

Relatório Técnico

Desenvolvimento e aplicação do plano APPCC em alimentos vegetais análogos aos produtos cárneos



Carne vegetal - Impossible Foods

Créditos

Autores

Neusely da Silva
Claire Isabel G. de L. Sarantópoulos
Marcus Vinicius Pereira de Oliveira
Telma Galle
Ana Lúcia da Silva Corrêa Lemos
Danielle Ito
Elizabeth Harumi Nabeshima
Flávio Martins Montenegro
José Antonio de Fátima Esteves
Manuel Pinto Neto
Marcelo Antonio Morgano
Maria Isabel Berto
Marta Hiromi Taniwaki
Mitie Sonia Sadahira
Renata Bromberg
Roseli Aparecida Ferrari
Vera Sônia Nunes da Silva

Revisão

Cristiana Ambiel
Graziele Grossi Bovi Karatay
Mariana Demarco Gomes

Projeto Gráfico

Fabio Cardoso
Andre Charneski

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

S243

Sarantópoulos, Claire Isabel G. de L. e Outros
Desenvolvimento e aplicação do plano APPCC em alimentos vegetais análogos aos produtos cárneos: relatório técnico / Claire Isabel G. de L. Sarantópoulos, Marcus Vinicius Pereira de Oliveira, Telma Galle, Neusely da Silva, Ana Lúcia da Silva Corrêa Lemos, Danielle Ito, Elizabeth Harumi Nabeshima, Flávio Martins Montenegro, José Antonio de Fátima Esteves, Manuel Pinto Neto, Marcelo Antonio Morgano, Maria Isabel Berto, Marta Hiromi Taniwaki, Mitie Sonia Sadahira, Renata Bromberg, Roseli Aparecida Ferrari e Vera Sônia Nunes da Silva. – São Paulo: Tiibooks; The Good Food Institute Brasil, 2024.
E-Book: PDF, 338 p.; IL; Color

ISBN 978-65-87080-93-2

1. Alimentos. 2. Cadeia Produtiva Alimentar. 3. Tecnologia de Alimentos. 4. Processamento de Alimentos. 5. Qualidade Nutricional. 6. Segurança dos Alimentos. 7. Proteína Vegetal. 8. Alimentos Vegetais Análogos aos Cárneos. 9. Extrusão Termoplástica. 10. APPCC. I. Título. II. Resumo técnico. III. Sarantópoulos, Claire Isabel G. de L. IV. Oliveira, Marcus Vinicius Pereira de. V. Galle, Telma. VI. Silva, Neusely da. VII. Lemos, Ana Lúcia da Silva Corrêa. VIII. Ito, Danielle. IX. Nabeshima, Elizabeth Harumi. X. Montenegro, Flávio Martins. XI. Esteves, José Antonio de Fátima. XII. Pinto Neto, Manuel. XIII. Morgano, Marcelo Antonio. XIV. Berto, Maria Isabel. XV. Taniwaki, Marta Hiromi. XVI. Sadahira, Mitie Sonia. XVII. Bromberg, Renata. XVIII. Ferrari, Roseli Aparecida. XIX. Silva, Vera Sônia Nunes da. XX. IFC/Brasil.

CDU 664

CDD 664

Catalogação elaborada por Regina Simão Paulino – CRB 6/1154

Disclaimer

O estudo dos aspectos de segurança dos produtos vegetais análogos à carne abrangeu desde a seleção das matérias-primas até o produto final, com o intuito de fazer uma análise exaustiva dos potenciais riscos inerentes à produção de alimentos vegetais análogos às carnes. Nesse sentido, é importante ressaltar que a identificação desses riscos não implica em sua presença nos produtos, mas sim, na necessidade de implementar medidas de controle rigorosas para garantir a segurança dos alimentos. No mais, é importante destacar que a indústria alimentícia possui ferramentas e conhecimentos para minimizar esses riscos, e que a presença desses perigos nos produtos finais não é uma regra, mas sim uma possibilidade que exige atenção. Nenhum dos perigos encontrados é exclusivo da categoria de produtos vegetais análogos, todos os possíveis perigos são conhecidos e passíveis de serem encontrados em outros alimentos similares ou não.



O Good Food Institute é uma organização sem fins lucrativos que trabalha globalmente para acelerar a inovação do mercado de proteínas alternativas. Acreditamos que a transição para um sistema alimentar mais sustentável é fundamental para enfrentar a crise climática, diminuir o risco de doenças zoonóticas e alimentar mais pessoas com menos recursos. Por isso, colaboramos com cientistas, investidores, empresários e agentes de governo para desenvolver alimentos análogos vegetais, cultivados ou obtidos por fermentação.

Nosso trabalho se concentra em três áreas principais:

Em **Engajamento Corporativo** apoiamos empresas de todos os tamanhos a desenvolverem, lançarem e comercializarem produtos de proteínas alternativas, conectamos startups com investidores, mentores e parceiros, fornecemos inteligência de mercado para ajudar as empresas a tomarem decisões informadas, realizamos pesquisas para identificar e superar os desafios do setor.

Em **Ciência e Tecnologia** financiamos pesquisas de ponta sobre proteínas alternativas, promovemos colaborações entre cientistas, empresas e governos, publicamos dados e descobertas para impulsionar o progresso científico, desenhamos programas educacionais para formar a próxima geração de líderes em proteínas alternativas.

Em **Políticas Públicas** defendemos políticas públicas que apoiam o desenvolvimento e a comercialização de proteínas alternativas, trabalhamos com governos para criar um ambiente regulatório favorável, educamos o público sobre os benefícios das proteínas alternativas, monitoramos o cenário político e defendemos os interesses do setor.

Com esse trabalho, buscamos soluções para:

-  Alimentar de forma segura, justa e sustentável quase dez bilhões de pessoas até 2050;
-  Conter as mudanças climáticas provocadas pelo atual sistema de produção de alimentos;
-  Criar uma cadeia de produção de alimentos que não dependa de animais;
-  Reduzir a contribuição do setor alimentício para o desenvolvimento de novas doenças infecciosas, algumas com potencial pandêmico.

Em pouco mais de seis anos de atuação no Brasil, o GFI já ajudou o país a se tornar um dos principais atores do mercado global de proteínas vegetais. A intenção é continuar desenvolvendo esse trabalho para transformar o futuro da alimentação, promovendo novas fontes de proteínas e oferecendo alternativas análogas às de origem animal.

Resumo Executivo

Este estudo foi desenvolvido pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), em colaboração com a Liner Consultoria e apoio do The Good Food Institute Brasil (GFI), com o objetivo de estudar os aspectos de segurança na produção de alimentos vegetais análogos aos produtos cárneos e avaliar as diferenças em relação à produção dos produtos correspondentes de origem animal. Para isto foi usada como base a ferramenta de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), sendo desenvolvidos quatro planos APPCC, para quatro produtos, escolhidos com base na relevância mercadológica: alimento vegetal análogo ao peixe (peixe vegetal), alimento vegetal análogo ao peito de frango cozido (peito de frango vegetal), alimento vegetal análogo ao hambúrguer de carne bovina (hambúrguer vegetal) e alimento vegetal análogo à linguiça suína fresca (linguiça vegetal).

Os planos APPCC foram desenvolvidos de acordo com a metodologia do *Codex Alimentarius* e identificaram dois tipos de pontos críticos de controle no processamento desses produtos: o monitoramento das etapas de tratamento térmico (extrusão e esterilização) e o monitoramento de fragmentos metálicos com equipamentos de detecção de metais. As demais medidas de controle relevantes foram categorizadas como PPRs (programas de pré-requisitos) ou PPROs (programas de pré-requisitos operacionais, que neste trabalho foram chamados de PCs – pontos de controle).

O estudo evidenciou lacunas de informações científicas necessárias para o melhor entendimento das questões de segurança desses alimentos, que poderão orientar pesquisas futuras. Dentre estas lacunas destaca-se a falta de dados sobre a incidência e prevalência de microrganismos, micotoxinas, metais pesados, resíduos de pesticidas e toxinas naturais de plantas nos ingredientes e nos produtos finais, bem como dados sobre a formação de compostos tóxicos induzidos pelo processamento.

O estudo também evidenciou, em comparação com os produtos cárneos, menos diversidade de perigos biológicos nos análogos vegetais; *Salmonella*, *E. coli* e *Listeria monocytogenes* comuns aos dois tipos de produtos, *Bacillus cereus* destacando-se nos análogos vegetais e *Campylobacter*, *Clostridium perfringens* e *Estafilococos* coagulase positiva destacando-se nos produtos cárneos. Foram observados perigos químicos comuns aos produtos cárneos e vegetais, como arsênio, cádmio, chumbo, cobre, dioxinas, furano e metilfuranos. Da mesma forma, perigos característicos dos análogos vegetais, como aflatoxinas e resíduos de defensivos agrícolas, e perigos característicos dos produtos cárneos, como resíduos de drogas veterinárias, mercúrio e histamina.

As medidas de controle no processamento dos dois tipos de produto foram muito similares, com exceção daquelas relacionadas à prevenção da multiplicação microbiana nas matérias-primas perecíveis (carnes e peixes) durante o transporte, recebimento, armazenamento e preparação para o processamento e daquelas que objetivam prevenir a contaminação cruzada por alergênicos nos produtos vegetais, no caso de compartilhamento de equipamentos para produção de diferentes produtos numa mesma linha de processamento.

Os resultados desse estudo foram significativos e podem ser de grande valia para fabricantes, produtores rurais, legisladores, professores e pesquisadores na avaliação, proposição e implantação de ações que busquem garantir a segurança dos produtos vegetais análogos à carne.

Palavras Chave: alimentos vegetais análogos aos cárneos; análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC); proteínas vegetais; extrusão termoplástica.

Highlights

- Este estudo é o primeiro estudo sistematizado de APPCC desenvolvido para alimentos vegetais análogos aos produtos cárneos.
- Este estudo traz o primeiro estudo detalhado de comparação entre as diferenças e semelhanças no processamento de produtos cárneos e seus análogos vegetais, com ênfase nos aspectos de segurança.
- Neste estudo foi feito um amplo levantamento das lacunas de informações científicas sobre perigos associados aos alimentos vegetais análogos aos de carne, para orientação de pesquisas futuras.

Lista de figuras

FIGURA 1: TELA INICIAL DO SOFTWARE ESPECIALISTA QUALIS 22.....	17
FIGURA 2: MATRIZ PARA DETERMINAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA DO RISCO DOS PERIGOS IDENTIFICADOS NO PLANO APPCC.....	23
FIGURA 3: ÁRVORE DECISÓRIA DO CODEX ALIMENTARIUS.....	24
FIGURA 4: FLUXOGRAMA DE PROCESSO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO AO FRANGO (PEITO DE FRANGO VEGETAL) COM IDENTIFICAÇÃO DE PCCS.....	33
FIGURA 5: FLUXOGRAMA DE PROCESSO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO AO PEIXE (PEIXE VEGETAL) COM IDENTIFICAÇÃO DE PCCS.....	36
FIGURA 6: FLUXOGRAMA DE PROCESSO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO AO HAMBÚRGUER DE CARNE BOVINA (HAMBÚRGUER VEGETAL) COM IDENTIFICAÇÃO DE PCCS.....	40
FIGURA 7: FLUXOGRAMA DE PROCESSO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO À LINGUIÇA FRESCAL (LINGUIÇA VEGETAL) COM IDENTIFICAÇÃO DE PCCS.....	42
FIGURA 8: FLUXOGRAMA DE PROCESSO DO PEITO DE FRANGO COZIDO TEMPERADO EM TIRAS (PRODUTO CÂRNEO).....	165
FIGURA 9: FLUXOGRAMA DE PROCESSO DO ATUM SÓLIDO EM CONSERVA (PRODUTO CÂRNEO).....	171
FIGURA 10: FLUXOGRAMA DE PROCESSO DO HAMBÚRGUER BOVINO (PRODUTO CÂRNEO).....	178
FIGURA 11: FLUXOGRAMA DE PROCESSO DA LINGUIÇA FRESCAL DE CARNE SUÍNA (PRODUTO CÂRNEO).....	184

Lista de quadros

QUADRO 1: QUADRO COMPARATIVO ENTRE A ESTRUTURA DO SOFTWARE QUALIS 22 E OS SETE PRINCÍPIOS DO PLANO APPCC.....	18
QUADRO 2: DESCRIÇÃO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO AO FRANGO (PEITO DE FRANGO VEGETAL).....	26
QUADRO 3: DESCRIÇÃO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO AO PEIXE (PEIXE VEGETAL).....	27
QUADRO 4: DESCRIÇÃO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO AO HAMBÚRGUER DE CARNE BOVINA (HAMBÚRGUER VEGETAL).....	29
QUADRO 5: DESCRIÇÃO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO À LINGUIÇA FRESCAL (LINGUIÇA VEGETAL).....	30
QUADRO 6: DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE PROCESSAMENTO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO AO FRANGO (PEITO DE FRANGO VEGETAL).....	33
QUADRO 7: DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE PROCESSAMENTO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO AO PEIXE (PEIXE VEGETAL).....	37
QUADRO 8: DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE PROCESSAMENTO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO AO HAMBÚRGUER DE CARNE BOVINA (HAMBÚRGUER VEGETAL).....	41
QUADRO 9: DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE PROCESSAMENTO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO À LINGUIÇA FRESCAL (LINGUIÇA VEGETAL).....	43
QUADRO 10: MATERIAIS UTILIZADOS PARA A FABRICAÇÃO DOS ALIMENTOS VEGETAIS ANÁLOGOS AOS PRODUTOS CÂRNEOS.....	44
QUADRO 11: DESCRIÇÃO DAS MATÉRIAS-PRIMAS E INGREDIENTES UTILIZADOS	46
QUADRO 12: DESCRIÇÃO DAS EMBALAGENS PRIMÁRIAS.....	74
QUADRO 13: DESCRIÇÃO DAS EMBALAGENS DE APOIO.....	81

QUADRO 14: DESCRIÇÃO DAS EMBALAGENS SECUNDÁRIAS.....	82
QUADRO 15: PERIGOS ASSOCIADOS À FABRICAÇÃO DOS ANÁLOGOS VEGETAIS AOS PRODUTOS CÁRNEOS.....	84
QUADRO 16: DESCRIÇÃO DOS PERIGOS ALERGÊNICOS.....	86
QUADRO 17: DESCRIÇÃO DOS PERIGOS BIOLÓGICOS.....	87
QUADRO 18: DESCRIÇÃO DOS PERIGOS FÍSICOS.....	93
QUADRO 19: DESCRIÇÃO DOS PERIGOS QUÍMICOS.....	94
QUADRO 20: DESCRIÇÃO DOS PERIGOS RADIOLÓGICOS.....	118
QUADRO 21: LISTAGEM DE PROGRAMAS DE PRÉ-REQUISITOS (PPRS) DECORRENTES DOS PLANOS APPCC ESTABELECIDOS PARA OS QUATRO ALIMENTOS VEGETAIS ANÁLOGOS AOS PRODUTOS CÁRNEOS.....	120
QUADRO 22: LISTAGEM DE PONTOS DE CONTROLE (PCS) DECORRENTES DOS PLANOS APPCC ESTABELECIDOS PARA OS QUATRO ALIMENTOS VEGETAIS ANÁLOGOS AOS PRODUTOS CÁRNEOS.....	121
QUADRO 23: PROGRAMA DE PRÉ-REQUISITOS E SUAS FUNÇÕES COMO MEDIDA DE CONTROLE SINÉRGICA NOS PLANOS APPCC ESTABELECIDO PARA OS QUATRO ALIMENTOS VEGETAIS ANÁLOGOS AOS PRODUTOS CÁRNEOS ABORDADOS NESTE ESTUDO.....	122
QUADRO 24: MONITORAMENTO DO PCC 1 – CONTROLE DO BINÔMIO TEMPO E TEMPERATURA DE EXTRUSÃO.....	124
QUADRO 25: MONITORAMENTO DO PCC 2 – CONTROLE DAS VARIÁVEIS DE TEMPO, TEMPERATURA E PRESSÃO DE ESTERILIZAÇÃO.....	124
QUADRO 26: MONITORAMENTO DO PCC 3 – GARANTIA DO PERFEITO FUNCIONAMENTO DO DETECTOR DE METAIS.....	125
QUADRO 27: MONITORAMENTO DO PCC 4 – GARANTIA DO PERFEITO FUNCIONAMENTO DO RAIOS X.....	125
QUADRO 28: MONITORAMENTO DO PC 1 – RECEBIMENTO DE MATÉRIA-PRIMA/INGREDIENTE COM O LAUDO DE ANÁLISE DO LOTE.....	126
QUADRO 29: MONITORAMENTO DO PC 2 – GARANTIA DA LIBERAÇÃO PRÉ-OPERACIONAL DE EQUIPAMENTO POR SWAB TESTE DE ALERGÊNICO ESPECÍFICO.....	127
QUADRO 30: MONITORAMENTO DO PC 3 – GARANTIA DA LIBERAÇÃO PRÉ-OPERACIONAL DE EQUIPAMENTO APÓS VERIFICAÇÃO DA LIMPEZA POR BIOLUMINESCÊNCIA (TESTE DE ATP).....	127
QUADRO 31: MONITORAMENTO DO PC 4 – ANÁLISE LABORATORIAL DE MATÉRIA-PRIMA OU INGREDIENTE NO RECEBIMENTO (USO MEDIANTE LIBERAÇÃO).....	128
QUADRO 32: VERIFICAÇÃO DO PCC 1 – CONTROLE DO BINÔMIO TEMPO E TEMPERATURA DE EXTRUSÃO.....	129
QUADRO 33: VERIFICAÇÃO DO PCC 2 – CONTROLE DAS VARIÁVEIS DE TEMPO, TEMPERATURA E PRESSÃO DE ESTERILIZAÇÃO.....	130
QUADRO 34: VERIFICAÇÃO DO PCC 3 – GARANTIA DO PERFEITO FUNCIONAMENTO DO DETECTOR DE METAIS.....	131
QUADRO 35: VERIFICAÇÃO DO PCC 4 – GARANTIA DO PERFEITO FUNCIONAMENTO DO RAIOS X.....	132
QUADRO 36: VERIFICAÇÃO DO PC 1 – RECEBIMENTO DE MATÉRIA-PRIMA/INGREDIENTE COM O LAUDO DE ANÁLISE DO LOTE.....	133
QUADRO 37: VERIFICAÇÃO DO PC 2 – GARANTIA DA LIBERAÇÃO PRÉ-OPERACIONAL DE EQUIPAMENTO POR SWAB TESTE DE ALERGÊNICO ESPECÍFICO.....	134
QUADRO 38: VERIFICAÇÃO DO PC 3 – GARANTIA DA LIBERAÇÃO PRÉ-OPERACIONAL DE EQUIPAMENTO APÓS LIMPEZA POR TESTE DE ATP.....	135
QUADRO 39: VERIFICAÇÃO DO PC 4 – ANÁLISE LABORATORIAL DE MATÉRIA-PRIMA OU INGREDIENTE NO RECEBIMENTO (USO MEDIANTE LIBERAÇÃO).....	136
QUADRO 40: VERIFICAÇÃO DO PPR 1 – GARANTIA DO CONTROLE DE POTABILIDADE DE ÁGUA.....	137
QUADRO 41: VERIFICAÇÃO DO PPR 2 – GARANTIA DOS DIZERES E ALERTAS DE ROTULAGEM PARA ALERGÊNICOS E ASPECTOS LEGAIS.....	138

QUADRO 42: VERIFICAÇÃO DO PPR 3 – USO DE UTENSÍLIO ESPECÍFICO PARA CADA TIPO DE ALERGÊNICO CONTIDO EM MATÉRIAS-PRIMAS E INGREDIENTES.....	139
QUADRO 43: VERIFICAÇÃO DO PPR 4 – PROGRAMA DE HIGIENE PESSOAL PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS.....	139
QUADRO 44: VERIFICAÇÃO DO PPR 5 – GARANTIR PROCEDIMENTO DE ABERTURA DE EMBALAGENS NA ADIÇÃO DE INGREDIENTES.....	140
QUADRO 45: VERIFICAÇÃO DO PPR 6 – RECEBIMENTO EXCLUSIVO DE FORNECEDOR HOMOLOGADO.....	141
QUADRO 46: ESTUDOS CIENTÍFICOS ENCONTRADOS NA LITERATURA SOBRE CONTAMINANTES BIOLÓGICOS NOS PRODUTOS VEGETAIS ANÁLOGOS AOS DE CARNE E NAS PROTEÍNAS VEGETAIS USADAS NA SUA FORMULAÇÃO.....	147
QUADRO 47: ABRANGÊNCIA DAS INFORMAÇÕES ENCONTRADAS NA LITERATURA SOBRE CONTAMINANTES BIOLÓGICOS EM PRODUTOS VEGETAIS ANÁLOGOS AOS CÂRNEOS E NAS PROTEÍNAS VEGETAIS USADAS NA SUA FORMULAÇÃO EM FUNÇÃO DO TIPO DE MATERIAL ANALISADO E MICRORGANISMOS PESQUISADOS.....	153
QUADRO 48: DESCRIÇÃO DO PEITO DE FRANGO COZIDO TEMPERADO EM TIRAS (PRODUTO CÂRNEO).....	163
QUADRO 49: DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE PROCESSAMENTO DO PEITO DE FRANGO COZIDO TEMPERADO EM TIRAS (PRODUTO CÂRNEO).....	166
QUADRO 50: PERIGOS SIGNIFICATIVOS E MEDIDAS DE CONTROLE NO PROCESSAMENTO DO PEITO DE FRANGO COZIDO TEMPERADO EM TIRAS (PRODUTO CÂRNEO).....	167
QUADRO 51: DESCRIÇÃO DO ATUM SÓLIDO EM CONSERVA (PRODUTO CÂRNEO).....	169
QUADRO 52: DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE PROCESSAMENTO DO ATUM SÓLIDO EM CONSERVA (PRODUTO CÂRNEO).....	172
QUADRO 53: PERIGOS SIGNIFICATIVOS E MEDIDAS DE CONTROLE NO PROCESSAMENTO DO ATUM SÓLIDO EM CONSERVA (PRODUTO CÂRNEO).....	175
QUADRO 54: DESCRIÇÃO DO HAMBÚRGUER BOVINO (PRODUTO CÂRNEO).....	176
QUADRO 55: DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE PROCESSAMENTO DO HAMBÚRGUER BOVINO (PRODUTO CÂRNEO).....	179
QUADRO 56: PERIGOS SIGNIFICATIVOS E MEDIDAS DE CONTROLE NO PROCESSAMENTO DO HAMBÚRGUER BOVINO (PRODUTO CÂRNEO).....	181
QUADRO 57: DESCRIÇÃO DA LINGUIÇA FRESCAL DE CARNE SUÍNA (PRODUTO CÂRNEO).....	182
QUADRO 58: DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE PROCESSAMENTO DA LINGUIÇA FRESCAL DE CARNE SUÍNA (PRODUTO CÂRNEO).....	185
QUADRO 59: PERIGOS SIGNIFICATIVOS E MEDIDAS DE CONTROLE NO PROCESSAMENTO DA LINGUIÇA FRESCAL DE CARNE SUÍNA (PRODUTO CÂRNEO).....	186
QUADRO 60: COMPARAÇÃO ENTRE AS PRINCIPAIS ETAPAS DE PRODUÇÃO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO AO HAMBÚRGUER DE CARNE BOVINA (HAMBÚRGUER VEGETAL) E DO HAMBÚRGUER BOVINO (PRODUTO CÂRNEO).....	190
QUADRO 61: COMPARAÇÃO ENTRE AS PRINCIPAIS ETAPAS DE PRODUÇÃO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO À LINGUIÇA FRESCAL (LINGUIÇA VEGETAL) E LINGUIÇA FRESCAL DE CARNE SUÍNA (PRODUTO CÂRNEO).....	191
QUADRO 62: COMPARAÇÃO ENTRE AS PRINCIPAIS ETAPAS DE PRODUÇÃO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO AO FRANGO (PEITO DE FRANGO VEGETAL) E DO PEITO DE FRANGO COZIDO EM TIRAS (PRODUTO CÂRNEO).....	192
QUADRO 63: COMPARAÇÃO ENTRE AS PRINCIPAIS ETAPAS DE PRODUÇÃO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO AO PEIXE (PEIXE VEGETAL) E DE ATUM SÓLIDO EM CONSERVA (PRODUTO CÂRNEO).....	193
QUADRO 64: TIPOS DE MEDIDAS DE CONTROLE ESTABELECIDAS NOS PLANOS APPCC PARA OS QUATRO ALIMENTOS VEGETAIS ANÁLOGOS AOS DE CARNE EM COMPARAÇÃO COM OS CÂRNEOS TRADICIONAIS.....	194

Lista de siglas

α-ZEL	alfa-Zearalenol
β-ZEL	beta-Zearalenol
3-MCPD	3-monocloropropano-1,2-diol ou 3-cloropropano-1,2-diol
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AME	Alternariol Metil Éter
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AOH	Alternariol
APPCC	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
BPA	Boas Práticas Agrícolas
BPC	Boas Práticas de Comercialização
BPCS	<i>Better Process Control Schools</i>
BPD	Boas Práticas de Distribuição
BPF	Boas Práticas de Fabricação
BPH	Boas Práticas de Higiene
BPM	Boas Práticas de Manipulação
BPP	Boas Práticas Pecuárias
BRCGS	<i>British Retail Consortium Global Standard</i>
CDC	<i>Centers for Disease Control and Prevention</i>
CFA	<i>Chilled Food Association</i>
CFIA	<i>Canadian Food Inspection Agency</i>
DON	Desoxinivalenol
EFSA	<i>European Food Safety Authority</i>
ENA	Eniatina
EU-FORA	<i>European Food Risk Assessment Fellowship Programme</i>
FANs	Fatores Antinutricionais
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
FSSC	<i>Food Safety System Certification</i>
GFI	<i>The Good Food Institute</i>
GFSI	<i>Global Food Safety Initiative</i>
GTA	Guia de Trânsito Animal
HAA	Amina Aromática Heterocíclica (<i>Heterocyclic Aromatic Amine</i>)
HACCP	<i>Hazard Analysis and Critical Control Points</i>
IAFP	<i>International Association for Food Protection</i>
IARC	<i>International Agency for Research on Cancer</i>
ICMSF	<i>International Commission on Microbiological Specifications for Foods</i>
IFS	<i>International Food Standard da International Featured Standards</i>
IgE	Imunoglobulina E

INS	<i>International Numbering System</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ITAL	Instituto de Tecnologia de Alimentos
JECFA	<i>Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives</i>
MAPA	Ministério da Agricultura e Pecuária
MAS	Monoacetoxiscirpenol
MS	Ministério da Saúde
NMP	Número Mais Provável
NSW	<i>New South Wales</i>
ONU	Organização das Nações Unidas
OTA	Ocratoxina A
PA	Poliamida
PAC	Programa de Autocontrole
PC	Ponto de Controle
PCAL	Programa de Controle de Alergênicos
PCC	Ponto Crítico de Controle
PE	Polietileno
PEBD	Polietileno de baixa densidade
PET	Politereftalato de etileno = Polietileno tereftalato (sigla também usada para poliéster, que é o termo genérico)
PHA	Hidrocarboneto Aromático Policíclico (<i>Polycyclic Aromatic Hydrocarbon</i>)
PP	Polipropileno
PPHO	Procedimento Padrão de Higiene Operacional
PPR	Programa de Pré-Requisitos
PPRO	Programa de Pré-Requisitos Operacionais
RASFF	<i>Rapid Alert System for Food and Feed</i>
RBA	<i>Risk Benefit Assessment</i>
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada (da ANVISA)
RIISPOA	Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
SBG	Síndrome de Guillain-Barré
SCIRP	Escirpentriol
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
STEC	<i>E. coli</i> shiga toxigênica
SVE	Serviço Veterinário Estadual
SVS	Secretaria de Vigilância Sanitária
TA	Alcaloide Tropânico (<i>Tropane Alkaloid</i>)
TAG	Etiqueta de identificação do equipamento
UFC	Unidades Formadoras de Colônias
WHO	<i>World Health Organization</i>
ZEA	Zearalenona

Índice

1. Introdução.....	13
2. Metodologia.....	14
2.1. Programa de Pré Requisitos (PPR).....	14
2.2. Planos APPCC.....	15
2.2.1. Programa Qualis 22.....	16
2.2.2. Severidade e probabilidade dos perigos e significância do risco.....	20
2.2.3. Identificação dos perigos de segurança.....	22
2.2.4. Determinação dos pontos críticos de controle (PCCs), pontos de controle (PCs) e programas de pré-requisitos (PPRs).....	23
2.2.5. Limites críticos e critérios de ação.....	23
2.2.6. Monitorização de PCCs e PCs.....	24
2.2.7. Verificação dos PCCs, PCs PPRs.....	24
3. Resultados e discussão.....	24
3.1. Descrição e uso esperado dos produtos.....	25
3.2. Fluxograma e descrição das etapas de processamento dos produtos.....	31
3.3. Descrição dos materiais.....	43
3.3.1. Descrição das matérias-primas/ingredientes.....	45
3.3.2. Descrição das embalagens primárias.....	73
3.3.3. Descrição das embalagens de apoio.....	80
3.3.4. Descrição das embalagens secundárias.....	81
3.4. Plano APPCC.....	82
3.4.1. Identificação dos perigos de segurança.....	82
3.4.1.1. Descrição dos perigos alergênicos.....	85
3.4.1.2. Descrição dos perigos biológicos.....	86
3.4.1.3. Descrição dos perigos físicos.....	92
3.4.1.4. Descrição dos perigos químicos.....	93
3.4.1.5. Descrição dos perigos radiológicos.....	120
3.4.2. Identificação dos pontos críticos de controle (PCCs).....	121
3.4.3. Identificação dos programas de pré-requisitos (PPRs) e Pontos de Controle (PCs).....	121
3.4.4. Estabelecimento dos limites críticos para as medidas de controle classificadas como PCC.....	125
3.4.5. Estabelecimento dos procedimentos de monitoramento.....	125
3.4.6. Estabelecimento dos procedimentos de verificação.....	131
3.4.7. Orientações para implementação do plano APPCC para produção de alimentos vegetais análogos aos produtos cárneos.....	143
3.4.7.1. Etapas de implementação.....	144
3.4.7.1.1. Definição da equipe e do coordenador da equipe APPCC.....	144
3.4.7.1.2. Estabelecimento da metodologia APPCC.....	144
3.4.7.1.3. Treinamento dos membros da equipe APPCC na metodologia estabelecida.....	144
3.4.7.1.4. Elaboração das etapas preliminares.....	145
3.4.7.1.5. Aplicação dos sete princípios do APPCC.....	145
3.4.7.1.6. Implementação dos programas de pré-requisitos específicos identificados no plano APPCC.....	146

3.4.7.1.7. Estabelecimento da sistemática de validação das medidas de controle.....	146
3.4.7.1.8. Descrição dos procedimentos de monitoramento e de verificação dos PCCs e PCs conforme definido no plano APPCC.....	147
3.4.7.1.9. Ações complementares.....	147
3.4.7.2. Procedimentos de registro.....	147
3.4.7.3. Procedimentos de verificação.....	148
3.5. Identificação das lacunas de pesquisas necessárias para complementar e/ou validar o estudo dos aspectos de segurança dos análogos vegetais aos produtos cárneos.....	148
3.5.1. Dados sobre contaminantes biológicos nos produtos vegetais análogos aos de carne e nas proteínas vegetais usadas na sua formulação.....	148
3.5.2. Dados sobre contaminantes químicos nos produtos vegetais análogos aos de carne e nas proteínas vegetais usadas na sua formulação.....	156
3.5.2.1. Micotoxinas.....	156
3.5.2.2. Toxinas naturais das plantas.....	158
3.5.2.3. Resíduos de defensivos agrícolas.....	158
3.5.2.4. Metais pesados.....	159
3.5.2.5. Compostos tóxicos formados durante o processamento.....	159
3.5.3. Fatores antinutricionais nas proteínas vegetais.....	160
3.5.4. Alergênicos nas proteínas alternativas.....	162
3.6. Comparação dos processos de obtenção de produtos cárneos convencionais e seus análogos vegetais.....	163
3.6.1. Descrição dos produtos cárneos convencionais e respectivos processos de fabricação.....	164
3.6.2. Comparação entre os processos de fabricação de produtos cárneos convencionais e seus análogos vegetais.....	188
3.6.2.1. Comparação da rastreabilidade de matérias-primas e ingredientes.....	188
3.6.2.2. Comparação do conhecimento e monitoramento dos perigos.....	189
3.6.2.3. Comparação do recebimento e armazenamento de matérias-prima e ingredientes até o momento do uso.....	189
3.6.2.4. Comparação da complexidade do processamento.....	190
3.6.2.4.1. Comparação das etapas de processamento do hambúrguer e da linguiça.....	191
3.6.2.4.2. Comparação das etapas de processamento do peito de frango e do atum.....	193
3.6.3. Comparação entre os perigos e medidas de controle nos processos de fabricação de produtos cárneos convencionais e seus análogos vegetais.....	195
3.6.3.1. Comparação das medidas de controle de perigos biológicos.....	197
3.6.3.2. Comparação das medidas de controle de perigos químicos.....	199
3.6.3.3. Comparação das medidas de controle de perigos físicos.....	200
3.6.3.4. Comparação das medidas de controle de perigos alergênicos.....	200
4. Conclusão do estudo perante os aspectos de segurança de produção de produtos cárneos feitos de plantas.....	202
5. Referências.....	205
6. Glossário.....	212
7. Especialidades dos autores.....	215
8. Apêndice - Identificação dos perigos dos materiais e etapas de processo e respectivas medidas de controle (PCC / PC / PPR).....	216

1. Introdução

A produção de alimentos vegetais análogos aos produtos cárneos (produtos feitos de plantas que mimetizam as características de cor, sabor, textura e aparência daqueles feitos de carne) cresceu expressivamente em todo o mundo nos últimos anos, com o rápido desenvolvimento de novos produtos, novos ingredientes e novos processos de produção, e envolve fabricantes que variam desde *startups* até grandes e bem estabelecidas empresas multinacionais de produtos cárneos.

Esse crescimento exige um acompanhamento cuidadoso da questão de segurança para a saúde do consumidor, uma vez que a formulação desses alimentos tende a apresentar uma maior diversidade de ingredientes comparativamente aos produtos cárneos convencionais, o que pressupõe grande variedade de fontes de onde podem surgir perigos. As fontes de proteínas mais utilizadas para produção de alimentos vegetais análogos aos produtos cárneos incluem leguminosas, sementes, cereais e tubérculos; as fontes de óleos e gorduras incluem canola, soja, girassol, coco, palma e manteiga de cacau; e as fontes de amidos incluem milho, trigo, batata e mandioca.

Os perigos advindos de ingredientes vegetais dependem da matéria-prima de origem (do solo, dos insumos agrícolas no cultivo das plantas e da forma como são colhidas, armazenadas e transportadas) e da forma como são processadas para obter os ingredientes finais. As matérias-primas vegetais de maneira geral carregam microrganismos, dentre eles espécies patogênicas, podendo ainda ser contaminadas com micotoxinas, metais pesados, resíduos de pesticidas e outros contaminantes que podem atingir o produto final, além dos compostos tóxicos que podem ser induzidos pelo processamento.

Um fato a se destacar neste contexto de rápida evolução e constante inovação é a ausência de uma avaliação sistematizada dos aspectos de segurança na fabricação de alimentos vegetais análogos aos produtos cárneos, a exemplo do que se dispõe para os equivalentes de origem animal. Destaca-se também o fato de muitos produtos disponíveis no mercado serem fabricados pela indústria de derivados de carne, cujos perigos e controles já são bem estabelecidos, havendo, portanto, a necessidade de uma avaliação e uma maior compreensão sobre a adequação desses controles para garantir a segurança dos análogos vegetais.

Assim, o objetivo deste trabalho foi conduzir um estudo sobre os aspectos de segurança na produção de alimentos vegetais análogos aos produtos cárneos e compará-los com a produção dos seus equivalentes de origem animal. Para tanto foi utilizada como ferramenta chave a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), que se baseia na previsão dos perigos e no controle dos pontos do processamento em que tais perigos podem atingir os alimentos. Foram desenvolvidos planos APPCC para quatro análogos vegetais representativos desse segmento do mercado.

A escolha dos produtos de referência para a elaboração dos planos APPCC foi feita de forma a incluir no projeto os principais ingredientes vegetais comumente usados na formulação dos alimentos vegetais análogos aos produtos cárneos (seis tipos de proteínas, quatro tipos de lipídeos e três fontes botânicas de amido), dois processos tecnológicos de produção (extrusão seca e extrusão úmida), dois tipos de apresentação (pronto para consumo e cru) e três métodos de conservação (esterilização, produto estável à temperatura ambiente, congelamento e refrigeração).

É importante salientar que a descrição dos produtos incluídos neste documento não teve o objetivo de apresentar uma formulação a ser seguida pelos fabricantes, mesmo porque há uma enorme gama de

ingredientes que podem ser usados, em diferentes combinações, para atender às necessidades tecnológicas, nutricionais, funcionais e de preferências do consumidor. Tampouco foi objetivo deste estudo esgotar o mapeamento dos perigos associados a tais produtos, em função da diversidade de fontes de onde tais perigos podem ser originados. O objetivo básico do estudo foi identificar e estabelecer os principais pontos que devem ser controlados na cadeia de produção de alimentos vegetais análogos aos produtos cárneos, bem como entender os pontos que requerem aprofundamento científico para identificação e controle dos perigos.

Cabe ainda lembrar que os planos APPCC não são uma blindagem infalível contra falhas; oferecem proteção contra perigos previamente mapeados e sistematicamente monitorados, sendo fundamental que as partes interessadas estejam atentas à constante evolução na área de gestão da segurança dos alimentos (*food safety*) na qual o sistema APPCC está inserido.

Neste sentido, o escopo do trabalho para o desenvolvimento dos planos APPCC foi seguir a metodologia do *Codex Alimentarius* (Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization. *Codex Alimentarius*. General Principles of Food Hygiene CXC 1-1969. Part two, 17: Principles of the HACCP System), complementada por requisitos propostos pela Norma ABNT NBR ISO 22000:2019 (Sistemas de gestão de segurança de alimentos – Requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos). O presente estudo é o primeiro desenvolvido sob todo este arcabouço teórico e regulatório nacional e internacional, e fornece subsídios técnicos e científicos de grande valia para legisladores, pesquisadores, professores, produtores rurais e empresários desse segmento, bem como profissionais que atuam na área de Gestão da Garantia da Qualidade. Seus resultados poderão servir de orientação para a implementação de controles eficazes pelas indústrias de processamento de alimentos vegetais análogos a produtos cárneos, bem como para a discussão de ações regulatórias pelos órgãos responsáveis pela sua regulamentação.

2. Metodologia

O desenvolvimento deste estudo incluiu tanto a aplicação da ferramenta de APPCC para identificação dos perigos e dos pontos críticos de controle (PCCs) para a segurança do processo de fabricação dos produtos vegetais supracitados, como também a definição dos programas de pré-requisitos que perfazem o rol de medidas de controle para os perigos não controlados por PCCs.

2.1. Programa de Pré Requisitos (PPR)

Os programas de pré-requisitos (PPR) considerados na condução deste trabalho foram aqueles adotados pela legislação brasileira na Portaria SVS/MS nº 326/1997 (Regulamento Técnico Condições Higiênicas-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos) e na Resolução RDC nº 275/2002, (Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos), complementados com base na norma

ABNT ISO/TS 22002-1:2012 (Programa de Pré-requisitos na Segurança de Alimentos – Parte 1: Processamento Industrial de Alimentos) e no *Codex Alimentarius* (Code of Practice nº CXC 1-1969), perfazendo a seguinte lista final de programas de pré-requisitos:

- A.** construção e leiaute de edifícios e utilidades associadas;
- B.** leiaute das instalações, zoneamento e fluxo de produção;
- C.** instalações sanitárias e vestiários para os manipuladores;
- D.** controle de potabilidade de água;
- E.** suprimentos de ar, energia e outras utilidades;
- F.** controle de vetores e pragas urbanas;
- G.** descarte de resíduos e efluentes e serviços de suporte;
- H.** higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios;
- I.** adequação de equipamentos e sua acessibilidade para limpeza e manutenção;
- J.** manutenção preventiva e calibração de equipamentos;
- K.** recebimento e seleção das matérias-primas, ingredientes e embalagens;
- L.** aprovação/homologação de fornecedores e processos de garantia de qualidade;
- M.** estocagem, expedição, transporte e manipulação de produtos;
- N.** medidas para prevenir a contaminação cruzada;
- O.** higiene e saúde dos manipuladores;
- P.** programa de capacitação dos manipuladores e supervisão;
- Q.** controle de qualidade, controle de produto não conforme e controle de reproprocessamento;
- R.** programa de controle de alergênicos (PCAL);
- S.** rastreabilidade, recolhimento de produtos e *recall*;
- T.** informação do produto/conscientização do consumidor (rotulagem).

Para as medidas de controle decorrentes da análise de perigos e pontos críticos de controle que foram classificadas como programas de pré-requisitos, adotou-se as seguintes designações:

- Programa de pré-requisitos (PPR): designação usada quando a medida para o controle de um perigo significativo já está claramente estabelecida nos requisitos de boas práticas de fabricação instituídos pela legislação brasileira.
- Ponto de Controle (PC) (também chamados de programas de pré-requisitos operacionais – PPROs): designação usada quando a medida para o controle de um perigo faz parte das boas práticas de fabricação, mas exige ações específicas além das que estão propostas pela legislação brasileira e são consideradas essenciais para o controle do perigo identificado.

2.2. Planos APPCC

Os planos APPCCs foram elaborados utilizando-se o software QUALIS 22, cuja estrutura permite assegurar a consistência das informações e simular efeitos de contaminações cruzadas por compartilhamentos de equipamentos quando houver fabricação de produtos distintos dentro de uma única fábrica.

2.2.1. Programa Qualis 22

O software QUALIS 22 tem como base os sete princípios do *Codex Alimentarius* (Food and Agriculture Organization of the United Nations; World Health Organization, 2023a), complementado por requisitos propostos pela Norma ABNT NBR ISO 22000:2019 – Sistemas de gestão de segurança de alimentos – Requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos. Na Figura 1 encontra-se a estruturação da tela inicial do Qualis 22.

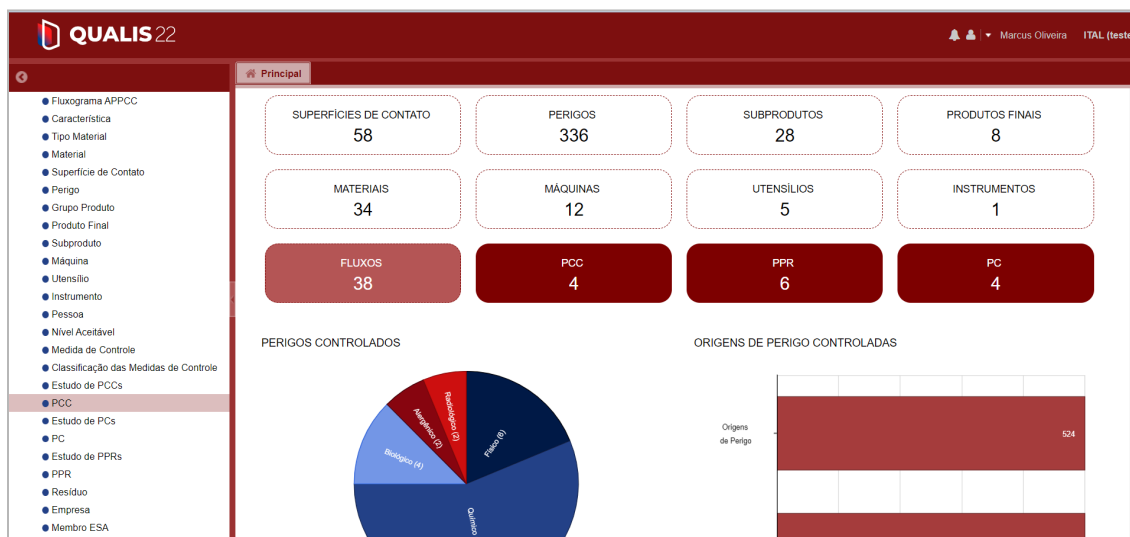


FIGURA 1: TELA INICIAL DO SOFTWARE ESPECIALISTA QUALIS 22.

No Quadro 1 é apresentada a relação entre os elementos do *Software* QUALIS 22 e os sete princípios do plano APPCC. Sua premissa central de funcionamento está calcada na identificação dos perigos químicos, físicos, biológicos, alergênicos e radiológicos nas matérias-primas, ingredientes, embalagens, máquinas, equipamentos, utensílios, superfícies de contato e etapas de processo *versus* o estabelecimento das medidas de controle que serão capazes de prevenir ou reduzir os perigos identificados a níveis aceitáveis.

No caso da identificação dos perigos, por uma questão de lógica de programação, são mapeadas as fontes e as origens de perigos. As fontes dos perigos (matérias-primas, ingredientes, embalagens, máquinas, equipamentos, utensílios, superfícies de contato e etapas de processo) dizem respeito ao fato gerador do perigo. A origem do perigo tem por finalidade localizar a partir de quais etapas de processo estas várias fontes de perigo passam a fazer parte da composição do produto final. Desta forma, como as origens dos perigos dispõem da informação concatenada da relação fonte do perigo e etapa de processo, as medidas de controle estabelecidas, dentro do *software*, são baseadas nas origens de perigo.

Neste estudo, as medidas de controle, uma vez determinadas, foram classificadas como PCC (ponto crítico de controle), PC (ponto de controle) ou PPR (programa de pré-requisito). As definições de PC e PPR já foram estabelecidas no item 2.1. Para PCC foi utilizada a seguinte definição: uma etapa na qual uma ou mais medidas de controle essenciais para controlar e manter um perigo significativo em níveis aceitáveis são aplicadas em um plano APPCC, tendo-se por definição de perigo significativo aqueles identificados

por uma análise de perigo como razoavelmente prováveis de ocorrer em um nível inaceitável na ausência de controle e para o qual o controle é essencial nas condições pretendidas de uso do alimento.

QUADRO 1: QUADRO COMPARATIVO ENTRE A ESTRUTURA DO SOFTWARE QUALIS 22 E OS SETE PRINCÍPIOS DO PLANO APPCC.

Estrutura do <i>software</i> Qualis 22		Princípios do plano APPCC
Estrutura cadastral: Perigos	• Biológicos (com descrição de suas especificidades e proposição de severidade) • Químicos (com descrição de suas especificidades e proposição de severidade) • Físicos (com descrição de suas especificidades e proposição de severidade) • Alergênicos (com descrição de suas especificidades e proposição de severidade) • Radiológicos (com descrição de suas especificidades e proposição de severidade)	Princípio 1: Análise de perigos e medidas de controle
Estrutura cadastral: Cadastro de produtos finais	• Nome do produto • Grupo de produto • Instruções de rotulagem • Embalagem • Forma de distribuição • Uso pretendido e razoavelmente esperado (que inclui o não intencional, mas razoavelmente esperado) • Usuários e consumidores vulneráveis • Legislação associada • Características (físicas, químicas e biológicas) • Nível aceitável dos perigos • Referência (ou justificativa do nível aceitável do perigo)	Princípio 1: Análise de perigos e medidas de controle (etapas preliminares para a identificação de perigos)
Estrutura cadastral com associação de perigos: Cadastro materiais	• Nome do material • Tipo de material • Origem • Composição • Método de produção • Acondicionamento • Transporte • Armazenamento • Validade (vida útil) • Método de produção • Critério de aceitação • Legislação associada • Características (físico-químicas, sensoriais e biológicas)	Princípio 1: Análise de perigos e medidas de controle (etapas preliminares para a identificação de perigos)
Estrutura cadastral com associação de perigos: Cadastro de	• Nome da superfície de contato • Composição • Características	Princípio 1: Análise de perigos e medidas de controle (etapas

superfícies de contato	• Origem • Critério de aceitação • Legislação associada	preliminares para a identificação de perigos)
Estrutura cadastral com associação de perigos e de superfície de contato: Cadastro de máquinas ou equipamentos	• Nome da máquina ou equipamento • Descrição • TAG (etiqueta de identificação do equipamento) (quando aplicável) • Uso de lubrificantes (quando aplicável e, se aplicável, classificado com de grau alimentício ou não)	Princípio 1: Análise de perigos e medidas de controle (etapas preliminares para a identificação de perigos)
Estrutura cadastral com associação de perigos e de superfície de contato: Cadastro de utensílios	• Nome do utensílio • Descrição • TAG (etiqueta de identificação do utensílio) (quando aplicável)	Princípio 1: Análise de perigos e medidas de controle (etapas preliminares para a identificação de perigos)
Estrutura cadastral com associação de perigos e de superfície de contato: Cadastro de instrumentos	• Nome do instrumento • Descrição • TAG (etiqueta de identificação do instrumento) (quando aplicável)	Princípio 1: Análise de perigos e medidas de controle (etapas preliminares para a identificação de perigos)
Estrutura cadastral com associação de produtos, materiais (em seus diversos tipos), subprodutos ou produtos intermediários, máquinas, utensílios, instrumentos, etapas e perigos: Fluxograma	• Nome do fluxograma • Etapas do fluxograma ▪ Descrição da etapa ▪ Ocorrência de perigos • Lista perigos associados ao produto final ▪ Nível aceitável do perigo e justificativa para o nível aceitável ▪ Origem de perigos ▪ Medidas de controle para cada origem de perigo	Princípio 1: Análise de perigos e medidas de controle (etapas preliminares para a identificação de perigos)
Classificação das medidas de controle: Cadastro da medida de controle	• Nome da medida de controle • Origem de perigo ▪ Perigo associado ▪ Justificativa para o perigo ▪ Localização da sua ocorrência e ordenação dentro do fluxograma ▪ Severidade ▪ Probabilidade de ocorrência ▪ Risco	Princípio 2: Determinação dos pontos críticos de controle

	● Árvore decisória (classificação da medida de controle) ● Normas ISO 22000 e FSSC (<i>Food Safety System Certification</i>) 22000 ▪ Programa de pré-requisito (PPR) ▪ Programa de pré-requisito operacional (PPRO) ▪ Ponto crítico de controle (PCC) ● Normas BRCGS (<i>British Retail Consortium Global Standard</i>), IFS (<i>International Food Standard</i>) e Codex Alimentarius (<i>General Principles of Food Hygiene. Codex Alimentarius Code of Practice</i> N° CXG 1-1969) ▪ Programa de pré-requisitos (PPR) ▪ Ponto de controle (PC) ▪ Ponto crítico de controle (PCC)	
Cadastro das monitorizações de PCC	● Nome do PCC e medida de controle associada ● Perigos controlados ● Variável de controle ● Limite crítico ● Limite de segurança ● Validação (documento associado da validação da medida de controle) ● Frequência de monitorização (quando) ● Responsável (quem) ● Método (como e onde) ● Correção no caso de desvios (ação sobre o processo e sobre o produto) ● Ação corretiva (ação sobre a causa do desvio) ● Registros associados	Princípio 3: Estabelecimento dos limites críticos Princípio 4: Estabelecimento do procedimento de monitorização Princípio 5: Estabelecimento das ações corretivas Princípio 7: Estabelecimento dos registros
Cadastro das monitorizações de PPRO	● Nome do PPRO e medida de controle associada ● Perigos controlados ● Variável de controle ● Critério de ação ● Validação (documento associado da validação da medida de controle) ● Frequência de monitorização (quando) ● Responsável (quem) ● Método (como e onde) ● Correção no caso de desvios (ação sobre o programa de pré-requisito e ação sobre o produto, quando aplicável) ● Ação corretiva (ação sobre a causa do desvio) ● Registros associados	Princípio 3: Estabelecimento dos limites críticos Princípio 4: Estabelecimento do procedimento de monitorização Princípio 5: Estabelecimento das ações corretivas Princípio 7: Estabelecimento dos registros (*) Para a Norma ISO 22000 deve ser interpretado como os parâmetros para os “critérios de ação”.
Cadastro das verificações de PCC	● Nome do PCC e medida de controle associada ● Monitorização associada	Princípio 5: Estabelecimento das ações corretivas

	• Item de verificação • Resultado esperado • Frequência de verificação (quando) • Responsável (quem) • Método (como e onde) • Correção no caso de falhas • Ação corretiva (ação sobre a causa da falha) • Registros associados	Princípio 6: Estabelecimento dos procedimentos de verificação Princípio 7: Estabelecimento dos registros
Cadastro das verificações de PPRO	• Nome do PPRO e medida de controle associada • Monitorização associada • Item de verificação • Resultado esperado • Frequência de verificação (quando) • Responsável (quem) • Método (como e onde) • Correção no caso de falhas • Ação corretiva (ação sobre a causa da falha) • Registros associados	Princípio 5: Estabelecimento das ações corretivas Princípio 6: Estabelecimento dos procedimentos de verificação Princípio 7: Estabelecimento dos registros
Cadastro das verificações de PPR	• Nome do PPR e medida de controle associada • Monitorização associada • Item de verificação • Resultado esperado • Frequência de verificação (quando) • Responsável (quem) • Método (como e onde) • Correção no caso de falhas • Ação corretiva (ação sobre a causa da falha) • Registros associados	Princípio 5: Estabelecimento das ações corretivas Princípio 6: Estabelecimento dos procedimentos de verificação Princípio 7: Estabelecimento dos registros

2.2.2. Severidade e probabilidade dos perigos e significância do risco

Os perigos levantados no estudo do plano APPCC foram cadastrados e descritos em detalhes, tendo sua severidade classificada da seguinte forma:

- Severidade alta: quando o perigo ou seus efeitos podem ser letais ou causar sequelas ou lesões graves, com necessidade de imediata intervenção hospitalar, ou causar enfermidade incapacitante ou de longa duração, ou apresentar efeito carcinogênico ou teratogênico.
- Severidade média: quando o perigo ou seus efeitos podem causar desconforto grave, porém sem sequelas, geralmente de curta duração, e sintomas autolimitantes, podendo haver a necessidade de intervenção médica.
- Severidade baixa: quando o perigo ou seus efeitos geram apenas desconforto, mal-estar ou lesões leves, sem necessidade de intervenção hospitalar.

A probabilidade e a significância do risco foram cadastradas em relação às fontes de perigos (matérias-primas, ingredientes, embalagens, máquinas, equipamentos, utensílios, superfícies de contato e etapas de processo).

A probabilidade está relacionada à frequência de ocorrência do perigo em relação à sua fonte, devendo ser considerada a possibilidade da permanência do perigo no alimento com dano ao consumidor. A classificação é baseada em informações epidemiológicas, dados do fornecedor, informações de literatura relevante, legislação, critérios de clientes, reclamações de clientes, experiência da equipe APPCC, histórico de processo e de resultados de análises, entre outros. No presente estudo houve um grau significativo de subjetividade nessa avaliação, considerando-se que se trabalhou com ingredientes e produtos finais ainda novos no mercado, para os quais não se dispõe de histórico de análises bem estabelecido. Ainda assim, como orientação, foi utilizada a seguinte classificação de probabilidade:

- Alta: há conhecimento da existência do perigo no(s) produto(s)/insumos avaliados ou em produtos semelhantes, com base em dados epidemiológicos do país e de fora do país, com ocorrência de *recall*. O perigo está descrito em legislação específica nacional e internacional.
- Média: há conhecimento da ocorrência do perigo no(s) produto(s)/insumos avaliados, com base em dados epidemiológicos de fora do país. O perigo está descrito em legislação específica nacional.
- Baixa: a ocorrência do perigo no(s) produto(s)/insumos é conhecida apenas por relatos na literatura técnica e científica, sem identificação de dados epidemiológicos. O perigo não está descrito em legislação específica nacional, havendo indicações de controle apenas em alguns outros países.
- Desprezível: a ocorrência do perigo é conhecida apenas por relatos na literatura técnica e científica, não sendo específica para o(s) produto(s)/insumos avaliados. Não há recomendações legais dentro ou fora do país para avaliação do perigo.

A significância do risco é uma função da probabilidade de ocorrência de um efeito adverso para a saúde e da severidade desse efeito, como consequência de perigos presentes no alimento ou suas fontes. Para este estudo o Modelo Bidimensional de Classificação de Risco à Saúde proposto pela *Food and Agriculture Organization* (Almeida et al., 2005; Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1998) foi utilizado como referência para a realização da matriz específica, como indicado na Figura 2.

FIGURA 2: MATRIZ PARA DETERMINAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA DO RISCO DOS PERIGOS IDENTIFICADOS NO PLANO APPCC.

 PROBABILIDADE	ALTA	Médio	Maior	Crítico
	MÉDIA	Menor	Médio	Maior
	BAIXA	Menor	Menor	Médio
	DESPREZÍVEL	Sem significância	Sem significância	Sem significância
		BAIXA	MÉDIA	ALTA
		SEVERIDADE 		

2.2.3. Identificação dos perigos de segurança

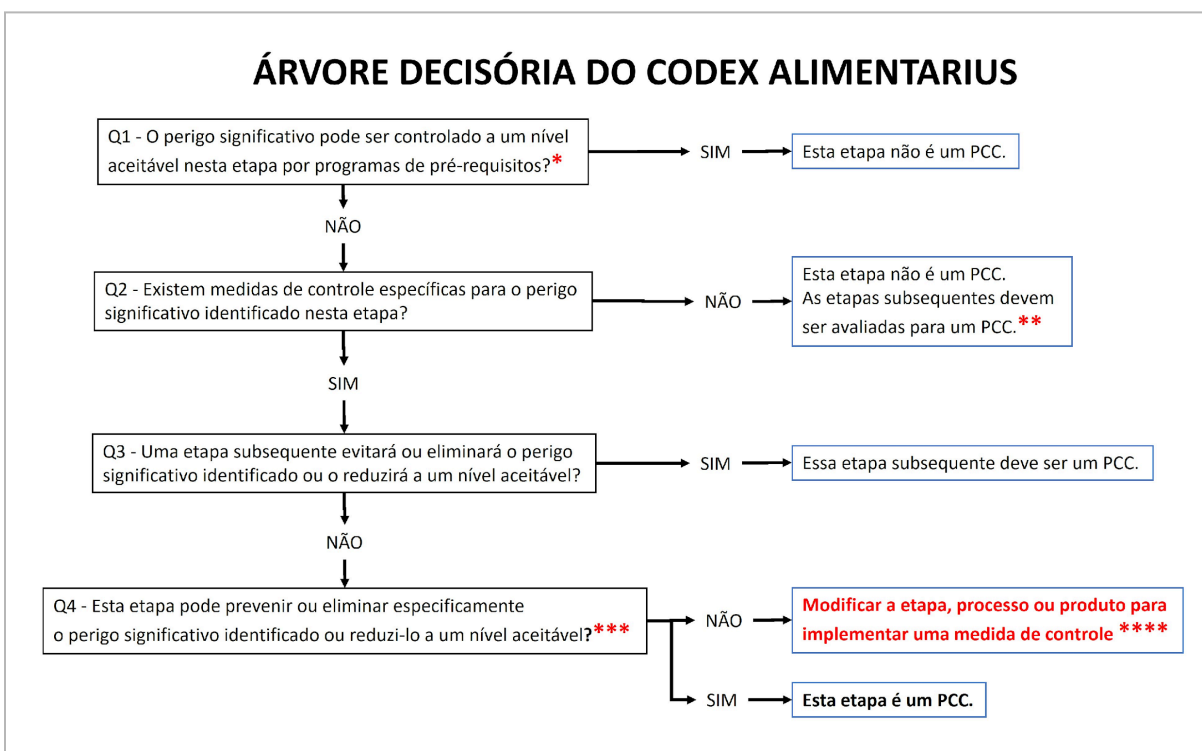
Para identificar os perigos biológicos, químicos e físicos relevantes à segurança dos produtos abarcados pelo estudo quanto à saúde pública foi observada a legislação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), subordinada ao Ministério da Saúde do Brasil, que estabelece padrão para contaminantes em alimentos. A legislação do Brasil é uma das mais completas e abrangentes do mundo, definindo padrão para uma multiplicidade de contaminantes em uma extensa gama de produtos, de forma organizada e sistemática. Tais padrões aplicam-se ao final do prazo de validade de produtos alimentícios destinados ao consumidor final, colocados à venda no varejo. No entanto, ainda que não aplicada a ingredientes destinados à fabricação de alimentos, cujo padrão deve ser o do produto recém-produzido e não no final da vida de prateleira, tal legislação pode ser utilizada como guia no caso dos ingredientes desidratados usados na formulação dos análogos vegetais aos produtos cárneos, que em função da secagem não sofrem alteração na carga contaminante ao longo do tempo de armazenamento.

Foram também consideradas as recomendações do *Codex Alimentarius* quanto a normas, guias e códigos que objetivam assegurar a segurança dos alimentos e publicações de diversas organizações e comitês internacionais como o CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*) norte-americano, a EFSA (*European Food Safety Authority*) na Europa, a FDA (*Food and Drug Administration*) norte-americana, a IARC (*International Agency for Research on Cancer*), o JECFA (*Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives*), a WHO (*World Health Organization*) e regulamentos da União Europeia.

2.2.4. Determinação dos pontos críticos de controle (PCCs), pontos de controle (PCs) e programas de pré-requisitos (PPRs)

A classificação das medidas de controle foi estabelecida por meio de modelo decisório de inteligência do *Software* QUALIS 22, que tem como base a árvore de decisão do *Codex Alimentarius* (Annex IV: Tools to Determine the Critical Control Points (CCPs) (Figura 3).

FIGURA 3: ÁRVORE DECISÓRIA DO CODEX ALIMENTARIUS.



NOTAS:

(*) Considere a significância do risco (ou seja, a probabilidade de ocorrência na ausência de controle e a gravidade do impacto do perigo) e se poderia ser suficientemente controlado por programas de pré-requisitos (classificar a medida de controle como PPR), ou como um programa de pré-requisito que requer maior atenção ou ação específica para controlar o perigo (classificar a medida de controle como PC).

(**) Considere se a medida de controle nessa etapa funciona em combinação com uma medida de controle em outra etapa para controlar o mesmo perigo, caso em que ambas as etapas devem ser consideradas como PCCs.

(***) Se um PCC não for identificado nas questões 2-4, o processo ou produto deve ser modificado para implementar uma medida de controle e uma nova análise de perigo deve ser realizada.

(****) Retorne ao início da árvore decisória após uma nova análise de perigo.

2.2.5. Limites críticos e critérios de ação

Para o monitoramento dos PCCs identificados foram estabelecidos limites críticos que permitem assegurar um nível aceitável para o perigo. Os limites críticos são mensuráveis ou, quando baseados em dados subjetivos, são apoiados por instruções, especificações, educação e treinamento. Limites de

segurança também podem ser definidos quando possível. Estes refletem os critérios de operação da fábrica e aplica-se maior rigor no parâmetro do monitoramento, de forma que os possíveis desvios não sejam suficientes para ultrapassar os critérios adotados pelos limites críticos. Neste trabalho não foram estabelecidos limites de segurança por se tratar de processos hipotéticos.

Para o monitoramento dos PCs identificados, foram estabelecidos critérios de ação que permitem assegurar um nível aceitável para o perigo. Os critérios de ação têm a mesma função dos limites críticos, porém estabelecem parâmetros de referência relativos ao funcionamento dos programas de pré-requisitos, enquanto os limites críticos estabelecem parâmetros relativos ao funcionamento das etapas de processo.

2.2.6. Monitorização de PCCs e PCs

A monitorização é a determinação da situação de um sistema, de um processo ou de uma atividade. Para monitorar os PCCs e dos PCs foram adotados os seguintes critérios: medições que forneçam resultados dentro de um período adequado; características de precisão dos instrumentos de medição; definição das variáveis de controle; da frequência de monitorização; da responsabilidade pela monitorização; da correção no caso de desvios (ações sobre o produto e sobre a retomada de normalidade do processo); das ações corretivas; e dos registros necessários.

2.2.7. Verificação dos PCCs, PCs PPRs

Verificação é a comprovação, por meio de evidências objetivas, de que requisitos especificados foram atendidos. Para verificar os PCCs, PCs e de PPRs foram adotados os seguintes critérios: definição do item de verificação; do resultado esperado; da frequência de verificação; da responsabilidade pela verificação; da correção no caso do não atendimento às especificações planejadas (incluindo a revisão do plano APPCC); das ações corretivas; e dos registros necessários.

3. Resultados e discussão

Na apresentação e discussão dos resultados foram descritos os produtos objeto do estudo, os fluxogramas de processo desses produtos, os materiais utilizados na sua fabricação e os planos APPCC propriamente ditos. Também foram incluídas orientações para implementação do plano APPCC e discutidas as lacunas de pesquisa identificadas no estudo para complementar os dados sobre os perigos relevantes à segurança dos análogos vegetais aos produtos cárneos. Finalmente, foi feita uma comparação entre os processos de obtenção de produtos cárneos convencionais e seus análogos vegetais.

3.1. Descrição e uso esperado dos produtos

A descrição dos produtos finais seguiu os pressupostos dos 12 passos estabelecidos no *Codex Alimentarius* (Food and Agriculture Organization; World Health Organization, 2023a), tendo como base para o detalhamento das informações os requisitos 8.5.1.3 (Características dos Produtos Finais) e 8.5.1.4 (Uso Pretendido) da Norma ABNT NBR ISO 22000:2019 “Sistemas de gestão de segurança de alimentos – Requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos”.

A descrição do alimento vegetal análogo ao frango (peito de frango vegetal) encontra-se no Quadro 2.

A descrição do alimento vegetal análogo ao peixe (peixe vegetal) encontra-se no Quadro 3.

A descrição do alimento vegetal análogo ao hambúrguer de carne bovina (hambúrguer vegetal) encontra-se no Quadro 4.

A descrição do alimento vegetal análogo à linguiça frescal (linguiça vegetal) encontra-se no Quadro 5.

QUADRO 2: DESCRIÇÃO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO AO FRANGO (PEITO DE FRANGO VEGETAL).

Instruções de rotulagem *Não segua a ordem decrescente de listagem, uma vez que se trata de um produto hipotético.	O rótulo deve conter: Denominação de venda; Lista de ingredientes* (água, glúten de trigo, proteína isolada de feijão, proteína concentrada de soja, gordura vegetal de palma, amido de batata, sal e açúcar); Advertências sobre os principais componentes que causam alergias alimentares (contém glúten, contém derivados de soja); Advertências relacionadas ao uso de aditivos alimentares; Rotulagem nutricional; Conteúdo líquido; Identificação da origem; Identificação do lote; Prazo de validade (para o estudo piloto foi considerada a validade de 12 meses); Instruções de conservação, preparo e uso do alimento [Produto cozido pronto para consumo. Recomenda-se o descongelamento em geladeira (a temperatura da superfície do produto não deve ultrapassar 10 °C) ou, opcionalmente, descongelamento rápido como em forno de micro-ondas, por exemplo. Em caso de sobras após consumo, orienta-se pelo descarte].
Embalagem	Embalagem: • Primária: Filme laminado PET (politereftalato de etileno) impresso e polietileno. • Secundária: Caixa de papelão ondulado.
Forma de distribuição	Alimento congelado. Transportar em condições tais que o produto não atinja temperatura superior a 12 °C negativos, paletizado e organizado em veículos em bom estado de conservação, providos permanentemente de termômetro calibrado de fácil leitura, limpos, fechados com proteção contra intempéries e contra contaminantes, sem evidência de pragas e/ou outros animais, sem compartilhamento com produtos não alimentícios, livres de produtos tóxicos, substâncias e objetos estranhos à atividade, garantindo-se a integridade e a qualidade dos produtos.
Legislação associada ao produto	AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. <i>Guia no 16, versão 1, de 05 de outubro de 2018.</i> Guia para Determinação de Prazos de Validade de Alimentos. Brasília, DF: Anvisa, 2018.

	EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. Guidance on date marking and related food information: part 1 (date marking). EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ). <i>EFSA Journal</i>, Hoboken, v. 18, n. 12, p. 630, 2020. DOI: 10.2903/j.efsa.2020.6306. EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. Guidance on date marking and related food information: part 2 (food information). EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ). <i>EFSA Journal</i>, Hoboken, v. 19, n. 4, p. 6510, 2021. DOI: 10.2903/j.efsa.2021.6510. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 161, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 623, de 9 de março de 2022, ANVISA</i>. Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 722, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Dispõe sobre os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 724, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Dispõe sobre padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
Uso pretendido e uso não intencional – inadequado e/ou incorreto, mas razoavelmente esperado	Consumo direto como fonte proteica ou uso como ingrediente em preparações alimentícias. Uso indevido mas razoavelmente esperado: consumo após abuso de temperatura (perda da cadeia de frio).
Usuários e consumidores vulneráveis	População em geral, exceto indivíduos com sensibilidade ou alergia a algum componente da formulação. Grupos sensíveis: indivíduos com sensibilidade e/ou alergia a derivados de soja e trigo.

QUADRO 3: DESCRIÇÃO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO AO PEIXE (PEIXE VEGETAL).

Instruções de rotulagem *Não segue a ordem decrescente de listagem, uma vez que se trata de um produto hipotético.	O rótulo deve conter: Denominação de venda; Lista de ingredientes* (água, proteína isolada de ervilha, proteína concentrada de soja, proteína de grão-de-bico, proteína de feijão, sal, óleo de algas marinhas e óleo de soja); Advertências sobre os principais componentes que causam alergias alimentares (contém derivados de soja); Advertências relacionadas ao uso de aditivos alimentares; Rotulagem nutricional; Conteúdo líquido; Identificação da origem; Identificação do lote; Prazo de validade (para este estudo, foi considerada a validade de 12 meses);

	Instruções de conservação, preparo e uso do alimento (produto pronto para o consumo, podendo ser consumido diretamente ou na combinação com outros alimentos. Após aberto, manter sob refrigeração de até 10 °C e consumir em no máximo dois dias. Em caso de sobras após o consumo, orienta-se pelo descarte).
Embalagem	Embalagem: • Primária: embalagem flexível esterilizável – saco pré-formado (<i>retort pouch</i>). • Secundária: caixa de papelão ondulado.
Forma de distribuição	Transportar à temperatura ambiente (máximo 30 °C), paletizado e organizado em veículos em bom estado de conservação, limpos, fechados com proteção contra intempéries e contra contaminantes, sem evidência de pragas e/ou outros animais, sem compartilhamento com produtos não alimentícios, livres de produtos tóxicos, substâncias e objetos estranhos à atividade, garantindo-se a integridade e a qualidade do produto. Estocar em local limpo, seco e arejado, em temperatura ambiente (máximo 30 °C) e sem incidência direta do sol.
Legislação associada ao produto	AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. <i>Guia nº 16, versão 1, de 5 de outubro de 2018</i> . Guia para Determinação de Prazos de Validade de Alimentos. Brasília, DF: Anvisa, 2018. EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. Guidance on date marking and related food information: part 1 (date marking). EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ). <i>EFSA Journal</i> , Hoboken, v. 18, n. 12, Article 630, 2020. DOI: 10.2903/j.efsa.2020.6306. EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. Guidance on date marking and related food information: part 2 (food information). EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ). <i>EFSA Journal</i> , Hoboken, v. 19, n. 4, Article 6510, 2021. DOI: 10.2903/j.efsa.2021.6510. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022</i> , ANVISA. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 161, de 1 de julho de 2022</i> , ANVISA. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 623, de 9 de março de 2022</i> , ANVISA. Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 722, de 1 de julho de 2022</i> , ANVISA. Dispõe sobre os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 724, de 1 de julho de 2022</i> , ANVISA. Dispõe sobre padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
Uso pretendido e uso não intencional – inadequado e/ou incorreto, mas razoavelmente esperado	Consumo direto como fonte proteica e ou como ingrediente de preparações alimentícias (ex: recheios, patês, molhos). Não requer emprego de calor/aplicação de tratamento térmico. Uso indevido mas razoavelmente esperado: Possível consumo do produto com avaria na embalagem.

Usuários e consumidores vulneráveis	População em geral, exceto indivíduos com sensibilidade ou alergia a algum componente da formulação. Grupos sensíveis: indivíduos com sensibilidade e/ou alergia a derivados de soja.

QUADRO 4: DESCRIÇÃO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO AO HAMBÚRGUER DE CARNE BOVINA (HAMBÚRGUER VEGETAL).

Instruções de rotulagem *Não segue a ordem decrescente de listagem, uma vez que se trata de um produto hipotético.	O rótulo deve conter: Denominação de venda; Lista de ingredientes* (água, proteína texturizada de soja, proteína concentrada de soja; proteína isolada de soja, proteína de grão-de-bico, óleo vegetal de girassol, sal, metilcelulose, amido de mandioca e açúcar); Advertências sobre os principais componentes que causam alergias alimentares (contém derivados de soja); Advertências relacionadas ao uso de aditivos alimentares; Rotulagem nutricional; Conteúdo líquido; Identificação da origem; Identificação do lote; Prazo de validade (para o estudo piloto, foi considerado a validade de 12 meses). Instruções de conservação, preparo e uso do alimento [Não deve ser consumido cru; requer aplicação de calor (cozinhar, fritar, grelhar, assar) antes do consumo, para desenvolvimento das características de textura desejadas. O tratamento térmico deve garantir que todas as partes dos alimentos atinjam a temperatura mínima de 74 °C. Temperaturas inferiores podem ser utilizadas, desde que as combinações de temperatura e tempo sejam suficientes para assegurar a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos, como 70 °C por dois minutos ou 65 °C por 15 minutos. Preparar preferencialmente sem descongelar. Pode ser parcialmente descongelado no momento do preparo. Em caso de descongelamento prévio, deve ser feito em refrigerador e a temperatura da superfície do produto não deve ultrapassar 10 °C. Em caso de sobras após consumo, orienta-se pelo descarte].
Embalagem	Embalagem: • Primária: envelope de filme plástico de polietileno. • Secundária: cartucho ou luva de papel cartão. • Terciária: caixa de papelão ondulado.
Forma de distribuição	Alimento congelado. Transportar em condições tais que o produto não atinja temperatura superior a 12 °C negativos, paletizado e organizado em veículos em bom estado de conservação, providos permanentemente de termômetro calibrado de fácil leitura, limpos, fechados com proteção contra intempéries e contra contaminantes, sem evidência de pragas e/ou outros animais, sem compartilhamento com produtos não alimentícios, livres de produtos tóxicos, substâncias e objetos estranhos à atividade, garantindo-se a integridade e a qualidade do produto.
Legislação associada ao produto:	AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. <i>Guia nº 16, versão 1, de 5 de outubro de 2018</i>. Guia para Determinação de Prazos de Validade de Alimentos. Brasília, DF: Anvisa, 2018. EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. Guidance on date marking and related food information: part 1 (date marking). EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ). <i>EFSA Journal</i>, Hoboken, v. 18, n. 12, Article 630, 2020. DOI: 10.2903/j.efsa.2020.6306.

	EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. Guidance on date marking and related food information: part 2 (food information). EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ). <i>EFSA Journal</i>, Hoboken, v. 19, n. 4, Article 6510, 2021. DOI: 10.2903/j.efsa.2021.6510. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 161, de 01 de julho de 2022, ANVISA</i>. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 623, de 09 de março de 2022, ANVISA</i>. Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 722, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Dispõe sobre os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 724, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Dispõe sobre padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
Uso pretendido e uso não intencional – inadequado e/ou incorreto, mas razoavelmente esperado	Consumo como fonte proteica após preparo e aplicação de tratamento térmico e/ou como ingrediente de preparações alimentícias. Uso indevido mas razoavelmente esperado: consumo direto sem aplicação de tratamento térmico ou tratamento térmico incompleto. Consumo após abuso de temperatura (perda da cadeia de frio).
Usuários e consumidores vulneráveis	População em geral, exceto indivíduos com sensibilidade ou alergia a algum componente da formulação. Grupos sensíveis: indivíduos com sensibilidade e/ou alergia a derivados de soja.

QUADRO 5: DESCRIÇÃO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO À LINGUIÇA FRESCAL (LINGUIÇA VEGETAL).

Instruções de rotulagem *Não segue a ordem decrescente de listagem, uma vez que se trata de um produto hipotético.	O rótulo deve conter: Denominação de venda; Lista de ingredientes* (água, proteína texturizada de soja, proteína concentrada de soja, proteína isolada de soja, proteína de batata, farinha de arroz, óleo de coco, sal, metilcelulose e açúcar); Advertências sobre os principais componentes que causam alergias alimentares (contém derivados de soja); Advertências relacionadas ao uso de aditivos alimentares; Rotulagem nutricional; Conteúdo líquido; Identificação da origem; Identificação do lote; Prazo de validade (10 dias à temperatura de 3 a 8 °C); Instruções de conservação, preparo e uso do alimento [Não deve ser consumido cru; requer aplicação de calor (cozinhar, fritar, grelhar, assar) antes do consumo, para desenvolvimento das características de textura desejadas e redução da carga

	microbiana. O tratamento térmico deve garantir que todas as partes dos alimentos atinjam a temperatura mínima de 74 °C. Temperaturas inferiores podem ser utilizadas, desde que as combinações de temperatura e tempo sejam suficientes para assegurar a qualidade higiênico sanitária dos alimentos, como 70 °C por dois minutos ou 65 °C por 15 minutos. Em caso de sobras após consumo, orienta-se o descarte].
Embalagem	Embalagem: • Primária: bandeja rígida de politereftalato de etileno (PET) com tampa de filme flexível PET selável. • Secundária: cartucho ou luva de papel cartão. • Terciária: Caixa de papelão ondulado.
Forma de distribuição**	Alimento refrigerado. Transportar em condições tais que a temperatura do produto seja mantida entre 3 e 8 °C, paletizado e organizado em veículos em bom estado de conservação, providos permanentemente de termômetro calibrado de fácil leitura, limpos, fechados com proteção contra intempéries e contra contaminantes, sem evidência de pragas e/ou outros animais, sem compartilhamento com produtos não alimentícios, mantidos organizados e livres de produtos tóxicos, substâncias e objetos estranhos à atividade, garantindo-se a integridade e a qualidade dos produtos.
Legislação associada ao produto:	AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. <i>Guia nº 16, versão 1, de 5 de outubro de 2018</i>. Guia para Determinação de Prazos de Validade de Alimentos. Brasília, DF: Anvisa, 2018. CHILLED FOOD ASSOCIATION. <i>Guidelines for setting shelf life of chilled foods in relation to non-proteolytic Clostridium botulinum</i>. Weekly: CFA, 2018. Disponível em: https://www.chilledfood.org/new-publication-guidelines-for-setting-shelf-life-of-chilled-foods-in-relation-to-non-proteolytic-clostridium-botulinum/. Acesso em: 3 dez. 2023. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022</i>, ANVISA. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 161, de 1 de julho de 2022</i>, ANVISA. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 623, de 9 de março de 2022</i>, ANVISA. Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 722, de 1 de julho de 2022</i>, ANVISA. Dispõe sobre os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 724, de 1 de julho de 2022</i>, ANVISA. Dispõe sobre padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
Uso pretendido e uso não intencional – inadequado e/ou incorreto, mas razoavelmente esperado	Consumo como fonte proteica após preparo e aplicação de calor e/ou como ingrediente de preparações alimentícias. Uso indevido mas razoavelmente esperado: consumo direto cru, sem aplicação de tratamento térmico ou com emprego de tratamento térmico incompleto. Consumo após abuso de temperatura.

Usuários e consumidores vulneráveis	População em geral, exceto indivíduos com sensibilidade ou alergia a algum componente da formulação. Grupos sensíveis: indivíduos com sensibilidade e/ou alergia a derivados de soja.

***Observação. A temperatura de estocagem e o prazo de validade foram os recomendados pela Chilled Food Association (2018) para produtos refrigerados embalados sob vácuo ou atmosfera modificada, que podem oferecer risco de crescimento de Clostridium botulinum não proteolítico e a formação de toxina. Para esse produto não foi indicado o uso de vácuo ou atmosfera modificada, mas ainda assim, por questão de segurança, foi seguida esta recomendação, considerando-se que também se aplica ao controle de cepas psicrotróficas das bactérias consideradas como perigo no produto, que não contém conservantes, pH ou atividade de água restritivos ao seu crescimento.*

3.2. Fluxograma e descrição das etapas de processamento dos produtos

Os fluxogramas e a descrição das etapas foram extraídos do *Software* QUALIS 22 (descrito no item 2.2.1), tendo suas ilustrações adaptadas para visualização à maneira tradicional dos estudos de APPCC.

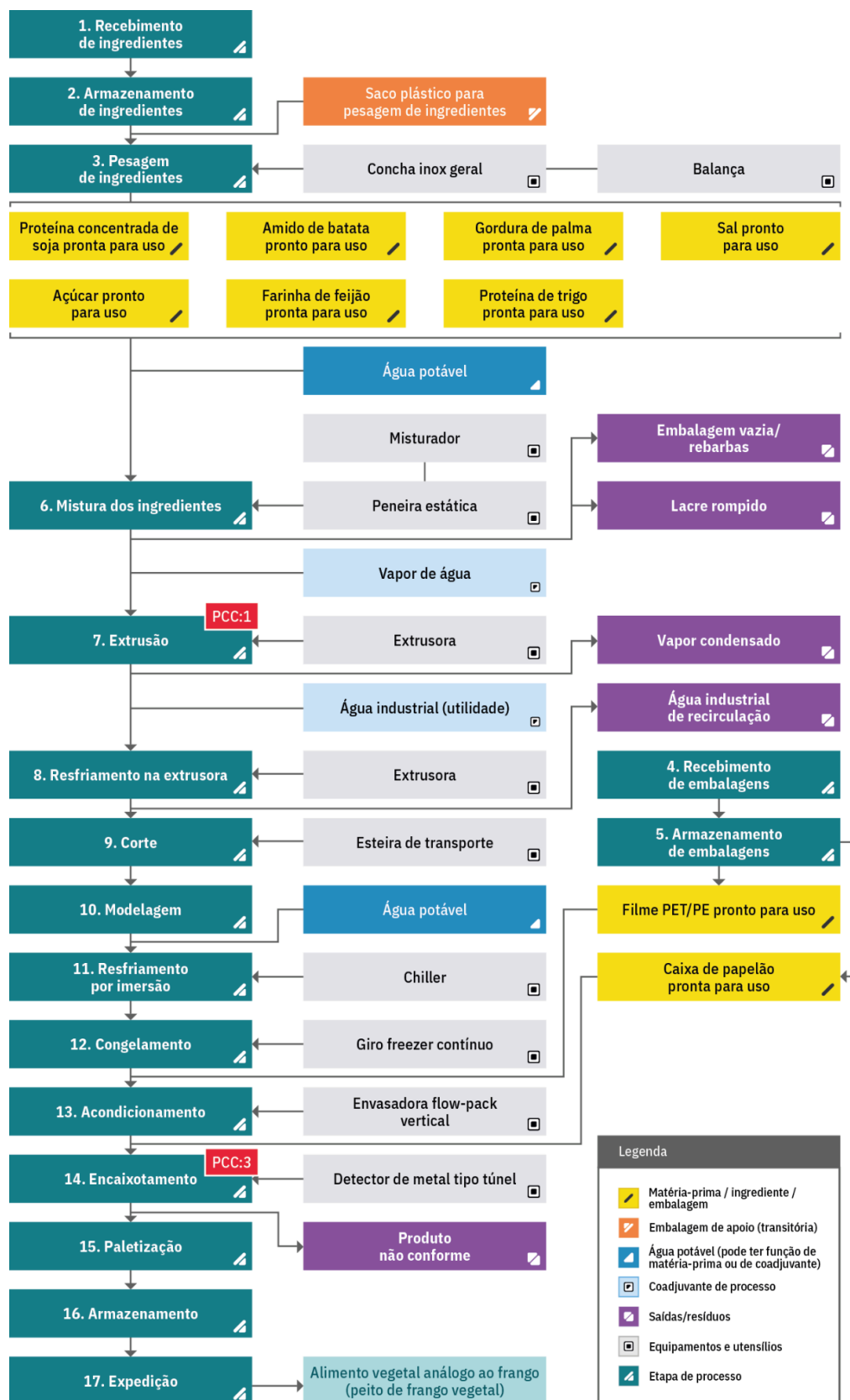
O fluxograma de processo do alimento vegetal análogo ao frango (peito de frango vegetal) encontra-se na Figura 4 e a descrição das etapas no Quadro 6.

O fluxograma de processo do alimento vegetal análogo ao peixe (peixe vegetal) encontra-se na Figura 5 e a descrição das etapas no Quadro 7.

O fluxograma de processo do alimento vegetal análogo ao hambúrguer de carne bovina (hambúrguer vegetal) encontra-se na Figura 6 e a descrição das etapas no Quadro 8.

O fluxograma de processo do alimento vegetal análogo à linguiça frescal (linguiça vegetal) encontra-se na Figura 7 e a descrição das etapas no Quadro 9.

FIGURA 4: FLUXOGRAMA DE PROCESSO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO AO FRANGO (PEITO DE FRANGO VEGETAL) COM IDENTIFICAÇÃO DE PCCS.

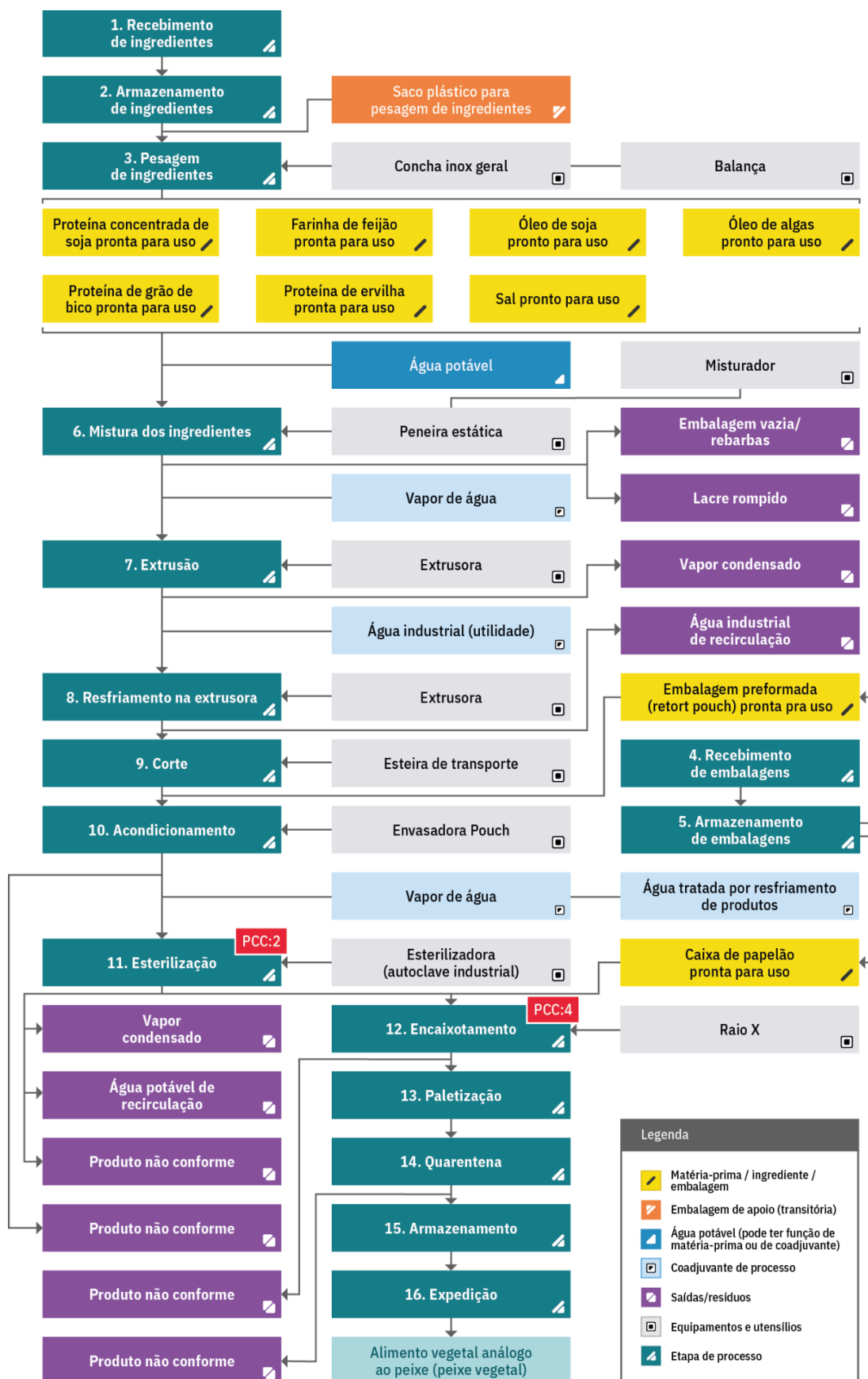


**QUADRO 6: DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE PROCESSAMENTO DO ALIMENTO
VEGETAL ANÁLOGO AO FRANGO (PEITO DE FRANGO VEGETAL).**

Etapa	Descrição
1. Recebimento de ingredientes	No momento do recebimento verifica-se a documentação dos fornecedores e é feita uma inspeção, para verificar a integridade do material recebido e as condições de higiene/presença de pragas no transporte.
2. Armazenamento de ingredientes	Os ingredientes são transportados até o almoxarifado para armazenamento no local e nas condições designadas.
3. Pesagem de ingredientes	Os ingredientes são transportados em suas embalagens fechadas até a sala de pesagem, onde é feita a pesagem manual com o auxílio de conchas, de acordo com a formulação do produto. O material pesado é acondicionado em caixas plásticas.
4. Recebimento de embalagens	No momento do recebimento das embalagens é feita uma inspeção, para verificar a integridade do material recebido, as condições de higiene/presença de pragas no transporte e as características próprias para acondicionamento de congelados.
5. Armazenamento de embalagens	As embalagens são transportadas até o almoxarifado para armazenamento no local designado.
6. Mistura dos ingredientes	Os ingredientes pesados são transportados nas caixas plásticas fechadas até o misturador, cuja alimentação é feita manualmente.
7. Extrusão	Os ingredientes em pó já pesados e misturados são transportados para a extrusora co-rotacional dupla rosca com matriz de alta umidade, manualmente ou através de rosca transportadora helicoidal, sendo adicionados ao funil de alimentação da extrusora por um alimentador controlado gravimetricamente, para mistura antes da hidratação. O sistema de alimentação é horizontal e gravimétrico, regulado a uma velocidade de alimentação constante de 6 kg/h (base seca). Os ingredientes misturados percorrem o equipamento até o compartimento em que é feita a hidratação com água potável, alimentada através de bomba peristáltica controlada automaticamente. O teor de umidade durante o processo de extrusão é de 40% a 70% e para atingir estes valores a velocidade indicada de adição de água é de 4,8 a 8,4 kg/h, calculada considerando-se a umidade inicial dos ingredientes em pó (proteínas, farinhas e amidos). Nesta etapa, também é adicionado o óleo, utilizando sistema de bomba pneumática individual para cada um dos líquidos. No canhão da extrusora co-rotativa dupla rosca, em processo contínuo, a mistura hidratada entra na rosca sem fim, onde é submetida à ação de cisalhamento, alta pressão e aquecimento. Estas operações resultam no cozimento, na desnaturação e perda da solubilidade das proteínas e na gelatinização do amido. Os parâmetros de extrusão são: rotação 110-220 rpm, com temperatura do canhão 25-60 °C (1ª zona), 35-90 °C (2ª zona), 105-155 °C (3ª zona), 136-155 °C (4ª zona) e 110-165 °C (5ª zona).
8. Resfriamento na extrusora	A temperatura da matriz de resfriamento varia de 30 a 80 °C, sendo controlada pela circulação de água resfriada. São o gradiente de temperatura no lento resfriamento e a tensão de cisalhamento ao atravessar a longa matriz de resfriamento (cerca de 1,2

	metros com orifício de saída reduzido) que promovem o direcionamento e a formação das fibras do produto vegetal.
9. Corte	Ao sair da matriz da extrusora o extrudado texturizado é depositado em esteiras e cortado por lâminas de corte de acordo com o tamanho especificado.
10. Modelagem	Nas esteiras o extrudado texturizado e cortado é submetido à modelagem, adquirindo o formato final na passagem por uma prensa estampadora aquecida tipo grelha.
11. Resfriamento	Nas esteiras o material é resfriado utilizando <i>chillers</i> ou sistema mecânico de refrigeração, até que a temperatura interna do produto atinja cerca de 4 °C.
12. Congelamento	O extrudado cortado e moldado segue nas esteiras passando pelo túnel de congelamento com temperatura variando de 25 °C negativos a 35 °C negativos, por um tempo de exposição suficiente para que o interior do produto atinja a temperatura de 18 °C negativos.
13. Acondicionamento	Saindo do túnel de congelamento, o produto congelado é direcionado ao sistema de envase abastecido com bobinas de filme plástico de politereftalato de etileno (PET). Os sacos plásticos formados são abastecidos com as unidades do produto congelado de acordo com o peso especificado para a embalagem. Em seguida cada saco é automaticamente acondicionado em cartucho ou luva de papel cartão pré-formado.
14. Encaixotamento	As embalagens cartonadas são acondicionadas em caixas de papelão ondulado, de forma automatizada. As caixas são identificadas com etiquetas codificadas. Nesta etapa as embalagens também passam por um detector de metais, sendo segregadas aquelas que contenham quaisquer partículas metálicas iguais ou superiores a 2 mm.
15. Paletização	Nesta etapa as caixas são acomodadas em paletes manualmente. Uma vez formado, o palete é envolto por um filme estirável (filme <i>stretch</i>) e identificado com etiquetas codificadas, formando uma unidade de carga.
16. Armazenamento	As unidades de carga são armazenadas em câmara fria em temperatura não superior a 25 °C negativos.
17. Expedição	Nesta etapa é feito o carregamento e a expedição do produto acabado, que deve ser transportado em caminhões frigoríficos em condições que não atinjam temperaturas superiores a 12 °C negativos.

FIGURA 5: FLUXOGRAMA DE PROCESSO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO AO PEIXE (PEIXE VEGETAL) COM IDENTIFICAÇÃO DE PCCS.



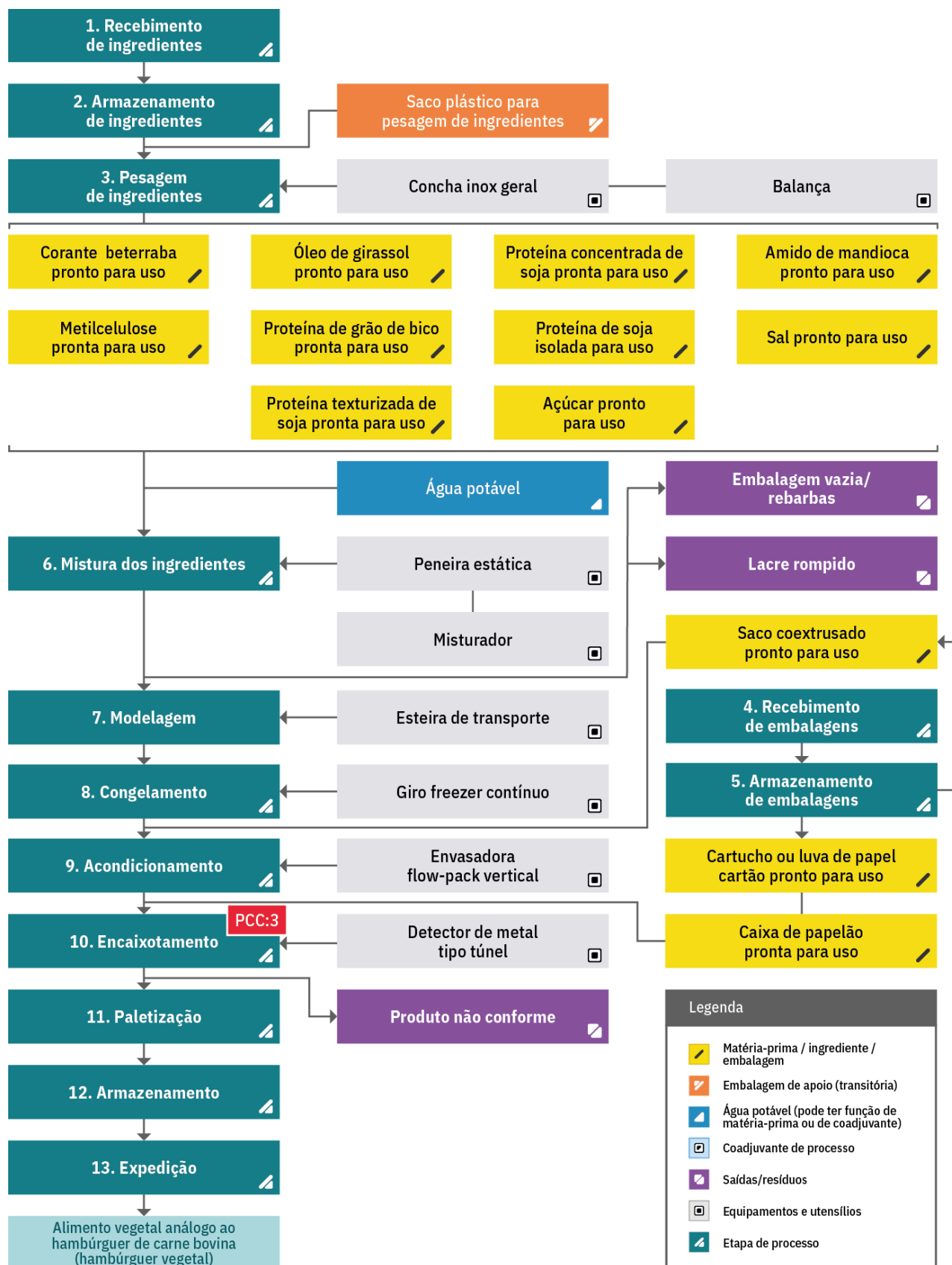
QUADRO 7: DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE PROCESSAMENTO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO AO PEIXE (PEIXE VEGETAL).

Etapas	Descrição
1. Recebimento de ingredientes	No momento do recebimento verifica-se a documentação dos fornecedores e é feita uma inspeção, para verificar a integridade do material recebido e as condições de higiene/presença de pragas no transporte.
2. Armazenamento de ingredientes	Os ingredientes são transportados até o almoxarifado para armazenamento no local e nas condições designadas.
3. Pesagem de ingredientes	Os ingredientes são transportados em suas embalagens fechadas até a sala de pesagem, onde é feita a pesagem manual com o auxílio de conchas, de acordo com a formulação do produto. O material pesado é acondicionado em caixas plásticas.
4. Recebimento de embalagens	No momento do recebimento das embalagens é feita uma inspeção para verificar a integridade do material recebido e as condições de higiene/presença de pragas no transporte.
5. Armazenamento de embalagens	As embalagens são transportadas até o almoxarifado para armazenamento no local designado.
6. Mistura dos ingredientes	Os ingredientes pesados são transportados nas caixas plásticas fechadas até o misturador, cuja alimentação é feita manualmente.
7. Extrusão	Os ingredientes em pó já pesados e misturados são transportados para a extrusora co-rotacional dupla rosca com matriz de alta umidade, manualmente ou através de rosca transportadora helicoidal, sendo adicionados ao funil de alimentação da extrusora por um alimentador controlado gravimetricamente, para mistura antes da hidratação. O sistema de alimentação é horizontal e gravimétrico, regulado a uma velocidade de alimentação constante de 6 kg/h (base seca). Os ingredientes misturados percorrem o equipamento até o compartimento em que é feita a hidratação com água potável, alimentada através de bomba peristáltica controlada automaticamente. O teor de umidade durante o processo de extrusão é de 40% a 70% e para atingir estes valores a velocidade indicada de adição de água é de 4,8 a 8,4 kg/h, calculada considerando-se a umidade inicial dos ingredientes em pó (proteínas, farinhas e amidos). Nesta etapa, também é adicionado o óleo, utilizando sistema de bomba pneumática individual para cada um dos líquidos. No canhão da extrusora co-rotativa dupla rosca, em processo contínuo, a mistura hidratada entra na rosca sem fim, onde é submetida à ação de cisalhamento, alta pressão e aquecimento. Estas operações resultam no cozimento, desnaturação e perda da solubilidade das proteínas e na gelatinização do amido. Os parâmetros de extrusão são: rotação 110-220 rpm, com temperatura do canhão 25-60 °C (1ª zona), 35-90 °C (2ª zona), 105-155 °C (3ª zona), 136-155 °C (4ª zona) e 110-165 °C (5ª zona).
8. Resfriamento na extrusora	A temperatura da matriz de resfriamento varia de 30 a 80 °C, sendo controlada pela circulação de água resfriada. São o gradiente de temperatura no lento resfriamento e a tensão de cisalhamento ao atravessar a longa matriz de resfriamento (cerca de 1,2 metros com orifício de saída reduzido) que promovem o direcionamento e a formação das fibras do produto vegetal.

9. Corte e resfriamento em túnel de resfriamento	Ao sair da matriz da extrusora o extrudado texturizado é depositado em esteiras, cortado por lâminas de corte de acordo com o tamanho especificado e submetido a mais uma etapa de resfriamento em túnel de resfriamento antes do envase.
10. Acondicionamento	Saindo do túnel de resfriamento, o extrudado cortado e resfriado é direcionado ao sistema automatizado de envase. O equipamento de envase é abastecido com as embalagens <i>retort pouch</i> , que são abertas e abastecidas de acordo com o peso especificado. À medida que vão sendo soldadas as embalagens são coletadas em uma mesa de apoio, de onde seguem para a esterilização em autoclave.
11. Esterilização	A esterilização do produto acondicionado hermeticamente nas embalagens deve ser conduzida em autoclaves apropriadas, de acordo com as temperaturas de processo e tipos de embalagem. No caso de embalagens flexíveis, como é o caso dos <i>pouches</i>, são requeridas autoclaves que operam com sobrepressão, isto é, a pressão da autoclave é a pressão de vapor correspondente à temperatura de operação. As autoclaves mais comuns são as que operam usando como meio de aquecimento a cascata de água, o <i>spray</i> de água ou o ar com vapor, bem como as autoclaves inundadas. A condição de processamento (tempos, temperaturas e pressões) das fases de aquecimento, patamar/processamento e resfriamento devem ser configuradas de forma que o produto atinja a letalidade mínima requerida. Para produtos de baixa acidez e alta atividade de água, como o análogo à peixe, o alvo do processo de esterilização são os esporos de <i>Clostridium botulinum</i>. O tratamento deve ser dimensionado para garantir no mínimo 12 reduções decimais no número de esporos eventualmente presentes, o que corresponde a $F_0=2,52$ min. Para maior segurança do ponto de vista da saúde pública, o valor mínimo aplicado é de três minutos (Lewis, 2006; Lewis & Deeth, 2009). É importante considerar que para atingir a esterilidade comercial deve-se também garantir a redução de bactérias esporogênicas mesófilas e termófilas deteriorantes, que são mais resistentes ao calor do que <i>Clostridium botulinum</i>. Stumbo (1973) indica F_0 de no mínimo cinco minutos e, nos casos em que seja requerida a redução de termófilos, F_0 entre 14 e 16 minutos. No caso do análogo à peixe, por se tratar de um produto que envolve a combinação de ingredientes de diferentes fontes, microbiota variada, e escassez de estudos sobre as espécies presentes e sobre a interação entre elas, sugere-se, a priori, um tratamento térmico mais intenso. Tomando-se por base a resistência térmica dos esporos de <i>Geobacillus stearothermophilus</i>, um dos termófilos mais resistentes ao calor (valor D a $121,1^\circ\text{C}$ = 4 a 5 minutos) (Stumbo, 1973) e o objetivo de se alcançar uma redução de cinco ciclos logarítmicos, recomenda-se valores de letalidade de 20 minutos, ou seja, $F_0=20$ minutos. O resfriamento se dá dentro da própria autoclave, com a água que passou pela esterilização durante o processamento e foi posteriormente resfriada indiretamente, sem contato com o ambiente externo, o que previne quaisquer problemas de recontaminação do produto. Cada fabricante deve conduzir testes de penetração de calor na unidade fabril em que o produto será processado, uma vez que os tempos e temperaturas de processo para atingir uma mesma letalidade podem variar em função do tipo de autoclave, embalagem, composição do produto, condições de enchimento meio de aquecimento e outros fatores de processamento. Aberta a autoclave as embalagens são retiradas e encaminhadas diretamente à rotulagem e encaixotamento em carrinhos de apoio.

12. Encaixotamento	As embalagens são acondicionadas em caixas de papelão ondulado, de forma automatizada. As caixas são identificadas com etiquetas codificadas. Nesta etapa as embalagens também passam por um equipamento de raio X, para detecção e segregação daquelas que contenham quaisquer partículas metálicas iguais ou superiores a 2 mm.
13. Paletização	Nesta etapa as caixas são acomodadas em paletes manualmente. Uma vez formado, o palete é envolto por um filme estirável (filme <i>stretch</i>) e identificado com etiquetas codificadas, formando uma unidade de carga.
14. Quarentena	Uma amostra de cada lote é tomada e incubada a 35-37 °C por 10 dias, para observação de eventual estufamento das embalagens e alteração no pH do produto, indicativos de falha no processamento. Outros parâmetros sensoriais também podem ser observados a critério do fabricante.
15. Armazenamento	As unidades de carga são armazenadas à temperatura ambiente (máximo 30 °C) até a expedição.
16. Expedição	Nesta etapa é feito o carregamento e a expedição do produto acabado, transportado em caminhões à temperatura ambiente (máximo 30 °C).
Referências citadas	LEWIS, M. J. Thermal Processing. In: BRENNAN, J. G. (ed.). <i>Food Processing Handbook</i> . Weinheim: Wiley-VCH, 2006. p. 33-69. LEWIS, M. J.; DEETH, H. C. Heat Treatment of Milk. In: TAMIME, A. Y. (ed.). <i>Milk Processing and Quality Management</i> . Hoboken: Wiley-Blackwell, 2008. p. 168-200. STUMBO, C. F. <i>Thermobacteriology in Food Processing</i> . 2. ed. New York: Academic Press, 1973.

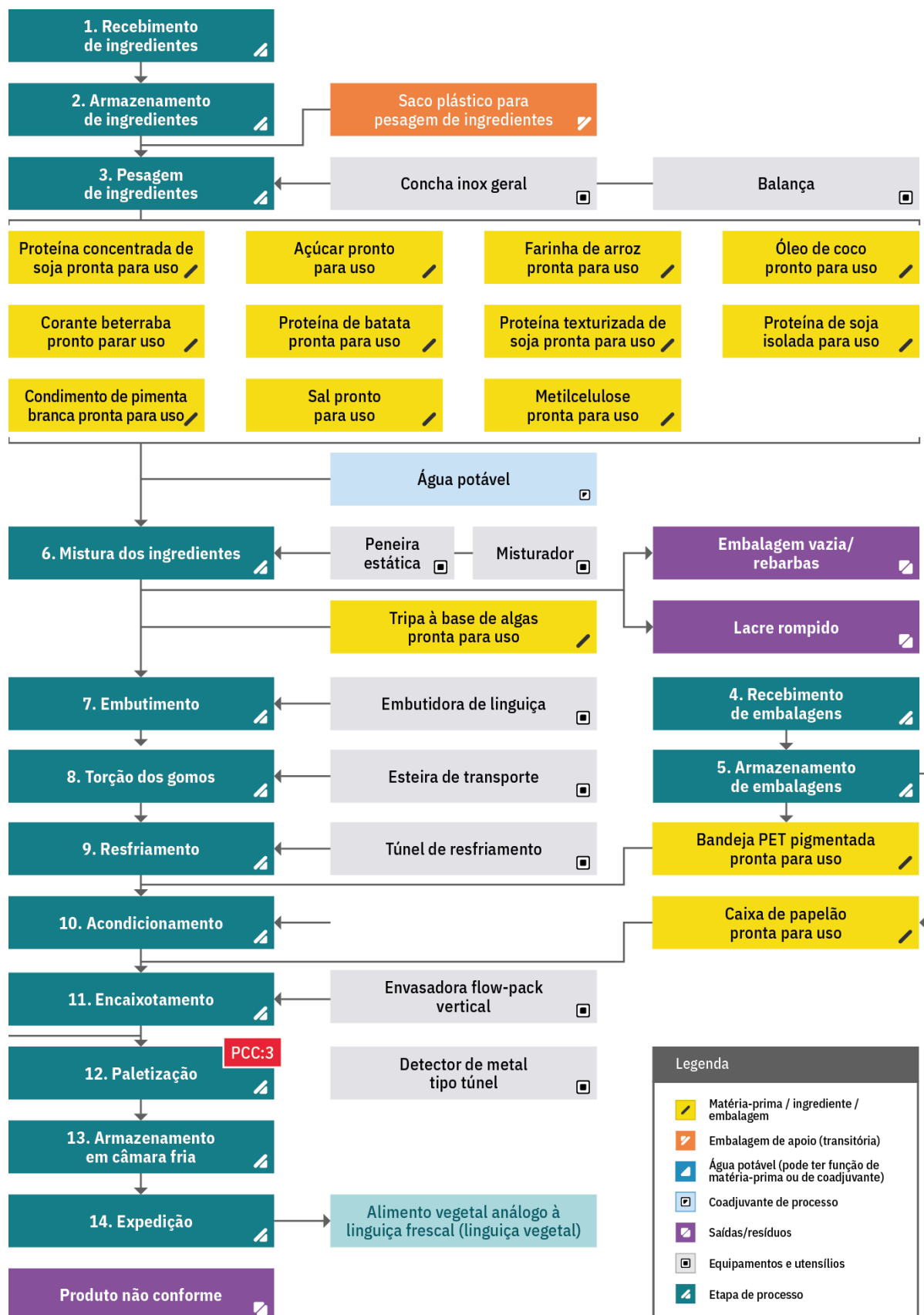
FIGURA 6: FLUXOGRAMA DE PROCESSO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO AO HAMBÚRGUER DE CARNE BOVINA (HAMBÚRGUER VEGETAL) COM IDENTIFICAÇÃO DE PCCS.



**QUADRO 8: DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE PROCESSAMENTO DO ALIMENTO VEGETAL
ANÁLOGO AO HAMBÚRGUER DE CARNE BOVINA (HAMBÚRGUER VEGETAL).**

Etapa	Descrição
1. Recebimento de ingredientes	No momento do recebimento verifica-se a documentação dos fornecedores e é feita uma inspeção, para verificar a integridade do material recebido e as condições de higiene/presença de pragas no transporte.
2. Armazenamento de ingredientes	Os ingredientes são transportados até o almoxarifado para armazenamento no local e nas condições designadas.
3. Pesagem de ingredientes	Os ingredientes são transportados em suas embalagens fechadas até a sala de pesagem, onde é feita a pesagem manual com o auxílio de conchas, de acordo com a formulação do produto. O material pesado é acondicionado em caixas plásticas.
4. Recebimento de embalagens	No momento do recebimento é feita uma inspeção, para verificar a integridade do material recebido, as condições de higiene/presença de pragas no transporte e as características próprias para acondicionamento de congelados.
5. Armazenamento de embalagens	As embalagens são transportadas até o almoxarifado para armazenamento no local designado.
6. Mistura dos ingredientes	Os ingredientes pesados são transportados nas caixas plásticas fechadas até o misturador, cuja alimentação é feita manualmente. Primeiramente são adicionadas as proteínas de soja e a água, introduzida por sistema fechado. Uma vez hidratadas as proteínas de soja, são então adicionados os demais ingredientes, exceto a metilcelulose, que será adicionada após sua pré-hidratação. Recomenda-se que a partir da hidratação dos ingredientes a operação de mistura seja conduzida em ambiente climatizado à temperatura entre 12 e 15 °C.
7. Moldagem	A mistura é colocada na alimentação da formadora/moldadeira onde é cortada e moldada no formato de discos (hambúrgueres).
8. Congelamento	O produto moldado é transportado em esteiras até o túnel de congelamento, onde atinge 18 °C negativos.
9. Acondicionamento	Saindo do túnel de congelamento, o produto congelado é direcionado ao sistema de envase abastecido com bobinas de filme plástico poliolefínico. Cada unidade é embalada de maneira automatizada <i>form-fill-seal</i> horizontal. Em seguida as unidades são automaticamente acondicionadas em embalagens de papel cartonado pré-formadas, em número de unidades de acordo com o peso especificado para a embalagem secundária.
10. Encaixotamento	As embalagens cartonadas são acondicionadas em caixas de papelão ondulado, de forma automatizada. As caixas são identificadas com etiquetas codificadas. Nesta etapa as embalagens também passam por um detector de metais, sendo segregadas aquelas que contenham quaisquer partículas metálicas iguais ou superiores a 2 mm.
11. Paletização	Nesta etapa as caixas são acomodadas em paletes manualmente. Uma vez formado, o palete é envolto por um filme estirável (filme <i>stretch</i>) e identificado com etiquetas codificadas, formando uma unidade de carga.
12. Armazenamento	As unidades de carga são armazenadas em câmara fria em temperatura não superior a 25 °C negativos.

FIGURA 7: FLUXOGRAMA DE PROCESSO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO À LINGUIÇA FRESCAL (LINGUIÇA VEGETAL) COM IDENTIFICAÇÃO DE PCCS.



QUADRO 9: DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE PROCESSAMENTO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO À LINGUIÇA FRESCAL (LINGUIÇA VEGETAL).

Etapa	Descrição
1. Recebimento de ingredientes	No momento do recebimento verifica-se a documentação dos fornecedores e é feita uma inspeção, para verificar a integridade do material recebido e as condições de higiene/presença de pragas no transporte.
2. Armazenamento de ingredientes	Os ingredientes são transportados até o almoxarifado para armazenamento no local e nas condições designadas.
3. Pesagem de ingredientes	Os ingredientes são transportados em suas embalagens fechadas até a sala de pesagem, onde é feita a pesagem manual com o auxílio de conchas, de acordo com a formulação do produto. O material pesado é acondicionado em caixas plásticas.
4. Recebimento de embalagens	No momento do recebimento é feita uma inspeção, para verificar a integridade do material recebido e as condições de higiene/presença de pragas no transporte.
5. Armazenamento de embalagens	As embalagens são transportadas até o almoxarifado para armazenamento no local designado.
6. Mistura dos ingredientes	Os ingredientes pesados são transportados nas caixas plásticas fechadas até o misturador, cuja alimentação é feita manualmente. Primeiramente são adicionadas as proteínas de soja e a água, introduzida por sistema fechado. Uma vez hidratadas as proteínas de soja, são então adicionados os demais ingredientes, exceto a metilcelulose, que será adicionada após sua pré-hidratação. Recomenda-se que a partir da hidratação dos ingredientes a operação de mistura seja conduzida em ambiente climatizado à temperatura entre 12 e 15 °C.
7. Embutimento	A massa é embutida em tripa vegetal comestível, preferencialmente utilizando-se uma embutidora a vácuo.
8. Torção dos gomos	A massa embutida é torcida formando gomos, usando-se um sistema de formação de gomos integrado à embutidora.
9. Resfriamento	O produto embutido é transportado em esteiras até o túnel de resfriamento onde é resfriado a temperatura inferior a 5 °C.
10. Acondicionamento	Saindo do túnel de resfriamento, o produto resfriado é direcionado ao sistema de envase automatizado, onde os gomos são acomodados em bandejas de polietileno tereftalato (PET), na quantidade especificada para a embalagem. As embalagens PET são fechadas através do selamento do filme tampa sobre a bandeja e acondicionadas num cartucho ou luva de papel cartão.
11. Encaixotamento	As embalagens cartonadas são acondicionadas em caixas de papelão ondulado, de forma automatizada. As caixas são identificadas com etiquetas codificadas. Nesta etapa as embalagens também passam por um detector de metais, sendo segregadas aquelas que contenham quaisquer partículas metálicas iguais ou superiores a 2 mm.
12. Paletização	Nesta etapa as caixas são acomodadas em paletes manualmente. Uma vez formado, o palete é envolto por um filme estirável (filme <i>stretch</i>) e identificado com etiquetas codificadas, formando uma unidade de carga.

13. Armazenamento	As unidades de carga são armazenadas em câmara fria em temperatura não superior a 4 °C.
14. Expedição	Nesta etapa é feito o carregamento e a expedição do produto acabado, que deve ser transportado em caminhões frigoríficos em condições tais que não atinja temperatura superior a 8 °C.

3.3. Descrição dos materiais

Os materiais necessários à fabricação dos produtos abordados neste estudo foram classificados como matéria-prima/ingrediente, embalagem (primária, secundária ou de apoio) e coadjuvante de processo (sem contato direto com o alimento). No Quadro 10 são discriminados cada um desses materiais e sua utilização na fabricação de cada produto.

QUADRO 10: MATERIAIS UTILIZADOS PARA A FABRICAÇÃO DOS ALIMENTOS VEGETAIS ANÁLOGOS AOS PRODUTOS CÁRNEOS.

Material	Classificação	Produto Vegetal			
		Peixe	Frango	Hambúrguer	Linguiça
Açúcar	Matéria-prima/ ingrediente		X	X	X
Água potável	Matéria-prima/ ingrediente	X	X	X	X
Amido de batata	Matéria-prima/ ingrediente		X		
Amido ou fécula de mandioca	Matéria-prima/ ingrediente			X	
Condimento pimenta branca moída	Matéria-prima/ ingrediente				X
Corante de beterraba	Matéria-prima/ ingrediente			X	X
Farinha de arroz	Matéria-prima/ ingrediente				X
Gordura de palma	Matéria-prima/ ingrediente		X		
Metilcelulose	Matéria-prima/ ingrediente			X	X

Óleo de algas marinhas	Matéria-prima/ingrediente	X			
Óleo de coco	Matéria-prima/ingrediente				X
Óleo de girassol	Matéria-prima/ingrediente			X	
Óleo de soja	Matéria-prima/ingrediente	X			
Proteína concentrada de soja	Matéria-prima/ingrediente	X		X	X
Proteína de batata	Matéria-prima/ingrediente				X
Proteína de ervilha	Matéria-prima/ingrediente	X			
Proteína de feijão	Matéria-prima/ingrediente	X	X		
Proteína de grão-de-bico	Matéria-prima/ingrediente	X		X	
Proteína de trigo (glúten)	Matéria-prima/ingrediente		X		
Proteína isolada de soja	Matéria-prima/ingrediente			X	
Proteína texturizada de soja	Matéria-prima/ingrediente			X	X
Sal refinado	Matéria-prima/ingrediente	X	X	X	X
Tripa vegetal comestível	Matéria-prima/ingrediente				X
Cartucho ou luva de papel cartão	Embalagem primária			X	X
Filme laminado PET (politereftalato de etileno) impresso e PE (polietileno)	Embalagem primária		X		
Saco preformado (<i>retort pouch</i>)	Embalagem primária	X			

Saco plástico para pesagem de ingredientes	Embalagem de apoio	X	X	X	X
Caixa de papelão	Embalagem secundária	X	X	X	X
Água industrial	Coadjuvante de processo (sem contato direto)	X	X		
Água tratada para resfriamento de produtos	Coadjuvante de processo (sem contato direto)	X	X		
Vapor de água	Coadjuvante de processo (sem contato direto)	X	X		

3.3.1. Descrição das matérias-primas/ingredientes

QUADRO 11: DESCRIÇÃO DAS MATÉRIAS-PRIMAS E INGREDIENTES UTILIZADOS .

Amido de batata	
Descrição	Material obtido do tubérculo da batata (<i>Solanum tuberosum</i> L.) e utilizado como ingrediente na formulação de produtos alimentícios.
Origem e procedência geográfica	Origem: vegetal (tubérculo). Produção mundial: China, Índia, Ucrânia e Estados Unidos; Brasil 21ª posição – Principais estados produtores – MG, SP, PR e RS.
Composição	100% amido de batata
Método de produção	1) Lavagem e abrasão ou raspagem das batatas. 2) Extração do “suco” de batata e posterior decantação e centrifugação (para separação da carga de sólidos presentes). 3) Extração e separação de amido e fibras em peneiras centrífugas (quatro a cinco estágios em peneiras de diferentes diâmetros). 4) Classificação do amido (por centrifugação ou hidrociclones de múltiplos estágios). 5) Refino do amido (em separadores de bicos bifásicos ou trifásicos). 6) Remoção de água (por filtração por tambores a vácuo) e secagem (em secadores tipo flash)
Acondicionamento	Bags papel multiválvula, 25 kg, big-bags de polipropileno 1.000 kg ou pacotes de 500 g ou 1 kg
Transporte	Transporte protegido de contaminantes e garantindo a qualidade adequada do produto em termos de saúde e especialmente proteção contra umidade.

Armazenamento	Manter em local limpo, seco, arejado e ao abrigo de luz e umidade. Recomendado temperatura máxima de 20° C e 60-75% de umidade relativa do ar.
Prazo de validade	5 anos ou de acordo com a orientação do fabricante.
Método de uso	Utilizado diretamente na formulação de produtos alimentícios, podendo ser fracionado ou não.
Critério de aceitação	Condição do produto íntegro, atendendo aos requisitos especificados e em caminhões dentro de condições higiênico sanitárias.
Legislação associada	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 161, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i> . Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 623, de 9 de março de 2022, ANVISA</i> . Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 722, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i> . Dispõe sobre os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
Referências bibliográficas	BERGTHALLER, W.; WITT, W.; GOLDAU, H. P. Potato Starch Technology. <i>Starch</i> , [s. l.], v. 51, n. 7, p. 235-242, 1999. DOI: 10.1002/(SICI)1521-379X(199907)51:7<235::AID-STAR235>3.0.CO;2-7.
Características fundamentais para a análise de perigos	Umidade: Menor que 21%

Açúcar

Descrição	No Brasil é o material obtido a partir da cana-de-açúcar (<i>Saccharum officinarum</i> L.) e utilizado para a elaboração de alimentos.
Origem e procedência geográfica	Origem: material vegetal obtido da cana-de-açúcar. Os principais países produtores de açúcar de cana são Brasil, Índia, China, Tailândia, Paquistão, México, Colômbia e Filipinas.
Composição	99,70 a 99,95% sacarose
Método de produção	1) Lavagem da cana e moagem para extração do caldo. 2) Clareamento do caldo (sulfitação, carbonatação, aquecimento, adição de hidróxido de cálcio e filtração). 3) Fervura (em evaporadores a vácuo de múltiplo estágio) para obtenção do xarope com 50% a 65% de açúcar. 4) Cristalização (evaporação em evaporador a vácuo de único estágio) até a saturação e cristalização, formando uma massa de cristais de açúcar e melaço. 5) Centrifugação da massa (em cesta cilíndrica de metal perfurado) por onde sai o melaço, separando-o dos cristais de açúcar retidos e então lavados com água à medida que são centrifugados).

	6) Secagem dos cristais de açúcar úmidos (em secadores de ar quente) seguida da separação dos cristais secos em diferentes tamanhos (em peneiras vibratórias).
Acondicionamento	<i>Big-bag</i> 1.200 kg: confeccionada em polipropileno trançado marrom, atóxico e próprio para contato com alimentos.
Transporte	Transporte em veículos limpos, sem odores e sem indícios de pragas. Em ambiente seco, arejado e com abrigo da luz. Protegido de contaminantes e garantindo a qualidade adequada do produto em termos de saúde e especialmente proteção contra umidade.
Armazenamento	Deve ser armazenado em local seco, arejado, ao abrigo da luz e longe de produtos químicos e odores fortes, com controle integrado de pragas e temperatura ambiente. Manter o produto armazenado sobre paletes e/ou sobre lona plástica para impermeabilização.
Prazo de validade	De 12 a 24 meses ou de acordo com a orientação do fabricante.
Método de uso	Utilizado diretamente na formulação de produtos alimentícios, podendo ser fracionado ou não.
Critério de aceitação	Condição do produto íntegra, atendendo aos requisitos especificados e em caminhões dentro de condições higiênico sanitárias.
Legislação associada	FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius: General Principles of Food Hygiene CXC 1-1969</i>. Rome: FAO/WHO, 2023. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius Standard for sugars: CXS 212-1999</i>. Rome: FAO/WHO, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 161, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 623, de 9 de março de 2022, ANVISA</i>. Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 723, de 1º de julho de 2022, ANVISA</i>. Requisitos sanitários do açúcar, açúcar líquido invertido, açúcar de confeitaria, adoçante de mesa, bala, bombom, cacau em pó, cacau solúvel, chocolate, chocolate branco, goma de mascar, manteiga de cacau, massa de cacau, melaço, melado e rapadura. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
Referências bibliográficas	EGGLESTON, G. Positive Aspects of Cane Sugar and Sugar Cane Derived Products in Food and Nutrition. <i>Journal of Agricultural and Food Chemistry</i>, [s. l.], v. 66, n. 16, p. 4007-4012, 2018. DOI: 10.1021/acs.jafc.7b05734. MCHUGTH, T. How Sugar Is Processed. <i>Food Technology</i>, [s. l.], v. 74, n. 7, 2020. Disponível em: https://www.ift.org/news-and-publications/food-technology-magazine/issues/2020/july/columns/processing-how-sugar-is-processed. Acesso em: 3 dez. 2023.

Características fundamentais para a análise de perigos	Atividade de água: 0,3 a 0,5 Partículas magnetizáveis: Máximo de 15mg/kg Umidade: Menor que 0,06%
Água potável	
Descrição	Água utilizada como ingrediente na formulação de alimentos.
Origem e procedência geográfica	Origem mineral do próprio país, podendo ser proveniente da rede pública ou da captação de poços artesianos ou de águas fluviais.
Composição	2 moléculas de hidrogênio e 1 de oxigênio e sais minerais.
Método de produção	1) Captação da água 2) Armazenamento 3) Filtração 4) Abrandamento 5) Osmose 6) Cloração 7) Armazenamento 8) Distribuição
Acondicionamento	Armazenamento em tanque de aço inox a temperatura ambiente.
Transporte	Se necessário transporte, uso de caminhões tanque de aço inox limpo e temperatura ambiente, ou através de tubulações de aço inox ou de PVC.
Armazenamento	Reservatórios de alvenaria, aço inox ou fibra de vidro.
Prazo de validade	Não aplicável.
Método de uso	Utilização direta na formulação de produtos.
Critério de aceitação	Atendimento mínimo às condições legais de potabilidade.
Legislação associada	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021</i> . Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, 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. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021.
Referências bibliográficas	Não mencionado.
Características fundamentais para a análise de perigos	Não identificado.
Amido ou fécula de mandioca	
Descrição	Material obtido da mandioca (<i>Manihot esculenta Crantz</i>) e utilizado como ingrediente na formulação de produtos alimentícios.

Origem e procedência geográfica	Origem: vegetal (raízes tuberosas). Produção mundial: o Brasil é o quinto maior produtor de mandioca, atrás da Nigéria, República Democrática do Congo, Tailândia e Gana. No Brasil, os estados com maior produção são o Pará (produtos regionais e pouca produção de fécula), Paraná e São Paulo.
Composição	100% amido de mandioca.
Método de produção	1. Colheita das raízes de mandioca (1 a 2 ciclos vegetativos), 2. Transporte das raízes para que o processamento ocorra até 24 h após colheita para evitar reações enzimáticas e crescimento microbiano, 3. Recepção e pesagem, 4. Lavagem e descascamento, 5. Moagem e desintegração para o rompimento celular e liberação do amido, 6. Extração e separação da polpa através de peneiras, 7. Purificação do amido (centrifugação) para retirada de partículas estranhas, 8. Desidratação utilizando centrífugas para obtenção de cerca de 40% de sólidos, seguida do filtro a vácuo para reduzir a umidade para aproximadamente 45% e secagem utilizando secador de transporte pneumático do tipo “flash dryer” para reduzir o teor de umidade para cerca de 13%, 9. Resfriamento.
Acondicionamento	Embalagens de papel <i>kraft</i> de 25 kg.
Transporte	Transporte em veículos limpos, sem odores e sem indícios de pragas. Em ambiente seco, arejado e com abrigo da luz. Protegido de contaminantes e garantindo a qualidade adequada do produto em termos de saúde e especialmente proteção contra umidade.
Armazenamento	Conservar em local seco, fresco, arejado e livre de odores estranhos. Manter a embalagem fechada sobre paletes e conservar o produto em temperatura ambiente.
Prazo de validade	24 meses ou de acordo com a orientação do fabricante.
Método de uso	Utilizado diretamente na formulação de produtos alimentícios, podendo ser fracionado ou não.
Critério de aceitação	Condição do produto íntegra, atendendo aos requisitos especificados e em caminhões dentro de condições higiênico sanitárias.
Legislação associada	FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius: General Principles of Food Hygiene CXC 1-1969</i>. Rome: FAO/WHO, 2023. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 711, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Requisitos sanitários dos amidos, biscoitos, cereais integrais, cereais processados, farelos, farinhas, farinhas integrais, massas alimentícias e pães. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 161, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.

	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 623, de 9 de março de 2022, ANVISA</i> . Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
Referências bibliográficas	BREUNINGER, W. F.; PIYACHOMKWAN, K.; SRIROTH, K. Tapioca/cassava starch: production and use. In: BeMILLER, J.; WHISTLER, R.; (ed.). <i>Starch: Chemistry and Technology</i> . 3rd. ed. London: Academic Press, 2009. Chapter 12. DOI: 10.1016/B978-0-12-746275-2.00012-4. VILPPOUX, O. F. Processos de produção de fécula de mandioca: comparação Brasil, Tailândia e China. In: CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. F. (ed.). <i>Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas latino americanas</i> . São Paulo: Fundação Cargill, 2003. p. 43-175.
Características fundamentais para a análise de perigos	Umidade: Máximo de 15%
Condimento pimenta branca moída	
Descrição	Condimento preparado de pimenta do reino (<i>Piper nigrum</i> L.) sem casca em pó utilizado para a preparação de alimentos.
Origem e procedência geográfica	Extração: Vegetal com preparação industrial na forma de mistura. Procedência geográfica: Brasil
Composição	Sal (79-88%), pimenta branca (11-14%), aroma natural de pimenta (2,2-2,9%) e antiumectante dióxido de silício (1,4 a 1,8%).
Método de produção	A pimenta é moída, misturada com outros ingredientes, peneirada, envasado, passando por detector de metais, armazenado em condições de temperatura ambiente.
Acondicionamento	Saco de polietileno pigmentado 10 Kg, devidamente identificados de forma pigmentada.
Transporte	O transporte do ingrediente deve ser feito em veículo fechado ou no mínimo protegido de poeira, umidade e ao acesso de pragas. O compartimento de carga e o piso devem estar íntegros, com a limpeza e higiene compatíveis para transporte de ingredientes para industrialização de alimentos.
Armazenamento	O produto mantém suas características se estocado em sua embalagem original, em local fresco e seco.
Prazo de validade	12 meses ou de acordo com a orientação do fabricante.
Método de uso	Usado diretamente na produção de alimentos como ingrediente misturado a outros itens alimentares.
Critério de aceitação	Aparência/Cor: Pó Homogêneo/Branco Acinzentado. Sabor e odor: Característicos. Umidade (%): Máx. 8% Sal: 70% a 85%

	Granulometria Sobre USS20 (%): Max. 5 Granulometria Através USS60 (%): Min. 25
Legislação associada	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 623, de 9 de março de 2022, ANVISA</i> . Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i> . Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 161, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i> . Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
Referências bibliográficas	Não mencionado
Características fundamentais para a análise de perigos	Umidade: Menor que 21%
Corante de beterraba	
Descrição	INS 162 Corante de beterraba (<i>Beta vulgaris L.</i>) na forma de extrato de beterraba concentrado ou em pó
Origem e procedência geográfica	As regiões Sul e Sudeste respondem por 77% da produção de beterraba no Brasil
Composição	Composto por diferentes pigmentos, todos pertencentes à classe betalaína. O principal princípio de coloração consiste em betacianinas (vermelho), das quais 75% a 95% é betanina. O material comercial deve conter pelo menos 0,4% de betanina. Além dos pigmentos, o extrato consiste em açúcares, sais e/ou proteínas que ocorrem naturalmente na beterraba vermelha. Alguns produtos podem ser refinados para remover a maior parte dos açúcares, sais e proteínas.
Método de produção	1) Prensagem da beterraba vermelha (<i>Beta vulgaris L. var rubra</i>). 2) Filtração e concentração a vácuo (ou filtração por membranas) para obtenção do concentrado do suco de beterraba. 3) O produto resultante pode ser pulverizado por um processo de secagem industrial. Transportadores (por exemplo, maltodextrina) podem ser adicionados como auxiliares para a fabricação de pós secos.
Acondicionamento	Deve ser acondicionado em condições que ofereçam proteção contra a incidência de luz. Embalagem primária de 25 kg: saco de polietileno (<i>food grade</i>). Embalagem secundária: tambor de fibra celulósica ou caixa de papelão ondulado.
Transporte	Transporte em veículos limpos, sem odores e sem indícios de pragas. Em ambiente seco, arejado e com abrigo da luz. Protegido de contaminantes e garantindo a qualidade adequada do produto em termos de saúde e especialmente proteção contra umidade.

Armazenamento	Conservar em local seco, fresco, arejado e livre de odores estranhos, longe de fontes de calor e ignição. Manter a embalagem fechada sobre paletes e conservar o produto em temperatura ambiente.
Prazo de validade	De 12 e 24 meses ou de acordo com a orientação do fabricante.
Método de uso	Utilizado diretamente na formulação de produtos alimentícios.
Critério de aceitação	Condição do produto íntegra, atendendo aos requisitos especificados e em caminhões dentro de condições higiênico sanitárias.
Legislação associada	FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>General standard for food additives: Codex Stan 192-1995</i> . Rome: FAO/WHO, 2021. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 211, de 1 de março de 2023, ANVISA. Funções tecnológicas, os limites máximos e as condições de uso para os aditivos alimentares e os coadjuvantes de tecnologia autorizados para uso em alimentos</i> . Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2023.
Referências bibliográficas	EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. Scientific Opinion on the re-evaluation of beetroot red (E 162) as a food additive. <i>EFSA Journal</i> , Hoboken, v. 13, n 12, p. 4318, 2015. DOI:10.2903/j.efsa.2015.4318. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Beet Red INS No 162</i> . Prepared at the 31 st JECFA (1987), published in FNP 38 (1988) and in FNP 52 (1992). Metals and arsenic specifications revised at the 59 th JECFA (2002).
Características fundamentais para a análise de perigos	Umidade: menor que 10%

Farinha de arroz

Descrição	Material obtido do arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) e utilizado como ingrediente na formulação de produtos alimentícios.
Origem e procedência geográfica	Origem: vegetal (grãos de arroz inteiros, quebrados ou quirera). Procedência: o Brasil está em 10º lugar na produção mundial, com a China e a Índia ocupando as primeiras colocações. No Brasil, os estados com maior produção são o Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo.
Composição	100% farinha de arroz.
Método de produção	1. Peneiramento dos grãos para retirada das impurezas, 2. Descascamento através da passagem dos grãos por rolos que giram em velocidades diferentes e em direções opostas, seguida da separação dos grãos e casca por método de aspiração, 3. Brunimento – nesta etapa ocorre o acabamento do grão com jato de água e a retirada total do farelo, 4. Classificação – seleção dos grãos por tamanho e defeitos, 5. Moagem dos grãos quebrados/quirera para obtenção da farinha de arroz, 6. Embalagem.

Acondicionamento	Embalagens de polietileno de 20 e 25 kg e <i>big bag</i> de polipropileno.
Transporte	Transporte em veículos limpos, sem odores e sem indícios de pragas. Em ambiente seco, arejado e com abrigo da luz. Protegido de contaminantes e garantindo a qualidade adequada do produto em termos de saúde e especialmente proteção contra umidade.
Armazenamento	Conservar em local seco, fresco, arejado e livre de odores estranhos. Manter a embalagem fechada sobre paletes e conservar o produto em temperatura ambiente.
Prazo de validade	12 meses ou de acordo com a orientação do fabricante.
Método de uso	Utilizado diretamente na formulação de produtos alimentícios, podendo ser fracionado ou não.
Critério de aceitação	Condição do produto íntegra, atendendo aos requisitos especificados e em caminhões dentro de condições higiênicas sanitárias.
Legislação associada	FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius: General Principles of Food Hygiene CXC 1-1969</i>. Rome: FAO/WHO, 2023. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 711, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Requisitos sanitários dos amidos, biscoitos, cereais integrais, cereais processados, farelos, farinhas, farinhas integrais, massas alimentícias e pães. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 161, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 623, de 9 de março de 2022, ANVISA</i>. Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
Referências bibliográficas	CHAMPAGNE, E. T. (ed.). <i>Rice: Chemistry And Technology</i>. 3rd ed. Saint Paul: American Association of Cereal Chemists (AACC), 2004. DOI: 10.1094/1891127349.fm. KATSURAYAMA A. M.; TANIWAKI, M. H. Fungos e aflatoxinas no arroz: ocorrência e significado na saúde do consumidor. <i>Brazilian Journal of Food Technology</i>, Campinas, v. 20, p. e2017006, 2017. DOI: 10.1590/1981-6723.0617
Características fundamentais para a análise de perigos	Umidade: máximo de 15%
Gordura de palma	
Descrição	Material obtido do fruto do dendezeiro (<i>Elaeis guineensis Jacq.</i>), empregada para uso na formulação de produtos alimentícios.

Origem e procedência geográfica	Origem: vegetal (óleo). Procedência: principalmente da região Norte do Brasil ou da Malásia.
Composição	100% gordura de palma. Pode conter antioxidantes sintéticos tais como BHA (butil-hidroxi-anisol), BHT (butil-hidroxitolueno) e TBHQ (terc-butil-hidroquinona).
Método de produção	Extração a partir do mesocarpo do fruto 1) Colheita dos cachos de frutos. 2) Esterilização dos cachos com vapor e debulhamento dos frutos. 3) Digestão (cozimento dos frutos com vapor) e maceração. 4) Prensagem dos frutos para extração do óleo bruto do mesocarpo. 5) Peneiramento em peneiras vibratórias para remoção de fibras remanescentes. 6) Decantação (remoção de areia, borra e água).
Método de produção	7) Centrifugação e secagem a vácuo para eliminação da água remanescente. 8) Refino do óleo bruto consistindo das etapas de degomagem (remoção de fosfolipídeos), clarificação ou branqueamento (remoção de pigmentos) e desodorização (remoção de ácidos graxos livres e produtos de degradação). 9) Fracionamento para obtenção da fração líquida (oleína) e da fração sólida (estearina).
Acondicionamento	Tambores metálicos com 200 litros = 180 kg ou latas metálicas com 18 litros = 16 kg ou latas metálicas com cinco litros = 4,5 kg.
Transporte	Transportar em temperatura ambiente, sem umidade, sem iluminação direta e isento de fortes odores. Os veículos utilizados para transportar o produto devem estar limpos, secos e isentos de substâncias químicas. Não é recomendado transportar outros materiais ou equipamentos junto com esse produto.
Armazenamento	Temperatura ambiente. Manter o produto protegido da luz, calor e umidade.
Prazo de validade	12 meses ou de acordo com a orientação do fabricante.
Método de uso	Utilizado diretamente na formulação de produtos alimentícios, podendo ser fracionado ou não.
Critério de aceitação	Condição do produto íntegra, sem tambores ou latas amassadas, atendendo aos requisitos especificados e em caminhões dentro de condições higiênicas sanitárias.
Legislação associada	FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius</i> : General Principles of Food Hygiene CXC 1-1969. Rome: FAO/WHO, 2023. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022</i> , ANVISA. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 623, de 9 de março de 2022</i> , ANVISA. Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius Commission (CAC)</i> . Working document for

	information and use in discussions related to contaminants in the GSCTFF (CF/15 INF/01). Rome: FAO/WHO, 2022. 15th Session (Virtual), The Netherlands, 9-13 and 24 May 2022. FRITSCH, C. W.; WEISS, V. E.; ANDERSON, R. H. Effect of antioxidants on refined palm oil.
Referências bibliográficas	<i>Journal of the American Oil Chemists Society</i>, Urbana. v. 52, n. 12, p. 517-519, 1975. DOI: 10.1007/bf02640744. GIBON, V. Palm Oil and Palm Kernel Oil Refining and Fractionation Technology. In: LAI, O. M.; TAN, C. P.; AKOH, C. (ed.). <i>Palm Oil Production, Processing, Characterization, and Uses</i>. Cambridge: Academic Press, 2012. Chapter 12, p. 329-375. DOI: 10.1016/b978-0-9818936-9-3.50015-0. OBIBUZOR, J. U.; OKOGBENIN, E. A.; ABIGOR, R. D. Oil Recovery from Palm Fruits and Palm Kernel. In: LAI, O. M.; TAN, C. P.; AKOH, C. (ed.). <i>Palm Oil Production, Processing, Characterization, and Uses</i>. Cambridge: Academic Press, 2012. p. 299-328, Chapter 11. DOI: 10.1016/b978-0-9818936-9-3.50014-9.
Características fundamentais para a análise de perigos	Não identificado
Proteína de batata	
Descrição	Material obtido da batata (<i>Solanum tuberosum</i> L.) e utilizado para a elaboração de alimentos.
Origem e procedência geográfica	Origem vegetal batata (tubérculo). Produção mundial: China, Índia, Ucrânia e Estados Unidos ocupam as primeiras colocações, estando o Brasil na 21ª posição. Os estados com maior produção são Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul.
Composição	90% proteína de batata.
Método de produção	Extração das proteínas por via úmida a partir do suco de batata oriundo da produção de amido (Waglay et al., 2014). 1) Solubilização das proteínas (adição de NaOH 0,1 M até pH 8,0). 2) Extração das proteínas por duas etapas de centrifugação a 8.000 x g por 15 minutos, para separação do sólido do líquido (extrato proteico). 3) Precipitação das proteínas no extrato proteico coletado nas duas etapas de centrifugação por adição de HCl 1,0 M até o ponto isoelétrico da proteína (pH 4,8). 4) Separação da proteína precipitada por centrifugação a 8.000 x g por 15 minutos. 5) Lavagem das proteínas precipitadas com água. 6) Secagem
Acondicionamento	Embalagem higiênicas adequadas para manter o produto seco em condições sanitárias durante o transporte e armazenamento; saco de polietileno revestido de papel <i>kraft</i> ; saco PP + PE; Saco PEBD.
Transporte	Transporte em veículos limpos, sem odores e sem indícios de pragas. Em ambiente seco, arejado e com abrigo da luz. Protegido de contaminantes e garantindo a qualidade adequada do produto em termos de saúde e especialmente proteção contra umidade.

Armazenamento	Conservar em local seco, fresco, arejado e livre de odores estranhos. Manter a embalagem fechada sobre paletes e conservar o produto em temperatura ambiente.
Prazo de validade	12 meses ou de acordo com a orientação do fabricante.
Método de uso	Utilizada diretamente na formulação de produtos alimentícios, podendo ser fracionada ou não.
Critério de aceitação	Condição do produto íntegra, atendendo aos requisitos especificados e em caminhões dentro de condições higiênicas sanitárias.
Legislação associada	FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius General Standard for Vegetable Protein Products</i>: CXS 174-1989. Rome: FAO/WHO, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 724, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Dispõe sobre padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 161, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 623, de 9 de março de 2022, ANVISA</i>. Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
Referências bibliográficas	WAGLAY, A.; KARBOUNE, S.; ALLI, I. Potato protein isolates: recovery and characterization of their properties. <i>Food Chemistry</i> , [s. l.], v. 142, p. 373-382, 2014. DOI: 10.1016/j.foodchem.2013.07.060.
Características fundamentais para a análise de perigos	Atividade de água: menor que 0,5 a 0,6
Proteína concentrada de soja	
Descrição	Material obtido da soja (<i>Glycine max L.</i>) para a elaboração de alimentos.
Origem e procedência geográfica	Origem: vegetal (grão de soja). Procedência: os principais produtores de soja são Brasil, Estados Unidos, Argentina e China. No Brasil os estados com maior produção são Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul e Goiás
Composição	65% a 70% proteína de soja
Método de produção conferir	Extração por via úmida a partir da farinha de soja desengordurada ou não. 1) Adição de solução alcoólica (60% a 80% v/v) ou água ácida (pH 4,5) à farinha de soja para separar os componentes solúveis (carboidratos, oligossacarídeos, parte das cinzas e alguns dos componentes menores), coletados na fase líquida. 2) Prensagem para retirada do excesso de umidade na fase sólida (resíduo proteico).

	3) Remoção do solvente alcoólico (se foi usada solução alcoólica) por aquecimento do resíduo proteico (evaporação de álcool e de água). 4) Secagem do resíduo proteico.
Acondicionamento	Embalagens higiênicas adequadas para manter o produto seco em condições sanitárias durante o transporte e armazenamento; saco de polietileno revestido de papel <i>kraft</i> ; saco de polipropileno (PP) + polietileno (PE); saco de polietileno de baixa densidade (PEBD).
Transporte	Transporte em veículos limpos, sem odores e sem indícios de pragas. Em ambiente seco, arejado e com abrigo da luz. Protegido de contaminantes e garantindo a qualidade adequada do produto em termos de saúde e especialmente proteção contra umidade.
Armazenamento	Conservar em local seco, fresco, arejado e livre de odores estranhos. Manter a embalagem fechada sobre paletes e conservar o produto em temperatura ambiente.
Prazo de validade	12 meses ou de acordo com a orientação do fabricante.
Método de uso	Utilizada diretamente na formulação de produtos alimentícios, podendo ser fracionada ou não.
Critério de aceitação	Condição do produto íntegra, atendendo aos requisitos especificados e em caminhões dentro de condições higiênico sanitárias.
Legislação associada	FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius General Standard for Vegetable Protein Products</i>: CXS 174-1989. Rome: FAO/WHO, 2022. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius General Standard for Soy Protein Products</i>: CXS 175-1989. Rome: FAO/WHO, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 724, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Dispõe sobre padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 161, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 623, de 9 de março de 2022, ANVISA</i>. Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
Referências bibliográficas	BOOKWALTER, G. N. Soy protein utilization in food systems. <i>Advances in Experimental Medicine and Biology</i>, [s. l.], v. 105, p. 749-766, 1978. DOI: 10.1007/978-1-4684-3366-1_36. LUSAS, E. W.; RAIKAZ, M. N. Soy protein products: processing and use. <i>The Journal of Nutrition</i>, [s. l.], v. 125, p. 573S-580S, 1995. Supl. 3. DOI: 10.1093/JN/125.3. MIRANDA, L. C. <i>Obtenção e caracterização de hidrolisados enzimáticos de proteínas do farelo de soja</i>. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

Características fundamentais para a análise de perigos	Umidade: menor que 10% Atividade de água: menor que 0,5 a 0,6
Proteína de ervilha	
Descrição	Material obtido da ervilha (<i>Pisum sativum</i> L.) e utilizado para a elaboração de alimentos.
Origem e procedência geográfica	Origem vegetal – ervilha (grão). Produção mundial: Rússia, Canadá, China e Índia ocupam as primeiras colocações. O Brasil possui pequena produção. Os estados com maiores produções são Minas Gerais, Goiás e Rio Grande do Sul.
Composição	85% proteína de ervilha.
Método de produção	Extração das proteínas por via úmida a partir de farinha de ervilha (Sumner; Nielsen; Youngs, 1981). 1) Solubilização das proteínas (dispersão da farinha de ervilha em água e adição de NaOH 0,1 M até pH entre 8,0 e 11,0). 2) Extração das proteínas por duas etapas de centrifugação a 8.000 x g por 15 minutos, para separação do sólido do líquido (extrato proteico). 3) Precipitação das proteínas no extrato proteico coletado nas duas etapas de centrifugação por adição de HCl 1,0 M até o ponto isoelétrico da proteína (pH 4,2 a 4,5). 4) Separação da proteína precipitada por centrifugação a 8.000 x g por 15 minutos. 5) Lavagem das proteínas precipitadas com água. 6) Secagem
Acondicionamento	Embalagem higiênicas adequadas para manter o produto seco em condições sanitárias durante o transporte e armazenamento; saco de polietileno revestido de papel <i>kraft</i> ; saco de polipropileno (PP) + polietileno (PE); saco de polietileno de baixa densidade (PEBD).
Transporte	Transporte em veículos limpos, sem odores e sem indícios de pragas. Em ambiente seco, arejado e com abrigo da luz. Protegido de contaminantes e garantindo a qualidade adequada do produto em termos de saúde e especialmente proteção contra umidade.
Armazenamento	Conservar em local seco, fresco, arejado e livre de odores estranhos. Manter a embalagem fechada sobre paletes e conservar o produto em temperatura ambiente.
Prazo de validade	12 meses ou de acordo com a orientação do fabricante.
Método de uso	Utilizada diretamente na formulação de produtos alimentícios, podendo ser fracionada ou não.
Critério de aceitação	Condição do produto íntegra, atendendo aos requisitos especificados e em caminhões dentro de condições higiênico sanitárias.
Legislação associada	FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius General Standard for Vegetable Protein Products</i> : CXS 174-1989. Rome: FAO/WHO, 2022.

	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 724, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Dispõe sobre padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 161, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 623, de 9 de março de 2022, ANVISA</i>. Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
Referências bibliográficas	SUMMER, A. K.; NIELSEN, M. A.; YOUNGS, C. G. Production and evaluation of pea protein isolate. <i>Journal of Food Science</i> , [s. l.], v. 46, p. 364-366, 1981. DOI: 10.1111/j.1365-2621.1981.tb04862.x.
Características fundamentais para a análise de perigos	Atividade de água: menor que 0,5 a 0,6
Proteína de feijão	
Descrição	Material obtido do feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) e utilizado para a elaboração de alimentos.
Origem e procedência geográfica	Origem vegetal – feijão (grão). Produção mundial: Índia, Brasil, Mianmar, República Unida da Tanzânia e China ocupam as primeiras colocações. No Brasil os estados com maiores produção são Paraná, Mato Grosso, Minas Gerais, Goiás e Bahia.
Composição	Proteína de feijão (obtida por fracionamento a seco): 50% proteína de feijão. Proteína de feijão (obtida por extração úmida): 90% de proteína de feijão.
Método de produção	Proteína de feijão obtida da farinha de feijão por fracionamento a seco (classificação por ar) 1) Moagem do feijão obtendo-se uma farinha na qual os grânulos de proteína apresentam tamanho entre 2 e 3 mm, menores do que os grânulos de amido, com tamanho em torno de 20 mm. 2) Classificação por ar, em que a farinha é submetida a um fluxo espiral de ar que separa os grânulos de proteínas dos grânulos de amido por diferença de tamanho e densidade. Proteína de feijão obtida por extração via úmida a partir de farinha de feijão 1) Solubilização das proteínas (dispersão da farinha de feijão em água e adição de NaOH 0,1 M até pH 9,5). 2) Extração das proteínas por duas etapas de centrifugação a 8.000 x g por 15 minutos, para separação do sólido do líquido (extrato proteico). 3) Precipitação das proteínas no extrato proteico coletado nas duas etapas de centrifugação por adição de HCl 1,0 M até o ponto isoelétrico da proteína (pH 4,11). 4) Lavagem das proteínas precipitadas com água. 5) Centrifugação a 8.000 x g por 15 minutos). 6) Secagem das proteínas.

Acondicionamento	Embalagem higiênicas adequadas para manter o produto seco em condições sanitárias durante o transporte e armazenamento; saco de polietileno revestido de papel <i>kraft</i> ; saco de polipropileno (PP) + polietileno (PE); saco de polietileno de baixa densidade (PEBD).
Transporte	Transporte em veículos limpos, sem odores e sem indícios de pragas. Em ambiente seco, arejado e com abrigo da luz. Protegido de contaminantes e garantindo a qualidade adequada do produto em termos de saúde e especialmente proteção contra umidade.
Armazenamento	Conservar em local seco, fresco, arejado e livre de odores estranhos. Manter a embalagem fechada sobre paletes e conservar o produto em temperatura ambiente.
Prazo de validade	12 meses ou de acordo com a orientação do fabricante.
Método de uso	Utilizada diretamente na formulação de produtos alimentícios, podendo ser fracionada ou não.
Critério de aceitação	Condição do produto íntegra, atendendo aos requisitos especificados e em caminhões dentro de condições higiênico sanitárias.
Legislação associada	FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius General Standard for Vegetable Protein Products</i>: CXS 174-1989. Rome: FAO/WHO, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 161, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 623, de 9 de março de 2022, ANVISA</i>. Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
Referências bibliográficas	FERNANDEZ-QUINTELA, A.; MACARULLA, M. T.; DEL BARRIO, A. S. MARTÍNEZZ, J. A. Composition and functional properties of protein isolates obtained from commercial legumes grown in northern Spain. <i>Plant Foods for Human Nutrition</i>, [s. l.], v. 51, n. 4, p. 331-342, 1997. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1023/a:1007936930354. Acesso em: 3 dez. 2023. SCHUTYSER, M. A. I.; PELGROM, P. J. M.; VAN DER GOOT, A. J.; BOOM, R. M. Dry fractionation for sustainable production of functional legume protein concentrates. <i>Trends in Food Science & Technology</i>, [s. l.], v. 45, p. 327-335, 2015. DOI: 10.1016/j.tifs.2015.04.013. SOSULSKI, F.; YOUNGS, C. G. Yield and functional properties of air-classified protein and starch fractions from eight legume flours. <i>Journal of the American Oil Chemists' Society</i>, Urbana, v. 56, n. 3, p. 292-295, 1979. Part 2. DOI: 10.1007/bf02671477. VOGELSANG-O' DWYER, M. et al. Comparison of Faba Bean Protein Ingredients Produced Using Dry Fractionation and Isoelectric Precipitation: Techno-Functional, Nutritional and Environmental Performance. <i>Foods</i>, [s. l.], v. 9, n. 322, 2020. DOI: 10.3390/foods9030322.

Características fundamentais para a análise de perigos	Atividade de água: menor que 0,5 a 0,6
Proteína de grão-de-bico	
Descrição	Material obtido do grão-de-bico (<i>Cicer arietinum</i> L.) e usado para a elaboração de alimentos.
Origem e procedência geográfica	Origem vegetal – grão-de-bico (grão). Produção mundial: Índia, Austrália, Etiópia e Turquia. O Brasil possui pequena produção, sendo tradicional importador deste grão (adquire do México e Argentina)
Composição	Proteína de grão-de-bico (obtida por fracionamento a seco): 43% proteína de grão-de-bico. Proteína de grão-de-bico (obtida por extração úmida): 70% proteína de grão-de-bico.
Método de produção	Proteína de grão-de-bico obtida da farinha de grão-de-bico por fracionamento a seco (classificação por ar) 1) Moagem do grão-de-bico obtendo-se uma farinha na qual os grânulos de proteína apresentam tamanho entre 2 e 3 mm, menores do que os grânulos de amido, com tamanho em torno de 20 mm. 2) Classificação por ar, em que a farinha é submetida a um fluxo espiral de ar que separa os grânulos de proteínas dos grânulos de amido por diferença de tamanho e densidade. Proteína de grão-de-bico obtida por extração via úmida a partir de farinha desengordurada de grão-de-bico 1) Solubilização das proteínas (dispersão da farinha desengordurada de grão-de-bico em água e adição de NaOH 0,1 M até pH 9,0). 2) Extração das proteínas por duas etapas de centrifugação a 8000 x g por 15 min, para separação do sólido do líquido (extrato proteico). 3) Precipitação das proteínas no extrato proteico coletado nas duas etapas de centrifugação por adição de HCl 1,0 M até o ponto isoelétrico da proteína (pH 4,5). 4) Lavagem das proteínas precipitadas com água. 5) Centrifugação a 8.000 x g por 15 minutos. 6) Secagem das proteínas.
Acondicionamento	Embalagem higiênicos adequados para manter o produto seco em condições sanitárias durante o transporte e armazenamento; saco de polietileno revestido de papel <i>kraft</i> ; saco de polipropileno (PP) + polietileno (PE); saco de polietileno de baixa densidade (PEBD).
Transporte	Transporte em veículos limpos, sem odores e sem indícios de pragas. Em ambiente seco, arejado e com abrigo da luz. Protegido de contaminantes e garantindo a qualidade adequada do produto em termos de saúde e especialmente proteção contra umidade.
Armazenamento	Conservar em local seco, fresco, arejado e livre de odores estranhos. Manter a embalagem fechada sobre paletes e conservar o produto em temperatura ambiente.
Prazo de validade	12 meses ou de acordo com a orientação do fabricante.
Método de uso	Utilizada diretamente na formulação de produtos alimentícios, podendo ser fracionada ou não.

Critério de aceitação	Condição do produto íntegra, atendendo aos requisitos especificados e em caminhões dentro de condições higiênicas sanitárias.
Legislação associada	FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius General Standard for Vegetable Protein Products</i>: CXS 174-1989. Rome: FAO/WHO, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 161, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 623, de 9 de março de 2022, ANVISA</i>. Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
Referências bibliográficas	PATHARKAR, S. R. Process isolation of protein isolate from chickpea (<i>Cicer arietinum</i>) with the solubility and color characteristics. <i>International Journal of Chemical Studies</i>, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 1113-1118, 2019. Disponível em: https://www.chemijournal.com/archives/2019/vol7issue1/PartT/7-1-38-449.pdf. Acesso em: 3 dez. 2023. SCHUTYSER, M. A. I.; PELGROM, P. J. M.; van der GOOT, A. J.; BOOM, R. M. Dry fractionation for sustainable production of functional legume protein concentrates. <i>Trends in Food Science & Technology</i>, [s. l.], v. 45, p. 327-335, 2015. DOI: 10.1016/j.tifs.2015.04.013. SOSULSKI, F.; YOUNG, C. G. Yield and functional properties of air-classified protein and starch fractions from eight legume flours. <i>Journal of the American Oil Chemists' Society</i>, [s. l.], v. 56, n. 3, p. 292-295, 1979. Part 2. DOI: 10.1007/bf02671477.
Características fundamentais para a análise de perigos	Atividade de água: menor que 0,5 a 06
Proteína de trigo (glúten)	
Descrição	Matéria-prima à base de trigo (<i>Triticum spp.</i>) utilizada para a elaboração de alimentos.
Origem e procedência geográfica	Origem vegetal: trigo (grão). Produção mundial: China, Índia, Rússia e Estados Unidos. O Brasil produz cerca de 50% do consumo interno, sendo tradicional importador deste grão (Argentina, Canadá, Estados Unidos e Rússia).
Composição	100% proteína de trigo (glúten).
Método de produção	Extração por via úmida envolvendo a formação da rede de glúten pela hidratação da farinha de trigo associada ao trabalho mecânico. 1) Moagem do grão de trigo para obtenção da farinha de trigo. 2) Mistura da farinha de trigo com água para formação de massa. 3) Lavagem da massa para separar o glúten dos componentes solúveis em água e do amido. 4) Centrifugação ou prensagem para finalizar a separação entre o glúten e os componentes solúveis em água e o amido.

	5) Secagem do glúten (em temperatura máxima de 70 °C para evitar a desnaturação do glúten). 6) Moagem do glúten seco.
Acondicionamento	Embalagem higiênicas adequadas para manter o produto seco em condições sanitárias durante o transporte e armazenamento; saco de polietileno revestido de papel <i>kraft</i> ; saco de polipropileno (PP) + polietileno (PE); saco de polietileno de baixa densidade (PEBD).
Transporte	Transporte em veículos limpos, sem odores e sem indícios de pragas. Em ambiente seco, arejado e com abrigo da luz. Protegido de contaminantes e garantindo a qualidade adequada do produto em termos de saúde e especialmente proteção contra umidade.
Armazenamento	Manter em local seco, arejado e ao abrigo da luz.
Prazo de validade	12 meses ou de acordo com a orientação do fabricante.
Método de uso	Utilizada diretamente na formulação de produtos alimentícios, podendo ser fracionada ou não.
Critério de aceitação	Condição do produto íntegra, atendendo aos requisitos especificados e em caminhões dentro de condições higiênico sanitárias.
Legislação associada	FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius General Standard for Vegetable Protein Products</i>: CXS 174-1989. Rome: FAO/WHO, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 711, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Requisitos sanitários dos amidos, biscoitos, cereais integrais, cereais processados, farelos, farinhas, farinhas integrais, massas alimentícias e pães. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 161, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 623, de 9 de março de 2022, ANVISA</i>. Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
Referências bibliográficas	ORTOLAN, F.; STEEL, C. J. Protein characteristics that affect the quality of vital wheat gluten to be used in baking: a review. <i>Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety</i> , Chicago, v. 16, n. 3, p. 369-381, 2017. DOI: 10.1111/1541-4337.12259.
Características fundamentais para a análise de perigos	Umidade: menor que 10% Atividade de água: menor que 0,5 a 06
Proteína isolada de soja	
Descrição	Material obtido da soja (<i>Glycine max L.</i>) para a elaboração de alimentos.

Origem e procedência geográfica	Origem: vegetal (grãos de soja). Procedência: os principais produtores são Brasil, Estados Unidos, Argentina e China. No Brasil, os estados com maior produção são Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul e Goiás.
Composição	> 90% proteína de soja.
Método de produção	Extração por via úmida a partir da farinha desengordurada de soja 1) Solubilização das proteínas por dispersão da farinha desengordurada de soja em água e adição de NaOH 2,0 M até pH 8,0. 2) Extração das proteínas por duas etapas de centrifugação a 8.000 x g por 15 minutos, para separar o sólido do líquido (extrato proteico). 3) Precipitação das proteínas no extrato proteico coletado nas duas etapas de centrifugação por adição de HCl 1,0 M até o ponto isoelétrico da proteína (pH 4,5). 4) Separação da proteína precipitada por centrifugação a 8.000 x g por 15 minutos. 5) Lavagem das proteínas precipitadas com água. 6) Secagem.
Acondicionamento	Embalagens higiênicas adequadas para manter o produto seco em condições sanitárias durante o transporte e armazenamento; saco de polietileno revestido de papel <i>kraft</i> ; saco de polipropileno (PP) + polietileno (PE); saco de polietileno de baixa densidade (PEBD).
Transporte	Transporte em veículos limpos, sem odores e sem indícios de pragas. Em ambiente seco, arejado e com abrigo da luz. Protegido de contaminantes e garantindo a qualidade adequada do produto em termos de saúde e especialmente proteção contra umidade.
Armazenamento	Conservar em local seco, fresco, arejado e livre de odores estranhos. Manter a embalagem fechada sobre paletes e conservar o produto em temperatura ambiente.
Prazo de validade	12 meses ou de acordo com a orientação do fabricante.
Método de uso	Utilizada diretamente na formulação de produtos alimentícios, podendo ser fracionada ou não.
Critério de aceitação	Condição do produto íntegra, atendendo aos requisitos especificados e em caminhões dentro de condições higiênicas sanitárias.
Legislação associada	FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius General Standard for Vegetable Protein Products</i> : CXS 174-1989. Rome: FAO/WHO, 2022. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius General Standard for soy protein products</i> CXS 175-1989. Rome: FAO/WHO, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 724, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i> . Dispõe sobre padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 161, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i> . Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i> . Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.

	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 623, de 9 de março de 2022, ANVISA</i> . Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
Referências bibliográficas	PETRUCCELLI, S.; ANON, M. C. Soy protein isolate components and their interactions. <i>Journal of Agricultural and Food Chemistry</i> , [s. l.], v. 43, n. 7, p. 1762-1767, 1995. DOI: 10.1021/jf00055a004. RUSSIN, T. A.; ARCAND, Y.; BOYE, J. I. Particle size effect on soy protein isolate extraction. <i>Journal of Food Processing and Preservation</i> , [s. l.], v. 31, n. 3, p. 308-319, 2007. DOI: 10.1111/j.1745-4549.2007.00127.x.
Características fundamentais para a análise de perigos	Umidade: menor que 10% Atividade de água: menor que 0,5 a 0,6
Proteína texturizada de soja	
Descrição	Material obtido da soja (<i>Glycine max L.</i>) para a elaboração de alimentos.
Origem e procedência geográfica	Origem: vegetal (grãos de soja). Procedência: os principais produtores de soja são Brasil, Estados Unidos, Argentina e China. No Brasil os estados com maior produção são Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul e Goiás.
Composição	50% proteína de soja.
Método de produção	Texturização por extrusão seca da farinha de soja desengordurada 1) Alimentação da farinha de soja na extrusora. 2) No canhão da extrusora a farinha com baixa umidade (<35%) entra numa rosca sem fim, onde é submetida à ação de cisalhamento, alta pressão e aquecimento (150 a 200 °C), que resultam no cozimento, na desnaturação e perda da solubilidade das proteínas. 3) Após a desnaturação no canhão as proteínas são expandidas rapidamente pela queda de pressão na seção da matriz. Na saída da extrusora a proteína texturizada apresenta formatos diferenciados, dependendo dos bicos intercambiáveis do cabeçote da matriz. 4) Secagem.
Acondicionamento	Embalagens higiênicas adequadas para manter o produto seco em condições sanitárias durante o transporte e armazenamento; saco de polietileno revestido de papel <i>kraft</i> ; saco de polipropileno (PP) + polietileno (PE); saco de polietileno de baixa densidade (PEBD).
Transporte	Transporte em veículos limpos, sem odores e sem indícios de pragas. Em ambiente seco, arejado e com abrigo da luz. Protegido de contaminantes e garantindo a qualidade adequada do produto em termos de saúde e especialmente proteção contra umidade.
Armazenamento	Conservar em local seco, fresco, arejado e livre de odores estranhos. Manter a embalagem fechada sobre paletes e conservar o produto em temperatura ambiente.
Prazo de validade	12 meses ou de acordo com a orientação do fabricante.

Método de uso	Utilizada diretamente na formulação de produtos alimentícios, podendo ser fracionada ou não.
Critério de aceitação	Condição do produto íntegra, atendendo aos requisitos especificados e em caminhões dentro de condições higiênicas sanitárias.
Legislação associada	FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius General Standard for Vegetable Protein Products</i>: CXS 174-1989. Rome: FAO/WHO, 2022. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION., 2022. <i>Codex Alimentarius General Standard for soy protein products</i>: CXS 175-1989. Rome: FAO/WHO, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 724, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Dispõe sobre padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 161, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 623, de 9 de março de 2022, ANVISA</i>. Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
Referências bibliográficas	GALDEANO, M. C. <i>Tecnologias de texturização de proteínas vegetais</i>. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2022. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1141928. Acesso em: 3 dez. 2023. HORAN, F. E. Soy protein products and their production. <i>Journal of the American Oil Chemists' Society</i>, [s. l.], v. 51, n. 1, p. 67A-73A, 1974. DOI: 10.1007/BF02542094.
Características fundamentais para a análise de perigos	Umidade: Menor que 10% Atividade de água: Menor que 0,5 a 0,6
Sal refinado	
Descrição	Matéria-prima à base de cloreto de sódio para fins de formulação de produtos.
Origem e procedência geográfica	Origem mineral. Procedência: O Brasil produz sal no Rio de Janeiro, Ceará, Maranhão, Sergipe, Bahia e principalmente no Rio Grande do Norte.
Composição	Cloreto de sódio e iodato de potássio.
Método de produção	A matéria-prima passa por um processo de lavagem, centrifugação, secagem, classificação e embalagem.
Acondicionamento	Saco de polietileno valvulado de 25 kg.

Transporte	Transporte em veículos limpos, sem odores e sem indícios de pragas. Em ambiente seco, arejado e com abrigo da luz. Protegido de contaminantes e garantindo a qualidade adequada do produto em termos de saúde e especialmente proteção contra umidade.
Armazenamento	Conservar em local seco, fresco, arejado e livre de odores estranhos. Manter a embalagem fechada sobre paletes e conservar o produto em temperatura ambiente.
Prazo de validade	24 meses ou de acordo com a orientação do fabricante.
Método de uso	Produto utilizado diretamente na formulação de produtos alimentícios, podendo ser fracionado ou não.
Critério de aceitação	Condição do produto íntegra, atendendo aos requisitos especificados e em caminhões dentro de condições higiênicas sanitárias.
Legislação associada	FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>General Principles of Food Hygiene – Codex Alimentarius Code of Practice N° CXC 1-1969</i> . Rome: FAO/WHO, 2023. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC n° 604, de 10 de fevereiro de 2022, ANVISA</i> . Enriquecimento obrigatório do sal com iodo e das farinhas de trigo e de milho com ferro e ácido fólico destinados ao consumo humano. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN n° 160, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i> . Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC n° 623, de 9 de março de 2022, ANVISA</i> . Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
Referências bibliográficas	Não mencionado.
Características fundamentais para a análise de perigos	Teor de iodo: mínimo de 15 mg/kg.
Tripa vegetal comestível	
Descrição	Tripa vegetal comestível, para produção de produtos embutidos.
Origem e procedência geográfica	Origem: vegetal. Procedência: importado.
Composição	Alginato de sódio (E 401) + goma konjac (E 425i) + goma guar (E 412) (45-60%) Glicerol vegetal (E 422) (18-25%) Óleo vegetal (2-5%) Água (20-25%)
Método de produção	1. Pesagem dos ingredientes 2. Mistura dos ingredientes

	3. Extrusão 4. Acabamento 5. Embalagem
Acondicionamento	Caixa de papelão envolta em filme plástico.
Transporte	Temperatura de 15 °C a 23 °C, em veículos limpos, sem odores e sem indícios de pragas. Evitar qualquer possibilidade de contaminação cruzada.
Armazenamento	Em locais secos e frescos, longe da luz solar e de fontes de calor.
Prazo de validade	Um ano ou de acordo com a orientação do fabricante.
Método de uso	Produto pronto para uso em embutideira ou de acordo com as informações do fabricante.
Critério de aceitação	Condição do produto íntegra, atendendo aos requisitos especificados e em caminhões dentro de condições higiênico sanitárias.
Legislação associada	Não há legislação associada.
Referências bibliográficas	Não mencionado.
Características fundamentais para a análise de perigos	Não identificado.

Óleo de algas marinhas

Descrição	Material obtido de algas marinhas e empregado na formulação de produtos alimentícios.
Origem e procedência geográfica	Origem microbiana, podendo ser adquirido de empresas nacionais ou importado.
Composição	100% óleo de algas marinhas. Pode conter antioxidantes sintéticos tais como BHA (butil-hidroxi-anisol), BHT (butil-hidroxitolueno) e TBHQ (terc-butil-hidroquinona).
Método de produção	1) Cultivo do organismo por fermentação. 2) Colheita e tratamento para ruptura das células. 2) Extração do óleo (prensagem, centrifugação ou extração com solvente hexano). 3) Refino químico consistindo das etapas de degomagem (remoção de fosfolipídeos), neutralização (remoção de ácidos graxos livres), lavagem e secagem, clarificação ou branqueamento (remoção principalmente de pigmentos) e desodorização (remoção de produtos de degradação). Opcionalmente refino físico.
Acondicionamento	Possivelmente baldes plásticos de 10 a 12 kg, com embalagem interna de polietileno.
Transporte	Transportar em temperatura ambiente, sem umidade, sem iluminação direta e isento de fortes odores. Os veículos utilizados para transportar o produto devem estar limpos, secos e isentos de substâncias químicas. Não é recomendado transportar outros materiais ou equipamentos junto com esse produto.

Armazenamento	Armazenar em temperatura ambiente, sem umidade, sem iluminação direta e isento de fortes odores. Não armazenar o produto em contato direto com o chão e proteger contra a ação de pragas. Conservar em local fechado, limpo, fresco, seco, longe de produtos químicos e de odores estranhos e protegidos do sol.
Prazo de validade	12 meses ou de acordo com a orientação do fabricante.
Método de uso	Utilizado diretamente na formulação de produtos alimentícios, podendo ser fracionado ou não.
Critério de aceitação	Condição do produto íntegra, sem tambores ou latas amassadas ou bombonas violadas, atendendo aos requisitos especificados e em caminhões dentro de condições higiênicas sanitárias.
Legislação associada	FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>General Principles of Food Hygiene – Codex Alimentarius Code of Practice Nº CXC 1-1969</i> . Rome: FAO/WHO, 2023.
Referências bibliográficas	KOVAC, D. J.; SIMEUNOVIC, J. B.; BABIC, O. B. et al. Algae in food and feed. <i>Food and Feed Research</i> , [s. l.], v. 40, n. 1, p. 21-31, 2015. WINWOOD, R. J. Algal oils: Properties and processing for use in foods and supplements. In: TALBOT, G. (ed.). <i>Specialty Oils and Fats in Food and Nutrition</i> . Sawston: Woodhead Publishing, 2015. p. 159-172. DOI: 10.1016/B978-1-78242-376-8.00006-5.
Características fundamentais para a análise de perigos	Não identificado.

Óleo de coco

Descrição	Material obtido do coco (<i>Cocos nucifera</i> L.)
Origem e procedência geográfica	Origem vegetal (fruto), com procedência da região Nordeste do Brasil ou Filipinas.
Composição	100% óleo de coco.
Método de produção	Extração a partir da copra (polpa seca do coco) por prensagem 1) Moagem da copra em uma série de moinhos para obtenção de flocos de dimensão inferior a 0,05 mm. 2) Cozimento e secagem dos flocos para redução da umidade a 3-4%. 3) Prensagem por duas vezes para extração do óleo bruto. 4) Filtração do óleo bruto para remoção de resíduos. 5) O óleo bruto pode ser refinado através das etapas de degomagem (com calor e ácido para remover fosfolipídios), neutralização lavagem e secagem (para remover ácidos graxos livres), clarificação (com argila ativada para remover pigmentos indesejados) e desodorização (com vapor e vácuo para remover odores e produtos de degradação).
Método de produção	
Acondicionamento	Tambores metálicos com 185 kg ou latas metálicas com 16 kg.

Transporte	Transportar em temperatura ambiente, sem umidade, sem iluminação direta e isento de fortes odores. Os veículos utilizados para transportar o produto devem estar limpos, secos e isentos de substâncias químicas. Não é recomendado transportar outros materiais ou equipamentos junto com esse produto.
Armazenamento	Armazenar em temperatura ambiente, sem umidade, sem iluminação direta e isento de fortes odores. Não armazenar o produto em contato direto com o chão e proteger contra a ação de pragas. Conservar em local fechado, limpo, fresco e seco, longe de produtos químicos e de odores estranhos e protegidos do sol.
Prazo de validade	24 meses ou de acordo com a orientação do fabricante.
Método de uso	Utilizado diretamente na formulação de produtos alimentícios, podendo ser fracionado ou não.
Critério de aceitação	Condição do produto íntegra, sem tambores ou latas amassadas, atendendo aos requisitos especificados e em caminhões dentro de condições higiênico sanitárias.
Legislação associada	FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>General Principles of Food Hygiene – Codex Alimentarius Code of Practice N° CXC 1-1969</i> . Rome: FAO/WHO, 2023. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022</i> , ANVISA. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Rome: FAO/WHO, 2022.
Referências bibliográficas	ANDERSON INTERNATIONAL CORPORATION. <i>A Complete Guide to Copra Processing – The Keys to Efficiently Crushing Coconut Oil</i> . Stow: Anderson Copra Oil, 2022. v. 2. E-book. Disponível em: https://andersonintl.com/wp-content/uploads/2022/09/220783_Anderson_Copra_Oil_E_Book_v2.pdf . Acesso em: 3 dez 2023. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius Commission (CAC) (2022)</i> . In: JOINT FAO/WHO FOOD STANDARDS PROGRAMME CODEX COMMITTEE ON CONTAMINANTS IN FOODS, 15., 9-13 and 24 May 2022. Proceedings [...]. Rome: FAO/WHO, 2022. Virtual. Disponível em: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-735-15%252FINFDOC%252FCF15_INF01x.pdf . Acesso em: 16 abr. 2024. NG, Y. J.; THAM, P. E.; KHOO, K. S. et al. A comprehensive review on the techniques for coconut oil extraction and its application. <i>Bioprocess and Biosystems Engineering</i> , [s. l.], v. 44, n. 9, p. 1807-1818, 2021. DOI: 10.1007/s00449-021-02577-9.
Características fundamentais para a análise de perigos	Não identificado.
Óleo de girassol	

	252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-735-15%252FINFDOC%252FCF15_INF01x.pdf. Acesso em: 16 abr. 2024. GARCÉS, R., MARYÍNEZ-FORCE, E.; SALAS, J. J.; VENEGAS-CALERÓN, M. Current advances in sunflower oil and its applications. <i>Lipid Technology</i>, [s. l.], v. 21, n. 4, p. 79-82, 2009. DOI: 10.1002/lite.200900016. GROMPONE, M. A. Sunflower oil. In: GUNSTONE, F. D (ed.). <i>Vegetable Oils in Food Technology: Composition, Properties and Uses</i>. Hoboken: Blackwell Publishing Ltd., 2011. Chapter 6, p. 137-167. DOI: 10.1002/9781444339925.
Características fundamentais para a análise de perigos	Não identificado.
Óleo de soja	
Descrição	Matéria-prima à base de soja (<i>Glycine max</i> L.), empregada para uso na formulação de produtos alimentícios. O óleo pode conter antioxidantes sintéticos tais como BHA, BHT e TBHQ.
Origem e procedência geográfica	Origem vegetal (grão de soja), com procedência principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste do Brasil.
Composição	100% óleo de soja. Pode conter antioxidantes sintéticos tais como BHA (butil-hidroxi-anisol), BHT (butil-hidroxitolueno) e TBHQ (terc-butil-hidroquinona).
Método de produção	1) Extração por prensagem e com solvente hexano. 2) Refino químico consistindo das etapas de degomagem (remoção de fosfolipídeos), neutralização (remoção de ácidos graxos livres), lavagem e secagem, clarificação ou branqueamento (remoção principalmente de pigmentos) e desodorização (remoção de produtos de degradação).
Acondicionamento	Tambores metálicos com 200 litros = 180 kg ou bombonas plásticas com 54 litros = 48 kg ou latas metálicas com 18 litros = 16 kg.
Transporte	Transportar em temperatura ambiente, sem umidade, sem iluminação direta e isento de fortes odores. Os veículos utilizados para transportar o produto devem estar limpos, secos e isentos de substâncias químicas. Não é recomendado transportar outros materiais ou equipamentos junto com esse produto.
Armazenamento	Temperatura ambiente. Manter o produto protegido da luz, calor e umidade.
Prazo de validade	12 meses ou de acordo com a orientação do fabricante.
Método de uso	Utilizado diretamente na formulação de produtos alimentícios, podendo ser fracionado ou não.
Critério de aceitação	Condição do produto íntegra, sem tambores ou latas amassadas, atendendo aos requisitos especificados e em caminhões dentro de condições higiênico sanitárias.

Legislação associada	FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>General Principles of Food Hygiene – Codex Alimentarius Code of Practice</i> N° CXC 1-1969. Rome: FAO/WHO, 2023. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 623, de 9 de março de 2022, ANVISA</i>. Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
Referências bibliográficas	FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius Commission (CAC) (2022)</i>. In: JOINT FAO/WHO FOOD STANDARDS PROGRAMME CODEX COMMITTEE ON CONTAMINANTS IN FOODS, 15., 9-13 and 24 May 2022. Proceedings [...]. Rome: FAO/WHO, 2022. Virtual. Disponível em: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-735-15%252FINFDOC%252FCF15_INF01x.pdf. Acesso em: 16 abr. 2024. GASPARETTO, H.; CASTILHOS, F.; SALAU, N. P. G. Recent advances in green soybean oil extraction: a review. <i>Journal of Molecular Liquids</i>, [s. l.], v. 361, p. 119684, 2022. DOI: 10.1016/j.molliq.2022.119684. GERDE, J. A.; HAMMOND, E. G.; JOHNSON, L. A. et al. <i>Soybean oil</i>. In: SHAHIDI, F. (ed.). Bailey's Industrial Oil Fat Products. 7th. ed. Hoboken: Wiley, 2020. v. 2, p. 617-684. DOI: 10.1002/047167849X.bio041.pub2. GHANE, E. T.; POORMOHAMMADI, A.; KHAZAEI, S.; MEHRI, F. Concentration of Potentially Toxic Elements in Vegetable Oils and Health Risk Assessment: a Systematic Review and Meta-analysis. <i>Biological Trace Element Research</i>, [s. l.], v. 200, p. 437-446, 2022. DOI: 10.1007/s12011-021-02645-x.
Características fundamentais para a análise de perigos	Não identificado.

3.3.2. Descrição das embalagens primárias

QUADRO 12: DESCRIÇÃO DAS EMBALAGENS PRIMÁRIAS.

Bandeja de politereftalato de etileno (PET) com filme selável	
Descrição	Bandeja rígida de poliéster (PET) e com tampa composta por um filme flexível PET selável
Origem e procedência geográfica	Origem: Química (polímero) Fabricado pela indústria nacional e/ou importado.
Composição	Bandeja: Chapa de PET (Resina + aditivos + pigmento) Filme de PET: Resina de PET + aditivos

Método de produção	Bandeja 1. Extrusão da chapa de PET 2. Termoformação da bandeja 3. Acabamento 4. Expedição Filme 1. Extrusão do filme de PET 2. Corte e embobinamento 3. Expedição
Acondicionamento	Bandeja: Caixa de papelão ondulado Filme: Filme plástico e cantoneira de papelão (filme em bobina)
Transporte	Temperatura ambiente, protegido de intempérie, em veículos limpos, sem odores e sem indícios de pragas. Evitar qualquer possibilidade de contaminação cruzada.
Armazenamento	Armazém fechado, temperatura ambiente, manter a embalagem fechada sobre paletes, devidamente protegido, a fim de evitar contaminação cruzada.
Prazo de validade	Um ano ou de acordo com a orientação do fabricante.
Método de uso	Utilizado na etapa de acondicionamento do produto acabado em envasadora automatizada.
Critério de aceitação	Carga íntegra, ausência de odor estranho, sem contaminações com produtos químicos ou pragas com atendimento aos requisitos e parâmetros definidos na especificação do material de embalagem.
Legislação associada	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 51, de 26 novembro de 2010, ANVISA</i>. Critérios de migração para materiais, embalagens e equipamentos plásticos destinados a entrar em contato com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2010. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 56, de 16 de novembro de 2012, ANVISA</i>. Dispõe sobre a lista positiva de monômeros, outras substâncias iniciadoras e polímeros autorizados para a elaboração de embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2012. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 105, de 19 de maio de 1999, ANVISA</i>. Disposições gerais para embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 1999. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 326, de 3 de dezembro de 2019, ANVISA</i>. Estabelece a lista positiva de aditivos destinados à elaboração de materiais plásticos e revestimentos poliméricos em contato com alimentos e dá outras providências. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2019. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 589, de 20 de dezembro de 2021, ANVISA</i>. Altera a Resolução nº 105, de 19 de maio de 1999, que aprova as disposições gerais para embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos, a Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 56, de 16 de novembro de 2012, que dispõe sobre a lista positiva de monômeros, outras substâncias iniciadoras e polímeros autorizados para a elaboração de embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos, e a Resolução RDC nº 88, de 29 de junho de 2016, que dispõe sobre materiais, embalagens e equipamentos celulósicos destinados a entrar em contato com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021.

Referências bibliográficas	Não mencionado.
Características fundamentais para a análise de perigos	Não identificado.
Envelope de filme plástico polietileno (PE)	
Descrição	Envoltório plástico composto por polietileno (PE)
Origem e procedência geográfica	Origem: Química (polímero e tinta de impressão) Fabricado pela indústria nacional e/ou importado.
Composição	Resinas de polietileno (contendo aditivos) + tinta impressão na face externa
Método de produção	1. Extrusão do PE 2. Impressão 3. Corte e embobinamento 4. Expedição
Acondicionamento	Filme plástico e cantoneira de papelão.
Transporte	Temperatura ambiente, protegido de intempérie, em veículos limpos, sem odores e sem indícios de pragas. Evitar qualquer possibilidade de contaminação cruzada.
Armazenamento	Armazém fechado, temperatura ambiente, manter a embalagem fechada sobre paletes, devidamente protegido, a fim de evitar contaminação cruzada.
Prazo de validade	Um ano ou de acordo com a orientação do fabricante.
Método de uso	Utilizado na etapa de acondicionamento do produto acabado em envasadora automatizada.
Critério de aceitação	Carga íntegra, ausência de odor estranho, sem contaminações com produtos químicos ou pragas com atendimento aos requisitos e parâmetros definidos na especificação do material de embalagem.
Legislação associada	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 51, de 26 novembro de 2010, ANVISA</i> . Critérios de migração para materiais, embalagens e equipamentos plásticos destinados a entrar em contato com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2010. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 56, de 16 de novembro de 2012, ANVISA</i> . Dispõe sobre a lista positiva de monômeros, outras substâncias iniciadoras e polímeros autorizados para a elaboração de embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2012. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 105, de 19 de maio de 1999, ANVISA</i> . Disposições gerais para embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 1999. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 326, de 3 de dezembro de 2019, ANVISA</i> . Estabelece a lista positiva de aditivos destinados à elaboração de materiais plásticos e

	revestimentos poliméricos em contato com alimentos e dá outras providências. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2019. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 589, de 20 de dezembro de 2021, ANVISA</i>. Altera a Resolução nº 105, de 19 de maio de 1999, que aprova as disposições gerais para embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos, a Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 56, de 16 de novembro de 2012, que dispõe sobre a lista positiva de monômeros, outras substâncias iniciadoras e polímeros autorizados para a elaboração de embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos, e a Resolução RDC nº 88, de 29 de junho de 2016, que dispõe sobre materiais, embalagens e equipamentos celulósicos destinados a entrar em contato com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021.
Referências bibliográficas	Não mencionado
Características fundamentais para a análise de perigos	Não identificado
Filme coextrusado a base de poliamida (PA) e polietileno (PE)	
Descrição	Filme coextrusado a base de poliamida e polietileno.
Origem e procedência geográfica	Origem: Química (polímero e tinta de impressão). Fabricado pela indústria nacional e/ou importado.
Composição	Resinas de poliamida 6 (contendo aditivos) + polietileno (contendo aditivos) + tinta impressão na face externa.
Método de produção	1. Coextrusão
Método de produção	2. Impressão
	3. Corte e embobinamento
	4. Expedição
Acondicionamento	Filme plástico e cantoneira de papelão.
Transporte	Temperatura ambiente, protegido de intempérie, em veículos limpos, sem odores e sem indícios de pragas. Evitar qualquer possibilidade de contaminação cruzada.
Armazenamento	Armazém fechado, temperatura ambiente, manter a embalagem fechada sobre paletes, devidamente protegido, a fim de evitar contaminação cruzada.
Prazo de validade	Um ano ou de acordo com a orientação do fabricante.
Método de uso	Utilizado na etapa de acondicionamento do produto acabado em envasadora automatizada.
Critério de aceitação	Carga íntegra, ausência de odor estranho, sem contaminações com produtos químicos ou pragas com atendimento aos requisitos e parâmetros definidos na especificação do material de embalagem.

Legislação associada	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 51, de 26 novembro de 2010, ANVISA</i>. Critérios de migração para materiais, embalagens e equipamentos plásticos destinados a entrar em contato com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2010. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 56, de 16 de novembro de 2012, ANVISA</i>. Dispõe sobre a lista positiva de monômeros, outras substâncias iniciadoras e polímeros autorizados para a elaboração de embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2012. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 105, de 19 de maio de 1999, ANVISA</i>. Disposições gerais para embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 1999. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 326, de 3 de dezembro de 2019, ANVISA</i>. Estabelece a lista positiva de aditivos destinados à elaboração de materiais plásticos e revestimentos poliméricos em contato com alimentos e dá outras providências. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2019. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 589, de 20 de dezembro de 2021, ANVISA</i>. Altera a Resolução nº 105, de 19 de maio de 1999, que aprova as disposições gerais para embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos, a Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 56, de 16 de novembro de 2012, que dispõe sobre a lista positiva de monômeros, outras substâncias iniciadoras e polímeros autorizados para a elaboração de embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos, e a Resolução RDC nº 88, de 29 de junho de 2016, que dispõe sobre materiais, embalagens e equipamentos celulósicos destinados a entrar em contato com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021.
Referências bibliográficas	Não mencionado
Características fundamentais para a análise de perigos	Não identificado
Filme laminado de politereftalato de etileno (PET) impresso e polietileno (PE)	
Descrição	Filme plástico flexível laminado de PET (politereftalato de etileno) impresso/polietileno (PE)
Origem e procedência geográfica	Origem: Química (polímero) Fabricado pela indústria nacional e/ou importado.
Composição	Filme de PET (resina e aditivos) + tinta de impressão + adesivo laminação/PE (resina + aditivos)
Método de produção	1. Impressão (PET) 2. Extrusão PE 3. Laminação do filme PET/Adesivo/PE 4. Corte e embobinamento 5. Expedição
Acondicionamento	Filme plástico e cantoneira de papelão (filme em bobina) ou caixa de papelão ondulado saco pré formado.

Transporte	Temperatura ambiente, protegido de intempérie em veículos limpos, sem odores e sem indícios de pragas. Evitar qualquer possibilidade de contaminação cruzada.
Armazenamento	Armazém fechado, temperatura ambiente, manter a embalagem fechada sobre paletes, devidamente protegido, a fim de evitar contaminação cruzada.
Prazo de validade	Um ano ou de acordo com a orientação do fabricante.
Método de uso	Utilizado na etapa de acondicionamento do produto acabado em envasadora automatizada.
Critério de aceitação	Carga íntegra, ausência de odor estranho, sem contaminações com produtos químicos ou pragas com atendimento aos requisitos e parâmetros definidos na especificação do material de embalagem.
Legislação associada	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 51, de 26 novembro de 2010, ANVISA</i>. Critérios de migração para materiais, embalagens e equipamentos plásticos destinados a entrar em contato com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2010. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 56, de 16 de novembro de 2012, ANVISA</i>. Dispõe sobre a lista positiva de monômeros, outras substâncias iniciadoras e polímeros autorizados para a elaboração de embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2012. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC Nº 91, de 11 de maio de 2001, ANVISA</i>. Critérios gerais e classificação de materiais para embalagens em contato com alimentos. Anexo II Critérios gerais para adesivos utilizados na fabricação de embalagens e equipamentos destinados a entrar em contato direto com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2001. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 105, de 19 de maio de 1999, ANVISA</i>. Disposições gerais para embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 1999. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 326, de 3 de dezembro de 2019, ANVISA</i>. Estabelece a lista positiva de aditivos destinados à elaboração de materiais plásticos e revestimentos poliméricos em contato com alimentos e dá outras providências. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2019. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 589, de 20 de dezembro de 2021, ANVISA</i>. Altera a Resolução nº 105, de 19 de maio de 1999, que aprova as disposições gerais para embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos, a Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 56, de 16 de novembro de 2012, que dispõe sobre a lista positiva de monômeros, outras substâncias iniciadoras e polímeros autorizados para a elaboração de embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos, e a Resolução RDC nº 88, de 29 de junho de 2016, que dispõe sobre materiais, embalagens e equipamentos celulósicos destinados a entrar em contato com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021.
Referências bibliográficas	Não mencionado
Características fundamentais para a análise de perigos	Não identificado

Saco preformado (*retort pouch*)

Descrição	Embalagem flexível esterilizável – saco preformado (<i>retort pouch</i>) politereftalato de etileno (PET)/folha de alumínio (Al)/poliamida (PA)/polipropileno (PP).
Origem e procedência geográfica	Origem: Química (polímero, adesivo e tinta de impressão) e mineral (alumínio) Fabricado pela indústria nacional e/ou importado.
Composição	Filme de PET (resina e aditivos) + tinta de impressão + adesivo de laminação + folha de alumínio + resina de PA (monômeros + aditivos) + adesivo de coextrusão + PP (monômeros + aditivos).
Método de produção	1. Impressão (PET) 2. Laminação do filme PET/ Adesivo/Al/Adesivo/PA/PP 3. Corte e embobinamento 4. Formação do saco e termossoldagem
Acondicionamento	Caixa de papelão ondulado
Transporte	Temperatura ambiente, protegido de intempérie, em veículos limpos, sem odores e sem indícios de pragas. Evitar qualquer possibilidade de contaminação cruzada.
Armazenamento	Armazém fechado, temperatura ambiente, manter a embalagem fechada sobre paletes, devidamente protegido, a fim de evitar contaminação cruzada.
Prazo de validade	Um ano ou de acordo com a orientação do fabricante.
Método de uso	Utilizado na etapa de acondicionamento do produto acabado em envasadora automatizada.
Critério de aceitação	Carga íntegra, ausência de odor estranho, sem contaminações com produtos químicos ou pragas com atendimento aos requisitos e parâmetros definidos na especificação do material de embalagem.
Legislação associada	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 51, de 26 novembro de 2010, ANVISA</i> . Critérios de migração para materiais, embalagens e equipamentos plásticos destinados a entrar em contato com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2010. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 56, de 16 de novembro de 2012, ANVISA</i> . Dispõe sobre a lista positiva de monômeros, outras substâncias iniciadoras e polímeros autorizados para a elaboração de embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2012. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 91, de 11 de maio de 2001, ANVISA</i> . Critérios gerais e classificação de materiais para embalagens em contato com alimentos. Anexo II Critérios gerais para adesivos utilizados na fabricação de embalagens e equipamentos destinados a entrar em contato direto com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2001. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 105, de 19 de maio de 1999, ANVISA</i> . Disposições gerais para embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 1999. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 326, de 3 de dezembro de 2019, ANVISA</i> . Estabelece a lista positiva de aditivos destinados à elaboração de materiais plásticos e

	revestimentos poliméricos em contato com alimentos e dá outras providências. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2019. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 589, de 20 de dezembro de 2021, ANVISA</i>. Altera a Resolução nº 105, de 19 de maio de 1999, que aprova as disposições gerais para embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos, a Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 56, de 16 de novembro de 2012, que dispõe sobre a lista positiva de monômeros, outras substâncias iniciadoras e polímeros autorizados para a elaboração de embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos, e a Resolução RDC nº 88, de 29 de junho de 2016, que dispõe sobre materiais, embalagens e equipamentos celulósicos destinados a entrar em contato com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021.
Referências bibliográficas	Não mencionado
Características fundamentais para a análise de perigos	Não identificado

3.3.3. Descrição das embalagens de apoio

QUADRO 13: DESCRIÇÃO DAS EMBALAGENS DE APOIO.

Saco plástico para pesagem de ingredientes	
Descrição	Utilizado como material de embalagem para matérias-primas e ingredientes que são fracionados no processo de pesagem.
Origem e procedência geográfica	Origem: Química (polímero) Fabricado pela indústria nacional.
Composição	100% polietileno de baixa densidade.
Método de produção	1) Extrusão, 2) Corte e acabamento, 3) Expedição.
Acondicionamento	Em milheiro acondicionado em sacos plásticos para a proteção do material.
Transporte	Temperatura ambiente, protegido de intempérie. Evitar qualquer possibilidade de contaminação cruzada.
Armazenamento	Armazém fechado, temperatura ambiente, devidamente protegido, a fim de evitar contaminação cruzada.
Prazo de validade	12 meses ou de acordo com a orientação do fabricante.
Método de uso	Uso direto no processo de pesagem de matérias-primas e ingredientes.

Critério de aceitação	Carga íntegra, sem contaminações com produtos químicos ou pragas com atendimento aos requisitos e parâmetros definidos na especificação do material de embalagem.
Legislação associada	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 51, de 26 novembro de 2010, ANVISA</i>. Critérios de migração para materiais, embalagens e equipamentos plásticos destinados a entrar em contato com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2010. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 52 /2010, de 26 de novembro de 2010, ANVISA</i>. Corantes em embalagens e equipamentos plásticos destinados a estar em contato com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2010. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 56, de 16 de novembro de 2012, ANVISA</i>. Dispõe sobre a lista positiva de monômeros, outras substâncias iniciadoras e polímeros autorizados para a elaboração de embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2010. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 105, de 19 de maio de 1999, ANVISA</i>. Disposições gerais para embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 1999. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 326, de 3 de dezembro de 2019, ANVISA</i>. Estabelece a lista positiva de aditivos destinados à elaboração de materiais plásticos e revestimentos poliméricos em contato com alimentos e dá outras providências. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2019. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 589, de 20 de dezembro de 2021, ANVISA</i>. Altera a Resolução nº 105, de 19 de maio de 1999, que aprova as disposições gerais para embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos, a Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 56, de 16 de novembro de 2012, que dispõe sobre a lista positiva de monômeros, outras substâncias iniciadoras e polímeros autorizados para a elaboração de embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos, e a Resolução RDC nº 88, de 29 de junho de 2016, que dispõe sobre materiais, embalagens e equipamentos celulósicos destinados a entrar em contato com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021.
Referências bibliográficas	Não mencionado
Características fundamentais para a análise de perigos	Não identificado

3.3.4. Descrição das embalagens secundárias

QUADRO 14: DESCRIÇÃO DAS EMBALAGENS SECUNDÁRIAS.

Cartucho ou luva de papel cartão	
Descrição	Cartucho de papel cartão utilizado como embalagem secundária para o acondicionamento após o envase do produto. Contém os dizeres de rotulagem e alertas para o consumidor.
Origem e procedência geográfica	Origem vegetal: celulose Fabricado pela indústria nacional

Composição	Celulose + aditivos + adesivo/colas + tinta de impressão
Método de produção	1) Obtenção da celulose 2) Formação das folhas 3) Laminação do forro, camada(s) intermediária(s) e suporte 4) Corte do cartão 5) Impressão 6) Corte e vinco 7) Acondicionamento em fardos e paletização 8) Expedição
Acondicionamento	Envoltos em filme plástico e empilhados sobre <i>pallets</i> de madeira protegidos por filme <i>stretch</i> .
Transporte	O cartucho deverá ser transportado em caminhões baú. Em veículos limpos, sem odores e sem indícios de pragas. Não deverá fazer parte da carga produtos com odor forte como hidrocarbonetos, detergentes, sabões, fertilizantes, inseticidas etc. Evitar qualquer possibilidade de contaminação cruzada.

3.4. Plano APPCC

Os planos APPCC incluíram a identificação e descrição dos perigos, a identificação dos pontos críticos de controle (PCCs), a identificação dos programas de pré-requisitos (PPRs) e dos pontos de Controle (PCs) relevantes, a definição dos limites críticos para as medidas de controle classificadas como PCC, os procedimentos de monitoramento dos PCCs e PCs e os procedimentos de verificação dos PCCs, PCs e PPRs.

Os perigos advindos dos materiais (matéria-prima, ingrediente, coadjuvante de processo, embalagem primária, embalagem secundária ou embalagem de apoio) e das etapas de processo de cada um dos produtos abordados neste estudo, com suas respectivas medidas de controle, estão apresentadas nos Apêndices. Neles estão discriminadas a origem de cada perigo, a justificativa dos perigos, o grau de risco representado pelos perigos (desprezível, menor, médio, alto) em função da sua severidade e probabilidade de ocorrência, o nível aceitável dos perigos no produto final e a medida de controle (PCC, PC ou PPR) adotada para prevenção, eliminação ou redução do perigo a níveis aceitáveis.

3.4.1. Identificação dos perigos de segurança

Foram identificadas cinco categorias de perigos originados dos ingredientes, materiais e etapas de processo: perigos alergênicos, físicos, biológicos, químicos e radiológicos. No Quadro 15 são discriminados cada um deles, sua classificação, severidade e associação com a fabricação dos produtos vegetais abordados neste estudo. Em seguida, é apresentada sua descrição, destacando-se a ação sobre o organismo humano, os sintomas e os principais alimentos envolvidos na sua transmissão.

QUADRO 15: PERIGOS ASSOCIADOS À FABRICAÇÃO DOS ANÁLOGOS VEGETAIS AOS PRODUTOS CÁRNEOS.

Perigo	Classificação	Severidade	Produto Vegetal			
			Peixe	Frango	Hambúrguer	Linguiça
Glúten*	Alergênico	Alta	X	X	X	X
Proteínas de soja*	Alergênico	Alta	X	X	X	X
<i>Bacillus cereus</i>	Biológico	Baixa	X	X	X	X
Esporos de <i>Clostridium botulinum</i>	Biológico	Alta	X	-	-	-
<i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Biológico	Baixa	X	X	X	X
<i>Listeria monocytogenes</i>	Biológico	Alta	X	X	X	X
<i>Salmonella spp</i>	Biológico	Alta	X	X	X	X
Areia	Físico	Baixa	X	X	X	X
Fragmentos de insetos	Físico	Baixa	-	X	-	X
Fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Físico	Alta	X	X	X	X
Plástico flexível ou polímero não rígido	Físico	Baixa	X	X	X	X
Acrilamida (propenamida)	Químico	Alta	X	X	X	X
Aflatoxinas B1, B2, G1 e G2	Químico	Alta	X	X	X	X
Arsênio	Químico	Alta	X	X	X	X
Cádmio	Químico	Alta	X	X	X	X
Chumbo	Químico	Alta	X	X	X	X
Cobre	Químico	Média	X	X	X	X

Contaminantes químicos da água	Químico	Alta	X	X	X	X
Dioxinas	Químico	Alta	-	X	X	X
DON – Desoxinivalenol ou vomitoxina	Químico	Alta	X	X	X	X
Ésteres de 3-MCPD (3-monocloropropano-1,2-diol ou 3-cloropropano-1,2-diol)	Químico	Alta	X	X	X	X
Ésteres de glicidol	Químico	Alta	X	X	X	X
Fumonisinias (B1+B2)	Químico	Alta	X	X	X	X
Furano e Metilfuranos	Químico	Alta	-	X	X	X
Migração de componentes do material de embalagem	Químico	Alta	X	X	X	X
Ocratoxina A	Químico	Alta	X	X	X	X
Óxido de etileno	Químico	Alta	-	-	-	X
Residual de defensivos agrícolas (geral)	Químico	Alta	X	X	X	X
ZEA – zearalenona	Químico	Alta	X	X	X	X
Radioatividade Alfa total (água potável)	Radiológico	Alta	X	X	X	X
Radioatividade Beta total (água potável)	Radiológico	Alta	X	X	X	X

**Os perigos alergênicos foram considerados em todos os produtos, mesmo os que não contém a proteína em questão, em função da possibilidade de compartilhamento de equipamentos de uma mesma unidade fabril para diferentes análogos vegetais.*

3.4.1.1. Descrição dos perigos alergênicos

QUADRO 16: DESCRIÇÃO DOS PERIGOS ALERGÊNICOS.

Glúten	
Descrição	Proteína associada a reações alérgicas presente como glúten no trigo (gliadina), na cevada (hordeína), na aveia (avenina) e no centeio (secalina).
Severidade	Alta
Ação sobre o organismo	A alergia pode ser definida como uma reação adversa a um antígeno alimentar mediada por mecanismos fundamentalmente imunológicos. O glúten agride e danifica as vilosidades do intestino delgado e prejudica a absorção dos alimentos. A intolerância permanente ao glúten causa a doença celíaca, uma condição crônica que afeta, principalmente, o intestino delgado.
Alimentos envolvidos	Produtos à base de trigo, aveia, centeio e cevada ou alimentos que contenham esses ingredientes em sua formulação.
Sintomas	As reações alérgicas mediadas por IgE ao glúten incluem sintomas gastrointestinais, respiratórios e cutâneos. Para indivíduos que desenvolvem a doença celíaca, ocasionada por inflamação intestinal das células T, o glúten é o principal fator associado à etiopatogenia da doença. Nesses casos pode ocorrer diarreia, distensão abdominal, déficit de ganho de peso e crescimento.
Referências bibliográficas	ALÉRGENOS: o que são e onde encontrá-los. <i>Food Ingredients Brasil</i> , São Paulo, n. 27, p. 31-37, 2013. CASTRO, F. F. M. <i>Alergia alimentar</i> . Barueri: Editora Manole, 2010.
Proteínas de soja	
Descrição	Proteínas derivada da soja associadas a reações alérgicas.
Severidade	Alta
Ação sobre o organismo	A alergia pode ser definida como uma reação adversa a um antígeno alimentar mediada por mecanismos fundamentalmente imunológicos.
Alimentos envolvidos	Soja e seus derivados ou alimentos que contenham soja em sua formulação.
Sintomas	Sintomas leves de urticária ou coceira na boca. Inchaço dos lábios, face, língua e garganta ou outras partes do corpo. Corrimento nasal ou dificuldade para respirar. Dor abdominal, podendo levar a cólicas e presença de sangue nas fezes.
Referência bibliográfica	CONSENSO BRASILEIRO SOBRE ALERGIA ALIMENTAR. <i>Documento conjunto elaborado pela Sociedade Brasileira de Pediatria e Associação Brasileira de Alergia e Imunopatologia</i> . 2007. ALÉRGENOS: o que são e onde encontrá-los. <i>Food Ingredients Brasil</i> , São Paulo, n. 27, p. 31-37, 2013.

3.4.1.2. Descrição dos perigos biológicos

QUADRO 17: DESCRIÇÃO DOS PERIGOS BIOLÓGICOS.

<i>Bacillus cereus</i>	
Descrição	Bactéria na forma de bastonetes Gram positivos, esporogênica, anaeróbia facultativa. Cresce entre 4 e 48 °C (ótimo em 28 a 35 °C) e em pH de 4,9 a 9,3 (ótimo de 6,0 a 7,0) e em atividade de água mínima de 0,93, tolerando 7,5% de NaCl. Faz parte do grupo <i>B. cereus</i> , que engloba espécies de <i>Bacillus</i> muito semelhantes, incluindo, dentre outras, <i>Bacillus cereus</i> , <i>Bacillus anthracis</i> , <i>Bacillus thuringiensis</i> , <i>Bacillus mycoides</i> , <i>Bacillus pseudomycoides</i> , <i>Bacillus weihenstephanensis</i> e <i>Bacillus cytotoxicus</i> .
Origem	O solo é o reservatório natural dos esporos de <i>Bacillus cereus</i> , de onde atinge a água, os vegetais e outros alimentos.
Severidade	Baixa
Alimentos envolvidos	Provoca dois tipos de doenças: síndrome diarreica, resultante do consumo do alimento contaminado com as células de <i>B. cereus</i> seguida da produção de enterotoxina no intestino delgado, e síndrome emética, resultante do consumo do alimento contaminado com a toxina emética pré formada. Na síndrome diarreica vários tipos de alimentos têm sido implicados, incluindo carnes, leite, peixes e vegetais. Na síndrome emética a causa mais frequente é arroz cozido ou pratos contendo arroz cozido, mas outros alimentos ricos em amido (massas, sopas, caldos, pudins, bolos e pratos contendo batatas) também são envolvidos, bem como produtos de queijo.
Sintomas	Síndrome diarreica: diarreia aquosa e dores abdominais, raramente náuseas e vômitos. A duração da doença é de cerca de 24 horas. Síndrome emética: agudo ataque de náusea e vômito. Duração da doença é de cerca de 24 horas.
Importância	Não se encontra entre as nove causas mais frequentes de surtos de doenças de origem alimentar, mas a importância decorre do fato de formar esporos termorresistentes (valor $D_{121\text{ }^{\circ}\text{C}}$ entre 0,03 e 2,35 minutos, z entre 7,9 e 9,9 °C em tampão fosfato 0,067 M, podendo resistir por 4,2 a 6,3 minutos em caldo de arroz a 100 °C), formar toxinas também altamente resistentes ao calor (121 °C por duas horas) e apresentar cepas psicotróficas capazes de crescer e formar toxina sob refrigeração (4 °C).
Dose infectiva	Alta. Sua presença em alimentos não representa risco à saúde, a menos que possa se multiplicar e atingir populações maiores do que 100 mil células viáveis por grama.
Período de incubação	Síndrome diarreica: 6 a 15 horas Síndrome emética: 30 minutos a 6 horas
Reação Gram	Positiva
Referências bibliográficas	SILVA, N. <i>et al. Microbiological Examination Methods of Food and Water – A Laboratory Manual</i> . 2nd. ed. London: Taylor & Francis Group, CRC Press/Balkema, 2019. Chapter 11, p. 149-159.

	SILVA, N. <i>et al. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água</i>. 6. ed. São Paulo: Editora Edgar Blücher, 2021. Capítulo 11, p. 177-198. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. <i>FoodNet Fast: Pathogen Surveillance Tool</i>. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services, 2021. Disponível em: http://wwwn.cdc.gov/foodnetfast. Acesso em: 3 dez. 2023.
Esporos de <i>Clostridium botulinum</i>	
Descrição	<i>Clostridium botulinum</i> é uma bactéria na forma de bastonete, Gram positiva, esporogênica, anaeróbia estrita. O pH mínimo de crescimento é 4,6. A temperatura mínima da maioria é de 10-12 °C, mas há cepas psicotróficas com mínima de 3,3 °C. Forma esporos resistentes ao calor com valor $D_{121.1\text{ °C}}$ de 0,05 a 0,32 minutos. Forma toxinas extremamente potentes. As toxinas são termolábeis (65 °C por 30 minutos ou 100 °C por 5 minutos).
Origem	Os esporos são amplamente distribuídos na natureza, sendo encontrados no solo, em sedimentos do fundo de rios, lagos e águas costeiras, no trato intestinal de peixes e mamíferos e nas brânquias e vísceras de caranguejos e outros mariscos.
Severidade	Alta
Alimentos envolvidos	Podem ocorrer em quase todos os alimentos, incluindo os de origem vegetal e os de origem animal. Os mais implicados são produtos em conserva, principalmente conservas caseiras, mas também embutidos cárneos, carne cozida, peixes (salmão, atum), frutos do mar, patê de fígado, derivados de leite e mel. Os esporos de <i>Clostridium botulinum</i> são o perigo biológico alvo dos processos de esterilização comercial de alimentos de baixa acidez, definidos como produtos com pH maior que 4,6 e atividade de água maior que 0,85 (Landry; Schwab; Lancette, 2001). Nas condições de envase desses alimentos em embalagens herméticas e de estocagem em temperatura ambiente, <i>Clostridium botulinum</i> é a bactéria esporogênica de maior risco para a saúde. Assim sendo, independentemente do produto, do plano APPCC, da qualidade das matérias-primas e ingredientes ou dos controles nas etapas anteriores à esterilização, assume-se que ao chegar à etapa de esterilização o alimento contém esporos, cuja destruição tem que ser garantida pelo tratamento térmico. O dimensionamento do processo (tempo, temperatura e pressão) deve ser feito para cada produto, em cada tipo de embalagem, em cada equipamento de esterilização, de forma a promover 12 reduções decimais na população de esporos eventualmente presente. Este controle é uma exigência muito anterior à implantação da sistemática de APPCC e, nos Estados Unidos, nem está subordinada ao APPCC. Os produtos cárneos produzidos sob a supervisão do USDA (<i>United States Department of Agriculture</i>) obedecem aos requisitos do 9 CFR (<i>Code of Federal Regulations</i>), parte 417 (<i>Hazard Analysis and Critical Control Point Systems</i>), mas o item 2(b) (3) isenta os fabricantes da necessidade de abordar os perigos microbiológicos no plano APPCC se o produto for produzido de acordo com os requisitos do 9 CFR, parte 431 (<i>Thermally Processed, Commercially Sterile Products</i>). Os alimentos que não estão sob a supervisão do USDA obedecem aos requisitos do 21 CFR parte 113 (<i>Thermally Processed Low-Acid Foods Packaged in Hermetically Sealed Containers</i>), que na subparte C (<i>Hazard Analysis and Risk Based Preventive Controls</i>) também isenta os fabricantes dos requerimentos do APPCC para os perigos biológicos e na subparte G (<i>Supply Chain Controls</i>) isenta do controle dos perigos biológicos na cadeia de suprimentos.

Sintomas	Botulismo clássico. Intoxicação resultante da ingestão de toxinas botulínicas pré-formadas no alimento, caracterizando-se por manifestações neurológicas inicialmente com flacidez dos músculos da face, progredindo para o tórax e extremidades. Quando o diafragma e os músculos do tórax são atingidos a respiração é inibida e, sem intervenção, ocorre a morte por asfixia. Botulismo infantil. Resultante da ingestão dos esporos de <i>Clostridium botulinum</i> e posterior formação de toxinas no intestino de crianças com menos de um ano de idade.
Importância	É uma doença relativamente rara, mas de grande risco para a saúde pública, em função da severidade e alta taxa de mortalidade, da resistência dos esporos ao tratamento térmico e químico e da existência de cepas psicrófilas capazes de crescer sob refrigeração, sendo recomendável a manutenção de produtos de risco (alimentos refrigerados de alta atividade de água e pH próximo do neutro embalados sob vácuo ou em atmosfera modificada) em temperaturas entre 3 e 8 °C (<i>Chilled Food Association</i> , 2018).
Dose infectiva	A ingestão de 30 ng da toxina pode ser fatal.
Período de incubação	Geralmente de 18 a 36 horas após a ingestão de alimentos contendo a toxina, podendo variar entre quatro horas e oito dias.
Reação de Gram	Positiva
Referência	SILVA, N. <i>et al. Microbiological Examination Methods of Food and Water – A Laboratory Manual</i>. 2. ed. London: Taylor & Francis Group, CRC Press/Balkema, 2019. Chapter 22, p. 342-344. SILVA, N. <i>et al. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água</i>. 6. ed. São Paulo: Editora Edgar Blücher, 2021. Capítulo 22, p. 402-404. SENAI. <i>GUIA para elaboração do plano APPCC: geral</i>. 2. ed. Brasília, DF: SENAI/DN, 2000. (Série Qualidade e Segurança alimentar). Projeto APPCC Indústria. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE. LANDRY, W. L., SCHWAB, A. H.; & LANCETTE, G. A. Examination of Canned Foods. In: FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. <i>Bacteriological Analytical Manual Online</i>. 2001. Chapter 21A. Disponível em: https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-chapter-21a-examination-canned-foods. Acesso em: 3 dez. 2023. CHILLED FOOD ASSOCIATION. Guidelines for setting shelf life of chilled foods in relation to non-proteolytic <i>Clostridium botulinum</i>. Weekly: CFA, 2018. Disponível em: https://www.chilledfood.org/new-publication-guidelines-for-setting-shelf-life-of-chilled-foods-in-relation-to-non-proteolytic-clostridium-botulinum/. Acesso em: 3 dez. 2023.
Escherichia coli (indicador de qualidade higiênico sanitária)	
Descrição	Bactérias na forma de bastonetes, gram negativas, não esporogênicas. Anaeróbias facultativas, oxidase negativas. Não resistentes ao calor.
Origem	Trato intestinal de animais de sangue quente, incluindo o homem, embora também possa ser introduzida nos alimentos a partir de fontes não fecais.
Severidade	Baixa

Alimentos envolvidos	Produtos de origem animal (carne, leite e derivados) e água, disseminando-se para os produtos vegetais através de fontes como solo e água de irrigação contaminados.
Sintomas	Normalmente não patogênica. As cepas patogênicas são tratadas separadamente como <i>Escherichia coli</i> patogênica.
Importância	É utilizada como indicador de contaminação fecal em água e alimentos “ <i>in natura</i> ” e como indicador de falhas higiênico-sanitárias na produção de alimentos.
Dose infectiva	Normalmente não patogênica. As cepas patogênicas são tratadas separadamente como <i>Escherichia coli</i> patogênica.
Período de incubação	Normalmente não patogênica. As cepas patogênicas são tratadas separadamente como <i>Escherichia coli</i> patogênica.
Reação Gram	Negativa
Referências bibliográficas	SILVA, N. <i>et al. Microbiological Examination Methods of Food and Water – A Laboratory Manual</i> . 2. ed. London: Taylor & Francis Group, CRC Press/Balkema, 2019. Chapter 9, p. 115-134.
<i>Listeria monocytogenes</i>	
Descrição	Bactéria patogênica com morfologia de bastonetes, Gram positiva, não esporogênica, anaeróbia facultativa catalase positiva e oxidase negativa. A temperatura de crescimento encontra-se na faixa de <1 a 45 °C, com ótima entre 30 e 37 °C. O pH de crescimento varia entre 6 e 9. Suporta a presença de 10% de NaCl. Não sobrevive à pasteurização clássica (60 °C/30min) ou tratamento térmico equivalente.
Origem	É amplamente distribuída na natureza e no ambiente de produção de alimentos, incluindo solo, água, vegetação, fezes de animais saudáveis (incluindo humanos), esgoto, resíduos de abatedouros e ração animal. As fontes a partir das quais atinge os alimentos nas fábricas inclui os trabalhadores, o ar, a matéria-prima e as superfícies do ambiente de fabricação. A recontaminação pós processo é uma das causas mais comuns de presença de <i>L. monocytogenes</i> no produto final.
Severidade	Alta
Alimentos envolvidos	Leite cru, leite pasteurizado inadequadamente, leite achocolatado, queijos (particularmente os frescos macios), sorvetes, vegetais crus, carnes cruas, derivados de carne (linguiças cruas fermentadas, salsichas tipo hot dog), peixes crus e defumados e frutos do mar. Também já foi relatado seu envolvimento em casos de doença provocada pelo consumo de alimento vegetal análogo ao queijo na França, incluindo quatro mulheres grávidas que deram à luz prematuramente. Tal fato levou ao recolhimento do produto distribuído em vários países da Europa (Whitworth, 2023).
Sintomas	Pode causar dois tipos de doença, dependendo do indivíduo atingido. Gastroenterite em indivíduos saudáveis, fora do grupo de risco, com náusea, vômito, dores no corpo, febre e, eventualmente, diarreia, que geralmente desaparece sem necessidade de tratamento.

	Infecção invasiva em indivíduos do grupo de risco, que atinge a corrente sanguínea (septicemia) e espalha-se pelo sistema nervoso (incluindo o cérebro), resultando em meningite e outros problemas potencialmente fatais. O principal grupo de risco são mulheres grávidas, que geralmente se recuperam, mas a taxa de mortalidade para seus fetos ou recém-nascidos (infecção perinatal e neonatal) é de mais de 80%. Indivíduos com o sistema imunológico enfraquecido também são altamente susceptíveis.
Importância	Não é uma das bactérias mais comuns na transmissão de doenças de origem alimentar, ocupando o 8º lugar entre as bactérias (7º no número de mortes, 6ª em morte de crianças menores de cinco anos), mas a gravidade da doença e a taxa de mortalidade para fetos e recém nascidos quando atinge mulheres grávidas a tornam extremamente relevante, além de sua natureza psicotrófica, que constitui um problema para a indústria de alimentos.
Dose infectiva	Desconhecida
Período de incubação	Gastroenterite: poucas horas a dois ou três dias. Infecção invasiva: três dias a três meses.
Reação Gram	Positiva
Referências bibliográficas	SILVA, N. <i>et al. Microbiological Examination Methods of Food and Water – A Laboratory Manual</i> . 2. ed. London: Taylor & Francis Group, CRC Press/Balkema, 2019. Chapter 18, p. 243-264. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. <i>Bad Bug Book: Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins</i> . 2. ed. Silver Spring: Food and Drug Administration, 2012. Disponível em: https://www.fda.gov/media/83271/download . Acesso em: 3 dez. 2023. WHITWORTH, J. Five sick in French Listeria outbreak linked to cheese alternative. <i>Food Safety News</i> , 21 Jan. 2023. Disponível em: https://www.foodsafetynews.com/2023/01/five-sick-in-french-listeria-outbreak-linked-to-cheese-alternative/ . Acesso em: 3 dez. 2023.
Salmonella spp	
Descrição	Gênero de bactéria patogênica com morfologia de bastonetes, Gram negativas não esporogênicas, anaeróbias facultativas e oxidase negativas. A temperatura de crescimento encontra-se na faixa entre 5-7 e 46 °C, com ótima entre 35 e 43 °C. O pH de crescimento varia entre 3,8 e 9,5, com ótimo entre 7,0 e 7,5. A atividade de água mínima para crescimento é de 0,94. Não é resistente ao calor.
Origem	Trato intestinal dos mamíferos (incluindo o homem), pássaros, insetos, anfíbios e répteis, espalhando-se através da rota fecal-oral.
Severidade	Alta
Alimentos envolvidos	Os mais frequentes são frutas e vegetais consumidos crus, carne de aves e bovina, ovos, peixes e frutos do mar. Em alimentos congelados e em produtos secos (como chocolate, cacau em pó, especiarias, leite em pó) pode sobreviver por longos períodos. Em 2023, por exemplo, foi relatado o recolhimento de lotes de farinha de trigo contaminado com <i>Samonella</i> Infantis,

	relacionado a um surto de salmonelose no período de dezembro de 2022 a fevereiro de 2023, envolvendo 11 estados norte-americanos (FSN, 2023). Alimentos vegetais análogos aos produzidos com proteína animal também são susceptíveis. Em 2021 um produto vegetal análogo ao queijo brie foi implicado em um surto de salmonelose nos Estados Unidos, levando ao recolhimento de vários lotes (Beach, 2023). A contaminação cruzada é outra das causas comuns de transferência de <i>Salmonella</i> de um alimento para outro.
Sintomas	Dependendo do sorotipo implicado, pode provocar dois tipos de doença: Febre tifoide e paratifoide – febre alta, letargia, dores abdominais, diarreia ou constipação, dor de cabeça, perda de apetite, com duração de duas a quatro semanas. Gastroenterites – febre, dor de cabeça, cólicas abdominais, diarreia, náusea e vômito, com duração normalmente variando de quatro a sete dias.
Importância	Entre as bactérias patogênicas transmitidas por alimentos é a 2ª causa de doenças em nível global e a 1ª em número de mortes.
Dose infectiva	Febre tifoide e paratifoide – menos de mil células. Gastroenterites – não estabelecida, varia com o sorotipo.
Período de incubação	Febre tifoide e paratifoide: uma a três semanas. Gastroenterites: 6 a 72 horas.
Reação Gram	Negativa
Referências bibliográficas	SILVA, N. <i>et al. Microbiological Examination Methods of Food and Water – A Laboratory Manual</i>. 2. ed. London: Taylor & Francis Group, CRC Press/Balkema, 2019. Chapter 19, p. 265-297. SILVA, N. <i>et al. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água</i>. 6. ed. São Paulo: Editora Edgar Blücher, 2021. Capítulo 19, p. 327-360. ESTIMATES. <i>Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group</i>, [s. l.], 2023. Disponível em: https://www.foodbornediseaseburden.org/ferg/estimates. Acesso em: 3 dez. 2023. GENERAL MILLS recalls flour after testing finds <i>Salmonella</i>. <i>Food Safety News</i>, [s. l.], 28 Apr. 2023. Disponível em: https://www.foodsafetynews.com/2023/04/general-mills-recalls-flour-after-testing-finds-salmonella/. Acesso em: 3 dez. 2023. BEACH, C. CDC confirms that cashew brie caused multistate <i>Salmonella</i> outbreak. <i>Food Safety News</i>, [s. l.], 31 May 2023. Disponível em: https://www.foodsafetynews.com/2023/05/cdc-confirms-that-cashew-brie-caused-multi-state-salmonella-outbreak/. Acesso em: 3 dez. 2023. SENAI. <i>Guia para elaboração do plano APPCC: geral</i>. 2. ed. Brasília, DF: SENAI/DN, 2000. (Série Qualidade e Segurança alimentar). Projeto APPCC Indústria. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE.

3.4.1.3. Descrição dos perigos físicos

QUADRO 18: DESCRIÇÃO DOS PERIGOS FÍSICOS.

Areia	
Descrição	Alimentos contendo 1,5% de areia ou cinzas insolúveis em ácido.
Origem	Falha de boas práticas de fabricação na indústria de alimentos.
Severidade	Baixa
Ação sobre o organismo	Pode gerar pequenos danos físicos na região da boca ou órgãos do aparelho digestivo.
Alimentos envolvidos	Matérias-primas em geral utilizadas na indústria de alimentos.
Referências bibliográficas	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 623, de 9 de março de 2022, ANVISA</i> . Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
Fragmentos de insetos	
Descrição	Fragmentos de insetos: baratas, formigas, moscas que se reproduzem ou que têm por hábito manter contato com fezes, cadáveres e lixo, bem como barbeiros, em qualquer fase de desenvolvimento, vivos ou mortos, inteiros ou em partes.
Origem	Falha de boas práticas de fabricação na indústria de alimentos.
Severidade	Baixa
Ação sobre o organismo	Infecções bacterianas, virais e infestações por vermes.
Alimentos envolvidos	Matérias-primas e ingredientes em geral utilizados na indústria de alimentos (frutas secas, farinhas, condimentos e especiarias, chás, cacau em pó ou massa de cacau e alimentos de origem vegetal).
Referências bibliográficas	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 623, de 9 de março de 2022, ANVISA</i> . Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
Fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	
Descrição	Fragmentos metálicos ferrosos, não ferrosos e aço inox com diâmetros iguais ou superiores a 2 mm (medido na maior dimensão), que podem causar lesão ao consumidor.
Origem	Falha de boas práticas de fabricação na indústria de alimentos ou nas monitorizações de perigos físicos dos planos APPCC.

Severidade	Alta
Ação sobre o organismo	Pode gerar danos físicos graves na região da boca ou órgãos do aparelho digestório, com possibilidade de óbito dependendo do formato do fragmento metálico.
Alimentos envolvidos	Alimentos geral, prioritariamente que não sejam líquidos, onde estão envolvidos esteiras, transportadores, equipamentos com superfícies metálicas que possam desprender partes ou peças ou gerar fragmentos por desgastes, além de operações fabris que utilizem objetos metálicos pontiagudos.
Referências bibliográficas	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 623, de 9 de março de 2022, ANVISA</i> . Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.

Plástico flexível ou polímero não rígido

Descrição	Plástico ou outro polímero flexível oriundo de embalagens, equipamentos ou utensílios.
Origem	Contaminações cruzadas por embalagens ou outros materiais durante o transvase de matérias-primas/ingredientes. Contaminações cruzadas durante o processo de envase de produtos. Contaminações cruzadas oriundas de desprendimento de polímeros flexíveis presentes nos equipamentos em contato com os alimentos.
Severidade	Baixa
Ação sobre o organismo	Tem baixo efeito sobre o organismo humano. Em casos raros pode provocar asfixia.
Alimentos envolvidos	Todos os alimentos processados e/ou protegidos por películas plásticas flexíveis e principalmente indústrias de misturas em pó.
Referências bibliográficas	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 623, de 9 de março de 2022, ANVISA</i> . Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.

3.4.1.4. Descrição dos perigos químicos

QUADRO 19: DESCRIÇÃO DOS PERIGOS QUÍMICOS.

Acrilamida (propenamida)	
Descrição	Molécula carcinogênica orgânica de baixo peso molecular altamente hidrossolúvel.
Origem	Ocorre na fumaça de cigarro e é monômero para formação de polímeros utilizados no tratamento de água e impermeabilização de túneis. É formada em alimentos processados em temperaturas acima de 120 °C (assados no forno ou fritos) que contenham

	precursores (açúcares redutores e asparagina), como os cereais, as batatas e os grãos de café (Calderón Giraldo, 2015; Lineback <i>et al.</i>, 2012; Sarion <i>et al.</i>, 2021). Fatores como tempo, temperatura, tipo e concentração de açúcar, atividade de água, presença de sais e inclusive o valor do pH influenciam diretamente sobre a formação da acrilamida (Raffan; Halford, 2019; Rydberg <i>et al.</i>, 2005; Zyzak <i>et al.</i>, 2013).
Severidade	Alta
Ação sobre o organismo	Após a ingestão, a acrilamida é rapidamente absorvida pelo intestino e pode ser encontrada posteriormente em órgãos como timo, fígado, coração, cérebro, rins e até na placenta e no leite materno, podendo ser transferido facilmente para bebês ou recém-nascidos (Capuano; Fogliano, 2011). A acrilamida tem duas vias principais de metabolismo: pode ser transformada pelo citocromo P450 2E1 em glicidamida por meio de epoxidação (2,3-epoxipropionamida) (Olsen <i>et al.</i>, 2012) ou pode ser conjugada a glutathione e subsequentemente convertida em ácidos mercaptúricos que são excretados pelo rim (Capuano; Fogliano, 2011; Ehlers <i>et al.</i>, 2013). Tanto a acrilamida quanto a glicidamida são compostos altamente reativos que formam adutos com proteínas como hemoglobina, albumina sérica, DNA e enzimas, sendo a glicidamida mutagênica e considerada um metabólito genotóxico ainda mais reativo do que a acrilamida. Relatórios recentes sugerem que sua conjugação com glutathione aumenta o estresse oxidativo nas células, afetando assim expressão do gene, ou que pode inibir o motor mitótico / meiótico, afetando o processo de divisão celular (Capuano; Fogliano, 2011).
Alimentos envolvidos	Comumente encontrado em produtos de panificação, cereais, batata frita, cacau, café, entre outros. SURVEY DATA on Acrylamide in Food. Data through October 7, 2004. <i>Food and Drug Administration</i>, Washington, DC, 2023. Disponível em: https://www.fda.gov/food/process-contaminants-food/survey-data-acrylamide-food. Acesso em: 3 dez. 2023. CALIFORNIA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Office of Environmental Health Hazard Assessment. <i>Characterization of Acrylamide Intake from Certain Foods</i>. Sacramento: OEHA, Mar. 2005. Disponível em: https://oehha.ca.gov/media/downloads/cnr/acrylamideintakereport.pdf. Acesso em: 3 dez. 2023.
Toxicidade	Segundo o IARC (<i>International Agency for Research on Cancer</i>, 1994) a acrilamida é um provável carcinógeno para humanos (grupo 2A) e foi associada à neurotoxicidade em humanos e várias espécies animais. De acordo com a FAO/WHO (<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations; World Health Organization</i>, 2002) a acrilamida é um carcinógeno genotóxico.
Dose diária aceitável	Não existe a definição de dose diária com base em seres humanos. Portanto, devem ser seguidas recomendações dos limites máximos nos alimentos especificados pela legislação. Medidas de mitigação podem ser adotadas de acordo com o Regulamento (UE) 2017/2158.
Sintomas	Por se tratar de condições cumulativas, não são relatados sintomas específicos.

Referências bibliográficas	CAPUANO, E.; FOGLIANO, V. Acrylamide and 5-hydroxymethylfurfural (HMF): A review on metabolism, toxicity, occurrence in food and mitigation strategies. <i>LWT – Food Science and Technology</i>, Amsterdam, v. 44, n. 4, p. 793-810, 2011. EHLERS, A.; LENZE, D.; BROLL, H.; ZAGON, J.; HUMMEL, M.; LAMPEN, A. Dose dependent molecular effects of acrylamide and glycidamide in human cancer cell lines and human primary hepatocytes. <i>Toxicology Letters</i>, [s. l.], v. 217, n. 2, p. 111-120, 2013. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Consultation on the Health Implications of Acrylamide in Food</i>. Geneva: FAO/WHO, 25-27 June 2002. (Summary report, World Health Organization). Disponível em: https://apps.who.int/iris/handle/10665/67372. Acesso em: 3 dez. 2023. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius Commission (CAC) (2022)</i>. Working document for information and use in discussions related to contaminants in the GSCTFF (CF/15 INF/01). 15 th Session (Virtual), The Netherlands, 09-13 and 24 May 2022. CALDERÓN GIRALDO, J. Aspectos sobre acrilamida: formación, cuantificación, mitigación y futuras consideraciones. <i>Producción + Limpia</i>, Caldas, v. 10, n. 1, p. 119-134, 2015. INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. <i>Acrylamide</i>. In: INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks for humans, v. 60 – Sorne Industrial Chemicals. 1994. p. 389-433. Disponível em: https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/06/mono60.pdf. Acesso em: 03 dez 2023. LINEBACK, D. R.; COUGHLIN, J. R.; STADLER, R. H. Acrylamide in Foods: A Review of the Science and Future Considerations. <i>Annual Review of Food Science and Technology</i>, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 15-35, 2012. OLSEN, A.; CHRISTENSEN, J.; OUTZEN, M.; OLESEN, P. T.; FRANDSEN, H.; OVERVAD, K.; HALKJAER, J. Pre-diagnostic acrylamide exposure and survival after breast cancer among postmenopausal Danish women. <i>Toxicology</i>, Oxford, v. 296, n. 1-3, p. 67-72, 2012. RAFFAN, S.; HALFORD, N. G. Acrylamide in food: Progress in and prospects for genetic and agronomic solutions. <i>Annals of Applied Biology</i>, [s. l.], v. 175, n. 3, p. 259-281, 2019. COMISSÃO EUROPEIA. Regulamento (UE) 2017/2158 da comissão, de 20 de novembro de 2017. Estabelece medidas de mitigação e níveis de referência para a redução da presença de acrilamida em géneros alimentícios. <i>Jornal Oficial da União Europeia</i>, L 304/24, 21 nov. 2017. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R2158. Acesso em: 3 dez. 2023. RYDBERG, P.; ERIKSSON, S.; TAREKE, E.; KARLSSON, P.; EHRENBORG, L.; TORNQVIST, M. Factors That Influence the Acrylamide Content of Heated Foods. Chemistry and Safety of Acrylamide in Food. <i>Advances in Experimental Medicine Biology</i>, New York, v. 561, p. 317-328, 2005. SARION, C.; CODINA, G. G.; DABIJA, A. Acrylamide in Bakery Products: A Review on Health Risks, Legal Regulations and Strategies to Reduce Its Formation. <i>International Journal of Environmental Research and Public Health</i>, Basel v. 18, n. 8, p. 4332, 2021. ZYAK, D. et al. Acrylamide Formation Mechanism in Heated Foods. <i>Journal of Agricultural and Food Chemistry</i>, Washington, DC, v. 51, n. 16, p. 4782-4787, 2003.
Aflatoxinas B1, B2, G1 e G2	
Descrição	Micotoxinas produzidas principalmente pelos fungos <i>Aspergillus flavus</i>, <i>Aspergillus parasiticus</i> e espécies relacionadas.

Origem	As aflatoxinas são micotoxinas produzidas por fungos do gênero <i>Aspergillus</i> na pré-colheita e na pós-colheita de produtos vegetais.
Severidade	Alta
Ação sobre o organismo	As aflatoxinas são substâncias mutagênicas e carcinogênicas, tóxicas para animais e humanos tanto aguda quanto cronicamente. A <i>International Agency for Research on Cancer</i> (IARC) reconhece a aflatoxina B1 como carcinógeno da Classe 1. No fígado, a aflatoxina B1 é convertida por enzimas do citocromo P450 no epóxido 8-9. Esta substância é capaz de se ligar às proteínas do fígado, levando à insuficiência hepática e potencialmente à aflatoxicose. Este epóxido também é capaz de se ligar ao DNA, uma etapa precursora para o desenvolvimento do câncer de fígado. A aflatoxina B1 é consistentemente genotóxica in vitro e in vivo.
Alimentos envolvidos	Amendoim e produtos contendo amendoim; castanhas (nozes, castanha do Brasil, pistaches, avelãs e amêndoas); frutas secas; milho em grão, farinhas de milho ou sêmolas de milho; cevada malteada; feijão; alimentos à base de cereais para alimentação infantil (lactentes e crianças de primeira infância); amêndoas de cacau e produtos de cacau e chocolate; condimentos como pimentas, noz-moscada, gengibre e cúrcuma, entre outros.
Toxicidade	As aflatoxinas têm provável envolvimento em cinco efeitos no organismo: toxicidade aguda, carcinogenicidade hepática, cirrose hepática, imunossupressão e retardo do crescimento em crianças. Além disso, são mutagênicas, carcinogênicas, teratogênicas e altamente tóxicas para grande número de animais, sendo a aflatoxina B1 a mais tóxica dentre elas.
Dose diária aceitável	Não há dose diária aceitável para as aflatoxinas, uma vez que se trata de um metabólito carcinogênico para humanos.
Sintomas	Intoxicação aguda: febre, vômitos e icterícia, podendo também causar lesão hepática aguda que, nos casos mais graves, pode ser fatal. Intoxicação crônica: como os alimentos podem estar contaminados com doses ínfimas de aflatoxinas, o seu consumo no longo prazo pode causar câncer do fígado.
Referências bibliográficas	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i> . Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 722, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i> . Dispõe sobre os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius Commission (CAC) (2022)</i> . Working document for information and use in discussions related to contaminants in the GSCTFF (CF/15 INF/01). 15th Session (Virtual), The Netherlands, 09-13 and 24 May 2022. INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. <i>Some naturally occurring substances: food items and constituents, heterocyclic aromatic amines and mycotoxins</i> . Lyon: IARC, 1993. (IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, v. 56). Disponível em: https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/06/mono56.pdf . Acesso em: 3 dez. 2023.

	INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. <i>Some traditional herbal medicines, some mycotoxins, naphthalene and styrene</i>. Lyon: IARC, 2002. (IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, v. 82). Disponível em: https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/06/mono82.pdf. Acesso em: 3 dez. 2023. TANIWAKI, M. H.; PITT, J. I. <i>Mycotoxins</i>. In: DOYLE, M.P., DIEZ-GONZALES, F. & HILL, C. (ed.). <i>Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers</i>. 5. ed. Washington, DC: ASM Press, 2019. Chapter 22. p. 587-608. DOI: 10.1128/9781555819972.ch22.
Arsênio (As)	
Descrição	É um elemento natural amplamente distribuído na crosta terrestre. Classificado quimicamente como um metalóide, possuindo propriedades de metal e não-metal. Pode ocorrer em formas orgânicas e inorgânicas. O arsênio inorgânico (Asi) é carcinógeno (Grupo 1A IARC), com potencial de causar câncer de pulmão e de pele. As formas de As (III) e As (V) são as mais tóxicas.
Origem	Os humanos podem ser expostos ao arsênio pelo consumo de alimentos, de água ou respirando ar. Água potável e de irrigação são os principais contribuintes para as exposições dietéticas totais de arsênio inorgânico (Asi); uso de fertilizantes (silicatos, fosfatos e materiais orgânicos); solo, fonte natural como a atividade vulcânica e intemperismo de minerais; atividades antropogênicas que causam emissão no meio ambiente, como fundição de minério, queima de carvão e uso específico como conservante de madeira a base de arsênio; pesticidas (ácido cacodílico, metilarsenato dissódico (DSMA) e metilarsenato monossódico (MSMA) ou medicamentos veterinários ou humanos, semicondutores e diodos emissores de luz. Arsênio puro é comumente usado como um componente em ligas metálicas (por exemplo, com chumbo para produção de munição para caça). Compostos de arsênio também são usados na indústria química, farmacêutica e de enlatados, na fabricação de vidro e cerâmicas e como pesticidas na agricultura. A fonte alimentar predominante de arsênico são frutos do mar, seguidos por arroz/cereais de arroz, cogumelos e aves. Em peixes e mariscos, predomina a forma orgânica de arsênico, a arsenobetaina, que é muito menos prejudicial. Algumas algas marinhas podem conter arsênico em formas inorgânicas que podem ser mais prejudiciais.
Severidade	Alta
Ação sobre o organismo	Ao ingerir Asi ocorre a diminuição da produção de glóbulos vermelhos e brancos, ritmo cardíaco anormal, danos aos vasos sanguíneos. Exposição de espécies inorgânicas de As e de DMA (ácido dimetilarsínico) causam atividade co-carcinogênica em bexiga, pele, sistema reprodutor feminino, rim, pulmão, fígado e tireoide. Compostos de As⁺³, que promovem ligações com eritrócitos, afetam a atividade de diversas enzimas, especialmente aquelas envolvidas em processos respiratórios.
Alimentos envolvidos	Os níveis de arsênio nos alimentos geralmente variam de µg até mg sendo influenciada pelo consumo de alimentos do mar (peixes e frutos do mar), arroz, água, rins e fígado de animais. De acordo com a IN 160/22 da ANVISA, as principais categorias de alimentos com possibilidade de encontrar As são: vegetais (hortaliças, frutas, verduras), água, cereais, pescados e carnes.

Toxicidade	A toxicidade do arsênio depende dos tipos de ligações presentes. Compostos inorgânicos de arsênio são significativamente mais tóxicos que os orgânicos, enquanto sais de As^{+3} são mais tóxicos que sais de As^{+5} . Níveis de Asi acima de 60 mg/L na água podem levar à morte. Para água de consumo humano o limite máximo tolerável de arsênio total é de 0,01 mg/L.
Dose diária aceitável	BMDL0.5 (benchmark dose): 3,0 µg/kg peso corpóreo por dia (CAC, 2022).
Sintomas	Doses excessivas de arsênio podem causar doenças de pele, pulmão, coração e doenças gastrointestinais. Também é conhecido por ter influências carcinogênicas. Causa fadiga, ritmo cardíaco anormal; hematomas e função nervosa prejudicada com sensação de “alfinetes e agulhas” em mãos e pés. Exposição oral de longo prazo a Asi causa alterações na pele, como manchas escurecidas e aparecimento de verrugas nas palmas das mãos, plantas dos pés e tronco, e estão frequentemente associados a alterações nos vasos sanguíneos da pele. Estudos em animais mostram que grandes doses de arsênico inorgânico causam doenças em mulheres grávidas e também podem causar baixo peso ao nascer, malformações fetais e até morte fetal.
Referências bibliográficas	AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY. <i>Public Health Statement – Arsenic</i> CAS#: 7440-38-2. Atlanta: ATSDR, 2007. Disponível em: https://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp2-c1-b.pdf. Acesso em: 3 dez. 2023. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022</i>, ANVISA. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 722, de 1 de julho de 2022</i>, ANVISA. Dispõe sobre os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021</i>. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, 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. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius Commission (CAC) (2022)</i>. Working document for information and use in discussions related to contaminants in the GSCTFF (CF/15 INF/01). 15 th Session (Virtual), The Netherlands, 09-13 and 24 May 2022. INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. <i>A review of human carcinogens. Part C: Arsenic, metals, fibres, and dusts</i>. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans (2009: Lyon, France). Lyon: IARC, 2012. (IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, v. 100C). Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK304375/pdf/Bookshelf_NBK304375.pdf. Acesso em: 3 dez. 2023.
Cádmio (Cd)	
Descrição	Cádmio é um contaminante inorgânico e carcinógeno (Grupo 1A -IARC). Não tem nenhuma função benéfica ao organismo, transportado no sangue ligado a metalotioneína, tem baixa excreção urinária e se acumula no corpo ao longo da vida, com tempo de meia-vida de décadas.

Origem	A população é exposta ao Cd através do consumo de alimentos e água potável, inalação de cádmio em partículas do ar ambiente ou fumaça de cigarro, ou ingestão de solo e poeira contaminados. Fumantes estão expostos a cerca de 1,7- 2,0 µg de cádmio por cigarro. O Cd é muito utilizado em diversos processos, como: fabricação ligas, solda, munição, automóveis, baterias de Ni-Cd, rolamentos, cabos, cerâmica e olaria, instrumentos elétricos, galvanizadores, fábrica de vidro, joalheria, mineração, refinaria, recuperação de resíduos sólidos, fabricação tintas, pesticidas, pigmentos, produtos plásticos, fundições e impressoras têxteis. O óxido de cádmio também existe como pequenas partículas no ar (fumaça) que são o resultado de fundição, soldagem ou outros processos industriais de alta temperatura. Uma porcentagem dessas partículas é respirável. Quando o Cd está presente no solo pode ser absorvido pela planta, sendo mais facilmente absorvido em pH ácido. Algumas plantas, como tabaco, arroz, cereais, batata e vegetais absorvem Cd do solo. Pode ser encontrado em carnes, principalmente fígado e rim. Mariscos e cogumelos podem ter altos níveis. Tem tempo de meia-vida longo em humanos expostos, cerca de 7-16 anos.
Severidade	Alta
Ação sobre o organismo	Substitui o zinco nos organismos com deficiência neste elemento, gerando desordens funcionais. O cádmio também reduz a assimilação de vitaminas C e D e pode substituir o cálcio nos ossos. O cádmio ingerido em altas doses irrita o epitélio gástrico; causa mutações (quebras na cadeia de DNA) e danos cromossômicos. A exposição prolongada ao cádmio por inalação ou ingestão pode causar disfunção tubular renal (proteinúria); osteomalácia; aumento nas concentrações renal, hepática e sanguínea podendo causar câncer. Cd é acumulado principalmente no fígado, rim e ossos. Causa câncer de pulmão e tem possível relação com câncer de próstata e rim.
Alimentos envolvidos	Fungos, rins e fígados de animais, peixes e frutos do mar, vegetais (hortaliças, frutas e verduras), ervas, cereais, temperos, produtos em contato com metais, plásticos contendo o cádmio em sua composição, água e pesticidas.
Toxicidade	Apesar de envenenamentos agudos serem geralmente eventos raros, doenças crônicas causadas por exposição prolongada ocorrem mais frequentemente. Carcinógeno Grupo 1A, IARC. Causa disfunção tubular renal (proteinúria); osteomalácia; aumento nas concentrações renal, hepática e sanguínea podendo causar câncer de pulmão, e tem relação com câncer de próstata e de rim. O limite máximo para proteína de leguminosas secas é de 0,1 mg/kg e para água de consumo humano o limite máximo tolerável é de 0,003 mg/kg.
Dose diária aceitável	A dose diária aceitável de cádmio de acordo com a OMS é de 1 µg por kg. A ingestão mensal tolerável provisória – PTMI = 25 µg/kg de peso corpóreo. NOAEL = 0,01 mg/kg/dia (exposição crônica por alimentos).
Sintomas	Os sintomas incluem: náusea, vômito, dor de estômago, dores de cabeça e ossos e abaixamento da temperatura corporal. O envenenamento provoca gastroenterite aguda e desordens renais, hepáticas, nos testículos e na próstata. Anemia, hipertensão, alterações cardiovasculares, complicações na gravidez e descalcificação dos ossos também foram reportadas.

Referências bibliográficas	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021</i>. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, 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. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 722, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Dispõe sobre os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius Commission (CAC) (2022)</i>. Working document for information and use in discussions related to contaminants in the GSCTFF (CF/15 INF/01). 15 th Session (Virtual), The Netherlands, 09-13 and 24 May 2022. INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. <i>A review of human carcinogens. Part C: Arsenic, metals, fibres, and dusts</i>. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans (2009: Lyon, France). Lyon: IARC, 2012; (IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, v. 100C). Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK304375/pdf/Bookshelf_NBK304375.pdf. Acesso em: 3 dez. 2023. COMISSÃO EUROPEIA. Regulamento (UE) 2023/915 da comissão de 25 de abril de 2023. Relativo aos teores máximos de certos contaminantes presentes nos gêneros alimentícios e que revoga o Regulamento (CE) n.º 1831/2003. <i>Jornal Oficial da União Europeia</i>, Luxemburgo, L 119/103, 5 maio 2023. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R0915. Acesso em: 3 dez. 2023.

Chumbo (Pb)

Descrição	Ocorre naturalmente na crosta terrestre sendo encontrado principalmente na forma inorgânica. Chumbo inorgânico é um provável carcinógeno (Grupo 2A IARC) e um contaminante crônico acumulativo.
Origem	A exposição ao chumbo pode ocorrer de várias fontes, principalmente pelo uso industrial, mineração, fundição, processamento, uso, reciclagem ou descarte. Usos: baterias, cabos, pigmentos, encanamentos, gasolina, solda e produtos de aço, embalagens de alimentos, vidraria, produtos cerâmicos e pesticidas. As fontes de chumbo em águas superficiais ou sedimentos incluem depósitos através de poeiras ou ar contaminado com chumbo, águas residuais de indústrias que utilizam o metal (ferro e aço e produtores de chumbo). As plantas absorvem chumbo na forma dissolvida através do solo. Níveis de Pb podem aumentar em plantas e animais em áreas com ar, água e solo contaminados.
Severidade	Alta
Ação sobre o organismo	Perturbação da biossíntese da hemoglobina e anemia. Aumento da pressão sanguínea; danos aos rins; abortos; alterações no sistema nervoso; danos ao cérebro.

	Diminuição da fertilidade do homem devido a danos ao esperma; diminuição da capacidade de aprendizagem em crianças, modificações no comportamento das crianças, como agressão, impulsividade e hipersensibilidade.
Alimentos envolvidos	Diversos tipos de alimentos, podendo ocorrer em vegetais (hortaliças, frutas e verduras), águas e cereais.
Toxicidade	A IARC determinou que o chumbo inorgânico é provavelmente cancerígeno para os seres humanos e determinou que os compostos de chumbo orgânico não são classificáveis quanto à sua carcinogenicidade em humanos. Sintomas de envenenamento por chumbo ocorrem quando uma dose diária de 2 a 4 mg é ingerida por um período de alguns meses, enquanto doses diárias de 8 a 10 mg causam envenenamento após apenas três semanas. Para água de consumo humano o limite máximo tolerável de chumbo total é de 0,01 mg/L.
Dose diária aceitável	Ingestão dietética suficiente para causar desenvolvimento de neurotoxicidade: 12 µg/kg de peso corpóreo por dia (BMDL0.1); Ingestão dietética suficiente para causar efeitos na pressão sistólica: 36 µg/kg de peso corpóreo por dia (BMDL0.1); Ingestão dietética suficiente para prevalência de doença renal crônica: 15 µg/kg de peso corpóreo por dia (BMDL10)
Sintomas	Os sintomas incluem dores de cabeça crônicas, hiperatividade, tremor muscular, cólica de chumbo. Hiperatividade e decréscimo do quociente de inteligência em casos de envenenamento crônico em crianças. Envenenamento por chumbo resulta em anemia devido a desordens na síntese de hemoglobina. Mudanças neurológicas, enzimáticas e mutagênicas, bem como danos ao fígado, rins, medula espinhal e cérebro, também são observados. O chumbo pode ser transmitido através do sangue da mulher grávida para o feto, o que pode gerar defeitos congênitos (efeitos teratogênicos). Compostos de chumbo também podem exercer efeitos carcinogênicos.
Referências bibliográficas	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i> . Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021</i> . Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, 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. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 722, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i> . Dispõe sobre os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. EFSA PANEL ON CONTAMINANTS IN THE FOOD CHAIN. Scientific Opinion on Lead in Food. <i>EFSA Journal</i> , Hoboken, v. 8, n. 4, p. 1570, 2010. DOI: 10.2903/j.efsa.2010.1570. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius Commission (CAC) (2022)</i> . Working document for information and use in discussions related to contaminants in the GSCTFF (CF/15 INF/01). 15 th Session (Virtual), The Netherlands, 09-13 and 24 May 2022.
Cobre (Cu)	
Descrição	Cobre é um nutriente essencial e um contaminante inorgânico.

Origem	O cobre é abundante na natureza na forma de sulfetos, arsenitos, cloretos e carbonatos. Está naturalmente presente na atmosfera por dispersão pelo vento e erupções vulcânicas. O cobre elementar não se degrada no ambiente. As principais fontes antropogênicas do metal são: mineração, fundição, queima de carvão como fonte de energia e incineração de resíduos municipais.
Severidade	Média
Ação sobre o organismo	O cobre em excesso tende a se acumular no sangue e com isto esgotar as reservas de zinco do cérebro. Altos níveis de cobre causa oxidação da vitamina A, diminui a vitamina C, provocando dores musculares e nas juntas, distúrbios no aprendizado, depressão e fadiga. O excesso de cobre associa-se com: disfunções comportamentais, como irritação e depressão. Anemia aplástica e megaloblástica, talassemia, nefrite, doença de <i>Wilson</i> , vários tipos de doenças hepáticas, esquizofrenia, eczema, anemia drepanocítica, doença de <i>Hodgkin</i> , leucemias e outras doenças malignas.
Alimentos envolvidos	Os alimentos ricos em cobre são carnes, frutos do mar, sementes e oleaginosas. Fontes naturais de cobre: cereais integrais, nozes, verduras de folha, ervilhas, beterraba, fígado, rim, germe de trigo, legumes, amêndoas, amendoim e chá preto.
Toxicidade	As crianças são mais sensíveis aos efeitos da exposição ao cobre. A exposição prolongada a concentrações elevadas do metal em alimentos ou na água pode causar dano ao fígado de crianças. Danos hepáticos e gastrointestinais.
Dose diária aceitável	A recomendação de consumo de cobre para um adulto é de 900 mcg (microgramas) diárias. Ingestão diária máxima tolerável provisória (provisional maximum tolerable daily intake – PMTDI) = 0,05-0,5 mg/kg peso corpóreo.
Sintomas	A ingestão de sais de cobre causa vômito, letargia, anemia hemolítica aguda, dano renal e hepático e, em alguns casos, morte. A ingestão de água com altas concentrações do metal pode causar náusea, vômito, dor abdominal e diarreia.
Referências bibliográficas	AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY. <i>Toxicological Profile for Copper – Draft for Public Comment</i> . Atlanta: Agency for Toxic Substances and Disease Registry; U.S. Department of Health and Human Services, 2022. Disponível em: https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp132.pdf . Acesso em: 19 abr. 2024. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022</i> , ANVISA. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 722, de 1 de julho de 2022</i> , ANVISA. Dispõe sobre os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius Commission (CAC) (2022)</i> . Working document for information and use in discussions related to contaminants in the GSCTFF (CF/15 INF/01). 15 th Session (Virtual), The Netherlands, 09-13 and 24 May 2022.

Contaminantes químicos da água

Descrição	Contaminantes químicos da água estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021 do Ministério da Saúde.
Origem	Contaminações do lençol freático, da fonte de captação de água ou de falhas no tratamento da água. Tais contaminantes podem estar presentes em águas de diversas origens, exceto na água potável acima dos limites estabelecidos pela legislação.
Severidade	Alta
Ação sobre o organismo	Em sua maioria causam problemas neurológicos e/ou são carcinogênicos, principalmente os contaminantes advindos de defensivos agrícolas.
Alimentos envolvidos	Principalmente a água para consumo humano.
Toxicidade	A toxicidade pode variar desde um mal-estar passageiro até o desenvolvimento de doenças neurológicas. A grande maioria tem efeito carcinogênico no longo prazo.
Dose diária aceitável	Varia de acordo com cada tipo de contaminante.
Sintomas	Em alguns casos, mal-estar passageiro. Os efeitos são a longo prazo, não há sintomas na ingestão.
Referências bibliográficas	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021</i> . Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, 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. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021.

Dioxinas

Descrição	Dioxinas é uma classe de compostos aromáticos tricíclicos, de função éter, com estrutura quase planar e propriedades físicas e químicas semelhantes. Os isômeros com substituições de cloro na posição 2,3,7 e 8 são de interesse especial devido à sua toxicidade, estabilidade e persistência.
Origem	Subproduto não intencional de vários processos envolvendo o cloro ou substâncias e/ou materiais que o contenham, como a produção de diversos produtos químicos, em especial os pesticidas, branqueamento de papel e celulose, incineração de resíduos, incêndios, processos de combustão (incineração de resíduos de serviços de saúde, incineração de lixo urbano, incineração de resíduos industriais, veículos automotores) e outros. Comumente são produzidas a partir de materiais não diretamente relacionados a esses compostos (ex.: produtos do petróleo em geral, hidrocarbonetos clorados, pneus, íons cloreto inorgânico e plásticos).
Severidade	Alta
Ação sobre o organismo	Formação de câncer em diversas partes do organismo humano. Outros efeitos identificados são deficiência imunológica, disfunção endócrina incluindo diabetes mellitus, níveis de testosterona e do hormônio da tireoide alterados, danos neurológicos incluindo alterações cognitivas e comportamentais em recém-nascidos de mães expostas à dioxina, danos ao fígado, elevação de lipídios no sangue, o que se constitui em fator de risco para doenças cardiovasculares e danos à pele.

Alimentos envolvidos	Encontrada principalmente na carne e no leite e seus derivados, mas pode ser encontrada também em ovos, peixes e açúcar quando utiliza cal virgem de origem não controlada.
Toxicidade	A toxicidade aguda mais elevada é para a 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-dioxina (2,3,7,8-TCDD) cuja dose letal é de 1 µg/kg por peso corporal, dependendo do organismo a ser considerado. No ser humano a principal correlação está direcionada à incidência de câncer em diversos locais do organismo.
Dose diária aceitável	Não aplicável, mas estudos indicaram que a dose diária total média recebida pelos norte-americanos é de cerca de 100 pg TEQ/dia, sendo a poluição atmosférica a principal fonte.
Sintomas	Não são identificados sintomas específicos relacionados a dioxinas, porém, dependendo da quantidade, pode levar à morte.
Referências bibliográficas	ASSUNÇÃO, J. V.; PESQUERO, C. R. Dioxinas e furanos: origens e riscos. <i>Revista Saúde Pública</i> , São Paulo, v. 33 n. 5, p. 523-530, 1999. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rsp/v33n5/0640.pdf . Acesso em: 3 dez. 2023. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius. Code of practice for the prevention and reduction of dioxins, dioxin-like PCBs and non-dioxin-like PCBs in food and feed: CXC 62-2006</i> . Rome: FAO/WHO, 2018.
DON – Desoxinivalenol ou vomitoxina	
Descrição	A micotoxina desoxinivalenol (DON), também chamada de vomitoxina, pertence ao grupo de tricotecenos da família de sesquiterpenóides, caracterizada pela estrutura química contendo principalmente uma dupla ligação entre as posições C9,10, um anel epóxido na posição 12,13 e um número variável de grupos hidroxila e acetil.
Origem	Toxina produzida na pré-colheita de grãos, principalmente pelos fungos <i>Fusarium graminearum</i> , <i>Fusarium culmorum</i> e espécies relacionadas.
Severidade	Alta
Ação sobre o organismo	Pode promover atrofia ou hiperplasia do sistema hematopoético, tumores de tireoide, ductos biliares e hipotálamo, hiperqueratose inflamatória do estômago, bem como papilomas e efeitos imunossupressores.
Alimentos envolvidos	Trigo integral; milho em grãos; trigo para quibe; farinha de trigo integral; farelo de trigo; farelo de arroz; grãos de cevada; massas; produtos de panificação (crackers, biscoitos de água e sal e outros); cereais e produtos de cereais; arroz beneficiado e derivados, alimentos a base de cereais para alimentação infantil (lactentes e crianças de primeira infância).
Toxicidade	Classificação IARC: Grupo 3 (não classificável quanto à carcinogenicidade para humanos). Os tricotecenos são classificados como toxinas gastrointestinais, dermatotoxinas, imunotoxinas, hematotoxinas e genotoxinas.
Dose diária aceitável	O <i>Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives</i> (JECFA) estabeleceu uma ingestão diária tolerável máxima provisória (<i>Provisional Maximum Tolerable Daily Intake – PMTDI</i>) de 1 µg/kg bw para DON e derivados acetilados 3AcDON e 15AcDON.

Sintomas	Tem como principal efeito tóxico o decréscimo ou rejeição de alimentação, vômitos e distúrbios digestivos com consequente perda de peso.
Referências bibliográficas	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022</i>, ANVISA. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 722, de 1 de julho de 2022</i>, ANVISA. Dispõe sobre os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius Commission (CAC) (2022)</i>. Working document for information and use in discussions related to contaminants in the GSCTFF (CF/15 INF/01). 15th Session (Virtual), The Netherlands, 09-13 and 24 May 2022. PITT, J. I.; WILD, C. P.; BAAN, R. A.; GELDERBLOM, W. C. A.; MILLER, J. D.; RILEY, R. T.; WU, F. (ed.). Improving Public Health through Mycotoxin Control. <i>IARC Scientific Publication</i>, Lyon, n. 158, 2012. Disponível em: https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Scientific-Publications/Improving-Public-Health-Through-Mycotoxin-Control-2012. Acesso em: 3 dez. 2023. SANTOS, J. S.; ONO, E. Y. S.; ITANO, E. N.; HIROOKA, E. Y. Zearalenona e desoxinivalenol em trigo brasileiro – cenário sobre necessidade de monitoramento analítico. <i>Biosaúde</i>, Londrina, v. 12, (½), p. 31-46, 2010. Disponível em: https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/biosaude/article/view/24314. Acesso em: 3 dez. 2023. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Safety Evaluation of Certain Mycotoxins in Food: Prepared by the 56th Meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA)</i>. Geneva: WHO, 2001. (WHO Food Additives Series, n. 47). Disponível em: https://apps.who.int/iris/handle/10665/42448. Acesso em: 3 dez. 2023.
Ésteres de 3-MCPD (3-monocloropropano-1,2-diol ou 3-cloropropano-1,2-diol) e 3-MCPD (forma livre)	
Descrição	Os ésteres de 3-monocloropropano-1,2-diol (3-MCPD) são contaminantes induzidos pelo processamento, encontrados em vários óleos refinados e gorduras. São formados a partir de acilgliceróis na presença de compostos clorados durante a desodorização a alta temperatura. A forma livre do 3-MCPD ocorre em concentrações muito menores nos óleos, sendo mais significativas em alimentos que passam por hidrólise ácida como as proteínas vegetais hidrolisadas e o molho de soja.
Origem	Refino de óleos vegetais, na etapa de desodorização. Hidrólise ácida de alimentos proteicos que contenham gordura.
Severidade	Alta
Ação sobre o organismo	A forma livre do 3-MCPD está associada, a partir de evidências observadas em animais, com tumores nas glândulas mamárias, infertilidade em machos e com a nefrotoxicidade com a proliferação de túbulos renais em ambos os sexos. Uma vez ingeridos os ésteres de 3-MCPD, a ação das lipases do trato gastrointestinal pode liberar a forma livre à qual são associados os efeitos tóxicos.

Alimentos envolvidos	Principalmente o óleo de palma refinado e azeite refinado, mas pode ocorrer em todos os óleos refinados, como o de colza, o de soja, o de girassol, óleo de cártamo e óleo de noz ou ingredientes que contenham esses alimentos em sua composição.
Toxicidade	A Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) classificou o 3-MCPD no Grupo 2B, “possivelmente carcinogênico para humanos”. Os efeitos tóxicos agudos do tratamento feito em ratos com 3-MCPD nas 24 horas após a administração não foram extensivamente estudados, possivelmente porque os efeitos sistêmicos como morte, toxicidade renal e infertilidade masculina se desenvolvem principalmente na semana seguinte ao início do tratamento. A toxicocinética do 3-MCPD mostra que a substância é eficientemente absorvida, metabolizada e excretada dentro de poucas horas. Portanto, é provável que a toxicidade celular seja produzida nas primeiras horas após a administração, mas requer vários dias para ser expressa fisiopatologicamente.
Dose diária aceitável	De 2 a 4 µg/kg de peso corpóreo/dia (EFSA/JECFA) – dose calculada na forma livre. No Regulamento (UE) 2020/1322 são estabelecidos limites da somatória do 3-MCPD (livre) e ésteres de 3-MCPD (expressos como 3-MCPD): Óleos e gorduras vegetais – coco, milho, colza, girassol, soja, palmiste e azeite – e misturas de óleos desta categoria, colocados no mercado para o consumidor final ou para utilização como ingrediente em gêneros alimentícios. Limite 1.250 µg/kg. Outros óleos vegetais, incluindo azeite de bagaço, óleos de peixe e óleos de outros organismos marinhos e misturas de óleos desta categoria. Limite 2.500 µg/kg. Óleos e gorduras vegetais, de peixe e de outros organismos marinhos, destinados à produção de alimentos para bebês e alimentos transformados à base de cereais destinados a lactentes e crianças jovens. Limite 750 µg/kg. Fórmulas para lactentes, fórmulas de transição e alimentos para fins medicinais específicos destinados a lactentes e crianças pequenas (pó). Limite 125 µg/kg. Fórmulas para lactentes, fórmulas de transição e alimentos para fins medicinais específicos destinados a lactentes e crianças pequenas (líquido). Limite 15 µg/kg.
Sintomas	Informação não encontrada ou claramente catalogada.
Referências bibliográficas	ARISSETO, A. P.; MARCOLINO, P. F. C.; VICENTE, E.; SAMPAIO, K. A. Ésteres de cloropropanóis e de glicidol em alimentos. <i>Química Nova</i> , São Paulo, v. 36, n. 9, p. 1406-1415, 2013. DOI: 10.1590/S0100-40422013000900022. CORREIA, D. F. <i>Substituição do óleo de palma na produção industrial de alimentos. Monografia (1º Ciclo em Ciências da Nutrição)</i> – Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto, Porto, 2019. Disponível em: https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/121650/2/344671.pdf . Acesso em: 3 dez. 2023. EFSA PANEL ON CONTAMINANTS IN THE FOOD CHAIN. Scientific opinion on the risks for human health related to the presence of 3- and 2-monochloropropanediol (MCPD), and their fatty acid esters, and glycidyl fatty acid esters in food. <i>EFSA Journal</i> , Hoboken, v. 14(5): 4426, 159 p., 2016. Doi: 10.2903/j.efsa.2016.4426. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Expert Committee on Food Additives. Eighty-third meeting. Rome, 8-17 Nov. 2016. <i>Evaluations of contaminants</i> . Rome: FAO/WHO, 2016. Disponível em: http://www.fao.org/3/a-bq821e.pdf . Acesso em: 03 dez 2023. COMISSÃO EUROPEIA. Regulamento (UE) 2020/1322 da comissão, de 23 de setembro de 2020. Altera o Regulamento (CE) N° 1881/2006. <i>Jornal Oficial da União Europeia</i> , L

	310/2, 24 set. 2020. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2020/1322/oj. Acesso em: 3 dez. 2023. COMISSÃO EUROPEIA. Regulamento (CE) 2006/1881 da comissão, de 19 de dezembro de 2006. Fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios. <i>Jornal Oficial da União Europeia</i>, L 364/5, 20 dez. 2006. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:364:0005:0024:PT:P. Acesso em: 3 dez. 2023.
Ésteres de glicidol	
Descrição	São compostos carcinogênicos e genotóxicos formados durante o processamento de alimentos, sobretudo durante a desodorização de óleos em temperaturas elevadas. Os ésteres com ácidos graxos podem ser hidrolisados em glicidol livre e absorvidos como a forma livre do glicidol no trato gastrointestinal (Arisseto et al., 2013; MacMahon, 2013).
Origem	Refino de óleos utilizando temperaturas elevadas, geralmente >200°C. Podem ser formados a partir de mono, di e triacilgliceróis (Cheng et al., 2017). O glicidol está associado à formação e decomposição de 3- e 2-MCPD. Forma monoésteres com ácidos graxos (GE) durante o refino de óleos vegetais. Parecem ser formados durante o aquecimento de diacilglicerol (DAG) ou monoacilglicerol (MAG) sob as condições de alta temperatura (European Food Safety Authority, 2016).
Severidade	Alta
Ação sobre o organismo	O glicidol, na sua forma livre, pode levar à ocorrência de tumores (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, 2018).
Alimentos envolvidos	Óleos vegetais refinados ou ingredientes que possuam esses alimentos em suas formulações, como as fórmulas infantis, margarinas e similares (European Food Safety Authority, 2016). Também pode ocorrer em óleos refinados de peixe e organismos marinhos (Regulamento UE 2020/1322).
Toxicidade	O comitê misto FAO/OMS concluiu que o glicidol é um composto genotóxico e carcinogênico (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, 2018).
Dose diária aceitável	Segundo o <i>Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives</i> (2018), como não é apropriado estabelecer um valor de orientação baseado em saúde para substâncias que são genotóxicas e carcinogênicas, a abordagem de margem de exposição (MOE) é escolhida. No Regulamento (UE) 2020/1322 são estabelecidos limites para ésteres de glicidol (expressos como glicidol): Óleos e gorduras vegetais colocados no mercado para o consumidor final ou para utilização como ingrediente em gêneros alimentícios. Limite 1.000 µg/kg. Óleos e gorduras vegetais destinados à produção de alimentos para bebês e alimentos transformados à base de cereais destinados a lactentes e crianças jovens. Limite 500 µg/kg. Fórmulas para lactentes, fórmulas de transição e alimentos para fins medicinais específicos destinados a lactentes (em pó). Limite 50 µg/kg. Fórmulas para lactentes, fórmulas de transição e alimentos para fins medicinais específicos destinados a lactentes e crianças jovens (forma líquida). Limite 6,0 µg/kg.
Sintomas	Não existem sintomas específicos em vista do modo de ação dos compostos.

Referências bibliográficas	ARISSETO, A. P.; MARCOLINO, P. F. C.; VICENTE, E.; SAMPAIO, K. A. Ésteres de cloropropanóis e de glicidol em alimentos. <i>Química Nova</i>, São Paulo, v. 36, n. 9, p. 1406-1415, 2013. DOI: 10.1590/S0100-40422013000900022. BUNDESINSTITUT FÜR RISIKOBEWERTUNG. Possible health risks due to high concentrations of 3-MCPD and glycidyl fatty acid esters in certain foods. <i>BfR Opinion No 020/2020</i> issued 20 April 2020. DOI: 10.17590/20200420-134029. CHENG, W.; LIU, G.; WANG, L.; LIU, Z. Glycidyl Fatty Acid Esters in Refined Edible Oils: A Review on Formation, Occurrence, Analysis, and Elimination Methods. <i>Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety</i>, [s. l.], v. 16, n. 2, p. 263-281, 2017. COMISSÃO EUROPEIA. Regulamento (UE) 2020/1322 da comissão, de 23 de setembro de 2020. Altera o Regulamento (CE) N° 1881/2006. Jornal Oficial da União Europeia, L 310/2, 24 set. 2020. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2020/1322/oj. Acesso em: 3 dez. 2023. EFSA PANEL ON CONTAMINANTS IN THE FOOD CHAIN. Scientific opinion on the risks for human health related to the presence of 3- and 2-monochloropropanediol (MCPD), and their fatty acid esters, and glycidyl fatty acid esters in food. <i>EFSA Journal</i>, Hoboken, v. 14, n. 5, Article 4426, 2016. DOI: 10.2903/j.efsa.2016.4426. EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. Scientific opinion on the risks for human health related to the presence of 3- and 2-monochloropropanediol (MCPD), and their fatty acid esters, and glycidyl fatty acid esters in food. <i>EFSA Journal</i>, Hoboken, v. 14, n. 5, Article 4426, 2016. JOINT FAO/WHO EXPERT COMMITTEE ON FOOD ADDITIVES. <i>Safety evaluation of certain contaminants in food: prepared by the eighty-third meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA)</i>. Geneva: World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2018 (WHO Food Additives Series, n. 74; FAO JECFA Monographs 19 bis). p. 577-664, 2018. Disponível em: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/276868/9789241660747-eng.pdf?ua=1#page=583. Acesso em: 3 dez. 2023. MACMAHON, S.; BEGLEY, T. H.; DIACHENKO, G. W. Occurrence of 3-MCPD and glycidyl esters in edible oils in the United States. <i>Food Additives & Contaminants</i>, [s. l.], v. 30, n. 12, p. 2081-2092, 2013. Part A.

Fumonisin (B1 + B2)

Descrição	As fumonisin são um grupo de micotoxinas produzidas primariamente por <i>Fusarium verticillioides</i> e <i>Fusarium proliferatum</i> , embora outras espécies de <i>Fusarium</i> também possam produzi-las.
Origem	Normalmente sua origem está relacionada à cultura de milho na pré-colheita devido à infecção por <i>F. verticillioides</i> .
Severidade	Alta
Ação sobre o organismo	O efeito das fumonisin em humanos não está bem esclarecido. As evidências sugerem uma associação entre o consumo de milho contaminado e a ocorrência de câncer de esôfago. As fumonisin agem inibindo a ceramida sintase, causando acúmulo de intermediários do metabolismo dos esfingolipídios e o esgotamento deste complexo.
Alimentos envolvidos	Milho ou alimentos à base de milho (farinha de milho, creme de milho, fubá, flocos, canjica, canjiquinha, amido de milho e outros).

Toxicidade	Alta toxicidade. Classificação IARC: Grupo 2B – possivelmente carcinogênico para humanos.
Dose diária aceitável	O <i>Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives</i> (JECFA) estabeleceu uma ingestão diária tolerável máxima provisória (Provisional Maximum Tolerable Daily Intake – PMTDI) de 2 µg/kg bw para fumonisina B1, B2 e B3.
Sintomas	O efeito de fumonisina em humanos não está definido, existem relatos de sintomas gastrointestinais na Índia, assim como apoptose em cultura de células humanas.
Referências bibliográficas	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022</i>, ANVISA. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 722, de 1 de julho de 2022</i>, ANVISA. Dispõe sobre os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius Commission (CAC) (2022)</i>. Working document for information and use in discussions related to contaminants in the GSCTFF (CF/15 INF/01). 15 th Session (Virtual), The Netherlands, 09-13 and 24 May 2022. PITT, J. I.; WILD, C. P.; BAAN, R. A.; GELDERBLOM, W. C. A.; MILLER, J. D.; RILEY, R. T.; WU, F. (ed.). Improving Public Health through Mycotoxin Control. <i>IARC Scientific Publication</i>, Lyon, n. 158, 2012. Disponível em: https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Scientific-Publications/Improving-Public-Health-Through-Mycotoxin-Control-2012. Acesso em: 3 dez. 2023. TANIWAKI, M. H.; PITT, J. I. Mycotoxins. In: DOYLE, M. P., DIEZ-GONZALES, F.; HILL, C. (eds.). <i>Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers</i>. 5. ed. Washington, DC: ASM Press, 2019. Chapter 22. p. 587-608. DOI: 10.1128/9781555819972.ch22. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Safety Evaluation of Certain Mycotoxins in Food. Prepared by the 56th Meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA)</i>. Geneva: WHO, 2001. (WHO Food Additives Series n. 47). Disponível em: https://apps.who.int/iris/handle/10665/42448. Acesso em: 3 dez. 2023.
Furano e Metilfuranos	
Descrição	Furano e metilfuranos são heterociclos de oxigênio lipofílicos de alta volatilidade (furano b.p. 32 °C), com evidências de carcinogenicidade (Kettlitz et al., 2019). Os metilfuranos são formados em condições semelhantes ao furano, tem os mesmos precursores, condições de formação, e são considerados da mesma forma que o furano (European Food Safety Authority, 2017)
Origem	A formação está associada ao processamento de alimentos em altas temperaturas. Podem ser encontrados em alimentos onde o aquecimento é feito a seco, nos quais ocorre a reação de <i>Maillard</i> . O furano forma-se a partir de uma variedade de substâncias naturalmente presentes nos alimentos, incluindo vitamina C, carboidratos, aminoácidos, ácidos graxos insaturados e carotenóides (SAFE, 2020).
Severidade	Alta
Ação sobre o organismo	Não há evidências da ação do furano em humanos. Em camundongos a carcinogenicidade foi testada e resultou em carcinomas e adenomas hepatocelulares após administração

	oral. Os adenomas também foram observados em ratos, mas os carcinomas apenas em ratos machos. Uma alta incidência de colangiocarcinomas também foi observada em ratos (International Agency for Research on Cancer, 1995).
Alimentos envolvidos	Podem ser encontrados em alimentos enlatados ou processados em sistema fechado como as papinhas para bebês, mas também em alimentos onde o aquecimento é feito a seco como café e produtos amiláceos. A <i>Food and Drug Administration</i> (2004) fez um levantamento da presença de furano em diferentes alimentos. A avaliação da exposição através dos alimentos foi feita pela EFSA (2009).
Toxicidade	Segundo o <i>International Agency for Research on Cancer</i> (1995) o furano é classificado no grupo 2B, como possível carcinógeno para humanos.
Dose diária aceitável	Não há uma dose diária aceitável, devendo ser calculada a margem de exposição para as diferentes populações que tiverem ingestão deste contaminante.
Sintomas	Devido às características toxicológicas não há sintomas específicos.
Referências bibliográficas	EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. Technical report of EFSA prepared by Data Collection and Exposure Unit (DATEX) on “Monitoring of furan levels in food”. <i>The EFSA Scientific Report</i>, Lyon, v. 304, p. 1-23, 2009. Disponível em: https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/j.efsa.2009.304r. Acesso em: 3 dez. 2023. EFSA PANEL ON CONTAMINANTS IN THE FOOD CHAIN. Scientific opinion on the risks for public health related to the presence of furan and methylfurans in food. <i>EFSA Journal</i>, Hoboken, v. 15, n. 10, Article 5005, 2017. DOI: 10.2903/j.efsa.2017.5005. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. <i>Exploratory Data on Furan in Food</i>. (updated June 7, 2004; June 15, 2005; October 27, 2006; August 2, 2007; and September 21, 2009). Silver Spring: FDA, 2023. Disponível em: https://www.fda.gov/food/process-contaminants-food/exploratory-data-furan-food. Acesso em: 03 dez 2023. INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. <i>Furan</i>. In: IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks for Humans, v. 63 – Dry Cleaning, Some Chlorinated Solvents and Other Industrial Chemicals. Lyon: IARC, 1995. p. 393-407. Disponível em: https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Dry-Cleaning-Some-Chlorinated-Solvents-And-Other-Industrial-Chemicals-1995. Acesso em: 3 dez. 2023. KETTLITZ, B.; SCHOLZ, G.; THEURILLAT, V.; CSELOVSZKY, J.; BUCK, N. R.; O’ HAGAN, S.; STADLER, R. H. Furan and Methylfurans in Foods: An Update on Occurrence, Mitigation, and Risk Assessment. <i>Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety</i>, [s. l.], v. 18, n. 3, p. 738-752, 2019. DOI: 10.1111/1541-4337.12433. SAFE FOOD ADVOCACY EUROPE. <i>SAFE Position Paper – EFSA Mandate on Furan and Methylfuran in Food</i>. Bruxelles: SAFE, 2020. Disponível em: https://www.safefoodadvocacy.eu/wp-content/uploads/2020/04/SAFE_Position-Paper-on-Furan.pdf. Acesso em: 3 dez. 2023.
Migração de componentes do material de embalagem	
Descrição	Transferência de componentes do material de embalagem para o alimento embalado, nas condições usuais de emprego, na elaboração e no armazenamento.

Origem	Os materiais plásticos não são inertes; compostos com baixa massa molecular como monômeros, oligômeros e resíduos presentes no material apresentam mobilidade no material plástico e podem interagir com os diversos produtos alimentícios, transferindo-se (migrando) da embalagem para o alimento (Padula et.al., 2017).
Severidade	Alta
Ação sobre o organismo	Devido à variedade de contaminantes que podem migrar para o produto, as ações sobre o organismo são diversas, dependendo da toxicidade de cada componente.
Alimentos envolvidos	Diversos tipos de alimentos que tenham contato com superfícies plásticas (polímeros), com menor probabilidade de ocorrência em alimentos secos sem gordura.
Toxicidade	Muitos aditivos apresentam potencial de atividade cancerígena, dependendo da concentração.
Dose diária aceitável	A legislação de embalagem de alimentos no Brasil, no Mercosul e no exterior estabelecem que os materiais de embalagem “não devem ceder, nas condições previsíveis de uso, substâncias indesejáveis, tóxicas ou contaminantes, que representem um risco para a saúde do consumidor ou que possam modificar a composição dos alimentos ou suas características sensoriais” (Brasil, 2001). A base desta regulamentação está na restrição ao uso de substâncias potencialmente tóxicas na composição do material e no controle da migração. As restrições são estabelecidas por meio de listas positivas que apresentam as substâncias que podem ser empregadas na formulação do material para contato com alimentos e na definição de um limite de migração total e específica para controle da contaminação indireta do produto alimentício, em função da interação material de embalagem/produto. Em 1995, a FDA (<i>Food and Drug Administration</i>) estabeleceu o limiar de regulamentação (“threshold of regulation”), através do qual se adota que a migração de uma substância não carcinogênica para o alimento pode ser considerada segura quando acontece em níveis menores que 0,5 µg de contaminante/kg de dieta diária.
Sintomas	Devido à variedade de contaminantes que podem migrar para o produto, a apresentação de sintomas, em caso de contaminação, dependerá da concentração e da toxicidade de cada componente.
Referências bibliográficas	BARÃO, M. Z. <i>Dossiê Técnico: embalagens para produtos alimentícios</i>. Curitiba: TECPAR, ago. 2011. Disponível em: http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NTY0MQ==. Acesso em: 3 dez. 2023. PADULA, M.; ITO, D.; PEREZ, M. A. F.; SOARES, B. M. C.; PITTA, J. B.; LEMOS, A. B. Interação entre Embalagem e Produto: Legislação e Alteração sensorial. In: SARANTOPOULOS, C. I. G. L. TEIXEIRA, F. G. (ed.). <i>Embalagens plásticas flexíveis: principais polímeros e avaliação de propriedades</i>. Campinas: Cetea/Ital, 2017. Cap. 14, p. 387-420. FABRIS, S.; FREIRE, M. T. A.; REYES, F. G. R. Embalagens plásticas: tipos de materiais, contaminação de alimentos e aspectos de legislação. <i>Revista Brasileira de Toxicologia</i>, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 59-70, 2006. Legislações de Referência: BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 51, de 26 novembro de 2010, ANVISA</i>. Critérios de migração para materiais, embalagens e equipamentos plásticos destinados a

	entrar em contato com alimentos. (Ensaio de migração). Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2010. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 52 /2010, de 26 de novembro de 2010, ANVISA</i>. Corantes em embalagens e equipamentos plásticos destinados a estar em contato com alimentos. (Materiais pigmentos/coloridos). Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2010. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 56, de 16 de novembro de 2012, ANVISA</i>. Dispõe sobre a lista positiva de monômeros, outras substâncias iniciadoras e polímeros autorizados para a elaboração de embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos. (Lista positiva e limites de migração). Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2012. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 91, de 11 de maio de 2001, ANVISA</i>. Critérios gerais e classificação de materiais para embalagens em contato com alimentos. Anexo II Critérios gerais para adesivos utilizados na fabricação de embalagens e equipamentos destinados a entrar em contato direto com alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2001. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 105, de 19 de maio de 1999, ANVISA</i>. Disposições gerais para embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos. (Disposições Gerais). Brasília, DF: Ministério da Saúde, 1999. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 326, de 3 de dezembro de 2019, ANVISA</i>. Estabelece a lista positiva de aditivos destinados à elaboração de materiais plásticos e revestimentos poliméricos em contato com alimentos e dá outras providências. (Lista positiva). Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2019. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 589, de 20 de dezembro de 2021, ANVISA</i>. Altera a Resolução nº 105, de 19 de maio de 1999, que aprova as disposições gerais para embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos, a Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 56, de 16 de novembro de 2012, que dispõe sobre a lista positiva de monômeros, outras substâncias iniciadoras e polímeros autorizados para a elaboração de embalagens e equipamentos plásticos em contato com alimentos, e a Resolução RDC nº 88, de 29 de junho de 2016, que dispõe sobre materiais, embalagens e equipamentos celulósicos destinados a entrar em contato com alimentos. (Lista positiva e limites de migração). Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021.
OTA – Ocratoxina A	
Descrição	A ocratoxina A é uma micotoxina produzida por três grupos de fungos bem definidos: a) aspergilos de cor ocre, incluindo <i>Aspergillus ochraceus</i> , <i>A. westerdijkiae</i> , <i>A. steynii</i> e espécies relacionadas; b) aspergilos negros, incluindo <i>A. carbonarius</i> , <i>A. welwitschiae</i> e <i>A. niger</i> e c) espécies de <i>Penicillium</i> , incluindo <i>Penicillium verrucosum</i> e <i>Penicillium nordicum</i> .
Origem	É um metabólito produzido por espécies de <i>Aspergillus</i> e <i>Penicillium</i> após a colheita, durante as etapas de secagem e armazenamento. No caso das uvas a infecção pode ocorrer antes da colheita, caso haja algum dano nas frutas.
Severidade	Alta
Ação sobre o organismo	A OTA é uma nefrotoxina crônica, que afeta a função dos rins em todos os animais já testados. É prontamente absorvida pelo intestino e, uma vez que atinge a corrente sanguínea, tem uma meia-vida longa, de até 3 semanas, em macacos. Como resultado, o sangue de humanos saudáveis regularmente contém quantidades detectáveis de OTA em regiões onde faça parte da dieta, como no norte da Europa, no norte da América do Norte,

	e norte da Ásia. Tem propriedades cancerígenas, mas este mecanismo ainda precisa ser elucidado.
Alimentos envolvidos	Cereais, principalmente cevada, trigo e centeio; café torrado (moído ou em grão) e café solúvel; produtos de cacau e chocolate, amêndoa de cacau; condimentos, pimenta do reino, noz-moscada, gengibre, cúrcuma; frutas secas, passas de uvas, tâmaras; vinho e suco e polpa de uva.
Toxicidade	Classificação IARC: Grupo 2B – possivelmente carcinogênica para humanos A ocratoxina é principalmente nefrotóxica, atacando os rins. Outros efeitos secundários incluem lesões cardíacas, hepáticas e no trato intestinal, observados em experimentos com animais.
Dose diária aceitável	O <i>Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives</i> (JECFA) estabeleceu uma ingestão diária tolerável máxima provisória (<i>Provisional Maximum Tolerable Daily Intake – PMTDI</i>) de 100 ng/kg de peso corpóreo semanal.
Sintomas	Até o momento, não há conclusões definitivas sobre o envolvimento da OTA nos danos aos rins e no câncer do trato urinário em humanos, porém a reavaliação da IARC classificou esse composto como possivelmente cancerígeno para humanos.
Referências bibliográficas	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022</i>, ANVISA. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 722, de 1 de julho de 2022</i>, ANVISA. Dispõe sobre os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Codex Alimentarius Commission (CAC) (2022)</i>. Working document for information and use in discussions related to contaminants in the GSCTFF (CF/15 INF/01). 15 th Session (Virtual), The Netherlands, 09-13 and 24 May 2022. PITT, J. I.; WILD, C. P.; BAAN, R. A.; GELDERBLOM, W. C. A.; MILLER, J. D.; RILEY, R. T.; WU, F. (ed.). Improving Public Health through Mycotoxin Control. <i>IARC Scientific Publication</i>, Lyon, n. 158, 2012. Disponível em: https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Scientific-Publications/Improving-Public-Health-Through-Mycotoxin-Control-2012. Acesso em: 3 dez. 2023. TANIWAKI, M. H.; PITT, J. I. Mycotoxins. In: DOYLE, M. P., DIEZ-GONZALES, F.; HILL, C. (ed.). <i>Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers</i>. 5. ed. Washington, DC: ASM Press, 2019. Chapter 22. p. 587-608. DOI: 10.1128/9781555819972.ch22. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Safety Evaluation of Certain Mycotoxins in Food: Prepared by the 56th Meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA)</i>. Geneva: WHO, 2001. (WHO Food Additives Series, n. 47). Disponível em: https://apps.who.int/iris/handle/10665/42448. Acesso em: 3 dez. 2023.
Óxido de etileno	
Descrição	O óxido de etileno é um gás que pode ser utilizado na indústria farmacêutica para a esterilização de instrumentos, em plantas medicinais para a redução de microrganismos, ou em fumigação de containers para redução de microrganismos. Pode ser utilizado na composição de pesticidas em combinação com o componente 2-cloro-etanol.

Origem	Principalmente como pesticida utilizado de forma regulamentada ou não. No Brasil, o óxido de etileno não faz parte dos princípios ativos contidos na Monografia ANVISA.
Severidade	Alta
Ação sobre o organismo	Alguns estudos epidemiológicos mostram que o contato com o óxido de etileno durante muitos anos aumenta o risco de cânceres linfático e hematopoiético, especificamente tumores linfóides como linfoma não-Hodgkin, mieloma múltiplo e leucemia linfocítica crônica e também aumenta o risco de câncer de mama em mulheres. No entanto, há fortes evidências de que o óxido de etileno é genotóxico e consistentemente tem ação mutagênica e clastogênica em todos os níveis filogenéticos. Dessa forma, Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) classifica o óxido de etileno como cancerígeno para o ser humano (Grupo 1), com base em evidência de carcinogenicidade limitada em seres humanos e evidência suficiente em animais de experimentação.
Alimentos envolvidos	Goma guar. Produtos à base de algas marinhas. Frutas, hortaliças e tubérculos em geral, sementes oleaginosas. Carnes, ovos e leite na forma de contaminação cruzada pela alimentação ministrada aos animais. Chás e especiarias tratadas por produtos não autorizados contendo óxido de etileno em sua formulação.
Toxicidade	Classificação IARC: Grupo 1 – Carcinogênico para humanos. É um agente alquilante de ação direta que reage com o DNA. Induz um aumento relacionado à dose na frequência de adultos de hemoglobina derivados do óxido de etileno em humanos e roedores expostos. Atua como mutagênico e clastogênico em todos os níveis filogenéticos. Induz um aumento relacionado à dose na frequência de troca de cromátides irmãs, aberrações cromossômicas e formação de micronúcleos nos linfócitos de trabalhadores expostos, que estão associados a riscos aumentados de câncer em humanos.
Dose diária aceitável	Não existe uma dose diária aceitável, contudo, existe recomendação da União Europeia sobre limites máximos para o óxido de etileno: a) Citrinos, frutos de pomóideas, frutos de prunóideas, legumes e hortaliças em geral: 0,02 mg/kg b) Frutas cítricas de casca rígida: 0,05 mg/kg c) Algas marinhas: 0,02 mg/kg d) Sementes e frutos de oleaginosas: 0,05 mg/kg e) Cereais: 0,02 mg/kg f) Chá, café, infusões de plantas, cacau, lúpulo seco e especiarias: 0,1 mg/kg g) Produtos de origem animal terrestre (carnes): 0,02 mg/kg h) Leite e ovos de aves: 0,02 mg/kg i) Anfíbios, caracóis e animais de caça: 0,02 mg/kg j) Mel e seus derivados: 0,05 mg/kg
Sintomas	Na ingestão de alimentos não existe uma correlação direta com sintomas, pois seu efeito é cumulativo.
Referências bibliográficas	CAWDRON, D. <i>List of food recalls for ethylene oxide grows</i> . Gloucestershire: Campden BRI, 2021. Disponível em: https://www.campdenbri.co.uk/blogs/ethylene-oxide-testing.php . Acesso em: 3 dez. 2023.

	COMISSÃO EUROPEIA. Regulamento (UE) 2015/868 da Comissão de 26 de maio de 2015. <i>Jornal Oficial da União Europeia</i>, L 145, 10 jun. 2015. COMISSÃO EUROPEIA. Regulamento de Execução (UE) 2021/2246 da Comissão de 15 de dezembro de 2021. <i>Jornal Oficial da União Europeia</i>, L 453/5, 17 dez. 2021. INSTITUTE OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY. <i>Ethylene oxide: cause for concern in the food supply chain?</i> London: IFST, 2022. Disponível em: https://www.ifst.org/resources/information-statements/ethylene-oxide-cause-concern-food-supply-chain. Acesso em: 3 dez. 2023. INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. <i>Ethylene Oxide</i>. In: INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, no. 97 – 1,3-Butadiene, Ethylene Oxide and Vinyl Halides (Vinyl Fluoride, Vinyl Chloride and Vinyl Bromide). Lyon: IARC, 2008. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK321408/. Acesso em: 3 dez. 2023.
Residual de defensivos agrícolas (geral)	
Descrição	Residuais de defensivos agrícolas geralmente utilizados em culturas não orgânicas ou de produção natural. Principais grupos de agrotóxicos: clorados, cloro-fosforados, fosforados e carbamatos.
Origem	Geralmente pertencente a vários grupos químicos de acaricidas, formicidas, pesticidas, maturadores, herbicidas, entre outros.
Severidade	Alta
Ação sobre o organismo	Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2022), nenhum dos agrotóxicos atualmente autorizados para uso em alimentos no comércio internacional é genotóxico (danifica o DNA, podendo causar mutações ou câncer). Os efeitos adversos ocorrem apenas acima de um certo nível seguro de exposição. Quando há contato com grandes quantidades de pesticidas, o resultado pode ser envenenamento agudo. Os efeitos crônicos da exposição de longo prazo na saúde podem incluir câncer e efeitos adversos na reprodução.
Alimentos envolvidos	Todas as culturas produzidas na cadeia primária de alimentos e as fontes de captação de água.
Toxicidade	A toxicidade de um pesticida depende de sua função e de outros fatores. Por exemplo, os inseticidas tendem a ser mais tóxicos para os seres humanos do que os herbicidas. O mesmo produto químico pode ter efeitos diferentes em diferentes doses, ou seja, a quantidade de produto químico a que uma pessoa está exposta. A toxicidade também pode depender da via pela qual ocorre a exposição, como por ingestão, inalação ou contato direto com a pele.
Dose diária aceitável	Conforme cada tipo específico de defensivo agrícola.
Sintomas	Os sintomas variam com o tipo e grau de toxicidade do defensivo utilizado.
Referências bibliográficas	BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Secretaria de Defesa Agropecuária. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. <i>Instrução Normativa Conjunta nº 1, de 28 de junho de 2017</i> . Aprova o Regulamento Técnico que dispõe sobre critérios para o reconhecimento

	de limites máximos de resíduos de agrotóxicos em produtos vegetais in natura (Revogação da Resolução GMC Nº 14/95). Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Principles and guidance on the selection of representative commodities for the extrapolation of maximum residue limits for pesticides to commodity groups: CXG 84-2012 Adopted in 2012</i>. Amended in 2017. Rome: FAO/WHO, 2012. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Pesticide residues in food</i>. Geneva: WHO, 2022. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food. Acesso em: 3 dez. 2023.
ZEA – Zearalenona	
Descrição	Zearalenona é um micotoxina estrogênica não esteroide. É produzida principalmente por <i>Fusarium graminearum</i> e espécies relacionadas.
Origem	Pode ser produzida em grãos no campo, durante a colheita e na pós-colheita enquanto ainda úmidos.
Severidade	Alta
Ação sobre o organismo	A ZEA tem uma baixa toxicidade aguda, mas apresenta atividade estrogênica em suínos, bovinos e ovelhas. Os efeitos mais óbvios são vistos em porcos: doses de ZEA tão baixas quanto 1 mg/kg podem induzir vulvovaginite e prolapso vaginal e retal nas fêmeas. Também é considerada hepatotóxica, hematotóxica, imunotóxica e genotóxica em animais. A natureza de sua toxicidade em humanos ainda não foi elucidada.
Alimentos envolvidos	Cereais em geral: trigo, arroz, cevada, milho e todos os seus produtos.
Toxicidade	Classificação IARC: Grupo 3 – não classificável quanto à carcinogenicidade para humanos. O efeito tóxico de zearalenona e respectivos metabólitos ocorre principalmente devido à semelhança com os estrogênios naturais, estradiol, estrona e estriol, interagindo com receptores estrogênicos através de competição com o 17-estradiol.
Dose diária aceitável	O <i>Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives</i> (JECFA) estabeleceu uma ingestão diária tolerável máxima provisória (<i>Provisional Maximum Tolerable Daily Intake – PMTDI</i>) de 0,5 µg/kg de peso corpóreo por dia.
Sintomas	É observado em animais o aumento uterino, inchamento da vulva, glândulas mamárias e mamilos, prolapso vaginal ou retal.
Referências bibliográficas	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022</i>, ANVISA. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 722, de 1 de julho de 2022</i>, ANVISA. Dispõe sobre os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. FAO/WHO. Codex Alimentarius Commission (CAC) (2022). <i>Working document for information and use in discussions related to contaminants in the GSCTFF (CF/15 INF/01)</i>. 15 th Session (Virtual), The Netherlands, 09-13 and 24 May 2022.

	PITT, J. I.; WILD, C. P.; BAAN, R. A.; GELDERBLOM, W. C. A.; MILLER, J. D.; RILEY, R. T.; WU, F. (ed.). Improving Public Health through Mycotoxin Control. <i>IARC Scientific Publication</i>, Lyon, n. 158, 2012. Disponível em: https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Scientific-Publications/Improving-Public-Health-Through-Mycotoxin-Control-2012. Acesso em: 3 dez. 2023. SANTOS, J. S.; ONO, E. Y. S.; ITANO, E. N.; HIROOKA, E. Y. Zearalenona e desoxinivalenol em trigo brasileiro – cenário sobre necessidade de monitoramento analítico. <i>Biosaúde</i>, Londrina, v. 12, n. 1/2, p. 31-46, 2010. Disponível em: https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/biosaude/article/view/24314. Acesso em: 3 dez. 2023. TANIWAKI, M. H.; PITT, J. I. Mycotoxins. In: DOYLE, M. P., DIEZ-GONZALES, F.; HILL, C. (ed.). <i>Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers</i>. 5. ed. Washington, DC: ASM Press, 2019. Chapter 22. p. 587-608. DOI: 10.1128/9781555819972.ch22. Chapter 22. p. 587-608. WORLD HEALTH ORGANIZATION. <i>Safety Evaluation of Certain Mycotoxins in Food: Prepared by the 56th Meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA)</i>. Geneva: WHO, 2001. (WHO Food Additives Series, n. 47). Disponível em: https://apps.who.int/iris/handle/10665/42448. Acesso em: 3 dez. 2023.

3.4.1.5. Descrição dos perigos radiológicos

QUADRO 20: DESCRIÇÃO DOS PERIGOS RADIOLÓGICOS.

Radioatividade alfa e beta total	
Descrição	Alfa total é um indicador, qualitativo, das condições de potabilidade de água, sob o ponto de vista radiológico. De acordo com a Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, não devem ser excedidos os limites de 0,5 Bq/L para atividade alfa total e de 1,0 Bq/L para atividade beta total nas fontes de água utilizadas para o consumo humano ou produção de alimentos.
Severidade	Alta
Ação sobre o organismo	Partindo do princípio que os isótopos de urânio são os contaminantes foco das pesquisas específicas (exceto o beta-40 que é um isótopo de potássio), os perigos mencionados são então direcionados ao Rádio 226 e Rádio 228. Estes radionuclídeos atuam nas ligações químicas da mesma maneira que o cálcio, de forma que o organismo pode confundi-los com cálcio e absorvê-los nos ossos. Em seguida, podem bombardear células com radiação a curta distância, com possibilidade de causar tumores ósseos ou danos à medula óssea, que podem dar origem a anemia ou leucemia.
Alimentos envolvidos	Principalmente fontes de água (poços artesianos e águas superficiais) para uso em indústrias de alimentos ou para consumo humano.
Sintomas	Estudos sugerem que esta ingestão pode resultar em maior incidência de câncer de ossos, cabeça e estômago (Jacomino et al., 1996).

Referências bibliográficas	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021</i>. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, 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. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021. JACOMINO, V. F.; BELLINTANI, S. A.; OLIVEIRA, J. et al. Estimates of cancer mortality due to the ingestion of mineral spring waters from a highly natural radioactive region of Brazil. <i>Journal of Environmental Radioactivity</i>, [s.l.], v. 33, n. 3, p. 319-329, 1996. DOI: 10.1016/0265-931x(95)00096-S. PAIVA, C. T. Mobilidade e dispersão de ²³⁸U, ²³²Th, ⁴⁰K, ²²⁶Ra, ²²²Rn e metais pesados na área de mineralização do depósito de U-ETR de São José de Espinharas (PB). 2008. <i>Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco</i>, Recife, 2008. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/6315. Acesso em: 3 dez. 2023.

3.4.2. Identificação dos pontos críticos de controle (PCCs)

Quatro medidas de controle foram classificadas como PCC; duas que controlam perigos biológicos (PCC 1 e PCC 2) e duas que controlam perigos físicos (PCC 3 e PCC 4).

PCC 1 – Controle do binômio tempo e temperatura de extrusão. Aplica-se à etapa de extrusão do peito de frango vegetal e do análogo à peixe, para eliminação ou redução dos perigos biológicos (*Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* e *Salmonella spp*).

PCC 2 – Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de esterilização. Aplica-se à etapa de esterilização do análogo à peixe, para eliminação ou redução dos perigos biológicos (*Bacillus cereus*, esporos de *Clostridium botulinum*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* e *Salmonella spp*).

PCC 3 – Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais. Aplica-se ao peito de frango vegetal, hambúrguer vegetal e linguiça vegetal, para eliminação dos perigos físicos (fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos) no produto já acondicionado.

PCC 4 – Garantia do perfeito funcionamento do raio X. Aplica-se ao análogo à peixe, para eliminação dos perigos físicos (fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos) no produto já acondicionado.

3.4.3. Identificação dos programas de pré-requisitos (PPRs) e Pontos de Controle (PCs)

No desenvolvimento do plano APPCC para os quatro produtos abordados neste estudo foram evidenciados os PPRs e PCs (PPROs) prioritários para o controle dos perigos levantados em cada produto e processo. Estes PPRs e PCs estão listados nos Quadros 21 e 22, respectivamente. Nestes quadros são apresentados os perigos que o PPR ou PC objetiva controlar, os materiais em que se encontram esses perigos (matérias-primas, ingredientes, embalagens, coadjuvantes de processo, equipamentos, instrumentos e utensílios) e a(s) etapa(s) de processo em que ocorrem.

Outro ponto considerado na definição dos PPRs e PCs específicos para alimentos vegetais análogos aos de carne foi a possível fabricação de diferentes produtos, com diferentes fontes proteicas vegetais, em uma única planta de processamento, com compartilhamentos de equipamentos. Esta situação pode gerar contaminação cruzada por proteínas alergênicas e, caso a empresa efetivamente compartilhe

equipamentos, a informação de que o produto pode conter tais proteínas, ainda que não constem da lista de ingredientes, deve ser colocada no rótulo.

Além do controle direto de um perigo, os programas de pré-requisitos também podem cumprir uma função complementar ou de potencialização de um ponto crítico de controle (PCC). No Plano APPCC para os produtos abordados neste estudo os programas de pré-requisitos apresentados no Quadro 23 foram identificados como potencializadores de PCCs.

QUADRO 21: LISTAGEM DE PROGRAMAS DE PRÉ-REQUISITOS (PPRS) DECORRENTES DOS PLANOS APPCC ESTABELECIDOS PARA OS QUATRO ALIMENTOS VEGETAIS ANÁLOGOS AOS PRODUTOS CÁRNEOS.

PPR	Perigos levantados	Materiais em que são encontrados	Etapas do processo em que ocorrem
PPR 1 Controle de potabilidade de água	• Areia • Contaminantes químicos da água • <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária) • Radioatividade Alfa total • Radioatividade Beta total	Água potável utilizada como matéria-prima	Mistura dos ingredientes
PPR 2 Garantia dos dizeres e alertas de rotulagem para alergênicos e aspectos legais (rotulagem)	• Glúten (de trigo, centeio, cevada e aveia) • Proteínas de soja	Ingredientes da formulação dos produtos	Recebimento de matérias-primas e ingredientes Etapa de mistura de ingredientes
PPR 3 Uso de utensílio específico para cada tipo de alergênico contido em matérias-primas e ingredientes (Programa de Controle de Alergênicos -PCAL)	• Glúten (de trigo, centeio, cevada e aveia) • Proteínas de soja	Utensílios utilizados para a pesagem de ingredientes (conchas)	Pesagem de ingredientes
PPR 4 Programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos	• <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Manipuladores de alimentos	Pesagem de ingredientes Mistura dos ingredientes
PPR 5 Garantir procedimento de abertura de embalagens na adição de ingredientes (medidas para a	• Plástico flexível ou polímero não rígido	Plásticos flexíveis e partes de lacres das embalagens dos ingredientes	Mistura dos ingredientes

prevenção da contaminação cruzada)			
PPR 6 Recebimento exclusivo de fornecedor homologado	• Acrilamida (propenamida) • Areia • Arsênio • Cádmio • Chumbo • Cobre • Dioxinas • Fragmentos de insetos • Furano e metilfuranos • Migração de componentes do material de embalagem • Residual de defensivos agrícolas (geral)	Matérias-primas, ingredientes e embalagens	Recebimento de matérias-primas, ingredientes e embalagens primárias

QUADRO 22: LISTAGEM DE PONTOS DE CONTROLE (PCS) DECORRENTES DOS PLANOS APPCC ESTABELECIDOS PARA OS QUATRO ALIMENTOS VEGETAIS ANÁLOGOS AOS PRODUTOS CÁRNEOS.

PC	Perigos levantados	Materiais em que são encontrados	Etapas do processo em que ocorrem
PC 1 Recebimento de ingrediente com laudo de análise do lote	• Ésteres de 3-MCPD (3-monocloropropano-1,2-diol ou 3-cloropropano-1,2-diol) • Ésteres de glicidol • Óxido de etileno • Aflatoxinas B1, B2, G1 e G2 • DON – Desoxinivalenol ou vomitoxina • Fumonisin (B1 + B2) • Ocratoxina A • ZEA – zearalenona	Ingredientes e matérias-primas	Recebimento de matérias-primas e ingredientes
PC 2 Garantia da liberação pré-operacional de equipamento por <i>swab</i> teste de alergênico específico	• Glúten (de trigo, centeio, cevada e aveia) • Proteínas de soja	Máquinas e equipamentos compartilhados (extrusora, peneira estática e misturador)	Mistura de ingredientes Extrusão
PC 3 Garantia da liberação pré-operacional de equipamento ou utensílios	• <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Máquinas e equipamentos (misturador, esteira de transporte, embutidora de	Mistura de ingredientes Embutimento e resfriamento de linguiça

após verificação da limpeza por bioluminescência (teste de ATP)		linguiça e túnel de resfriamento)	
PC 4 Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação	• <i>Bacillus cereus</i> • <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária) • <i>Listeria monocytogenes</i> • <i>Salmonella spp</i>	Matérias-primas e ingredientes	Recebimento de matérias-primas e ingredientes

QUADRO 23: PROGRAMA DE PRÉ-REQUISITOS E SUAS FUNÇÕES COMO MEDIDA DE CONTROLE SINÉRGICA NOS PLANOS APPCC ESTABELECIDO PARA OS QUATRO ALIMENTOS VEGETAIS ANÁLOGOS AOS PRODUTOS CÁRNEOS ABORDADOS NESTE ESTUDO.

Ponto crítico de controle	Medida sinérgica	Função da medida sinérgica
Controle do binômio tempo e temperatura de extrusão Controle do binômio tempo e temperatura de esterilização	Homologação de fornecedores Programa de monitoramento ambiental, estabelece locais e frequência de amostragem para verificação da limpeza e descontaminação do ambiente de fabricação e define metodologia de teste, critérios de aceite e ações corretivas Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios	Redução da carga microbiana inicial de matérias-primas e ingredientes Redução da carga microbiana que atinge o produto oriunda do ambiente de fabricação
Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Garantia do perfeito funcionamento do raio X	Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes Manutenção preventiva de equipamentos Programa de controle de contaminações cruzadas	Redução da carga de perigos físicos metálicos advindos de matérias-primas, ingredientes e equipamentos

Por fim, salienta-se que, devido às características de atividade de água superior a 0,95 nos produtos vegetais deste estudo, a manipulação a partir da etapa de mistura de ingredientes e adição de água deve ser realizada em ambiente mantido em temperatura inferior a 15° C e os parâmetros de controle de armazenagem, transporte e comercialização dos produtos finais devem ser respeitados, conforme os dizeres de rotulagem e recomendações da legislação vigente para produtos refrigerados e congelados.

3.4.4. Estabelecimento dos limites críticos para as medidas de controle classificadas como PCC

Para o PCC 1 (controle do binômio tempo e temperatura de extrusão) os limites críticos devem ser calculados e validados para atender aos critérios tecnológicos requeridos à obtenção das características desejadas para o extrudado. No entanto, considerando-se que a extrusão é um processo térmico de alta temperatura e curto tempo (HTST) (Galdeano, 2022), seu controle também tem efeito na eliminação ou redução de perigos biológicos (*Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* e *Salmonella spp*).

Para o PCC 2 (controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de esterilização), os limites críticos devem ser calculados e validados com base no(s) microrganismo(s) alvo do processo, que no caso de alimentos de baixa acidez, como o análogo à peixe, são os esporos de *Clostridium botulinum*.

Para o PCC 3 (garantia do perfeito funcionamento do detector de metais) e para o PCC 4 (garantia do perfeito funcionamento do raio X), os limites críticos devem focar na capacidade de estabilidade destes equipamentos em detectar e expulsar os corpos de prova usados como teste durante cada período de produção.

Os limites críticos para esses PCCs estão descritos nos Quadros 24 a 27 apresentados no item 3.4.5 (Estabelecimento dos procedimentos de monitoramento).

3.4.5. Estabelecimento dos procedimentos de monitoramento

Esta etapa objetiva estabelecer procedimentos para monitorar as medidas de controle classificadas como PCC e PC, incluindo as seguintes atividades: os perigos controlados por cada medida de controle; os parâmetros de controle que serão monitorados; o limite crítico para cada parâmetro (no caso de PCC) ou o critério de tomada de decisão (critério de ação no caso de PC); o monitoramento em si, com a identificação de frequência, responsável e método, a forma de correção no caso de ocorrência de desvios, a ação corretiva para prevenir a recorrência de desvios e os registros que serão feitos no monitoramento. Ressalta-se que é obrigatória a validação de todas as medidas de controle classificadas como PCC ou PC para a “obtenção de evidências de que as medidas de controle (ou combinação de medidas de controle) são capazes de controlar eficazmente o perigo significativo à segurança de alimentos” (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2018). Cada organização deve estabelecer a metodologia para execução de suas validações, com as seguintes garantias:

- 1) Que as medições ou observações forneçam resultados dentro de um período inferior ao tempo de disponibilização do produto para expedição, assegurando que qualquer falha que exceda o limite crítico possa ser detectada enquanto o produto ainda está em posse da empresa;
- 2) Que os métodos de monitoramento sejam factíveis, que a empresa disponha de recursos técnicos e humanos para aplicá-los e que possam ser executados nos locais de fabricação do produto;
- 3) Que os instrumentos e equipamentos estejam em perfeitas condições de funcionamento e calibração, considerando-se os limites críticos e os critérios de decisão estabelecidos;
- 4) Que a frequência de monitoramento seja condizente com a probabilidade de ocorrência de falha e com a severidade das consequências.

Os procedimentos de monitoramento estabelecidos para cada medida de controle classificada como PCC ou PC encontram-se descritos nos Quadros 24 a 31.

QUADRO 24: MONITORAMENTO DO PCC 1 – CONTROLE DO BINÔMIO TEMPO E TEMPERATURA DE EXTRUSÃO.

Perigos controlados	<i>Bacillus cereus</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp</i>
Variável de controle	Pressão e temperatura do fornecimento de vapor (que define a temperatura do produto) e a taxa de alimentação (que define o tempo de residência).
Limite Crítico	Cumprimento do binômio temperatura e tempo de residência mínimos estipulados no processo programado.
Monitoramento	Frequência: Monitorização contínua da pressão e temperatura do fornecimento de vapor e monitorização da taxa de alimentação por meio de medidores em linha. Responsável: Operação de fábrica. Método: Conforme cada organização específica, sendo que, no mínimo, deve ser assegurado que todos os monitores de PCC sejam treinados e os instrumentos de automação estejam calibrados e testados com tempo de resposta adequado para evitar a geração de produtos potencialmente inseguros.
Correção e ação corretiva	Correção: Conforme cada organização, desde que seja garantida a ação de bloqueio dos produtos afetados e o ajuste do equipamento para a retomada de sua normalidade. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.
Registro	Registro em banco de dados da monitorização da pressão e temperatura do fornecimento de vapor e monitorização da taxa de alimentação.

QUADRO 25: MONITORAMENTO DO PCC 2 – CONTROLE DAS VARIÁVEIS DE TEMPO, TEMPERATURA E PRESSÃO DE ESTERILIZAÇÃO.

Perigos controlados	<i>Bacillus cereus</i> Esporos de <i>Clostridium botulinum</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp</i>
Variável de controle	Temperatura do produto no início da esterilização, parâmetros de esterilização (tempo, temperatura e pressão) e temperatura do produto no final da esterilização.
Limite Crítico	Temperatura inicial não inferior à estabelecida no processo programado. Cumprimento do binômio tempo/temperatura mínimos estipulados no processo programado e pressão requerida no processo programado. Temperatura final do produto após resfriamento inferior a 41 °C Nota: o alvo do processo para definição de limites críticos são esporos de <i>Clostridium botulinum</i>

Monitoramento	Frequência: Monitorização contínua das variáveis de controle, com automação de alertas no caso de desvios dos valores programados de temperatura, tempo e pressão. Responsável: Operação de fábrica. Método: Conforme cada organização específica, assegurando-se, no mínimo, que todos os monitores de PCC sejam treinados e que os instrumentos de automação estejam calibrados e testados, com tempo de resposta adequado para evitar ou capazes de identificar a ocorrência de desvios de processo.
Correção e ação corretiva	Correção: Conforme cada organização, desde que seja considerada a condição de ação de bloqueio dos produtos afetados e de ajuste do equipamento para a retomada de sua normalidade. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.
Registro	Registro eletrônico em banco de dados da monitorização da temperatura/tempo de processo e pressão da esterilização. Registro físico confirmando a condição de funcionamento do processo de esterilização.

QUADRO 26: MONITORAMENTO DO PCC 3 – GARANTIA DO PERFEITO FUNCIONAMENTO DO DETECTOR DE METAIS.

Perigos controlados	Fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos.
Variável de controle	Perfeito funcionamento do equipamento na capacidade para detecção de metais.
Limite Crítico	100% de detecção e expulsão em teste com corpos de prova ferrosos, não ferrosos e de aço inoxidável menores que 2mm.
Monitoramento	Frequência: Conforme cada organização, desde que seja respeitada a condição de que o intervalo entre as medições permita o bloqueio do produto potencialmente inseguro antes de ser expedido. Responsável: Operação de fábrica. Método: Conforme cada organização específica, garantindo-se, no mínimo, que todos os monitores de PCC sejam treinados e que os testes sejam realizados com corpos de prova devidamente calibrados com tamanho inferior a 2mm.
Correção e ação corretiva	Correção: Conforme cada organização, desde que seja garantida a ação de bloqueio dos produtos afetados e o ajuste do equipamento para a retomada de sua normalidade. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de cada organização.
Registro	Registro dos testes do detector de metais com os três tipos de corpos de prova.

QUADRO 27: MONITORAMENTO DO PCC 4 – GARANTIA DO PERFEITO FUNCIONAMENTO DO RAO X.

Perigos controlados	Fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos.

Variável de controle	Perfeito funcionamento do raio X na sua capacidade para detecção de corpos estranhos.
Limite Crítico	100% de detecção e expulsão em testes com corpos de prova metálicos ferrosos, não ferrosos e de aço inoxidável menores que 2mm.
Monitoramento	Frequência: Conforme cada organização, desde que seja respeitada a condição de que o intervalo entre as medições permita o bloqueio do produto potencialmente inseguro antes de ser expedido. Responsável: Operação de fábrica. Método: Conforme cada organização específica, garantindo-se, no mínimo, que todos os monitores de PCC sejam treinados e que os testes sejam realizados com corpos de prova devidamente calibrados.
Correção e ação corretiva	Correção: Conforme cada organização, desde que seja garantida a ação de bloqueio dos produtos afetados e o ajuste do equipamento para a retomada de sua normalidade. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de cada organização.
Registro	Registro dos testes de controle do raio X com todos os tipos de corpos de prova.

QUADRO 28: MONITORAMENTO DO PC 1 – RECEBIMENTO DE MATÉRIA-PRIMA/INGREDIENTE COM O LAUDO DE ANÁLISE DO LOTE.

Perigos controlados	Ésteres de 3-MCPD (3-monocloropropano-1,2-diol ou 3-cloropropano-1,2-diol) Aflatoxinas B1, B2, G1 e G2 DON (desoxinivalenol) Fumonisin B1 + B2 Ocratoxina A Zearalenona (ZEA) Ésteres de glicidol Óxido de etileno
Variável de controle	Avaliação de recebimento do laudo de análise em conformidade com os critérios de aceitação da matéria-prima/ingrediente.
Critério de ação	100% de conformidade do laudo apresentado com os critérios de aceitação da matéria-prima/ingredientes para os perigos estabelecidos.
Monitoramento	Frequência: A cada recebimento, considerando todos os lotes que compõem a carga da matéria-prima/ingrediente. Responsável: Controle de Qualidade. Método: De acordo com os critérios de cada organização, garantindo-se, no mínimo, a avaliação crítica do laudo de análise da matéria-prima ou ingrediente em relação aos critérios de aceitação, considerando-se todos os lotes contidos na carga recebida.

Correção e ação corretiva	Correção: De acordo com os critérios de cada organização, garantindo-se, no mínimo, a segregação ou a devolução dos lotes de matérias-primas ou ingredientes que não atendam aos critérios de aceitação. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.
Registro	Registro de controle de recebimento de matérias-primas e/ou ingredientes.

QUADRO 29: MONITORAMENTO DO PC 2 – GARANTIA DA LIBERAÇÃO PRÉ-OPERACIONAL DE EQUIPAMENTO POR SWAB TESTE DE ALERGÊNICO ESPECÍFICO.

Perigos controlados	Glúten (trigo) Proteínas de soja
Variável de controle	Liberação pré-operacional por meio de teste rápido para a presença de alergênico específico (soja ou glúten, no caso deste estudo).
Critério de ação	100% das linhas de processo ou equipamentos compartilhados liberados para uso após teste rápido (imunoensaio enzimático), comprovando a ausência de alérgeno (dentro do nível de sensibilidade do teste).
Monitoramento	Frequência: Antes do início de produção, na condição de que os equipamentos e linhas de produção já tenham sido limpos e higienizados. Responsável: Controle de qualidade. Método: De acordo com os critérios de cada organização, garantindo-se o uso de kits de análises validados e específicos para o alergênico pesquisado.
Correção e ação corretiva	Correção: De acordo com os critérios de cada organização, garantindo-se, no mínimo, a repetição da limpeza do equipamento no caso de testes que constatem a presença do alergênico. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.
Registro	Registro de liberação pré-operacional de linhas e equipamentos críticos de produção. Nota: os equipamentos críticos para controle de alergênicos devem ser avaliados conforme cada organização, considerando-se o estudo de APPCC.

QUADRO 30: MONITORAMENTO DO PC 3 – GARANTIA DA LIBERAÇÃO PRÉ-OPERACIONAL DE EQUIPAMENTO APÓS VERIFICAÇÃO DA LIMPEZA POR BIOLUMINESCÊNCIA (TESTE DE ATP).

Perigos controlados	<i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)

Variável de controle	Liberação pré-operacional por meio de teste rápido de bioluminescência (teste de ATP) para a avaliação da efetividade da higienização.
Critério de ação	100% das linhas de processo ou equipamentos críticos liberados para uso após teste rápido de bioluminescência (teste de ATP), comprovando a condição de higiene das superfícies de contato.
Monitoramento	Frequência: Antes do início de produção, na condição de que os equipamentos e linhas de produção já tenham sido higienizados. Responsável: Controle de qualidade. Método: De acordo com os critérios de cada organização, garantindo-se o uso de kits de análises validados e sob orientação do fabricante para a correta coleta de amostras.
Correção e ação corretiva	Correção: De acordo com os critérios de cada organização, garantindo-se, no mínimo, a repetição da limpeza das linhas de produção ou equipamento no caso de testes que não constatem a devida condição de higiene. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de cada organização.
Registro	Registro de liberação pré-operacional de linhas e equipamentos críticos de produção. Nota: os equipamentos críticos para controle de microrganismos patogênicos ou indicadores de higiene devem ser avaliados conforme cada organização, considerando-se o estudo de APPCC.

QUADRO 31: MONITORAMENTO DO PC 4 – ANÁLISE LABORATORIAL DE MATÉRIA-PRIMA OU INGREDIENTE NO RECEBIMENTO (USO MEDIANTE LIBERAÇÃO).

Perigos controlados	<i>Bacillus cereus</i> <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária) <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp</i>
Variável de controle	Liberação de matéria-prima ou ingrediente para uso mediante resultado das análises microbiológicas.
Critério de ação	100% de matérias-primas ou ingredientes críticos liberados para uso somente após comprovação da conformidade dos resultados das análises microbiológicas
Monitoramento	Frequência: A cada recebimento de matéria-prima ou ingrediente que seja considerado crítico para os perigos biológicos. Responsável: Controle de qualidade.

	Método: De acordo com os critérios de cada organização, garantindo-se a adequada amostragem e o uso de métodos de análise microbiológica validados.
Correção e ação corretiva	Correção: De acordo com os critérios de cada organização, garantindo-se, no mínimo, o bloqueio e/ou devolução das matérias-primas e ingredientes que não atendam aos critérios de aceitação específicos. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de cada organização.
Registro	Registros dos resultados das análises microbiológicas.

3.4.6. Estabelecimento dos procedimentos de verificação

O estabelecimento dos procedimentos de verificação tem por finalidade avaliar se o plano APPCC, como um todo, está funcionando de forma eficaz. A avaliação se baseia nas medidas de controle estabelecidas versus os perigos que precisam ser prevenidos ou reduzidos a níveis aceitáveis, ou seja, verifica se as medidas de controle definidas no plano APPCC estão efetivamente controlando os perigos que objetivam controlar.

Os registros de monitoramento dos PCs e PCCs e os resultados das verificações são utilizados pelas empresas para avaliação de tendências e análise crítica da gestão da segurança dos alimentos.

Os procedimentos de verificação dos PCs e PCCs, bem como dos PPRs estabelecidos nos planos APPCC para os quatro produtos vegetais abordados neste estudo estão descritos nos Quadros 32 a 45.

QUADRO 32: VERIFICAÇÃO DO PCC 1 – CONTROLE DO BINÔMIO TEMPO E TEMPERATURA DE EXTRUSÃO.

Item de verificação	Análises microbiológicas de produtos finais para os perigos estabelecidos pelo plano APPCC.	Análise crítica das monitorizações da pressão e temperatura do fornecimento de vapor e monitorização da taxa de alimentação e seus respectivos registros.
Resultado esperado	100% das análises laboratoriais de microbiologia para produtos finais em conformidade com os níveis aceitáveis estabelecidos pelo plano APPCC.	100% dos registros das monitorizações de controle, monitorizações da pressão e temperatura do fornecimento de vapor e monitorização da taxa de alimentação devidamente preenchidos.
Verificação	Frequência: Conforme o plano de análises laboratoriais de cada organização. Responsável: Controle de qualidade ou garantia da qualidade. Método: De acordo com os procedimentos de cada empresa, sendo que as análises	Frequência: Diária, considerando a análise do dia imediatamente anterior. Responsável: Supervisão ou chefia imediata. Método: Visual. De acordo com cada organização, contendo, no mínimo, a análise crítica de todos os registros de monitorização da pressão e temperatura do fornecimento

	laboratoriais devem seguir metodologias reconhecidas e validadas.	de vapor e monitorização da taxa de alimentação.
Correção e ação corretiva	Correção: De acordo com cada organização, contendo, no mínimo, a revisão do plano APPCC no caso de resultados que identifiquem o não atendimento aos níveis aceitáveis estabelecidos. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.	Correção: De acordo com cada organização, contendo, no mínimo, o bloqueio dos produtos afetados, onde os desvios foram constatados, e a adequada comunicação às áreas responsáveis. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.
Registro	Laudos de laboratórios externos ou os registros internos de análises laboratoriais.	Assinatura de avaliação no registro de monitoramento da pressão e temperatura do fornecimento de vapor e monitorização da taxa de alimentação.

QUADRO 33: VERIFICAÇÃO DO PCC 2 – CONTROLE DAS VARIÁVEIS DE TEMPO, TEMPERATURA E PRESSÃO DE ESTERILIZAÇÃO.

Item de verificação	Avaliação dos resultados de quarentena do produto.	Análise crítica das monitorizações de controle dos parâmetros de esterilização e seus respectivos registros.	Índice de reclamações ou de devoluções de produtos estufados.
Resultado esperado	100% das amostras em quarentena isentas de estufamento ou outra anormalidade que impeçam a expedição do produto.	100% dos registros físicos das monitorizações de controle de temperatura, tempo e pressão devidamente preenchidos e corroborados pelas informações dos relatórios de automação do controle de esterilização.	Zero reclamação ou devolução de produtos finais apresentando estufamento.
Verificação	Frequência: A cada lote de produção. Responsável: Controle de qualidade. Método: De acordo com os procedimentos de cada empresa, garantindo-se que o período de quarentena esteja em conformidade com a legislação vigente.	Frequência: Diária, considerando a análise do dia imediatamente anterior. Responsável: Supervisão ou chefia imediata. Método: Visual. De acordo com cada organização, contendo, no mínimo, a análise crítica de todos os registros de monitorização do controle de temperatura, tempo e pressão de esterilização com	Frequência: Mensal ou de acordo com a ocorrência. Responsável: Garantia da qualidade ou equipe APPCC. Método: De acordo com cada organização, contendo, no mínimo, o conjunto de concatenação de dados e a devida investigação das reclamações, principalmente as encaminhadas por clientes institucionais.

		correspondente avaliação dos registros eletrônicos da automação do processo de esterilização.	
Correção e ação corretiva	Correção: De acordo com cada organização, no mínimo garantindo, no caso de resultados que identifiquem o não atendimento aos níveis aceitáveis estabelecidos, a revisão do plano APPCC e o imediato bloqueio do produto. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.	Correção: De acordo com cada organização, contendo, no mínimo, o bloqueio dos produtos afetados pelos desvios constatados e a adequada comunicação às áreas responsáveis. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.	Correção: De acordo com cada organização, garantindo-se, no mínimo, a revisão do plano APPCC no caso de reclamações de clientes que apontem estufamento do produto. De acordo com a situação, inicia-se o processo de recolhimento de lotes afetados. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.
Registro	Registro dos resultados de liberação de produto pós quarentena	Assinatura de avaliação no registro de monitoramento do controle de temperatura, tempo e pressão da esterilização.	Relatório de informações e avaliações consolidadas das reclamações e devoluções de clientes.

QUADRO 34: VERIFICAÇÃO DO PCC 3 – GARANTIA DO PERFEITO FUNCIONAMENTO DO DETECTOR DE METAIS.

Item de verificação	Análise crítica das monitorizações de avaliação do funcionamento do detector de metais e seus registros.	Índice de reclamações procedentes de clientes por identificação de objetos estranhos.
Resultado esperado	100% dos registros das monitorizações de funcionamento do detector de metais devidamente preenchidos, com os testes realizados dentro do prazo estabelecido e com base nos três tipos de corpos de prova.	Zero reclamação procedente de clientes por identificação de objetos estranhos (metálicos) em produtos finais.
Verificação	Frequência: Diária, considerando a análise do dia imediatamente anterior. Responsável: Supervisão ou chefia imediata.	Frequência: Mensal ou de acordo com a ocorrência. Responsável: Garantia da qualidade ou equipe APPCC.

	Método: De acordo com cada organização, contendo, no mínimo, a análise crítica de todos os registros de monitorização do funcionamento do detector de metais.	Método: De acordo com cada organização, contendo, no mínimo, o conjunto de concatenação de dados e a devida investigação das reclamações encaminhadas pelo SAC (Serviço de Atendimento ao Cliente).
Correção e ação corretiva	Correção: De acordo com cada organização garantindo-se, no mínimo, o bloqueio dos produtos afetados pelos desvios constatados e a adequada comunicação às áreas responsáveis. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.	Correção: De acordo com cada organização, garantindo-se, no mínimo, a revisão do plano APPCC no caso de reclamações de clientes que apontem a presença de objetos metálicos no produto final. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.
Registro	Assinatura de avaliação no registro do controle de testes do detector de metais com os três tipos de corpos de prova.	Relatório de informações e avaliações consolidadas das reclamações de clientes.

QUADRO 35: VERIFICAÇÃO DO PCC 4 – GARANTIA DO PERFEITO FUNCIONAMENTO DO RAIOS X.

Item de verificação	Análise crítica das monitorizações de avaliação do funcionamento do raio X e seus registros.	Índice de reclamações procedentes de clientes por identificação de objetos estranhos.
Resultado esperado	100% dos registros das monitorizações de funcionamento do raio X devidamente preenchidos, com os testes realizados dentro do prazo estabelecido e com base nos tipos de corpos de prova.	Zero reclamação procedente de clientes por identificação dos objetos estranhos caracterizados como perigos no plano APPCC em produtos finais.
Verificação	Frequência: Diária, considerando a análise do dia imediatamente anterior. Responsável: Supervisão ou chefia imediata. Método: De acordo com cada organização, contendo, no mínimo, a análise crítica de todos os registros de monitorização do funcionamento do raio X.	Frequência: Mensal ou de acordo com a ocorrência. Responsável: Garantia da qualidade ou equipe APPCC. Método: De acordo com cada organização, contendo, no mínimo, o conjunto de concatenação de dados e a devida investigação das reclamações encaminhadas pelo SAC (Serviço de Atendimento ao Cliente).
Correção e ação corretiva	Correção: De acordo com cada organização, garantindo-se, no mínimo, o bloqueio dos produtos afetados pelos	Correção: De acordo com cada organização, garantindo-se, no mínimo, a revisão do plano APPCC no caso de reclamações de clientes

	desvios constatados e a adequada comunicação às áreas responsáveis. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.	que apontem a presença de objetos metálicos ou plástico rígido no produto final. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.
Registro	Assinatura de avaliação no registro do controle de testes do raio X com os tipos de corpos de prova.	Relatório de informações e avaliações consolidadas das reclamações de clientes.

QUADRO 36: VERIFICAÇÃO DO PC 1 – RECEBIMENTO DE MATÉRIA-PRIMA/INGREDIENTE COM O LAUDO DE ANÁLISE DO LOTE.

Item de verificação	Análise crítica das monitorizações de recebimento de matérias-primas e ingredientes e seus registros.	Auditorias internas de avaliação dos programas de pré-requisitos e do plano APPCC.	Análises laboratoriais periódicas de produtos finais para os perigos químicos estabelecidos pelo plano APPCC.
Resultado esperado	100% das cargas recebidas com as monitorizações de avaliação de laudos realizadas dentro do padrão estabelecido.	100% de conformidade do monitoramento e verificação da medida de controle avaliada em auditoria interna.	100% das análises laboratoriais de produtos finais em conformidade com os níveis aceitáveis para perigos químicos estabelecidos pelo plano APPCC.
Verificação	Frequência: Diária, considerando a análise do dia imediatamente anterior. Responsável: Controle de qualidade. Método: De acordo com cada organização, contendo, no mínimo, a análise crítica dos registros de recebimento de matérias-primas e ingredientes, cruzados com os registros do almoxarifado sobre os lotes estocados.	Frequência: Conforme o plano de auditoria interna de cada organização. Responsável: Garantia da qualidade ou equipe APPCC. Método: Conforme o procedimento de auditoria interna de cada organização, desde que 100% das medidas de controle estabelecidas pelo plano APPCC sejam auditadas.	Frequência: Conforme o plano de análises laboratoriais de cada organização. Responsável: Controle de qualidade ou garantia da qualidade. Método: De acordo com os procedimentos de cada empresa, desde que as análises laboratoriais sigam metodologias reconhecidas e validadas.
Correção e ação corretiva	Correção: De acordo com cada organização,	Correção: Conforme o procedimento de cada	Correção: De acordo com cada organização, garantindo-se, no

	garantindo-se, no mínimo, o bloqueio das matérias-primas e ingredientes onde os desvios foram constatados e a comunicação às áreas responsáveis. De acordo com a situação, deve-se proceder à devolução da matéria-prima ou ingrediente. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.	organização para o tratamento de não conformidades oriundas de auditorias internas. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.	mínimo, a revisão do plano APPCC no caso de resultados que identifiquem o não atendimento aos níveis aceitáveis estabelecidos. Conforme a situação, o recolhimento do produto final pode ser iniciado. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.
Registro	Assinatura de avaliação de análise do registro de controle de recebimento de matérias-primas e/ou ingredientes.	Relatório de auditoria interna de programas de pré-requisitos e do plano APPCC.	Laudos de laboratórios externos ou os registros internos de análises laboratoriais.

QUADRO 37: VERIFICAÇÃO DO PC 2 – GARANTIA DA LIBERAÇÃO PRÉ-OPERACIONAL DE EQUIPAMENTO POR SWAB TESTE DE ALERGÊNICO ESPECÍFICO.

Item de verificação	Análise crítica das monitorizações de liberação pré-operacional de linhas e equipamentos e seus registros.	Análises laboratoriais periódicas de produtos finais para alergênicos estabelecidos pelo plano APPCC.
Resultado esperado	100% das linhas e equipamentos estabelecidos como críticos para perigos alergênicos com as monitorizações de liberação pré-operacional devidamente realizadas.	100% das análises laboratoriais de produtos finais em conformidade com os níveis aceitáveis estabelecidos pelo plano APPCC (ausência de alergênico não declarado na rotulagem).
Verificação	Frequência: Diária, considerando a análise do dia imediatamente anterior. Responsável: Controle de qualidade. Método: De acordo com cada organização, contendo, no mínimo, a análise crítica dos registros de limpeza de equipamentos em correlação com a programação de	Frequência: Conforme o plano de análises laboratoriais de cada organização. Responsável: Controle de qualidade ou garantia da qualidade. Método: De acordo com os procedimentos de cada empresa, desde que as análises

	produção (permuta de produtos na linha de processamento) e os resultados para a presença ou ausência de alergênicos.	laboratoriais sigam metodologias reconhecidas e validadas.
Correção e ação corretiva	Correção: De acordo com cada organização, garantindo-se, no mínimo, o bloqueio de produtos suspeitos de contaminação cruzada, quando da identificação de falhas na monitorização. Dependendo da falha identificada, o produto deve ser retido para análise e averiguações para nova tomada de decisão. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.	Correção: De acordo com cada organização, garantindo-se, no mínimo, a revisão do plano APPCC no caso de resultados que identifiquem o não atendimento aos níveis aceitáveis estabelecidos. Conforme a situação, o recolhimento do produto final pode ser iniciado. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.
Registro	Assinatura de avaliação de análise do registro de controle de liberação pré-operacional de linhas e equipamentos.	Laudos de laboratórios externos ou os registros internos de análises laboratoriais.

QUADRO 38: VERIFICAÇÃO DO PC 3 – GARANTIA DA LIBERAÇÃO PRÉ-OPERACIONAL DE EQUIPAMENTO APÓS LIMPEZA POR TESTE DE ATP.

Item de verificação	Análise crítica das monitorizações de liberação pré-operacional de linhas e equipamentos e seus registros.	Análises laboratoriais de microbiologia para produtos finais.
Resultado esperado	100% das linhas e equipamentos estabelecidos como críticos para perigos biológicos com as monitorizações de liberação pré-operacional devidamente realizadas.	100% das análises laboratoriais de produtos finais em conformidade com os níveis aceitáveis estabelecidos pelo plano APPCC para os perigos biológicos.
Verificação	Frequência: Diária, considerando a análise do dia imediatamente anterior. Responsável: Controle de qualidade. Método: De acordo com cada organização, contendo, no mínimo, a análise crítica dos registros de limpeza de equipamentos, correlação com a programação de produção e os resultados de conformidade com o teste de ATP.	Frequência: Conforme o plano de análises laboratoriais de cada organização. Responsável: Controle de qualidade ou garantia da qualidade. Método: De acordo com os procedimentos de cada empresa, desde que as análises laboratoriais sigam metodologias reconhecidas e validadas.
Correção e ação corretiva	Correção: De acordo com cada organização, garantindo-se, no mínimo, o bloqueio de produtos suspeitos de	Correção: De acordo com cada organização, garantindo-se, no mínimo, a revisão do plano APPCC no caso de resultados que identifiquem o não atendimento aos níveis

	contaminação cruzada, quando da identificação de falhas na monitorização. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.	aceitáveis estabelecidos: Conforme a situação, o recolhimento do produto final pode ser iniciado. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.
Registro	Assinatura de avaliação de análise do registro de controle de liberação pré-operacional de linhas e equipamentos.	Laudos de laboratórios externos ou os registros internos de análises laboratoriais.

QUADRO 39: VERIFICAÇÃO DO PC 4 – ANÁLISE LABORATORIAL DE MATÉRIA-PRIMA OU INGREDIENTE NO RECEBIMENTO (USO MEDIANTE LIBERAÇÃO).

Item de verificação	Análise crítica e tendência dos resultados de microbiologia de materiais críticos e produtos finais.	Auditorias internas de avaliação dos programas de pré-requisitos e do plano APPCC.
Resultado esperado	100% das matérias-primas e ingredientes críticos para os perigos biológicos com as devidas liberações após a conformidade das análises microbiológicas.	100% de conformidade do monitoramento e verificação da medida de controle avaliada em auditoria interna.
Verificação	Frequência: Mensal ou conforme a sugestão de cada organização. Responsável: Garantia da qualidade ou equipe APPCC. Método: De acordo com cada organização, contendo, no mínimo, a análise crítica dos resultados das análises microbiológicas das matérias-primas e ingredientes, incluindo a análise de tendências.	Frequência: Conforme o plano de auditoria interna de cada organização. Responsável: Garantia da qualidade ou equipe APPCC. Método: Conforme o procedimento de auditoria interna de cada organização, desde que 100% das medidas de controle estabelecidas pelo plano APPCC sejam auditadas.
Correção e ação corretiva	Correção: De acordo com cada organização, garantindo-se, no mínimo, a revisão do plano APPCC no caso de resultados que identifiquem o não atendimento aos níveis aceitáveis estabelecidos. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.	Correção: Conforme o procedimento de cada organização para o tratamento de não conformidades oriundas de auditorias internas. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.
Registro	Relatório da compilação de dados mensais das análises microbiológicas de matérias-primas, ingredientes e produtos finais.	Relatório de auditoria interna dos programas de pré-requisitos e do plano APPCC.

QUADRO 40: VERIFICAÇÃO DO PPR 1 – GARANTIA DO CONTROLE DE POTABILIDADE DE ÁGUA.

Item de verificação	Análise de potabilidade de água.	Auditorias internas de avaliação dos programas de pré-requisitos e do plano APPCC.	Avaliação de cloro livre em água potável.
Resultado esperado	100% de conformidade com os parâmetros da legislação vigente para potabilidade de água.	100% de conformidade dos requisitos referentes ao controle de potabilidade de água.	100% de atendimento aos parâmetros legais de cloro livre para água potável.
Verificação	Frequência: Semestral. Responsável: Controle de qualidade. Método: Conforme a programação de controle de potabilidade de água, solicitar a coleta e análise junto a um laboratório terceirizado, devidamente credenciado e acreditado na Norma ISO/IEC 17025 para análise completa de potabilidade água.	Frequência: Conforme o plano de auditoria interna de cada organização. Responsável: Garantia da qualidade ou equipe APPCC. Método: Conforme o procedimento de auditoria interna de cada organização, desde que 100% das medidas de controle estabelecidas pelo plano APPCC sejam auditadas.	Frequência: Diária. Responsável: Controle de qualidade. Método: Coleta em pontos pré-estabelecidos em procedimento interno da organização, com posterior análise de teor de cloro livre, usando metodologia reconhecida.
Correção e ação corretiva	Correção: No caso de resultados não aprovados, interromper o uso da fonte de água não conforme e verificar os possíveis produtos afetados para retenção e avaliação, verificando as condições para suas possíveis liberações, quando aplicável. Se necessário, buscar a aquisição ou captação de água de outra fonte, de acordo	Correção: Conforme o procedimento de cada organização para o tratamento de não conformidades oriundas de auditorias internas. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.	Correção: No caso de não atendimento, avaliar se existe algum produto afetado para retenção e avaliação. Liberar os produtos somente mediante análises que comprovem sua condição de segurança. Efetuar a correção de teor de dosagem de cloro livre na água. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.

	com os parâmetros legais. Efetuar as correções de acordo com os parâmetros que não estejam atendendo aos padrões legais estabelecidos, coletar novas amostras para avaliação de atendimento legal. Se necessário, eliminar a fonte atual de captação de água. Se aplicável, caso tenha afetado produtos já disponibilizados no mercado, iniciar o processo de recolhimento. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.		
Registro	Laudo de análise de laboratório de terceiro, devidamente verificado pela equipe interna da empresa em relação aos parâmetros de potabilidade de água.	Relatório de auditoria interna de programas de pré-requisitos e do plano APPCC.	Registro interno de análises laboratoriais para controle da água potável.

QUADRO 41: VERIFICAÇÃO DO PPR 2 – GARANTIA DOS DIZERES E ALERTAS DE ROTULAGEM PARA ALERGÊNICOS E ASPECTOS LEGAIS.

Item de verificação	Controle de aprovação de rótulos e seus dizeres legais (incluindo alergênicos).
Resultado esperado	100% de dizeres de rotulagem aprovados no desenvolvimento de produtos, com dupla checagem antes da primeira aquisição de rótulos e/ou da primeira produção.
Verificação	Frequência: De acordo com a ocorrência de novos produtos ou alterações que afetem o produto final, incluindo a alterações de matérias-primas, ingredientes, fornecedores de materiais e processos produtivos.

	Responsável: Garantia da qualidade e pesquisa & desenvolvimento. Método: Análise crítica de aprovação de dizeres de rotulagem com foco em elementos legais e alerta de alergênicos.
Correção e ação corretiva	Correção: No caso de falha, bloquear todos os rótulos comprados para posterior descarte. Caso tenha ocorrido a produção de alimentos rotulados de forma indevida, iniciar o procedimento de recolhimento do produto e recall, conforme as diretrizes do Sistema de Gestão da Segurança dos Alimentos. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.
Registro	Registro interno de aprovação de rótulos, seus dizeres legais e alerta de alergênicos, incluindo a dupla checagem (Área de Garantia da Qualidade e Área de Pesquisa & Desenvolvimento).

QUADRO 42: VERIFICAÇÃO DO PPR 3 – USO DE UTENSÍLIO ESPECÍFICO PARA CADA TIPO DE ALERGÊNICO CONTIDO EM MATÉRIAS-PRIMAS E INGREDIENTES.

Item de verificação	Nível de conformidade em rondas do programa de pré-requisitos.
Resultado esperado	100% de conformidade “ <i>in loco</i> ” de uso de utensílio dedicado ou exclusivo para cada tipo de alergênico.
Verificação	Frequência: Mensal. Responsável: Equipe APPCC ou auditores internos. Método: Avaliação “<i>in loco</i>” com observação do controle de uso de utensílios dedicados para cada tipo de alergênico e do registro de qualificação do operador para atividades que envolvam a manipulação de matérias-primas e ingredientes que contenham alergênicos.
Correção e ação corretiva	Correção: No caso de não conformidades, reorientar os manipuladores da área e abrir relatório de tratamento de não conformidades para avaliação de causa raiz. Se for confirmada a possibilidade de contaminação cruzada, segregar os lotes de produtos para avaliação laboratorial, utilizando a amostragem pertinente ao risco avaliado. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.
Registro	Registro interno das rondas do Programa de Pré-Requisitos.

QUADRO 43: VERIFICAÇÃO DO PPR 4 – PROGRAMA DE HIGIENE PESSOAL PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS.

Item de verificação	Controle de higienização das mãos.

Resultado esperado	>95% de resultados de higienização das mãos dentro dos padrões de contagem global e com ausência de <i>E. coli</i> (indicativa de qualidade higiênico sanitária) em teste de <i>swab</i> de mãos.
Verificação	Frequência: Mensal. Responsável: Controle de qualidade. Método: Avaliação por meio de análise crítica de dados de análises de <i>swab</i> de mãos e das tendências dos resultados, considerando-se os zoneamentos de fábrica (nível crítico de cada área).
Correção e ação corretiva	Correção: No caso do não atendimento aos padrões estabelecidos, intensificar as análises de <i>swab</i> de mãos e as ações de orientação e campanhas de higiene pessoal. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.
Registro	Relatório de concatenação dos dados das análises de <i>swab</i> de mãos.

QUADRO 44: VERIFICAÇÃO DO PPR 5 – GARANTIR PROCEDIMENTO DE ABERTURA DE EMBALAGENS NA ADIÇÃO DE INGREDIENTES.

Item de verificação	Nível de conformidade em rondas do programa de pré-requisitos.	Análise crítica de reclamações de clientes por contaminações físicas.
Resultado esperado	100% de conformidade “ <i>in loco</i> ” no correto procedimento de abertura e transvase de matérias-primas e ingredientes no processo de mistura.	Zero reclamação procedente de contaminação física por plástico ou polímero flexível.
Verificação	Frequência: Mensal. Responsável: Equipe APPCC ou auditores internos. Método: Avaliação “ <i>in loco</i> ” com observação do procedimento de abertura e transvase de matérias-primas e ingredientes no processo de mistura, incluindo o uso de peneira, cuidado com os lacres de embalagens e a forma de cortar as embalagens de matérias-primas e ingredientes.	Frequência: Mensal ou de acordo com as ocorrências. Responsável: Garantia da qualidade ou equipe APPCC. Método: Avaliação crítica de reclamações de clientes, determinando-se sua procedência e aspectos de segurança dos alimentos.
Correção e ação corretiva	Correção: No caso de não conformidades, reorientar os manipuladores da área e abrir relatório de tratamento de não conformidades para avaliação de causa raiz.	Correção: No caso de reclamações por contaminante físico (plástico ou polímero flexível), avaliar possíveis danos ao consumidor e revisar as medidas de controle do plano APPCC.

	Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.	Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.
Registro	Registro interno das rondas do Programa de Pré-Requisitos.	Relatório de informações e avaliações consolidadas das reclamações de clientes.

QUADRO 45: VERIFICAÇÃO DO PPR 6 – RECEBIMENTO EXCLUSIVO DE FORNECEDOR HOMOLOGADO.

Item de verificação	Nível de conformidade em rondas do Programa de Pré-Requisitos.	Análises periódicas de verificação de matérias-primas e produtos finais, incluindo microscopia e macroscopia.
Resultado esperado	100% de conformidade nos procedimentos e controle do recebimento de matérias-primas e ingredientes.	100% de conformidade dos resultados com as especificações internas e legais estabelecidas para as matérias-primas. 100% de conformidade dos resultados com as especificações técnicas e legais estabelecidas para os produtos finais.
Verificação	Frequência: Mensal. Responsável: Equipe APPCC ou auditores internos. Método: Avaliação “ <i>in loco</i> ” com observação da execução do procedimento de recebimento de matérias-primas/ingredientes, assim como amostragem de recebimentos anteriores, para avaliar o cumprimento de entrada somente de fornecedores devidamente homologados. Efetuar teste com o sistema informatizado de recebimento de materiais para verificar se os bloqueios de entradas de fornecedores não homologados estão funcionando corretamente. Caso necessário, avaliar se a equipe de suprimentos também está ciente do procedimento e efetuando aquisições somente de fornecedores homologados.	Frequência: Conforme o plano de análises laboratoriais. Responsável: Controle de qualidade. Método: Avaliação por meio da análise crítica dos resultados das análises de materiais e de produtos finais em relação às especificações e ao controle de perigos estabelecidos no plano APPCC.
Correção e ação corretiva	Correção: No caso de não conformidades, reorientar os colaboradores da área e abrir relatório de tratamento de não conformidades para avaliação de causa raiz.	Correção: No caso de resultados fora da especificação para perigos controlados pelo plano APPCC, bloquear os materiais e produtos envolvidos para avaliação pela garantia da qualidade e equipe APPCC.

	Caso seja identificada alguma possibilidade de risco à segurança dos alimentos, efetuar o bloqueio dos materiais envolvidos para avaliação pelas áreas da garantia e do controle de qualidade. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.	Abrir relatório de não conformidade e revisar as medidas de controle estabelecidas pelo plano APPCC. Neste caso específico, revisar os critérios de homologação de fornecedores matérias-primas e ingredientes. Ação corretiva: Conforme o procedimento específico de ação corretiva de cada organização.
Registro	Registro interno das rondas do programa de pré-requisitos.	Laudos de análises de matérias-primas, ingredientes e produtos finais.

3.4.7. Orientações para implementação do plano APPCC para produção de alimentos vegetais análogos aos produtos cárneos

De acordo com a Norma NBR-ABNT ISO 22000:2019 e o *Codex Alimentarius* (Food and Agriculture Organization of the United Nations; World Health Organization, 2023a), para o sucesso de qualquer programa de pré-requisitos e plano APPCC é importante o estabelecimento de uma cultura de segurança dos alimentos para o fornecimento de alimentos seguros. O compromisso da alta direção e de toda a equipe, bem como a consciência da importância das boas práticas de fabricação e do controle dos perigos são fundamentais para a garantia da segurança dos alimentos.

Além disso, para manter a integridade do sistema, responsáveis e autoridades dentro da organização devem ser comunicados quando ocorrerem mudanças que possam impactar na análise de perigos (como mudanças de processo, de produto ou de fornecedores) ou quando resultados de certificação demonstrarem que o controle de perigos não está sendo eficaz.

Treinamentos específicos para apoiar a implementação e manutenção do plano APPCC e o desenvolvimento de instruções que definem claramente quais tarefas devem ser executadas e como devem ser executadas precisam ser fornecidas para garantir o atendimento dos requisitos estabelecidos.

Antes da aplicação do sistema de APPCC, a organização deve ter programas de pré-requisitos em vigor, bem estabelecidos, totalmente operacionais e verificados, para facilitar a implementação e o desempenho do sistema APPCC.

Uma abordagem multidisciplinar que forneça os conhecimentos necessários para desenvolvimento, manutenção e melhoria do sistema é essencial para o seu bom funcionamento.

3.4.7.1. Etapas de implementação

As etapas de implementação de um plano APPCC envolvem a definição da equipe responsável, a definição do coordenador da equipe APPCC, o estabelecimento da metodologia do APPCC, o treinamentos dos membros da equipe APPCC na metodologia estabelecida, a definição do escopo do sistema APPCC e dos programas de pré-requisitos aplicáveis, à elaboração/descrição das etapas

preliminares, a aplicação dos sete princípios do APPCC, a implementação dos Programas de Pré-Requisitos específicos identificados no plano APPCC, o estabelecimento da sistemática de validação das medidas de controle, a descrição dos procedimentos de monitoramento e de verificação dos PCCs e PCs conforme definido no plano APPCC e outras ações complementares.

3.4.7.1.1. Definição da equipe e do coordenador da equipe APPCC

A equipe APPCC é responsável por desenvolver o plano APPCC, e ela deve ser multidisciplinar, com responsáveis por diferentes atividades dentro da operação, como por exemplo produção, manutenção, controle de qualidade, limpeza e desinfecção.

O coordenador deve assegurar que o APPCC seja estabelecido, implementado, mantido e atualizado. Deve assegurar os treinamentos e o desenvolvimento das competências pertinentes a cada membro da equipe e relatar à direção da organização a eficácia e adequação do sistema APPCC.

3.4.7.1.2. Estabelecimento da metodologia APPCC

Ao estabelecer a metodologia do APPCC, deve-se documentar a estrutura do plano APPCC e definir como serão realizadas as etapas de implementação, a forma como serão apresentados os sete princípios e os critérios e a forma como serão feitas a verificação periódica de funcionamento do plano APPCC e sua atualização.

Também deve ser definido o escopo do plano APPCC, descrevendo-se os produtos e processos que serão abarcados, os objetivos do plano e sua abrangência e os Programas de Pré-Requisitos aplicáveis.

3.4.7.1.3. Treinamento dos membros da equipe APPCC na metodologia estabelecida

É importante que os treinamentos mínimos para Formação da Equipe APPCC contemplem: boas práticas de fabricação (BPF) e análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC). Outros conhecimentos desejáveis como microbiologia de alimentos, teoria dos obstáculos, ferramentas da qualidade e ações corretivas podem ser complementos interessantes.

3.4.7.1.4. Elaboração das etapas preliminares

A análise preliminar para avaliação dos perigos deve conter:

- Descrição do produto e uso pretendido.
- Descrição das matérias-primas e ingredientes que compõem o alimento e dos materiais que entram em contato com os produtos.
- Descrição de equipamentos, utensílios e instrumentos (incluindo o material que compõe as superfícies que entram em contato com os alimentos).
- Elaboração e verificação dos fluxogramas de processo “*in loco*”.

3.4.7.1.5. Aplicação dos sete princípios do APPCC

O plano APPCC deve seguir os sete princípios estabelecidos pelo Codex Alimentarius (Food and Agriculture Organization of the United Nations; World Health Organization, 2023a), que são:

- 1) Análise dos perigos e medidas de controle (preventivas). Identificar perigos significativos que devem ser prevenidos, eliminados ou reduzidos a níveis aceitáveis e medidas de controle que devem ser adotadas para garantir o controle desses perigos.
- 2) Identificação dos pontos críticos de controle. Definir em qual etapa do processo é adotada uma medida de controle essencial para o controle de um determinado perigo, em que o desvio do limite crítico pode gerar produtos inseguros ou potencialmente inseguros. Esta etapa será designada PCC.
- 3) Estabelecimento dos limites críticos para os parâmetros das medidas de controle estabelecidas. Para cada PCC deverá ser determinado limite crítico que separa um produto aceitável de um inaceitável. Limites críticos devem estar relacionados às medidas de controle determinadas e devem ser mensuráveis ou observáveis.
- 4) Estabelecimento dos procedimentos de monitorização. É a medição ou observação programada de um PCC para avaliar se a medida de controle estabelecida está sendo aplicada e se o limite crítico está sendo atendido.
- 5) Estabelecimento das correções (e ações corretivas). Ações adotadas quando da ocorrência de desvios dos limites críticos. Devem ser aplicadas ao produto produzido no período em que o limite crítico não foi atendido, para garantir sua retenção até que seja avaliado e confirmado como seguro para o consumo. Também devem ser aplicadas ao processo para retomada do controle e atendimento aos limites críticos. Ações corretivas devem ser adotadas para evitar reincidência do desvio, requerendo a análise de causa raiz.
- 6) Estabelecimento dos procedimentos de verificação. São medições e observações além das adotadas no monitoramento, cujo objetivo é garantir que as atividades de monitoramento, correções e ações corretivas estão ocorrendo conforme o planejado e que os perigos identificados estão sob controle (no nível aceitável estabelecido).
- 7) A validação do plano APPCC é uma atividade de verificação, que deve ser realizada antes da implementação do plano e tem como objetivo certificar que os elementos do plano APPCC, no seu conjunto, são capazes de garantir o controle dos perigos significativos e que são passíveis de execução.
- 8) Estabelecimento dos procedimentos de registros. Descrito no item 3.4.7.2.

3.4.7.1.6. Implementação dos programas de pré-requisitos específicos identificados no plano APPCC

A fim de estabelecer as medidas de controle mais genéricas, recomenda-se o ajuste prévio do processo por meio da implementação dos programas de pré-requisitos, antes da implementação de PCs e PCCs. Normalmente, a maior parte dos perigos são controlados pelos PPRs, que muitas vezes funcionam como medidas de controle sinérgicas.

3.4.7.1.7. Estabelecimento da sistemática de validação das medidas de controle

A equipe APPCC deve validar as medidas de controle classificadas como PCC e PC, confirmando se são capazes de alcançar o controle pretendido do(s) perigo(s) significativo(s) à segurança de alimentos.

Esta validação deve ser feita antes da implementação da(s) medida(s) de controle incluída(s) no plano APPCC e depois de qualquer modificação do plano.

Quando o resultado da validação mostrar que a(s) medida(s) não é(são) eficaz(es) para o controle pretendido, a equipe APPCC deve promover as modificações necessárias e reavaliar a eficácia.

As modificações podem incluir alterações na(s) medida(s) de controle (isto é, parâmetros de processo, rigor e/ou suas combinações), alterações na tecnologia de fabricação de matérias-primas, nas características do produto final, nos métodos de distribuição e no uso pretendido do produto final.

São pontos importantes para o processo de validação das medidas de controle:

- Abordagem experimental/científica.
- Uso de um ou mais parâmetros (quantos forem necessários) de processo em combinações de medidas de controle.
- Quando pertinente, podem ser utilizados resultados históricos, desde que tenham validade estatística.

Tipos mais comuns de validação:

- Validação por experimentos científicos (ou de caráter estatístico).
- Validação por modelos matemáticos.
- Validação por aplicação de testes de desafio padronizados ao processo ou procedimento.
- Validação baseada em literatura científica.
- Validação por comparação com equipamentos validados ou através de comparação com padrão reconhecido.

3.4.7.1.8. Descrição dos procedimentos de monitoramento e de verificação dos PCCs e PCs conforme definido no plano APPCC

Os procedimentos para as monitorizações devem ser descritos, incluindo na descrição, no mínimo, o que está sendo controlado, o limite crítico (no caso de PCC) ou critério de ação (no caso de PC), a frequência de monitorização, o responsável pela monitorização, a forma como deve ser feita a monitorização, os instrumentos de medição necessários, as correções que devem ser aplicadas ao produto e ao processo em caso de ocorrência de desvios, as ações corretivas a serem adotadas para evitar recorrências e os formulários de registros.

3.4.7.1.9. Ações complementares

Outras ações que devem ser compreendidas na implantação do plano APPCC a partir de uma visão de sistema de gestão da segurança dos alimentos:

- Controle do treinamento dos monitores e verificadores dos PCCs e PCs, para que atuem em conformidade com os procedimentos de monitorização definidos no plano APPCC e com a metodologia de registro de monitorizações estabelecida.
- Controle dos treinamentos dos manipuladores de alimentos em boas práticas de fabricação.
- Levantamento das necessidades de instrumentos de medição.
- Estabelecimento da sistemática de gerenciamento de calibração dos instrumentos de medição.
- Calibração dos instrumentos de medição, preferencialmente em laboratórios acreditados na ISO/IEC 17025 (Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração).
- Verificação e análise crítica dos resultados de monitoramento dos PCCs e PCs e da conformidade com as boas práticas de fabricação.
- Definição da sistemática de adoção de correções e ações corretivas em caso de falhas dos programas de pré-requisitos específicos, dos PCCs e dos PCs, considerando a retomada do controle do processo e o efeito sobre o produto.
- Revisão e atualização dos programas de pré-requisitos, dos PCCs e dos PCs periodicamente ou sempre que houver mudanças que afetem a análise dos perigos (por exemplo: mudanças no produto, no processo, na embalagem, na legislação, nos fornecedores, nas condições estruturais), quando houver surto de doença de origem alimentar envolvendo produtos iguais ou semelhantes ao produzido pela empresa ou quando houver dúvidas quanto à segurança do produto.

3.4.7.2. Procedimentos de registro

Registros devem ser feitos e mantidos, de forma a garantir as informações necessárias à avaliação dos dados que comprovem a segurança dos produtos fabricados, assim como garantir a rastreabilidade e a evidenciação do funcionamento do sistema. Os registros devem ser claros, fiéis, protegidos contra danos e mantidos por, no mínimo, o prazo de validade do produto ou conforme definido em legislação.

São exemplos de registros: monitoramentos de PCCs e PCs, verificações de PCCs, PCs e PPRs, correções e ações corretivas, lista de presença em treinamentos, dados coletados para a rastreabilidade, resultados de calibração de instrumentos de medição, resultados de análises laboratoriais e dados que evidenciam o atendimento ao programa de BPF, dentre outros.

3.4.7.3. Procedimentos de verificação

Verificações são necessárias para confirmar que o sistema APPCC está funcionando de forma eficaz e que os perigos identificados estão sob controle. Caso evidenciem falhas, correções e ações corretivas devem ser adotadas, podendo até incluir o recolhimento do produto, caso já tenha sido expedido.

As verificações devem ser realizadas periodicamente, por profissionais capacitados e de forma imparcial e planejada. Podem ser necessárias também em situações em que se evidenciem:

- Mudanças que afetem a análise dos perigos.
- Ocorrência de surto de doença de origem alimentar que envolva o produto ou produtos similares produzidos por outra empresa.
- Dúvidas sobre a segurança do produto.

São exemplos de verificações: verificação dos registros de monitoramento de PCCs e PCs; verificação dos resultados das verificações de PCCs, PCs e PPRs; análises laboratoriais de produto acabado para demonstrar que os perigos identificados estão nos níveis aceitáveis estabelecidos; auditorias internas, externas ou de terceiros; análises das reclamações de clientes e/ou consumidores relacionadas à segurança do produto.

3.5. Identificação das lacunas de pesquisas necessárias para complementar e/ou validar o estudo dos aspectos de segurança dos análogos vegetais aos produtos cárneos

No desenvolvimento deste estudo foram detectadas lacunas de informações relevantes na avaliação de segurança na produção de análogos vegetais aos produtos cárneos, destacando-se a quase indisponibilidade de dados sobre a qualidade das proteínas vegetais usadas e quanto à presença de contaminantes biológicos e químicos, bem como nos produtos finais disponíveis no mercado.

3.5.1. Dados sobre contaminantes biológicos nos produtos vegetais análogos aos de carne e nas proteínas vegetais usadas na sua formulação

Num levantamento dos estudos relatados na literatura científica sobre contaminantes biológicos em alimentos vegetais análogos aos produtos cárneos e nas proteínas utilizadas na sua formulação, foram encontradas poucas publicações, que estão resumidas no Quadro 46.

Um desses estudos é um projeto de pesquisa encomendada pela União Europeia (*LikeMeat Project*) (European Commission, 2021), que avaliou a presença de microrganismos em seis tipos de proteínas: tremoço, ervilha, soja, trigo, arroz e batata. A maior carga microbiana foi encontrada nas proteínas de tremoço (contagem média de aeróbios mesófilos de $2,4 \times 10^4$ UFC/g) e de ervilha (média de $3,4 \times 10^3$ UFC/g). Nas demais proteínas a contagem de aeróbios mesófilos ficou abaixo de 10^3 UFC/g em média. A contaminação com enterobactérias e coliformes foi observada especialmente na proteína isolada de ervilha ($1,1 \times 10^3$ UFC/g e $4,6 \times 10^2$ UFC/g, respectivamente). Na contaminação com espécies de *Bacillus* destacaram-se a proteína isolada de ervilha ($2,6 \times 10^2$ UFC/g) e a proteína isolada de tremoço (9×10^2 UFC/g). O glúten de trigo também apresentou contaminação com espécies de *Bacillus*, mas com contagens mais baixas. *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus* e espécies de *Clostridium* não foram encontrados em nenhuma das amostras testadas neste projeto.

QUADRO 46: ESTUDOS CIENTÍFICOS ENCONTRADOS NA LITERATURA SOBRE CONTAMINANTES BIOLÓGICOS NOS PRODUTOS VEGETAIS ANÁLOGOS AOS DE CARNE E NAS PROTEÍNAS VEGETAIS USADAS NA SUA FORMULAÇÃO.

Referência	Resumo do estudo	Resultados obtidos
Martins et al. (2014)	Analysaram amostras de diversos produtos à base de soja no Brasil, incluindo proteína texturizada de soja.	Contagem de <i>Bacillus cereus</i> : acima de 10^5 UFC/g em amostras de proteína texturizada de soja.

Canadian Food Inspection Agency (2019)	Realizou um levantamento da contaminação microbiana de 245 amostras de proteínas vegetais coletadas no varejo de 11 cidades do Canadá.	Em 95% das amostras a qualidade foi satisfatória: <i>Salmonella</i> , ausente em 25 g, <i>E.coli</i> $\leq 1,8$ NMP/g, <i>Bacillus cereus</i> (presuntivo) $\leq 10^2$ UFC/g, <i>Staphylococcus aureus</i> ≤ 25 UFC/g e <i>Clostridium perfringens</i> $\leq 10^2$ UFC/g. Nas demais amostras a contagem de <i>E. coli</i> não ultrapassou 10^2 NMP/g. Em 4,1% <i>Bacillus cereus</i> apresentou contagens entre 10^2 e 10^4 UFC/g. Em 0,8% <i>Clostridium perfringens</i> apresentou contagens entre 10^2 e 10^3 UFC/g.
Pernu et al. (2020)	Analisaram 74 amostras de linguiça vegetal embaladas a vácuo e comercializadas sob refrigeração na Finlândia e na Alemanha para verificar a presença de esporos de <i>Clostridium botulinum</i> .	Contagens de até $1,2 \times 10^3$ esporos/kg de cepas psicrotróficas do tipo II (também chamado de <i>Clostridium botulinum</i> não proteolítico), que são capazes de crescer e produzir toxinas sob refrigeração, com prevalência geral de 32%.
Luchansky et al. (2020)	Acompanhou o comportamento de <i>Escherichia coli shiga toxigênica</i> (STEC), <i>Salmonella</i> e <i>Listeria monocytogenes</i> artificialmente inoculadas em hambúrgueres vegetais e bovinos durante o armazenamento a 4 °C e a 10 °C por 21 dias.	Estocagem do hambúrguer vegetal a 4 °C 21 dias: <i>L. monocytogenes</i> aumentou em 1,3 log UFC/g, <i>Salmonella</i> e <i>E. coli</i> diminuíram em 0,4 log UFC/g. Estocagem do hambúrguer bovino a 4 °C 21 dias: <i>L. monocytogenes</i> , <i>E. coli</i> e <i>Salmonella</i> diminuíram em 0,7, 0,3 e 0,6 log UFC/g, respectivamente. Estocagem do hambúrguer vegetal a 10 °C 21 dias: <i>L. monocytogenes</i> , <i>E. coli</i> e <i>Salmonella</i> aumentaram em 2,6, 2,4 e 0,8 log UFC/g, respectivamente. Estocagem do hambúrguer bovino a 10 °C 21 dias: <i>L. monocytogenes</i> , <i>E. coli</i> e <i>Salmonella</i> diminuíram em 0,9, 0,2 e 1,2 log UFC/g, respectivamente. Estes dados mostraram maior susceptibilidade do hambúrguer vegetal à multiplicação destes patógenos em comparação com o hambúrguer bovino.
European Commission (2021)	Foram analisadas proteínas de tremoço, ervilha, soja, trigo, arroz e batata da União Europeia. Avaliou o efeito da extrusão na redução da carga microbiana das proteínas.	Maior contagem total de aeróbios mesófilos: média de $2,4 \times 10^4$ UFC/g na proteína isolada de tremoço. Maior contagem de enterobactérias: média de $1,1 \times 10^3$ UFC/g na proteína isolada de ervilha. Maior contagem de coliformes: média de $4,6 \times 10^2$ UFC/g na proteína isolada de ervilha. Maior contagem de <i>Bacillus spp</i> : média de $9,0 \times 10^2$ UFC/g na proteína isolada de tremoço. <i>Salmonella</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Bacillus cereus</i> e espécies de <i>Clostridium</i> não detectadas em nenhuma amostra. Após a extrusão a contagem total de aeróbios mesófilos nas amostras baixou para <100 UFC/g e não foi detectada a presença de enterobactérias e coliformes.
NSW Food Authority (2021)	Fez um levantamento de relatos locais ou internacionais de surtos de doenças transmitidas por alimentos vegetais análogos aos de carne.	Não foram encontrados relatos de doenças.
NSW Food Authority (2021)	Analisou 85 amostras de alimentos vegetais análogos aos de carne comercializados na Austrália e em outros países.	Não detectada a presença de <i>Salmonella</i> (ausência em 25g), <i>Staphylococcus coagulase positiva</i> (<100 UFC/g) e <i>Clostridium perfringens</i> (<10 UFC/g) em nenhuma amostra. <i>E.coli</i> detectada em uma amostra (10 UFC/g). <i>Listeria monocytogenes</i> detectada em duas amostras (<100 UFC/g).

		<i>Bacillus cereus</i> detectado em nove amostras (seis com 100 UFC/g, duas com $2,0 \times 10^2$ UFC/g e uma com $1,3 \times 10^3$ UFC/g). Contagem total de aeróbios mesófilos nos produtos cozidos: 74% das amostras consideradas boas ($<10^6$ UFC/g) ou aceitáveis ($<10^7$ UFC/g). Contagem total de aeróbios mesófilos nos produtos crus: variou de <10 a $2,2 \times 10^6$ UFC/g (média de $9,3 \times 10^4$ UFC/g). A conclusão da inspeção foi de que os produtos analisados não apresentavam contaminação que pudesse oferecer risco à saúde.
Tóth et al. (2021)	Analisaram 15 amostras de cinco tipos de proteínas vegetais: gluten de trigo, proteína de soja, proteína texturizada de soja, proteína texturizada de ervilha produzidas por dois fabricantes, a norueguesa Vestkorn e a norte americana DuPont.	Nas amostras de glúten de trigo foi encontrada uma contagem total de aeróbios mesófilos média de 3,32 log UFC/g. Nas demais amostras a contagem total de aeróbios mesófilos ficou abaixo de 10 UFC/g. A presença de enterobactérias, bolores e leveduras não foi detectada (<10 UFC/g) em nenhuma das amostras analisadas.
Wells-Bennik (2022)	Apresentou resultados de levantamentos da contaminação microbiana em isolados ou concentrados proteicos de ervilha, fava, feijão mungo e grão-de-bico com identificação dos isolados.	Uma fração significativa da contagem total de bactérias nesses produtos consistia de esporos (até aproximadamente 10^3 /g), sendo predominantes <i>Bacillus cereus</i> , <i>Bacillus licheniformis</i> , <i>Bacillus subtilis</i> e <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> , mas também presentes clostrídios sulfito redutores e <i>Geobacillus stearothermophilus</i> .
Kyrylenko et al. (2023)	Analisaram 88 amostras de ingredientes vegetais obtidos de 12 diferentes fornecedores na Europa, América e Ásia, incluindo proteínas (de ervilha, fava, feijão mungo e grão-de-bico) e farinhas (de ervilha, feijão mungo, arroz, quinoa, amaranto, aveia, coco e amêndoa), com identificação dos isolados.	Contagem total de aeróbios mesófilos: variou entre $<1,0$ e 5,3 log UFC/g. Contagem de esporos de aeróbios mesófilos: variou entre $<1,0$ e 4,1 log UFC/g. Contagem de esporos de bactérias termófilas, esporos de <i>Bacillus cereus</i> e esporos de clostrídios sulfito redutores: ficou próxima ou abaixo de 1,0 log UFC/g. Espécies mais encontradas de <i>Bacillus</i>: <i>Bacillus licheniformis</i> e <i>Bacillus cereus</i>, principalmente nas amostras de ervilha e aveia. Espécie de termófilo mais encontrada: <i>Geobacillus stearothermophilus</i>. Espécies de clostrídios mais encontradas: <i>Clostridium sporogenes</i> e <i>Clostridium tepidum</i> principalmente nas amostras de ervilha e amêndoa.
Liu et al. (2023)	Investigaram as alterações na população microbiana de análogos de carne à base de soja e à base ervilha estocados a 4° C, acompanhando tanto a microbiota naturalmente presente (aeróbios mesófilos totais, bactérias lácticas, coliformes, bolores e leveduras) como também bactérias artificialmente inoculadas (<i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Brochothrix thermosphacta</i> , <i>Escherichia coli</i> O157:H7, <i>Salmonella spp.</i> e <i>Listeria monocytogenes</i>).	Contaminação inicial no análogo à base de soja: 3,10 log UFC/g de aeróbios mesófilos totais, 2,04 log UFC/g de bactérias lácticas, 2,00 log UFC/g de coliformes e 1,95 log UFC/g de bolores e leveduras. Contaminação inicial no análogo à base de ervilha: 3,82 log UFC/g de aeróbios mesófilos totais, 3,61 log UFC/g de bactérias lácticas, 2,51 log UFC/g de coliformes e 1,44 log UFC/g de bolores e leveduras. Contagem após 10 dias de estocagem a 4 °C: Contagem total de aeróbios mesófilos e de bactérias lácticas chegaram próximo de 7,00 log UFC/g nos dois produtos. <i>Pseudomonas fluorescens</i> aumentou 0,40 log UFC/g (soja) e 3,00 log UFC/g (ervilha). <i>Brochothrix thermosphacta</i> aumentou 0,96 log UFC/g (soja) e 1,58 log UFC/g (ervilha). Contagem após sete dias de estocagem a 4 °C: <i>Escherichia coli</i> O157:H7, <i>Salmonella spp.</i> e <i>Listeria monocytogenes</i> não sofreram alteração no análogo à base de soja. <i>Listeria monocytogenes</i> aumentou 0,74 log UFC/g no análogo de ervilha.

LikeMeat Project (European Commission, 2021) também avaliou o efeito da extrusão sobre a carga microbiana das proteínas analisadas, observando que depois de extrusadas todas apresentaram contagens de aeróbios mesófilos abaixo de 100 UFC/g e não foi detectada a presença de enterobactérias e coliformes. Isso leva a supor que o processo de extrusão de fontes proteicas é eficaz para destruir a maioria dos microrganismos presentes nos ingredientes. Por outro lado, destacaram a necessidade de manter cuidados para garantir que não ocorra recontaminação.

De fato, há relatos, ainda que raros, de contagens relativamente altas de bactérias em proteínas já texturizadas. Martins et al. (2014), por exemplo, analisaram amostras de diversas farinhas de cereais mistos e de produtos à base de soja no Brasil, incluindo proteína texturizada de soja, na qual encontraram contagem de *B. cereus* acima de 10^5 UFC/g.

A recontaminação a partir do ambiente de fabricação é um problema nas indústrias que processam produtos vegetais desidratados, particularmente derivados da soja. Rocha et al. (2022), em um estudo objetivando determinar a ocorrência de *Salmonella enterica* ao longo da cadeia produtiva do farelo de soja (matéria-prima, amostras em processo, produtos finais e ambiente de cinco plantas processadoras do Brasil), encontraram 12,9% das 713 amostras analisadas ($n = 92$) positivas para *Salmonella spp.* O fato a destacar é que a maior porcentagem de contaminação foi observada em amostras do ambiente, representando 76,1% de todas as amostras positivas.

No Canada, a *Canadian Food Inspection Agency* (2019) realizou um levantamento da contaminação microbiana de 245 amostras de proteínas vegetais coletadas no varejo de 11 cidades do país. Os resultados mostraram que 95% das amostras apresentavam qualidade satisfatória: *Salmonella*, ausente em 25 g, *E.coli* $\leq 1,8$ NMP/g, *Bacillus cereus* (presuntivo) ≤ 102 UFC/g, *Staphylococcus aureus* ≤ 25 UFC/g e *Clostridium perfringens* $\leq 10^2$ UFC/g. *Salmonella* e *Staphylococcus aureus* não foram encontrados em qualquer amostra e tampouco contagem de *E. coli* acima de 10^2 NMP/g. *Bacillus cereus* em contagens entre 10^2 e 10^4 UFC/g foi encontrado em 4,1% (10/245) das amostras. *C. perfringens* em contagens entre 10^2 e 10^3 UFC/g foi encontrado em 0.8% (2/245) das amostras.

No congresso anual de 2022 da *International Association for Food Protection* (IAFP 2022) a Empresa Nizo, uma companhia holandesa que presta serviços de pesquisa e desenvolvimento para a indústria, apresentou dados de seus trabalhos de levantamento da contaminação microbiana em isolados ou concentrados proteicos de ervilha, fava, feijão mungo e grão-de-bico. Os resultados demonstraram que uma fração significativa da contagem total de bactérias nesses produtos consistia de esporos (até aproximadamente 10^3 /g), sendo predominantes *Bacillus cereus*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus subtilis* e *Bacillus amyloliquefaciens*, mas também presentes clostrídios sulfito redutores e *Geobacillus stearothermophilus* (Wells-Bennik, 2022).

Kyrylenko et al. (2023) conduziram um estudo em 88 amostras de ingredientes vegetais usados na produção de análogos vegetais, obtidas de 12 diferentes fornecedores na Europa, América e Ásia, incluindo 34 amostras de ervilha (26 de proteína isolada, seis de proteína concentrada e duas de farinha), 13 amostras de fava (sete de proteína isolada, três de proteína concentrada e três de farinha), duas de feijão mungo (uma de proteína isolada e uma de farinha), uma de proteína isolada de grão-de-bico, 20 de aveia (duas de grãos, três de flocos, sete de farinha e oito de xaropes, pastas e hidrolisados), uma de farinha de arroz, uma de farinha de quinoa, uma de farinha de amaranto, cinco de coco (farinha, leite ou nata), nove de amêndoa (farinha, pasta ou xarope) e uma de caju. A contagem total de aeróbios mesófilos

nas amostras variou entre <1,0 e 5,3 log UFC/g e a de esporos de aeróbios mesófilos entre <1,0 e 4,1 log UFC/g. Muitos dos ingredientes investigados mostraram uma alta proporção de esporos de mesófilos como parte da contagem total de aeróbios mesófilos; em 63% das amostras a contagem de esporos se mostrou apenas um ou menos de uma unidade logarítmica inferior à contagem total. Este foi particularmente o caso da maioria das proteínas isoladas e concentradas de ervilha, das proteínas isoladas de fava e grão-de-bico e das farinhas de arroz, quinoa, amaranto, amêndoa e coco. A contagem de esporos de bactérias termófilas, esporos de *Bacillus cereus* e esporos de clostrídios sulfito redutores ficou próxima ou abaixo de 1,0 log UFC/g.

No total, o trabalho de Kyrylenko et al. (2023) isolou 845 colônias de bactérias das amostras analisadas, pertencentes a 33 gêneros diferentes. *Bacillus licheniformis* e *Bacillus cereus* foram as espécies mais encontradas entre os *Bacillus* isolados, originados principalmente das amostras de ervilha e aveia. Dentre os esporos de termófilos, *Geobacillus stearothermophilus* foi o mais frequente. Dentre os clostrídios, os mais encontrados foram *Clostridium sporogenes* e *Clostridium tepidum*, isolados principalmente de amostras de ervilha e amêndoa.

A predominância de esporos de bactérias nas proteínas, que são os ingredientes básicos dos produtos vegetais análogos aos de carne, é muito relevante em função da sua resistência aos tratamentos térmicos aplicados na extrusão e na esterilização.

Os clostrídios sulfito redutores são de particular relevância do ponto de vista de saúde pública, porque nesse grupo está incluído *Clostridium botulinum*, a bactéria patogênica de origem alimentar de maior perigo para a saúde.

De fato, um levantamento feito na Finlândia e na Alemanha para verificar a presença de esporos de *Clostridium botulinum* em 74 amostras de linguiça vegetal embaladas a vácuo e comercializadas sob refrigeração, detectou uma prevalência geral de 32%, incluindo contagens de até $1,2 \times 10^3$ esporos/kg de cepas psicrotróficas do tipo II (também chamado de *Clostridium botulinum* não proteolítico), que são capazes de crescer e produzir toxinas sob refrigeração (Pernu et al., 2020). Os autores concluíram que os embutidos vegetais análogos aos cárneos embalados a vácuo frequentemente contêm esporos de *C. botulinum* e podem apresentar um alto risco para o consumidor, sendo recomendado o armazenamento abaixo de 3° C e, mesmo no caso dos produtos cozidos, que sejam aquecidos antes do consumo. A *Chilled Food Association britânica* (2018) estabeleceu diretrizes para definir o prazo de validade de alimentos refrigerados embalados a vácuo ou sob atmosfera modificada em relação às cepas psicrotróficas de *Clostridium botulinum* não proteolítico, definindo temperatura de armazenamento entre 3 e 8 °C e vida de prateleira não superior a 10 dias, a menos que sejam obedecidos um dos seguintes critérios para aumentar o prazo de validade: a) tratamento térmico a 90 °C por 10 minutos (ou equivalente) ou b) redução do pH a $\leq 5,0$ ou c) adição de 3,5% de NaCl ou d) redução da atividade de água a $\leq 0,97$ ou e) combinação de calor e adição de conservantes em condições que previnam a multiplicação e formação de toxinas.

Por outro lado, um levantamento de dados feito pela *NSW Food Authority*, agência governamental do estado de New South Wales, na Austrália, indicou não haver relatos locais ou internacionais de surtos de doenças transmitidas por alimentos vegetais análogos aos de carne (NSW Food Authority, 2021). Na mesma publicação foram apresentados os dados de uma inspeção realizada em 85 produtos comercializados em supermercados, mercearias “verdes” e lojas on-line da Austrália e de outros países,

nos quais foram feitas as análises microbiológicas de contagem total de aeróbios mesófilos, bolores e leveduras, *E.coli*, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus* coagulase positiva, *Bacillus cereus* e *Clostridium perfringens*. Não foi detectada a presença de *Salmonella* (ausência em 25g), *Staphylococcus* coagulase positiva (<100 UFC/g) e *Clostridium perfringens* (<10 UFC/g) em nenhuma amostra. *E.coli* foi detectada em uma amostra (10 UFC/g), *Listeria monocytogenes* em duas amostras (<100 UFC/g) e *Bacillus cereus* em nove (seis amostras com 100 UFC/g, duas com $2,0 \times 10^2$ UFC/g e uma com $1,3 \times 10^3$ UFC/g). A conclusão da inspeção foi de que os produtos analisados não apresentavam contaminação que pudesse oferecer risco à saúde.

Com relação à contagem total de aeróbios mesófilos observada no levantamento da NSW Food Authority (2021), dentre os produtos cozidos requerendo aquecimento antes do consumo (27 amostras das 85 analisadas), 20 amostras (74%) foram consideradas boas (contagem total <10⁶ UFC/g) ou aceitáveis (contagem total <10⁷ UFC/g) e as demais não foram categorizadas. Dentre os produtos crus requerendo cozimento antes do consumo (54 das 85 amostras), 10 apresentaram contagem total <10 UFC/g, 38 contagem entre 10 e $2,2 \times 10^6$ UFC/g (média de $9,3 \times 10^4$) e 10 contagem acima de 3×10^5 UFC/g. Dentre os quatro produtos sem instrução de preparo antes do consumo, duas amostras apresentaram contagem total <10 UFC/g, uma contagem de $1,3 \times 10^4$ e uma acima 3×10^5 UFC/g.

Tóth et al. (2021) também avaliaram a contagem total de aeróbios mesófilos, bem como a de enterobactérias, bolores e leveduras em 15 amostras de cinco tipos de proteínas vegetais: glúten de trigo, proteína de soja, proteína texturizada de soja, proteína texturizada de ervilha (com 70% de proteína) e proteína texturizada de ervilha (com 55% de proteína). Três amostras de cada tipo, produzidas por dois fabricantes, a norueguesa Vestkorn (<https://vestkorn.com/>) e a norte americana DuPont (<https://www.dupont.com/>). Nas amostras de glúten de trigo foi encontrada uma contagem total de aeróbios mesófilos média de 3,32 log UFC/g. Nas demais amostras, a contagem total de aeróbios mesófilos ficou abaixo de 10 UFC/g. A presença de enterobactérias, bolores e leveduras não foi detectada (<10 UFC/g) em nenhuma das amostras analisadas.

Com respeito a estudos do potencial de multiplicação de bactérias deteriorantes e patogênicas em alimentos vegetais análogos aos de carne durante a estocagem refrigerada, Liu et al. (2023) investigaram as alterações na população microbiana de análogos de carne à base de soja e à base ervilha estocados a 4 °C, acompanhando tanto a microbiota naturalmente presente (aeróbios mesófilos totais, bactérias lácticas, coliformes, bolores e leveduras) como também bactérias artificialmente inoculadas, incluindo deteriorantes (*Pseudomonas fluorescens* e *Brochothrix thermosphacta*) e patogênicas (*Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes*).

No alimento análogo à base de soja os resultados mostraram contaminação inicial de 3,1 log UFC/g de aeróbios mesófilos totais, 2,04 log UFC/g de bactérias lácticas, 2 log UFC/g de coliformes e 1,95 log UFC/g de bolores e leveduras. No análogo à base de ervilha, 3,82 log UFC/g de aeróbios mesófilos totais, 3,61 log UFC/g de bactérias lácticas, 2,51 log UFC/g de coliformes e 1,44 log UFC/g de bolores e leveduras. Ao final de 10 dias de estocagem a 4 °C, tanto a contagem de aeróbios mesófilos totais quanto a de bactérias lácticas chegaram próximo de 7 log UFC/g nos dois produtos. A contagem de *Pseudomonas fluorescens* nos análogos a base de soja e ervilha aumentou 0,4 e 3 log UFC/g respectivamente. A contagem de *Brochothrix thermosphacta* aumentou 0,96 e 1,58 log UFC/g nos análogos a base de soja e ervilha, respectivamente. No análogo a base de soja a contagem de *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella*

spp. e *Listeria monocytogenes* não sofreu alteração após sete dias de estocagem a 4 °C, enquanto de no análogo a base de ervilha *Listeria monocytogenes* aumentou 0,74 log UFC/g.

Em um outro estudo conduzido por Luchansky et al. (2020), foi acompanhado o comportamento de *Escherichia coli* shiga toxigênica (STEC), *Salmonella* e *Listeria monocytogenes* artificialmente inoculadas em hambúrgueres vegetais e bovinos durante o armazenamento a 4 °C e a 10 °C por 21 dias. Na estocagem a 4 °C a contagem de *L. monocytogenes* no hambúrguer vegetal aumentou em 1,3 log UFC/g, enquanto de *Salmonella* e *E. coli* diminuiu em 0,4 log UFC/g. No hambúrguer bovino a contagem de *L. monocytogenes*, *E. coli* e *Salmonella* diminuiu em 0,7, 0,3 e 0,6 log UFC/g, respectivamente. A 10 °C a contagem de *L. monocytogenes*, *E. coli* e *Salmonella* no hambúrguer vegetal aumentou em 2,6, 2,4 e 0,8 log UFC/g, respectivamente, enquanto no hambúrguer bovino diminuiu em 0,9, 0,2 e 1,2 log UFC/g, respectivamente. Estes dados mostraram maior susceptibilidade do hambúrguer vegetal à multiplicação destes patógenos em comparação com o hambúrguer bovino.

Como conclusão e para uma melhor avaliação das lacunas de pesquisa quanto aos perigos biológicos é apresentada, no Quadro 47, uma visão geral da abrangência das informações relatadas anteriormente em função do tipo de material analisado e microrganismos pesquisados.

O que se observa é que o número de estudos disponíveis até a finalização deste relatório (dezembro de 2023) era muito pequeno em face da quantidade de novos produtos e novos ingredientes colocados no mercado. Quando se avalia a disponibilidade de dados em função do tipo de produto, há mais estudos sobre a qualidade das proteínas do que estudos sobre os produtos finais. No entanto, para cada tipo de proteína em particular foram encontrados apenas um ou dois estudos. Quando se analisa os dados em função dos tipos de contaminantes pesquisados, também se observa que os estudos são esparsos por tipo de microrganismo (um ou dois estudos), sendo mais encontrados dados sobre a contagem total de aeróbios mesófilos e *Bacillus cereus*.

Nesses poucos estudos encontrados os resultados foram considerados satisfatórios do ponto de vista de segurança, porém há exceções, como o estudo de Martins et al. (2014) que encontrou *B. cereus* acima de 10⁵ UFC/g em proteína texturizada de soja; e o de Pernu et al. (2020), que encontrou contagens de até 1,2x10³ esporos/kg de cepas psicrotróficas de *Clostridium botulinum* não proteolítico em linguiça vegetal embalada a vácuo e comercializada sob refrigeração.

Assim, considerando-se que a amostragem é muito pequena, a conclusão sobre a qualidade e segurança desses alimentos ainda exige que outros pesquisadores e outros grupos de pesquisa sejam envolvidos na avaliação microbiológica de diferentes produtos, em diferentes países, em diferentes pontos de amostragem e em diferentes estágios da fabricação e comercialização. Isto é particularmente crítico para os produtos finais, em função da rapidez com que novas alternativas estão sendo colocadas no mercado.

QUADRO 47: ABRANGÊNCIA DAS INFORMAÇÕES ENCONTRADAS NA LITERATURA SOBRE CONTAMINANTES BIOLÓGICOS EM PRODUTOS VEGETAIS ANÁLOGOS AOS CÂRNEOS E NAS PROTEÍNAS VEGETAIS USADAS NA SUA FORMULAÇÃO EM FUNÇÃO DO TIPO DE MATERIAL ANALISADO E MICRORGANISMOS PESQUISADOS.

Material analisado	Microrganismos pesquisados							
Proteínas vegetais	<i>B. cereus</i>	<i>E. coli</i>	<i>Listeria mono</i>	<i>Salmonella</i>	Contagem Total	<i>Bacillus sp</i>	<i>Clostridium sp</i>	Esporos

Proteína de arroz	*2, 3	-	2	2	2, 3	2	2, 3	3
Proteína de batata	2	-	2	2	2	2	2	-
Proteína de ervilha	2	-	2	2	2, 3, 8, 9	2	2, 3	3, 9
Proteína de fava	3	-	-	-	3, 9	-	3	3, 9
Proteína de feijão	3	-	-	-	3, 9	-	3	3, 9
Proteína de girassol	1	1	-	1		-	-	-
Proteína de grão-de-bico	3	-	-	-	3, 9	-	3	3, 9
Proteína de lentilha		-	-	-		-	-	-
Proteína de soja	2, 5	-	2	2	2, 8	2	2	-
Proteína de trigo	2	-	2	2	2, 8	2	2	-
Proteína de tremçoço	2	-	2	2	2	2	2	-
Identificação dos contaminantes	-	-	-	-	3, 9	-	3	3, 9
Efeito da texturização sobre os contaminantes	-	-	-	-	2	-	-	-
Produto acabado no varejo	<i>B. cereus</i>	<i>E. coli</i>	<i>Listeria mono</i>	<i>Salmonella</i>	Contagem Total	<i>Bacillus sp</i>	<i>C. botulinum</i> (esporos)	Esporos
Diversos	6	6	6	6	6	-	-	-
Linguiça vegetal	-	-	-	-	-	-	7	7
Análogos à carne moída à base de ervilha	-	-	-	-	4	-	-	-
Análogos à carne moída à base de soja	-	-	-	-	4	-	-	-

*Referências: 1) Canadian Food Inspection Agency (2019), 2) European Commission (2021), 3) Kyrylenko et al. (2023), 4) Liu et al. (2023), 5) Martins et al. (2014), 6) NSW Food Authority (2021), 7) Pernu et al. (2020), 8) Tóth et al. (2021), 9) Wells-Bennik (2022).

Também são necessário estudos de identificação dos contaminantes encontrados nas análises microbiológicas não específicas (contagem total, esporos de mesófilos e termófilos, bacilos e clostrídios, por exemplo), para que se obtenha ao longo do tempo um conhecimento abrangente da microbiota comumente presente nesta classe de produtos.

Outra lacuna que requer atenção é o efeito da extrusão sobre os esporos bacteriano, uma vez que este processo é considerado um ponto crítico de controle na redução da contaminação das proteínas vegetais e dos análogos cárneos.

Um exemplo desse tipo de iniciativa de pesquisa é um projeto em andamento na Holanda, coordenada pela empresa holandesa Nizo (<https://www.nizo.com/>) com a participação das universidades holandesas HAS Green Academy (<https://www.has.nl/en>) e Wageningen University & Research (<https://www.wur.nl/en.htm>) e de diversas empresas privadas, com o objetivo de levantar informações sobre os níveis e tipos de contaminantes microbianos em mais de 80 ingredientes vegetais, seu potencial para sobreviver ao processamento e o risco de multiplicação e/ou produção de toxinas nos alimentos em que forem utilizados (Consortium Investigates, 2023).

3.5.2. Dados sobre contaminantes químicos nos produtos vegetais análogos aos de carne e nas proteínas vegetais usadas na sua formulação

Do ponto de vista dos contaminantes químicos, um projeto inserido no programa EU-FORA (European Food Risk Assessment Fellowship Programme), realizou uma avaliação de risco-benefício (*risk-benefit assessment* – RBA) da substituição da carne por análogos vegetais, com respeito à exposição a micotoxinas e toxinas naturais das plantas. Na primeira etapa do projeto foi conduzida uma revisão sobre a ocorrência desses contaminantes nos produtos disponíveis no mercado e nas fontes vegetais mais usadas na sua produção (soja, grão-de-bico, ervilha e glúten), abrangendo o período de 2001 a 2021. O resultado dessa revisão foi publicado por Mihalache, Dellaflora e Dall'Asta (2022).

3.5.2.1. Micotoxinas

Com relação às micotoxinas, os resultados relatados por Mihalache, Dellaflora e Dall'Asta (2022) mostraram que a contaminação é pouco estudada ou, em alguns casos, não estudada. A grande maioria dos relatos é focada em alimentos à base de soja, enquanto apenas alguns deles consideraram alimentos contendo outras proteínas como ervilha ou grão-de-bico. Considerando todos os estudos levantados, um total de 25 micotoxinas foram encontradas, sendo mais frequentes a aflatoxina B1, a ocratoxina A e a zearalenona. No geral, os dados disponíveis não foram considerados suficientes para fornecer uma imagem confiável da ocorrência de micotoxinas em produtos à base de leguminosas, especialmente para ervilha e grão-de-bico.

Segundo os autores, há mais de 400 micotoxinas identificadas até agora, mas, em função da indisponibilidade de dados toxicológicos e de ocorrência, apenas algumas são regulamentadas nas fontes vegetais (aflatoxinas, ocratoxina A, fumonisinas, desoxinivalenol, zearalenona e patulina), mas outras micotoxinas, muitas vezes referidas como “emergentes”, também foram encontradas em leguminosas e grãos (eniáticas, beauvericina e moniliformina, por exemplo).

A maior concentração de aflatoxina B1 (AFB1) foi encontrada em hambúrgueres à base de soja na Itália (10,1 µg/kg).

O maior valor médio de contaminação por ocratoxina A (OTA) foi encontrado em ervilhas da Alemanha (49,4 µg/kg), com uma incidência de 9,1%. Na soja, o valor médio foi 2,26 µg/kg (resultados agrupados de 30 países europeus).

Entre as micotoxinas de *Fusarium*, foi relatada a incidência de 5% de T-2 em hambúrgueres à base de soja da Itália, bem como de desoxinivalenol (DON) e suas formas acetiladas (DON = 367,5 µg/kg,

3-AcDON = 154,7 µg/kg, 15-AcDON = 757,4 µg/kg). A incidência de DON e 3-AcDON foi de 5%. DON e 15-AcDON também foram relatados em milho de soja e grãos de soja torrados da Alemanha, com incidência de 25% e 20%, respectivamente.

Em relação à contaminação com zearalenona (ZEA), o nível médio mais alto foi encontrado em farinha de soja da Alemanha (214 µg/kg). A incidência em soja/produtos à base de soja foi de 10% em farinha de soja e de 100% em sementes de soja. Os metabólitos de ZEA alfa-zearalenol (α-ZEL) e beta-zearalenol (β-ZEL) foram relatados em sementes de soja, farinha de soja e proteína concentrada de soja, com valores variando de 2 µg/kg a 100 µg/kg. A incidência foi de 10% em amostras de farinha de soja e de 20% em proteína texturizada de soja da Alemanha.

As fumonisinas também foram encontradas em leguminosas. O valor médio mais alto relatado foi o de fumonisina B1 (FB1), em hambúrgueres à base de soja da Itália (260,5 µg/kg); e concentrações mais baixas foram encontradas em ervilhas da Polônia (0,02 a 0,9 µg/kg para FB1, FB2 e FB3).

Com relação às micotoxinas emergentes, num dos trabalhos relatados sobre a contaminação de hambúrgueres à base de soja de diferentes marcas comercializados na Itália, foram encontradas eniatinas (ENA, ENA1, ENB, ENB1) com incidência variando de 31% a 84% e micotoxinas de *Alternaria* como alternariol (AOH) e alternariol metil éter (AME), com teor médio de 184,4 µg/kg, e 207,5 µg/kg, respectivamente, numa faixa de frequência de 5% a 9%.

Um fato destacado por Mihalache et al. (2022) na revisão do projeto foi a ocorrência, em vários análogos de carne à base de soja, de misturas de micotoxinas que podem ter efeitos tóxicos aditivos ou sinérgicos comprovados. Exemplos: combinação de alternariol metil éter (AME) + eniatinas (ENAs) com incidência variando 5% a 16% em hambúrgueres à base de soja. Combinação de aflatoxina B1 (AFB1) + fumonisina B1 (FB1) + T-2 tricoteceno com incidência de 20% em sementes de soja. Combinação de tricotecenos tipos A e B + toxinas do grupo estrogênico zearalenona (ZEA), alfa-zearalenol (α-ZEL) e beta-zearalenol (β-ZEL) em alimentos à base de soja. Combinação de escirpentriol (SCIRP) + monoacetoxiscirpenol (MAS) + tricoteceno HT-2 + Desoxinivalenol (DON) + Zearalenona (ZEA) + alfa-zearalenol (α-ZEL) + beta-zearalenol (β-ZEL) com incidência de 10% em farinha de soja. Combinação de SCIRP + MAS + T-2 Tetraol + DON + ZEA + α-ZEL + MAS + HT-2 + DON + ZEA + α-ZEL com incidência de 40% em produtos de soja parcialmente desengordurados. Combinação de MAS + HT-2 + DON + ZEA + α-ZOL com incidência de 20% em proteína texturizada de soja (20%).

Rodríguez-Carrasco et al. (2019), que desenvolveram um procedimento rápido e simples para a determinação simultânea de isoflavonas e micotoxinas em hambúrgueres à base de soja, também encontraram produtos contaminados com combinações de até seis micotoxinas por amostra.

Em conclusão, os resultados relatados por Mihalache et al. (2022) mostraram que a contaminação dos produtos vegetais análogos aos produtos cárneos por micotoxinas ainda é pouco estudada, requerendo pesquisas mais aprofundadas para determinar a situação dos produtos análogos de carne no mercado.

3.5.2.2. Toxinas naturais das plantas

Com relação à contaminação dos análogos de carne ou dos ingredientes e suas matérias-primas com toxinas naturais das plantas, a revisão publicada por Mihalache et al. (2022) observou a quase

indisponibilidade de dados de contaminação por alcaloides tóxicos como tropano e β -carbolina, por exemplo.

Foram encontrados relatos de casos de contaminação de produtos à base de soja com alcaloides tropânicos (TAs) como atropina e escopolamina. Os maiores valores de contaminação foram originados de uma notificação feita ao RASFF (*Rapid Alert System for Food and Feed*) pela Alemanha, relatando teores de 19 $\mu\text{g/kg}$ de atropina e 6,4 $\mu\text{g/kg}$ de escopolamina em flocos de soja orgânicos importados da Áustria. Resultados agrupados de 16 países europeus encontraram os mesmos alcaloides em farinha de soja, com um limite médio de 1,54 $\mu\text{g/kg}$, de atropina a 0,77 $\mu\text{g/kg}$ de escopolamina.

Outro tipo de alcaloide foi encontrado em molho de soja da Espanha em 2004, β -carbolina norharman (0,044 $\mu\text{g/kg}$) e β -carbolina harman (0,18 $\mu\text{g/kg}$). Um estudo mais recente encontrou teores mais elevados de β -carbolicas em molho de soja da Espanha com valores médios entre 0,22 e 1,050 $\mu\text{g/kg}$. Na Alemanha também foi encontrado molho de soja contaminado com carboidratos derivados de β -carbolicas, com valores médios de 643,5 $\mu\text{g/kg}$ a 1,819 $\mu\text{g/kg}$.

3.5.2.3. Resíduos de defensivos agrícolas

Além dos contaminantes químicos destacados anteriormente, há outros perigos potenciais cuja presença nos alimentos vegetais análogos aos produtos cárneos e seus principais ingredientes é praticamente desconhecida. Resíduos de pesticidas, por exemplo, foram detectados em um estudo de Kolakowski et al. (2020) sobre a prevalência de glifosato em produtos à base de soja dos mercados de varejo canadenses (2015-2017). Em bebida à base de soja foi encontrado 0,0051 ppm, e em alternativas à carne, concentrações de 0,015-0,016 ppm. Em ambos os casos o autor relata que não foi ultrapassado o limite máximo de resíduo permitido, mas cabe destacar que, da mesma forma que as micotoxinas, resíduos de outros pesticidas podem estar presentes num mesmo produto. De fato, Gionfriddo et al. (2020) avaliaram os níveis de contaminação de alguns resíduos de pesticidas em leite de soja (duas marcas), encontrando dimetoato (118,9 e 6,5 $\mu\text{g/kg}$), malathion (27,4 e 28,2 $\mu\text{g/kg}$), clorpirifós (7,4 e 7,7 $\mu\text{g/kg}$), fosalone (40,1 e 33,6 $\mu\text{g/kg}$) e ciflutrina (20,5 $\mu\text{g/kg}$).

3.5.2.4. Metais pesados

Da mesma forma, há uma quase total carência de dados sobre a contaminação com metais pesados. Num dos raros trabalhos encontrados na literatura, Astolfi et al. (2020) analisaram 26 amostras de análogos vegetais ao leite (quatro de soja, quatro de arroz, dois de aveia, uma de trigo espelta, quatro de amêndoa, quatro de coco, duas de avelã, duas de noz, uma de caju, uma de cânhamo e uma de quinoa) do mercado italiano, com resultados demonstrando baixa contaminação de oligoelementos tóxicos, incluindo arsênio, cádmio, chumbo e mercúrio.

Milani et al. (2023) realizaram uma investigação sobre o conteúdo de oligoelementos em 18 amostras de bebidas à base de soja comercializadas no estado de São Paulo, observando que os elementos metálicos tóxicos como arsênio, cádmio, chumbo e estanho encontravam-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação brasileira e do Mercosul.

3.5.2.5. Compostos tóxicos formados durante o processamento

Há ainda que se considerar os compostos tóxicos que podem ser formados durante o processamento dos alimentos, como, por exemplo, as aminas aromáticas heterocíclicas (HAAs), os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs) e os compostos N-nitrosos (nitrosaminas, N-nitrosodimetilamina e N-nitrosodietilamina) em produtos cárneos. Segundo uma publicação da *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO, 2022), nos análogos de carne também há risco de formação de tais compostos, bem como de outros decorrentes do processamento em altas temperaturas, que ainda precisam ser investigados. Destacam, por exemplo, o potencial para a ocorrência de ésteres de ácidos graxos glicidil, 2-monocloropropanodiol (2-MCPD) e 3-monocloropropanodiol (3-MCPD), que são contaminantes induzidos pelo calor em alimentos, bem como a possível ocorrência de ácidos graxos trans formados durante a hidrogenação parcial dos óleos vegetais em certos análogos de carne à base de plantas.

As aminas aromáticas heterocíclicas (HAAs), consideradas carcinogênicas e mutagênicas, podem ser produzidas a partir de reações de *Maillard* em temperaturas de cozimento entre 150 e 300 (Lin et al., 2023), sendo possível sua formação no processo de extrusão. A aplicação de calor pelo consumidor no preparo doméstico dos produtos também oferece oportunidades para a formação de HAAs (Chen & Xi, 2022).

Xi e Chen (2021) submeteram três produtos vegetais análogos aos de carne ao tratamento térmico em diferentes temperaturas (170, 190 e 210 °C), observando níveis de HAAs muito menores do que os encontrados em produtos à base de carne. Deng et al. (2022) estudaram a acumulação de HAAs em diferentes estágios de processamento de análogos de carne à base de plantas, encontrando níveis máximos de 160,3 ng/g em hambúrguer vegetal, inferiores aos do hambúrguer bovino tradicional (381,3 ng/g).

Os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs), considerados carcinogênicos, podem ser produzidos na combustão inadequada de produtos orgânicos (Wang et al., 2022). No preparo de churrasco com carvão ou na defumação os produtos cárneos e seus análogos aos à base de plantas podem ter contato com a chama, permitindo a formação de PAHs (Rose et al., 2015; Urban; Lesueur, 2017).

Zastrow et al. (2021) investigaram a formação de PAHs em hambúrgueres análogos de carne grelhados no carvão, encontrando entre 1,4 e 6,4 µg/kg, valores inferiores aos encontrados nos hambúrgueres bovinos.

He et al. (2020) relataram uma triagem feita por seu grupo de pesquisa para a detecção de PAHs e compostos N-nitrosos em análogos de carne à base de plantas disponíveis comercialmente. Na maioria dos produtos, esses compostos não foram detectados nas amostras depois de cozidas nas condições recomendadas pelos fabricantes, exceto em uma, que apresentou N-nitrosodietilamina na concentração de $15,19 \pm 1,21$ µg/kg (dados não publicados).

Todos os dados apresentados nos itens anteriores, por vezes discrepantes entre os relatos encontrados, deixam clara a necessidade de pesquisas mais abrangentes sobre a situação dos produtos análogos de carne e seus principais ingredientes disponíveis no mercado quanto à presença de

contaminantes químicos. Este conhecimento é relevante não só do ponto de vista da segurança do consumidor, como também da proteção aos fabricantes e suas marcas.

3.5.3. Fatores antinutricionais nas proteínas vegetais

Uma questão que pode ser levantada quanto aos análogos vegetais aos produtos cárneos é a presença de fatores antinutricionais (FANs) nas proteínas utilizadas na formulação, uma vez que são os ingredientes presentes em maior quantidade. Fatores antinutricionais são compostos naturais presentes em certos vegetais que apresentam a capacidade de prejudicar a digestibilidade e a utilização metabólica das proteínas e outros nutrientes. Os principais encontrados nos grãos e leguminosas são os oligossacarídeos, os inibidores de tripsina, o ácido fítico, o tanino e as hemaglutininas, também chamadas de lectinas.

Os oligossacarídeos (rafinose, estaquiose e verbascose, por exemplo) não são digeridos no intestino, podendo provocar flatulência e inchaço abdominal. A rafinose pode causar náuseas, diarreia, indigestão e gases (Elango et al., 2022).

Os inibidores de tripsina inibem a atividade da tripsina reduzindo a digestão e absorção de proteína dietética. Podem causar a hipertrofia/hiperplasia pancreática (inibição do crescimento) (Liener, 2009).

O ácido fítico apresenta a capacidade de ligar-se a minerais, proteínas e amido. Diminui a disponibilidade de vários minerais, tais como cálcio, ferro, zinco, cobre, cobalto e manganês (Kies et al., 2006).

O tanino inibe as enzimas digestivas diminuindo a digestibilidade de proteínas e carboidratos (Joye, 2019).

As hemaglutininas (lectinas) absorvidas podem afetar a imunidade, o sistema endócrino e o metabolismo geral. Podem ligar-se a receptores de glicoproteínas nas células epiteliais que revestem a mucosa intestinal, inibindo o crescimento ao interferir na absorção de nutrientes (Bardocz et al., 1995).

O processo usado na produção das proteínas vegetais (extração por via úmida ou fracionamento a seco) tem efeito diferente no teor de FANs no produto final. O fracionamento a seco usando a classificação por ar é um método aplicado às farinhas de culturas ricas em amido, como ervilha ou feijão, no qual a farinha é submetida a um fluxo espiral de ar que separa os grânulos de proteínas dos grânulos de amido por diferença de tamanho e densidade. A classificação do ar leva a um enriquecimento em fatores antinutricionais como os taninos, o ácido fítico e os inibidores de tripsina (Banach et al., 2022).

A extração por via úmida é o método padrão para produzir isolados proteicos, usado principalmente no processamento de oleaginosas e leguminosas. No caso de oleaginosas (por exemplo soja ou canola), é necessária uma etapa de desengorduramento (por prensagem ou extração com hexano). De forma simplificada, a extração por via úmida inclui uma etapa de hidratação, uma etapa de decantação para remover o amido e a fibra insolúvel, uma precipitação isoelétrica para extrair as frações globulinas das proteínas e uma etapa de secagem. A alta pureza da proteína obtida oferece maior flexibilidade na formulação de alimentos e na remoção dos fatores antinutricionais (principalmente durante a etapa de precipitação isoelétrica) (Banach et al., 2022).

FANs podem ser reduzidos ou inativados através dos seguintes processos:

- Oligossacarídeos: maceração (demolho/remolho), fermentação e germinação.

- Inibidores de tripsina: tratamento térmico.
- Ácido fítico: maceração, germinação, fermentação.
- Tanino: descascamento, maceração, cozimento, fermentação, germinação.
- Hemaglutininas (lectinas): tratamento térmico.

Os tratamentos térmicos aplicáveis para eliminação ou redução incluem ebulição, secagem e torrefação, cocção sob pressão (doméstico 30 minutos em panela de pressão, autoclavem) e extrusão termoplástica.

Segundo Nikmaram et al. (2017), a extrusão é considerada eficaz para reduzir a maioria dos FANs associados às proteínas vegetais. Rathod & Annapure (2016), avaliaram seu efeito na inativação dos fatores antinutricionais da proteína de lentilha, observando que, na operação com teor de umidade de 22%, temperatura de 180 °C, velocidade de rosca de 150 a 250 rpm e taxa de alimentação constante de 16 rpm (340 g/min), foi possível reduzir os inibidores de tripsina em 99,54%, o ácido fítico em 99,3% e o tanino em 98,83%, sem alterar o teor de proteína.

Um estudo conduzido por Kaur et al. (2015) avaliou o efeito das variáveis do processo de extrusão nos teores de ácido fítico e de inibidores de tripsina em frações de farelo de trigo, arroz, cevada e aveia. Para o ácido fítico, a extrusão realizada com umidade de 20% e temperatura de 115 °C apresentou maior redução no farelo de trigo (64,4%), farelo de cevada (63,55%) e farelo de aveia (26,47%). Para o farelo de arroz, a maior redução de ácido fítico (55,83%) foi alcançada a 140 °C e 20% de umidade. Da mesma forma, as maiores reduções no conteúdo de inibidores de tripsina foram obtidas na extrusão realizada a 140 °C e 20% de umidade, com redução de 71,2% no farelo de trigo, 72,2% no farelo de aveia e 73,1% nos farelos de arroz e de cevada. Esses resultados podem indicar que temperaturas de 115 a 140 °C, juntamente com maiores teores de umidade (20%), poderiam ajudar a reduzir os teores de ácido fítico e inibidor de tripsina em subprodutos ricos em fibras.

Por outro lado, Ainsworth et al. (2007), estudando o efeito da extrusão sobre um material composto do subproduto da indústria cervejeira (cascas de grãos de cevada em combinação com partes do pericarpo e camadas do revestimento da semente da cevada) e de farinhas ricas em amido, não observaram redução no teor de ácido fítico. Os autores concluíram que a energia mecânica aplicada na extrusão não foi suficiente para provocar a redução, provavelmente devido à presença de outros componentes que exercem um efeito protetor contra as forças de cisalhamento.

Kelkar et al. (2012) avaliaram o efeito da extrusão em baixa temperatura (85, 100 e 120 °C) na redução da rafinose e da estaquiose em duas variedades de feijão (*pinto bean* e *navy bean*), observando redução da estaquiose apenas na variedade pinto e da rafinose nas duas variedades, mas em menor grau do que a obtida em no cozimento a vapor. Berrios et al. (2010) também observaram redução da rafinose após extrusão de farinha de ervilha e de lentilha, enquanto na farinha de grão de bico não se observou diferenças significativas. Pedrosa, Guillamon e Arribas (2021) revisaram os estudos do efeito da extrusão sobre oligossacarídeos de leguminosas, incluindo a rafinose e a estaquiose, observando resultados controversos; vários estudos relataram elevação, enquanto outros relataram redução. Em geral, os incrementos foram encontrados em associação com a liberação dos oligossacarídeos da matriz alimentar devido ao dano celular ou à hidrólise parcial dos oligossacarídeos de cadeia mais longa, causada pela pressão e temperatura de extrusão. A redução mostrou-se relacionada à formação de complexos entre açúcares e proteínas durante a extrusão. Os autores concluíram que os diferentes oligossacarídeos

podem ser afetados de várias maneiras dependendo dos parâmetros de extrusão. Além disso, a extensão dessas modificações pode depender não apenas das condições de extrusão, mas também das características das matérias-primas que estão sendo processadas (Pedrosa et al., 2021).

É importante considerar, entretanto, que nem todas as proteínas adicionadas aos produtos abordados neste estudo são necessariamente extrusadas, cabendo a cada fabricante avaliar a situação do seu produto quanto a esse fator.

3.5.4. Alergênicos nas proteínas alternativas

Outro ponto que exige mais estudos adiante da tendência de substituir os produtos cárneos por análogos vegetais é a questão dos alergênicos.

Alergia alimentar é definida como um efeito adverso à saúde humana decorrente de uma resposta imunológica anormal à exposição a certas proteínas alimentares. A maioria das alergias alimentares relatadas e confirmadas são categorizadas como mediadas por IgE, pois acionam o sistema imunológico para produzir anticorpos de imunoglobulina E (IgE). Os sintomas de alergias mediadas por IgE podem variar de leves e transitórios a graves, incluindo morte sem o tratamento adequado e urgente. Normalmente se desenvolvem dentro de minutos a 1-2 horas após a ingestão de quantidades mínimas do alimento implicado. Nas reações não mediadas por IgE, incluindo doença celíaca, os sintomas geralmente ocorrem várias horas após a exposição e raramente são agudos ou potencialmente fatais (Kopko et al., 2022).

O *Codex Alimentarius* lista oito produtos como responsáveis pela maioria das alergias alimentares em todo o mundo: crustáceos; ovos; peixe; leite; amendoim; soja; nozes e cereais contendo glúten (trigo, centeio, cevada, espelta ou suas cepas hibridizadas e aveia, esta última incluída porque, ainda que não contenha glúten, é comumente produzida no mesmo local que os cereais que o contêm, como o trigo, resultando em contato cruzado com alérgenos) (*Codex Alimentarius CXC 80-2020 – Code of Practice on Food Allergen Management for Food Business Operators*).

Há, entretanto, muitos outros produtos que podem causar reações alérgicas em indivíduos suscetíveis e o uso crescente de novas fontes vegetais de proteína implica também mais exposição a novos alérgenos, havendo estudos que demonstram a influência dos hábitos de consumo no desenvolvimento de alergias alimentares (Kopko et al., 2022). Os autores destacam, por exemplo, uma elevação no número de casos de alergia ao trigo sarraceno (*Fagopyrum esculentum Moench*) na Ásia, pois é um pseudocereal que vem sendo amplamente usado como substituto do trigo em alimentos por não conter glúten. Um outro exemplo é que em ambientes com exposição regular a um determinado alimento alergênico, a prevalência de alergia a tal alimento é menor entre imigrantes de primeira geração oriundos de ambientes com menor exposição do que entre a população nativa, mas a prevalência entre os imigrantes de segunda geração, já então submetidos a uma maior exposição, aumenta em comparação com a primeira geração.

Um fato importante a considerar quando se observa elevação na prevalência de alergias alimentares é verificar se houve aumento real no número absoluto de ocorrências por influência dos fatores ambientais ou se a elevação não está também relacionada ao aprimoramento na identificação e diagnóstico e ao aprimoramento dos sistemas de notificação (Savage; Sicherer; Wood, 2016).

Assim sendo, Kopko et al. (2022) destacam a necessidade de investigar os novos fatores e tendências que influenciam os padrões de consumo de proteínas, avaliando simultaneamente a capacidade dos sistemas de monitorização e regulamentação existentes para gerir o aumento da incidência de reações a novos alergênicos, bem como aos já existentes.

Com esta finalidade, a *Food and Agriculture Organization* (FAO) e conjunto com a *World Health Organization* (WHO) promoveram nos últimos anos uma série de encontros para discutir a questão das alergias alimentares, relatadas em três publicações. A primeira trata da revisão e validação da lista de alergênicos prioritários do Codex Alimentarius (Food and Agriculture Organization of the United Nations. World Health Organization, 2022a). A segunda trata da revisão e estabelecimento de limites para os alergênicos prioritários em alimentos (Food and Agriculture Organization of the United Nations. World Health Organization, 2022b) e a terceira trata da revisão e estabelecimento de rotulagem preventiva para alimentos alergênicos (Food and Agriculture Organization of the United Nations. World Health Organization, 2023b).

3.6. Comparação dos processos de obtenção de produtos cárneos convencionais e seus análogos vegetais

Para comparar os processos de obtenção dos produtos cárneos convencionais e seus análogos vegetais é apresentada, no item 3.6.1, a descrição dos produtos cárneos, os fluxogramas e a descrição das etapas de processamento, da mesma forma como foram mostrados os dos seus análogos vegetais. Também são apresentados os perigos relevantes nesses produtos e suas respectivas medidas de controle, baseados em estudos de APPCC disponíveis na literatura.

No item 3.6.2 são discutidas as semelhanças e diferenças entre os perigos relevantes nesses produtos, e no item 3.6.3, as semelhanças e diferenças entre as medidas de controle desses perigos.

3.6.1. Descrição dos produtos cárneos convencionais e respectivos processos de fabricação

A descrição do peito de frango cozido temperado em tiras encontra-se no Quadro 48, o fluxograma na Figura 8, a descrição das etapas de processo no Quadro 49 e a descrição dos perigos e respectivas medidas de controle no Quadro 50.

A descrição do atum sólido em conserva encontra-se no Quadro 51, o fluxograma na Figura 9, a descrição das etapas de processo no Quadro 52 e a descrição dos perigos e respectivas medidas de controle no Quadro 53.

A descrição do hambúrguer bovino encontra-se no Quadro 54, o fluxograma na Figura 10, a descrição das etapas de processo no Quadro 55 e a descrição dos perigos e respectivas medidas de controle no Quadro 56.

A descrição da linguiça frescal de carne suína encontra-se no Quadro 57, o fluxograma na Figura 11, a descrição das etapas de processo no Quadro 58 e a descrição dos perigos e respectivas medidas de controle no Quadro 59.

QUADRO 48: DESCRIÇÃO DO PEITO DE FRANGO COZIDO TEMPERADO EM TIRAS (PRODUTO CÁRNEO).

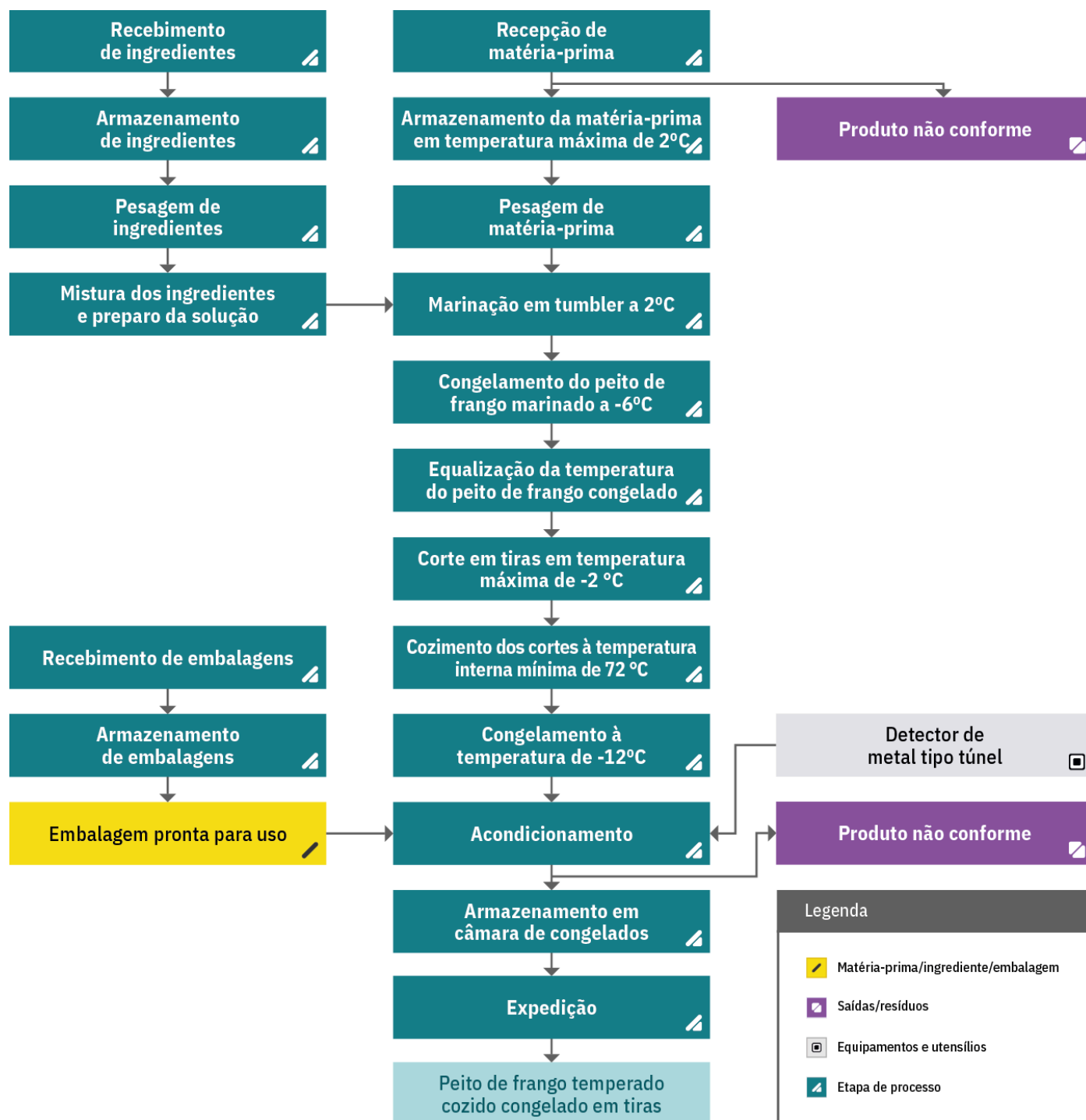
Instruções de rotulagem:	O rótulo deve conter: Denominação de venda; Lista de ingredientes [filé de peito de frango, salmoura (água, amido), sal, açúcar, dextrose, cebola, alho, estabilizante (difosfato tetra-sódico INS450iii)]; Advertências sobre os principais componentes que causam alergias alimentares (contém glúten); Advertências relacionadas ao uso de aditivos alimentares; Rotulagem nutricional; Conteúdo líquido; Identificação da origem; Identificação do lote; Prazo de validade (120 dias sob congelamento em temperatura não superior a 12 °C negativos); Instruções de conservação, preparo e uso do alimento (produto cozido pronto para consumo; recomenda-se o descongelamento em geladeira ou, opcionalmente, descongelamento rápido como em forno de micro-ondas, por exemplo).
Embalagem:	Embalagem: • Primária: Filme laminado PET impresso/PE • Secundária: Caixa de papelão ondulado
Forma de distribuição:	Produto congelado. Transportar em condições tais que o produto não atinja temperatura superior a 12 °C negativos, paletizado e organizado em veículos em bom estado de conservação, providos permanentemente de termômetro calibrado de fácil leitura, limpos, fechados, com proteção contra intempéries e contra contaminantes, sem evidência de pragas e/ou outros animais, sem compartilhamento com produtos não alimentícios, livres de produtos tóxicos, substâncias e objetos estranhos à atividade, garantindo-se a integridade e a qualidade dos produtos. Congelado, não deve atingir temperatura superior a 12 °C negativos.
Legislação associada ao produto	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022</i>, ANVISA. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN n. 161, de 01 de julho de 2022</i>, ANVISA. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 722, de 1 de julho de 2022</i>, ANVISA. Dispõe sobre os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 724, de 1 de julho de 2022</i>, ANVISA. Dispõe sobre padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
Uso pretendido e uso não intencional, mas razoavelmente esperado	Consumo direto como fonte proteica e ou como ingrediente nas preparações de outros alimentos. Uso indevido mas razoavelmente esperado: Consumo após abuso de temperatura (perda da cadeia de frio).

**Usuários e
consumidores
vulneráveis**

População em geral, exceto indivíduos com sensibilidade ou alergia a algum componente da formulação.

Grupos sensíveis: indivíduos com sensibilidade e/ou alergia a glúten.

FIGURA 8: FLUXOGRAMA DE PROCESSO DO PEITO DE FRANGO COZIDO TEMPERADO EM TIRAS (PRODUTO CÁRNEO).



QUADRO 49: DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE PROCESSAMENTO DO PEITO DE FRANGO COZIDO TEMPERADO EM TIRAS (PRODUTO CÁRNEO).

Etapa	Descrição
Recebimento da matéria-prima (carnes)	Verificação dos registros do fornecedor e do transportador relativos ao controle da temperatura do produto desde o embarque. Verificação da temperatura das carnes no desembarque (se congeladas, até 12 °C negativos no centro da embalagem e, se resfriadas, até 4 °C) e observação visual da ocorrência ou não de descongelamento e exsudação. Verificação do odor, coloração, teor de gordura e pH. Verificação da presença de partículas estranhas e ossos.
Armazenamento da matéria-prima em temperatura máxima de 2 °C	Transporte da matéria-prima da recepção até as câmaras de estocagem resfriada. O armazenamento resfriado é necessário para manter a temperatura das carnes em no máximo 2 °C, visto que as câmaras funcionam como um sistema de pulmão para garantir a regularidade da linha de produção da indústria de processamento.
Recebimento de ingredientes (não perecíveis)	No momento do recebimento verifica-se a documentação dos fornecedores e é feita uma inspeção, para verificar a integridade do material recebido e as condições de higiene/presença de pragas no transporte.
Armazenagem dos ingredientes	Os ingredientes são transportados até o almoxarifado para armazenamento no local e nas condições designadas.
Recebimento de embalagens	No momento do recebimento é feita uma inspeção, para verificar a integridade do material recebido, as condições de higiene/presença de pragas no transporte e as características próprias para acondicionamento de congelados.
Armazenamento de embalagens	As embalagens são transportadas até o almoxarifado para armazenamento no local designado.
Pesagem dos ingredientes	Os ingredientes devem ser pesados em balança analítica ou semi-analítica.
Pesagem da matéria-prima	Pesagem da massa de carne de forma que o percentual desejado de absorção da salmoura no produto seja atingido.
Mistura dos ingredientes e preparo da solução de marinação	É feita a adição de água gelada (em temperatura de no máximo 4 °C) aos ingredientes, em tanque sob agitação, até que todos os ingredientes estejam dissolvidos na água. A quantidade de solução é determinada de forma que o percentual de cada ingrediente presente na carne após a etapa subsequente de marinação esteja no valor estabelecido na formulação do produto.
Marinação em tumbler a 2 °C	O peito de frango e a solução de marinação são adicionados e misturados em um equipamento denominado tumbler. O tempo de permanência, rotação, nível de enchimento são fatores a serem controlados para que o percentual de absorção do líquido na carne seja alcançado.
Congelamento do peito de frango marinado a 6 °C negativos	Uma vez marinado, o peito de frango é congelado em temperatura ao redor de 6 °C negativos, para que adquira uma estrutura rígida o suficiente para o corte em tiras.

Equalização da temperatura do peito de frango congelado	Esta equalização é necessária para que a temperatura em toda a extensão da carne seja o mais homogênea possível, facilitando um corte preciso.
Corte em tiras em temperatura máxima de 2 °C negativos	Os peitos de frango são inicialmente cortados em fatias, em um equipamento com lâminas. Posteriormente as fatias são cortadas em tiras em equipamento com discos de corte. É necessário ajustar e regular as medidas de corte para que o produto apresente dimensões padronizadas.
Cozimento dos cortes à temperatura interna mínima de 72 °C	O cozimento do peito de frango em tiras é realizado em equipamentos tipo esteira em túnel de cozimento a vapor ou elétrico. Tanto a temperatura do túnel de cozimento quanto o tempo de passagem pelo equipamento devem ser controlados para que a temperatura mínima atingida no centro das tiras seja de 72 °C.
Congelamento à temperatura de 12 °C negativos	As tiras devem ser congeladas em túneis de congelamento com ar forçado (tipo congelador espiral) até a temperatura de 18 °C negativos.
Acondicionamento	O produto é acondicionado em porções de 400 g em embalagem própria para congelados (tipo filme plástico) e em seguida em caixa de papelão. Nessa etapa também ocorre a passagem do produto embalado pelo detector de metais, que é calibrado e aferido periodicamente para monitorar seu funcionamento pela passagem de corpos de prova.
Armazenamento em câmara de congelados	As caixas de papelão são imediatamente transportadas para a câmara de estocagem congelada, para evitar o descongelamento do produto. A câmara é mantida à temperatura de 25 °C negativos ou menor.
Expedição	Nessa etapa é feito o carregamento e a expedição do produto acabado, que deve ser transportado em caminhões frigoríficos em condições tais que não atinja temperatura superior a 12 °C negativos.

QUADRO 50: PERIGOS SIGNIFICATIVOS E MEDIDAS DE CONTROLE NO PROCESSAMENTO DO PEITO DE FRANGO COZIDO TEMPERADO EM TIRAS (PRODUTO CÁRNEO).

Medida de controle	Perigos significativos
PPR Controle de potabilidade da água	Areia Contaminantes químicos da água <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico-sanitária) Radioatividade Alfa total Radioatividade Beta total
PPR Recebimento exclusivo de fornecedor homologado	<i>Escherichia coli</i> patogênica <i>Salmonella spp</i> <i>Clostridium perfringens</i> <i>Estafilococos coagulase positiva</i> <i>Campylobacter spp</i> Arsênio Cádmio Chumbo

	Drogas veterinárias Migração de componentes do material de embalagem
PC Controle de temperatura no recebimento da matéria-prima	<i>Escherichia coli</i> patogênica <i>Salmonella spp</i> <i>Clostridium perfringens</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Estafilococos</i> coagulase positiva <i>Campylobacter spp</i>
PPR Controle de temperatura no armazenamento da matéria-prima e/ou de produto acabado	<i>Escherichia coli</i> patogênica <i>Salmonella spp</i> <i>Clostridium perfringens</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Estafilococos</i> coagulase positiva <i>Campylobacter spp</i>
PPR Controle de temperatura das condições dos processos fabris	<i>Escherichia coli</i> patogênica <i>Salmonella spp</i> <i>Clostridium perfringens</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Estafilococos</i> coagulase positiva <i>Campylobacter spp</i>
PPR Programa de higiene dos manipuladores de alimentos	<i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)
PPR Programa de controle de vidros, plásticos rígidos e objetos perfurocortantes	Plástico rígido (maiores ou iguais a 2 mm)
PPR Programa de manutenção preventiva	Borracha não rígida
PC Exame visual para classificação e retirada de ossos em matérias-primas	Ossos
PC Análise microbiológica de matérias-primas e ingredientes no recebimento para uso mediante liberação.	<i>Escherichia coli</i> patogênica <i>Salmonella spp</i> <i>Clostridium perfringens</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Estafilococos</i> coagulase positiva <i>Campylobacter spp</i>
PC	<i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária) <i>Salmonella spp</i>

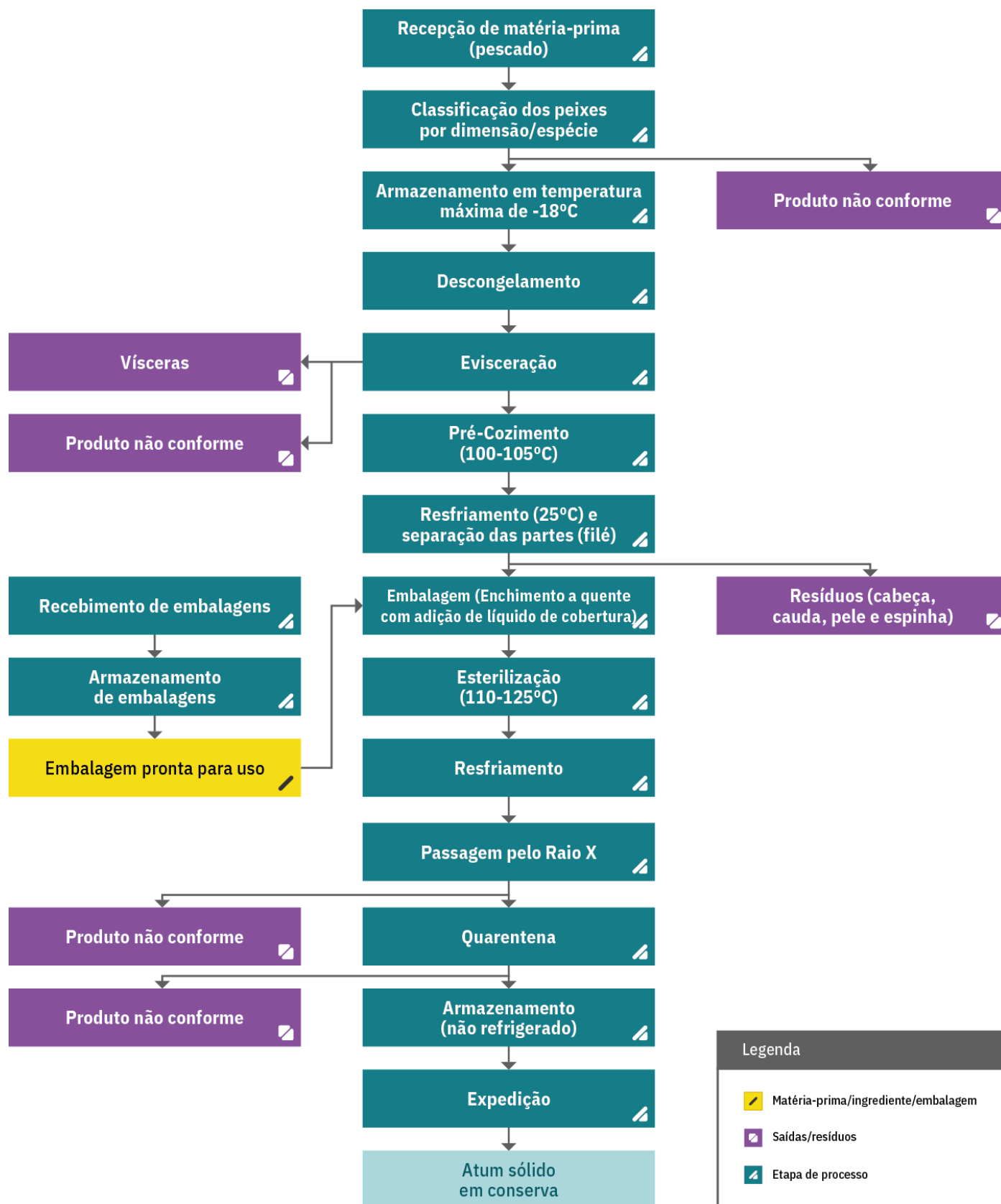
Garantia da liberação pré-operacional de equipamento após avaliação da eficácia da limpeza por bioluminescência (teste de ATP)	
PCC Garantia do binômio tempo X temperatura no cozimento	<i>Escherichia coli</i> patogênica <i>Salmonella</i> spp <i>Clostridium perfringens</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Estafilococos</i> coagulase positiva <i>Campylobacter</i> spp
PCC Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais	Fragmentos metálicos iguais ou superiores a 2mm

QUADRO 51: DESCRIÇÃO DO ATUM SÓLIDO EM CONSERVA (PRODUTO CÁRNEO).

Instruções de rotulagem:	O rótulo deve conter: Denominação de venda; Lista de ingredientes [porção da região lombar adicionada de óleo vegetal ou salmoura (água, sal e extrato vegetal em pó de soja, cenoura e batata); açúcar, glutamato monossódico (INS 621), lactato de sódio (INS 481) e ácido cítrico (INS 330); o óleo de soja é oriundo de soja transgênica; não contém glúten]; Advertências sobre os principais componentes que causam alergias alimentares (contém soja); Advertências relacionadas ao uso de aditivos alimentares; Rotulagem nutricional; Conteúdo líquido; Identificação da origem; Identificação do lote; Prazo de validade (quatro anos); Instruções de conservação, preparo e uso do alimento (produto pronto para o consumo, podendo ser consumido diretamente ou em combinação com outros alimentos; após aberto, conservar em geladeira e consumir em até dois dias).
Embalagem:	Embalagem: • Primária: Embalagem flexível esterilizável – saco preformado (<i>retort pouch</i>). • De transporte: Caixa de papelão ondulado.
Forma de distribuição:	Transportar à temperatura ambiente (máximo 30 °C), paletizado e organizado em veículos em bom estado de conservação, limpos, fechados com proteção contra intempéries e contra contaminantes, sem evidência de pragas e/ou outros animais, sem compartilhamento com produtos não alimentícios, livres de produtos tóxicos, substâncias e objetos estranhos à atividade, garantindo-se a integridade e a qualidade do produto.
Legislação associada ao produto:	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022</i>, ANVISA. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Instrução Normativa IN nº 161, de 1 de julho de 2022</i>, ANVISA. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.

	BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 722, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Dispõe sobre os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. <i>Resolução RDC nº 724, de 1 de julho de 2022, ANVISA</i>. Dispõe sobre padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
Uso pretendido e uso não intencional, mas razoavelmente esperado	Consumo direto como fonte proteica e ou como ingrediente de preparações alimentícias (ex.: recheios, patês, molhos). Não requer emprego de calor/aplicação de tratamento térmico. Uso indevido mas razoavelmente esperado: Possível consumo do produto com avaria na embalagem.
Usuários e consumidores vulneráveis:	População em geral, exceto indivíduos com sensibilidade ou alergia a algum componente da formulação. Grupos sensíveis: Indivíduos com sensibilidade e/ou alergia a derivados de soja.

FIGURA 9: FLUXOGRAMA DE PROCESSO DO ATUM SÓLIDO EM CONSERVA (PRODUTO CÁRNEO).



QUADRO 52: DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE PROCESSAMENTO DO ATUM SÓLIDO EM CONSERVA (PRODUTO CÁRNEO).

Etapa	Descrição
Recepção de matéria-prima (pescado)	O atum inteiro congelado a bordo em sistemas do tipo <i>blast freezer</i> ou de salmoura é entregue pelos navios no entreposto, em grandes caixas apropriadas e identificadas conforme a empresa de pesca (em algumas ocasiões podem ser entregues na forma resfriada e devem ser mantidos armazenados entre 2 e 4 °C). Os exemplares maiores geralmente chegam descabeçados e eviscerados e podem ir direto para a etapa de classificação. As capturas devem ser nomeadas por lotes, navios e espécies únicas. Durante o descarregamento parte representativa de cada lote deve ser reservada para avaliação visual e controle analítico, principalmente, dos perigos que representam risco à saúde do consumidor, como a presença de histamina.
Classificação dos peixes por dimensão/espécie	No descarregamento é feita a classificação por tamanho e espécie, para assegurar a uniformidade dos exemplares, tendo em vista que o tempo a ser decorrido nas etapas seguintes de descongelamento e pré-cozimento depende dessas características.
Armazenamento em temperatura máxima de 18 °C negativos	O armazenamento congelado é necessário para manter a temperatura da matéria-prima em 18 °C negativos ou inferior, visto que as câmaras funcionam como um sistema pulmão para manter a regularidade da linha de produção da indústria de processamento. O atum não será destinado ao descongelamento antes da confirmação dos resultados analíticos que atestem a aceitabilidade de cada lote para processamento.
Descongelamento	O descongelamento é feito em bateladas formadas por peixes de tamanhos similares, para que a velocidade de subida de temperatura seja representativa do conjunto. Inicialmente são utilizadas antecâmaras refrigeradas à temperatura de 4 °C. Posteriormente o procedimento envolve a imersão em água corrente (potável) até que a temperatura interna (espinha dorsal) atinja cerca de 0 °C. A água pode ser mantida a 25 °C (ou inferior) aquecida por injeção de vapor. Durante o descongelamento a superfície do atum é exposta a temperaturas superiores a 21 °C, condição em que a produção de histamina é acelerada. Então o intervalo entre o descongelamento e o pré-cozimento deve ser inferior a 12 horas.
Evisceração	Antes do pré-cozimento os peixes de menor dimensão são descongelados e eviscerados (os maiores são eviscerados na própria embarcação). Opcionalmente podem ser adicionados sal, condimentos e especiarias na forma de injeção. Os instrumentos de corte são especialmente desenhados para a finalidade e monitorados com equipamentos de raio X para detectar a eventual quebra ou presença de fragmentos de metal. Geralmente as vísceras são destinadas para a fabricação de ração animal. Os exemplares assim classificados por tamanho são colocados em carrinhos e encaminhados para a área de pré-cozimento. Por questões de planejamento, é importante que a capacidade de evisceração seja equivalente à capacidade do equipamento de pré-cozimento.
Pré-cozimento (100-105 °C)	O pré-cozimento é feito em fornos aquecidos por vapor na faixa de 100 a 105 °C por período de uma a oito horas, dependendo das dimensões do atum e da carga colocada no equipamento. A finalidade é atingir entre 60 e 85 °C no ponto mais interno do peixe, de forma a promover a desnaturação de proteínas e facilitar o desprendimento da pele e dos ossos e o corte das porções comerciais. O tempo da operação é monitorado com base na medida contínua de temperatura via sensores apropriados, calibrados e instalados em vários pontos do cozedor.

Resfriamento (25 °C) e separação das partes (filé)	Antes do manuseio do produto é realizado o resfriamento no próprio cozedor, cujo tempo depende do método utilizado. Alternativamente, pode-se resfriar em ar ambiente durante várias horas (frequentemente overnight). Se a temperatura ambiente for ≥ 30 °C é necessário fazer o resfriamento em salas condicionadas ou câmaras refrigeradas, de modo que o produto não seja exposto por muito tempo em condições favoráveis ao crescimento de microrganismos. Outra opção é utilizar água na forma de spray para acelerar a redução da temperatura. Após o resfriamento há um período de descanso (condicionamento) para a equalização de temperatura em 25 °C, seguindo-se a de retirada da cabeça, cauda, pele e espinha, o corte vertical ou longitudinal, a separação da carne escura e carne clara e uma lavagem em água potável (temperatura ambiente) para a remoção de resíduos de sangue. A parte clara pode ser encontrada com o nome comercial de atum sólido (lombo), atum em pedaços, atum ralado ou filé de atum. A carne escura tem como mercado principal a alimentação animal (farinha). As porções serão encaminhadas para a área de enchimento de embalagens.
Acondicionamento (enchimento a quente com adição de líquido de cobertura)	Após o condicionamento a textura da carne está mais firme e as porções serão conduzidas para enchimento em embalagens flexíveis (<i>pouches</i>). Dentre os principais líquidos de cobertura encontram-se salmoura, óleo vegetal, azeite de oliva e algumas variações. O enchimento é feito a quente e as embalagens ainda passam por uma linha de exaustão a vapor para eliminar parte do ar contido no seu interior antes do fechamento. O líquido de cobertura acelera a transferência de calor para o pescado e minimiza o super cozimento em regiões mais próximas das paredes da embalagem. Após o fechamento hermético as embalagens são encaminhadas para a área de processamento térmico (autoclavagem).
Esterilização (110-125 °C)	As embalagens são distribuídas em arranjos uniformes no interior de cestos, racks ou carrinhos e colocadas nas autoclaves, que podem ser horizontais ou verticais, contínuas ou descontínuas (bateladas), fixas ou agitadas. Geralmente os meios de aquecimento mais utilizados são vapor saturado ou água, em temperaturas entre 110 e 125 °C, dependendo das características do produto e da embalagem. Em função do aumento da pressão interna da embalagem durante o aquecimento pode ser necessário trabalhar com sobrepressão de ar comprimido como contraposição externa, para assegurar a hermeticidade, notadamente quando se trata do acondicionamento em vidro, <i>pouches</i> ou bandejas (autoclavadas em água). O tempo de processamento térmico depende da temperatura inicial do produto e do processo, das características da embalagem (forma geométrica, capacidade nominal e resistência térmica) e do tipo de produto (sólido com ou sem líquido de cobertura, ralado, pasta etc.). A condição de processamento (tempos/temperaturas e pressões) das fases de aquecimento, patamar/processamento e resfriamento devem ser configuradas de forma que o produto atinja a letalidade mínima requerida. Para produtos de baixa acidez e alta atividade de água, como o atum, o alvo do processo de esterilização são os esporos de <i>Clostridium botulinum</i>. O tratamento deve ser dimensionado para garantir no mínimo 12 reduções decimais no número de esporos eventualmente presentes, o que corresponde ao $F_0=2,52$ min. Para maior segurança do ponto de vista da saúde pública, o valor mínimo aplicado deve ser de três minutos (Lewis, 2006; Lewis; Deeth, 2009). No âmbito nacional, para esterilização de produtos de origem animal, também são requeridos valores de letalidade de, no mínimo, três minutos (Brasil, 2017). É imprescindível controlar o processo por instrumentos calibrados (termômetro e manômetro) e em escala adequada, além de acessórios como sangradores, válvulas de

	segurança e de alívio de pressão, drenos, desaeradores, controladores de fluxo etc., dependendo do tipo de processo.
Resfriamento	Após a finalização do aquecimento no processamento térmico as embalagens são resfriadas em água corrente (potável) sob temperatura ambiente (spray, cascata ou imersão). Como a pressão da autoclave foi aliviada e a temperatura do produto ainda é alta, o conteúdo da embalagem está pressurizado. Então, torna-se recomendável fazer uso da sobrepressão de ar comprimido durante todo o resfriamento para manter a integridade da embalagem. O resfriamento deve ser o mais rápido possível como prevenção contra a deterioração por termófilos, cuja resistência térmica é maior que a do <i>Clostridium botulinum</i> , tomado como base no dimensionamento do processo de esterilização comercial. A temperatura final deve ser inferior a 40 °C, particularmente no caso de produtos formulados com condimentos e especiarias, que podem conter quantidades apreciáveis de esporos de termófilos. Terminado o resfriamento, a umidade externa da embalagem é eliminada pela secagem em ar natural ou insuflado por ventiladores. O manuseio deve ser cuidadoso, evitando pancadas, quedas ou choques que possam afetar a sua integridade, antes do encaminhamento para a rotulagem, acondicionamento em caixas de papelão e armazenagem peletizada em ambiente não refrigerado.
Passagem pelo raio X	Na passagem pelo raio X são detectadas e segregadas embalagens com presença de fragmentos metálicos (iguais ou superiores a 2mm), borracha não rígida e fragmentos de plástico rígido (maiores ou iguais a 2mm).
Quarentena	Uma amostra de cada lote é tomada e incubada a 35-37 °C por 10 dias, para observação de eventual estufamento das embalagens e alteração no pH do produto, indicativos de falha no processamento. Outros parâmetros sensoriais também podem ser observados a critério do fabricante.
Armazenamento (não refrigerado)	As unidades de carga são armazenadas à temperatura ambiente (máximo 30 °C) até a expedição.
Expedição	Nessa etapa é feito o carregamento e a expedição do produto acabado, transportado em caminhões à temperatura ambiente (máximo 30 °C).
Referências citadas	BRASIL. Presidência da República. <i>Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017</i> . 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. Brasília, DF: Presidência da República, 2017. LEWIS, M. J. Thermal Processing. In: BRENNAN, J. G. (ed.). <i>Food Processing Handbook</i> . Weinheim: Wiley-VCH, 2006. p. 33-69. LEWIS, M. J.; DEETH, H. C. Heat Treatment of Milk. In: TAMIME, A. Y. (ed.). <i>Milk Processing and Quality Management</i> . Hoboken: Wiley-Blackwell, 2008. p. 168-200. STUMBO, C. F. <i>Thermobacteriology in Food Processing</i> . 2. ed. New York: Academic Press, 1973.

**QUADRO 53: PERIGOS SIGNIFICATIVOS E MEDIDAS DE CONTROLE NO
PROCESSAMENTO DO ATUM SÓLIDO EM CONSERVA (PRODUTO CÁRNEO).**

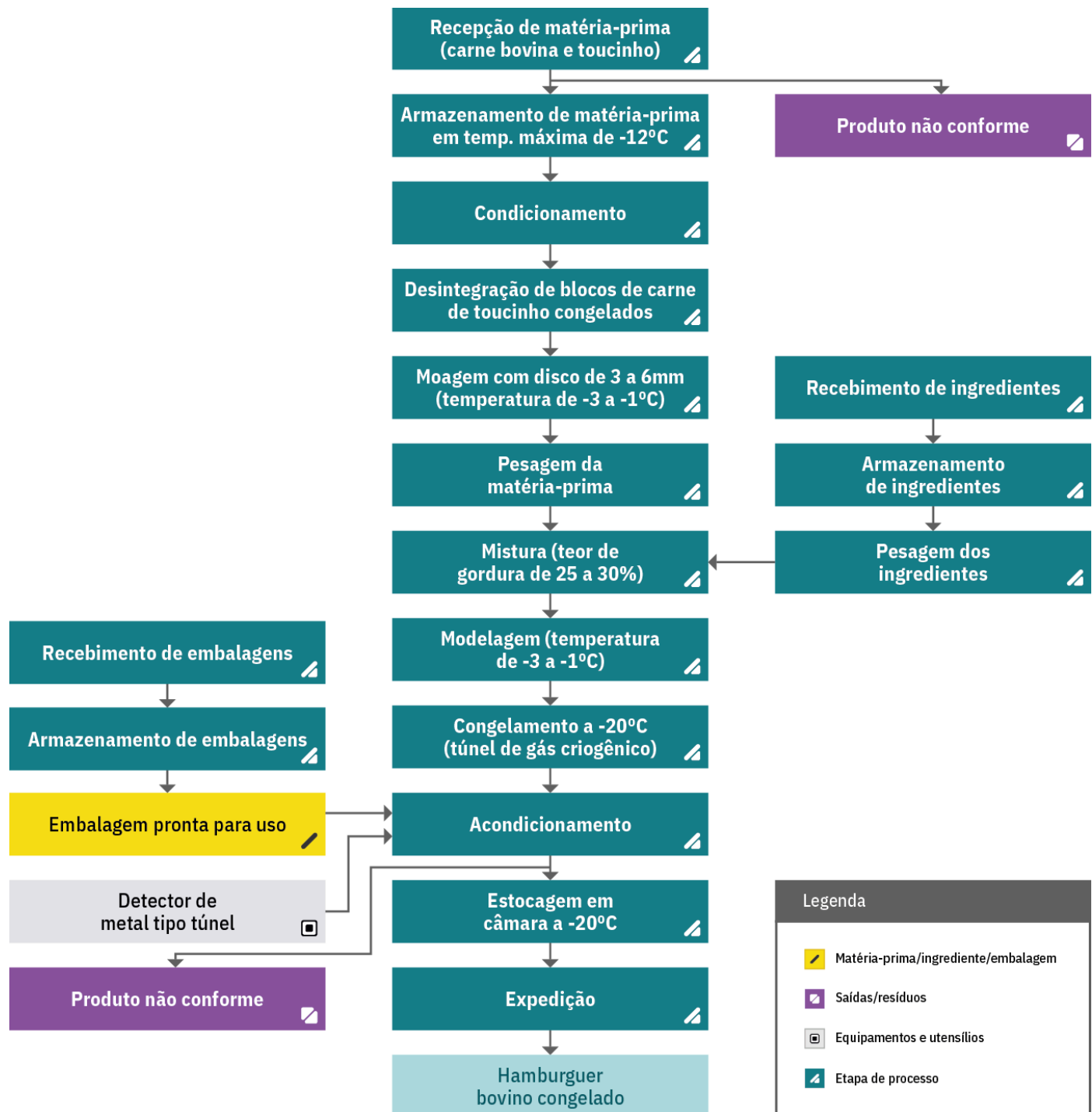
Medida de controle	Perigos significativos
PPR Controle de potabilidade da água	Areia Contaminantes químicos da água <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico-sanitária) Radioatividade Alfa total Radioatividade Beta total
PPR Recebimento exclusivo de fornecedor homologado	Mercúrio Arsênio Cádmio Chumbo Migração de componentes do material de embalagem
PC Controle de temperatura no recebimento da matéria-prima	Histamina <i>Escherichia coli</i> patogênica <i>Salmonella spp</i>
PCC Análise laboratorial de matérias-primas ou ingredientes no recebimento para uso mediante liberação	Histamina (proveniente do pescado)
PPR Controle de temperatura das condições dos processos fabris	Histamina <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Escherichia coli</i> patogênica <i>Salmonella spp</i>
PPR Programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos	<i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)
PC Garantia da liberação pré-operacional de equipamento após limpeza por ATP	<i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária) <i>Salmonella spp</i>
PCC Garantia do perfeito funcionamento do raio X	Fragmentos metálicos iguais ou superiores a 2mm Borracha não rígida Fragmentos de plástico rígido (maiores ou iguais a 2 mm) Espinhas do peixe
PCC Controle do binômio tempo e temperatura de esterilização	<i>Escherichia coli</i> patogênica <i>Salmonella spp</i>

QUADRO 54: DESCRIÇÃO DO HAMBÚRGUER BOVINO (PRODUTO CÁRNEO).

Instruções de rotulagem:	O rótulo deve conter: Denominação de venda; Lista de ingredientes [carne bovina; água (19,6%); gordura bovina; proteína texturizada de soja (3,98%), <i>Bacillus thuringiensis</i>, <i>Streptomyces viridochromogenes</i> e <i>Agrobacterium tumefaciens</i>; sal; cebola; páprica; extrato de alecrim; noz moscada; aromatizantes (aroma natural de carne-pimenta jamaica-alho, aroma idêntico ao natural de carne); tripolifosfato de sódio (INS 451); polifosfato de sódio (INS 452); eritorbato de sódio (INS 316)]; Advertências sobre os principais componentes que causam alergias alimentares (contém soja); Advertências relacionadas ao uso de aditivos alimentares; Rotulagem nutricional; Conteúdo líquido; Identificação da origem; Identificação do lote; Prazo de validade (120 dias sob congelamento em temperatura não superior a 12 °C negativos); Instruções de conservação, preparo e uso do alimento • [Frigideira ou chapa. Pré-aquecer a chapa por dois minutos adicionando um fio de óleo, em seguida colocar o hambúrguer ainda congelado e deixar por dois minutos de cada lado para selar a peça. Em seguida manter na chapa por 15 a 20 minutos virando a cada três minutos até o ponto de preferência]. • [Forno convencional ou forno elétrico. Pré-aquecer a temperatura alta (230 °C). Acomodar os hambúrgueres ainda congelados em uma assadeira e assar por aproximadamente 20 minutos, virando na metade do tempo].
Embalagem:	Embalagem: • Primária: Envelope de filme plástico de polietileno. • Secundária: Cartucho ou luva de papel cartão. • Terciária: Caixa de papelão ondulado.
Forma de distribuição:	Produto congelado. Transportar em condições tais que o produto não atinja temperatura superior a 12 °C negativos, paletizado e organizado em veículos em bom estado de conservação, providos permanentemente de termômetro calibrado de fácil leitura, limpos, fechados com proteção contra intempéries e contra contaminantes, sem evidência de pragas e/ou outros animais, sem compartilhamento com produtos não alimentícios, livres de produtos tóxicos, substâncias e objetos estranhos à atividade, garantindo-se a integridade e a qualidade do produto.
Legislação associada ao produto:	BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Portaria SDA nº 724, de 23 de dezembro de 2022. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para Hambúrguer. Brasília, DF: Ministério da Agricultura e Pecuária, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022, ANVISA. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. BRASIL. Ministério da Saúde. Instrução Normativa IN n. 161, de 01 de julho de 2022, ANVISA. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 722, de 1 de julho de 2022, ANVISA. Dispõe sobre os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.

	BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 724, de 1 de julho de 2022, ANVISA. Dispões sobre padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
Uso pretendido e uso não intencional, mas razoavelmente esperado	Consumo como fonte proteica após aplicação de calor/tratamento térmico e/ou como ingrediente de preparações alimentícias. Uso indevido mas razoavelmente esperado: consumo direto sem aplicação de tratamento térmico ou tratamento térmico incompleto. Consumo após abuso de temperatura (perda da cadeia de frio).
Usuários e consumidores vulneráveis:	População em geral, exceto indivíduos com sensibilidade ou alergia a algum componente da formulação. Grupos sensíveis: indivíduos com sensibilidade e/ou alergia a derivados de soja.

FIGURA 10: FLUXOGRAMA DE PROCESSO DO HAMBÚRGUER BOVINO (PRODUTO CÁRNEO).



QUADRO 55: DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE PROCESSAMENTO DO HAMBÚRGUER BOVINO (PRODUTO CÁRNEO).

Etapa	Descrição
Recebimento de matéria-prima (carne bovina e toucinho)	A carne bovina desossada e o toucinho congelados ou semicongelados são recebidos embalados, verificando-se os registros do fornecedor e do transportador relativos ao controle da temperatura do produto desde o embarque. Verifica-se a temperatura no desembarque e é feito um exame visual com relação à coloração, descongelamento e exsudação. É feita a medição de pH das carnes por amostragem. Uma vez feitas as verificações iniciais a carne deve ser encaminhada para o armazenamento.
Recebimento de ingredientes	No momento do recebimento verifica-se a documentação dos fornecedores e é feita uma inspeção, para checar a integridade do material recebido e as condições de higiene/presença de pragas no transporte.
Recebimento de embalagens	No momento do recebimento é feita uma inspeção, para verificar a integridade do material recebido, as condições de higiene/presença de pragas no transporte e as características próprias para acondicionamento de congelados.
Armazenamento de matéria-prima em temperatura máxima de 12 °C negativos	O armazenamento congelado é necessário para manter a temperatura das matérias-primas em 12 °C negativos ou inferior, visto que as câmaras funcionam como um sistema pulmão para manter a regularidade da linha de produção da indústria de processamento.
Armazenamento dos ingredientes (não perecíveis)	Os ingredientes são transportados até o almoxarifado para armazenamento no local e nas condições designadas.
Armazenamento de embalagens	As embalagens são transportadas até o almoxarifado para armazenamento no local designado.
Condicionamento	Nesta etapa os blocos de carne são armazenados em câmara fria com temperatura ajustada em 6 °C negativos, de forma que a temperatura da carne se estabilize em 4 °C negativos, que é considerada a temperatura de têmpera. O condicionamento da carne nesta temperatura é necessário para melhorar a condição de corte no processamento. Deve-se evitar que a carne atinja temperatura acima da de descongelamento.
Desintegração de blocos de carne e toucinho congelados	Uma vez estabilizada a temperatura da carne, os blocos são encaminhados para desintegração em equipamento de corte com lâmina de aço. O equipamento deve ser ajustado para produzir lascas de carne semicongelada de tamanho uniforme. Deve-se evitar a elevação da temperatura e o descongelamento das lascas de carne, que são então encaminhadas para o moedor.
Moagem com disco de 3 a 6 mm (temperatura de 1 °C negativo a 3 °C negativos)	A carne semicongelada é desintegrada em moedor de rosca sem fim e disco de 3 a 8mm, conforme tamanho de partículas desejado. O toucinho é desintegrado em disco de 3 a 5mm. A temperatura do material já moído deve estar entre 1 °C negativo e 3 °C negativo. A temperatura da carne e da gordura deve ser controlada, evitando-se valores acima dos estabelecidos. Também é imprescindível garantir a higienização correta dos equipamentos.

Pesagem dos ingredientes	Os ingredientes devem ser pesados em balança analítica ou semi-analítica de maneira que a proporção de cada ingrediente seja exatamente aquela definida na formulação.
Pesagem da carne e toucinho	Pesagem da massa de carne e da gordura na proporção exata para que a formulação do produto seja atendida.
Mistura (teor de gordura de 25 a 30%)	As partículas de carne e de gordura são misturadas de forma a padronizar o teor de gordura em 25% a 30% na massa final. A temperatura do material ao final da mistura deve estar em no máximo 1 °C negativo.
Moldagem (temperatura de 1 °C negativo a 3 °C negativos)	A massa de carne e gordura é forçada em um molde em formato de disco com espessura de 5 a 10mm e então os discos de carne são removidos do molde. A temperatura do material ao final da moldagem deve estar entre 1 °C negativo e 3 °C negativo.
Congelamento a 20 °C negativos (túnel de gás criogênico)	O produto é submetido a uma forma de congelamento rápido (túnel de gás criogênico ou ar congelado em túnel espiral) até que seja atingida a temperatura de 20 °C negativos.
Acondicionamento	Os hambúrgueres são acondicionados em embalagens tipo envelope plástico ou papel antiaderente e acomodados em grupos de 12 unidades em embalagens cartonadas. Nesta etapa também ocorre a passagem do produto embalado pelo detector de metais, sendo segregadas as embalagens com presença de fragmentos metálicos (iguais ou superiores a 2 mm).
Estocagem em câmara a 20 °C negativos	O produto disposto em caixas de papelão é estocado em câmara de estocagem congelada mantida à temperatura de 25 °C negativos ou menor.
Expedição	Nesta etapa é feito o carregamento e a expedição do produto acabado, que deve ser transportado em caminhões frigoríficos em condições tais que não atinja temperatura superior a 12 °C negativos.

QUADRO 56: PERIGOS SIGNIFICATIVOS E MEDIDAS DE CONTROLE NO PROCESSAMENTO DO HAMBÚRGUER BOVINO (PRODUTO CÁRNEO).

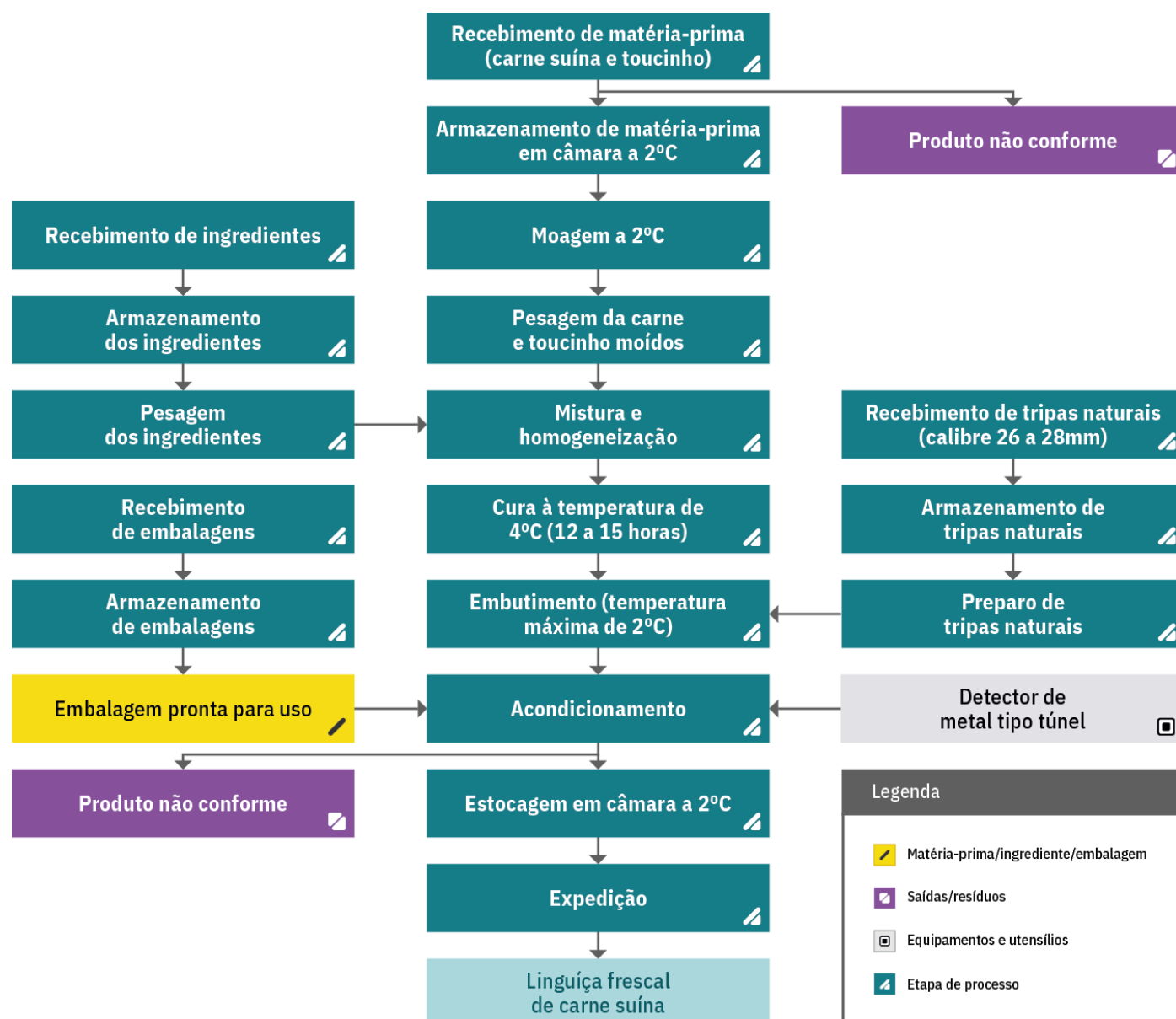
Medida de controle	Perigos significativos
PPR Controle de potabilidade	Areia Contaminantes químicos da água <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico-sanitária) Radioatividade Alfa total Radioatividade Beta total
PPR Recebimento exclusivo de fornecedor homologado	Arsênio Cádmio Chumbo Drogas veterinárias Migração de componentes do material de embalagem <i>Escherichia coli</i> patogênica <i>Salmonella spp</i> <i>Estafilococos</i> coagulase positiva
PC Controle de temperatura no recebimento	<i>Escherichia coli</i> patogênica <i>Salmonella spp</i> <i>Estafilococos</i> coagulase positiva
PC Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação	<i>Escherichia coli</i> patogênica <i>Salmonella spp</i> <i>Estafilococos</i> coagulase positiva
PPR Controle de temperatura das condições dos processos fabris	<i>Escherichia coli</i> patogênica <i>Salmonella spp</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Estafilococos</i> coagulase positiva
PPR Programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos	<i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)
PC Garantia da liberação pré-operacional de equipamento após limpeza por ATP	<i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária) <i>Salmonella spp</i>
PPR Controle de temperatura no armazenamento da matéria-prima e/ou de produto acabado	<i>Escherichia coli</i> patogênica <i>Salmonella spp</i> <i>Estafilococos</i> coagulase positiva
PCC Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais	Fragmentos metálicos iguais ou superiores a 2mm

QUADRO 57: DESCRIÇÃO DA LINGUIÇA FRESCAL DE CARNE SUÍNA (PRODUTO CÁRNEO).

Instruções de rotulagem e embalagem:	O rótulo deve conter: Denominação de venda; Lista de ingredientes [carne suína; gordura suína; água (5,7%); sal; açúcar; alho; realçador de sabor (glutamato monossódico INS 621); espessante (carragena INS 407); antioxidantes (ácido ascórbico INS 300) e eritorbato de sódio INS 316); corantes naturais (vermelho de beterraba INS 162, caramelo I INS 150^a e carmim de cochonilha INS 120); estabilizantes (pirofosfato dissódico INS 450i), pirofosfato tetrassódico INS 450iii, polifosfato de sódio INS 452i e tripolifosfato de sódio INS 451i); aroma natural de pimenta-preta; conservantes (nitrito de sódio INS 250 e nitrato de sódio INS 251); não contém glúten; não contém lactose; contém aromatizante. Adicionado de 5,7% de água]; Advertências sobre os principais componentes que causam alergias alimentares; Advertências relacionadas ao uso de aditivos alimentares; Rotulagem nutricional; Conteúdo líquido; Identificação da origem; Identificação do lote; Prazo de validade [30 dias em geladeira (4 °C a 8 °C) e após aberto, manter sob refrigeração e consumir em até sete dias]; Instruções de conservação, preparo e uso do alimento (não deve ser consumido cru; o produto deve ser submetido a processo de cocção).
Embalagem:	Embalagem: • Primária: Filme coextrusado à base de poliamida e polietileno. • Secundária: Cartucho ou luva de papel cartão. • Terciária: Caixa de papelão ondulado.
Forma de distribuição:	Transportar em condições tais que a temperatura do produto seja mantida entre 3 e 8 °C, paletizado e organizado em veículos em bom estado de conservação, providos permanentemente de termômetro calibrado de fácil leitura, limpos, fechados com proteção contra intempéries e contra contaminantes, sem evidência de pragas e/ou outros animais, sem compartilhamento com produtos não alimentícios, mantidos organizados e livres de produtos tóxicos, substâncias e objetos estranhos à atividade, garantindo-se a integridade e a qualidade dos produtos.
Legislação associada ao produto:	BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Instrução Normativa SDA nº 4, de 31 de março de 2000. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de Linguiça e de Salsicha. Brasília, DF: Ministério da Agricultura e Pecuária, 2000. BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Instrução Normativa SDA nº 44, de 07 de dezembro de 2011. Altera o subitem 4.1.2. do Anexo III da Instrução Normativa n. 4 de 31 de março de 2000 – Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Linguiça. Brasília, DF: Ministério da Agricultura e Pecuária, 2011. BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Instrução Normativa SDA nº 33, de 05 de setembro de 2017. Altera o subitem 4.1.2. do Anexo III da Instrução Normativa n. 4 de 31 de março de 2000 – Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Linguiça. Brasília, DF: Ministério da Agricultura e Pecuária, 2017. BRASIL. Ministério da Saúde. Instrução Normativa IN nº 160, de 1 de julho de 2022, ANVISA. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.

	BRASIL. Ministério da Saúde. Instrução Normativa IN nº 161, de 1 de julho de 2022, ANVISA. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 722, de 1 de julho de 2022, ANVISA. Dispõe sobre os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 724, de 1 de julho de 2022, ANVISA. Dispõe sobre padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.
Uso pretendido e uso não intencional, mas razoavelmente esperado	Consumo como fonte proteica após preparo e aplicação de calor e ou como ingrediente de preparações alimentícias. Uso indevido mas razoavelmente esperado: consumo direto cru, sem aplicação de tratamento térmico ou com emprego de tratamento térmico incompleto. Consumo após abuso de temperatura (perda da cadeia de frio).
Usuários e consumidores vulneráveis:	População em geral, exceto indivíduos com sensibilidade ou alergia a algum componente da formulação. Grupos sensíveis: não há grupo de restrição.

FIGURA 11: FLUXOGRAMA DE PROCESSO DA LINGUIÇA FRESCAL DE CARNE SUÍNA (PRODUTO CÁRNEO).



QUADRO 58: DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE PROCESSAMENTO DA LINGUIÇA FRESAL DE CARNE SUÍNA (PRODUTO CÁRNEO).

Etapa	Descrição
Recebimento de matéria-prima (carne suína e toucinho)	A carne suína desossada e o toucinho congelados ou semicongelados são recebidos embalados, verificando-se os registros do fornecedor e do transportador relativos ao controle da temperatura do produto desde o embarque. Verifica-se a temperatura no desembarque e é feito um exame visual com relação à coloração, descongelamento e exsudação. É feita a medição de pH das carnes por amostragem. Uma vez feitas as verificações iniciais a carne deve ser encaminhada para o armazenamento.
Armazenamento em temperatura máxima de 2 °C	Transporte das carnes da recepção até as câmaras de estocagem resfriada. O armazenamento resfriado é necessário para manter a temperatura da matéria-prima em 2 °C ou inferior, visto que as câmaras funcionam como um sistema pulmão para manter a regularidade da linha de produção da indústria de processamento.
Recebimento de ingredientes	No momento do recebimento verifica-se a documentação dos fornecedores e é feita uma inspeção, para verificar a integridade do material recebido e as condições de higiene/presença de pragas no transporte.
Armazenamento dos ingredientes	Os ingredientes são transportados até o almoxarifado para armazenamento no local e nas condições designadas.
Recebimento de tripas naturais	As tripas suínas com calibres de 26 a 28mm são recebidas embaladas em bombonas plásticas com salmoura saturada, verificando-se os registros do fornecedor e do transportador relativos ao controle da temperatura do produto desde o embarque. Verifica-se a temperatura no desembarque e o odor e aspecto visual do material.
Recebimento de embalagens	No momento do recebimento é feita uma inspeção, para verificar a integridade do material recebido, as condições de higiene/presença de pragas no transporte.
Armazenamento de embalagens	As embalagens são transportadas até o almoxarifado para armazenamento no local designado.
Armazenagem das tripas naturais	As bombonas com as tripas são armazenadas em câmara fria com temperatura abaixo de 7 °C.
Moagem a 2 °C	A carne semicongelada ou resfriada é desintegrada em moedor de rosca sem fim e disco de 10mm, conforme tamanho de partículas desejada. O toucinho é desintegrado em disco de 5mm. A temperatura do material já moído deve estar em no máximo 2 °C.
Pesagem da carne e toucinho moídos	Pesagem da massa de carne e de gordura na proporção exata para que a formulação do produto seja atendida.
Pesagem dos ingredientes	Os ingredientes devem ser pesados em balança analítica ou semi-analítica de maneira que a proporção de cada ingrediente seja exatamente aquela definida na formulação.
Mistura e homogeneização	As partículas de carne e de gordura são misturadas aos demais ingredientes, adicionando-se ainda água e gelo, padronizando-se o teor de água em 5,7% na massa final. A temperatura do material ao final da mistura deve estar em no máximo 2 °C.

Cura à temperatura de 4 °C (12 a 15 horas)	A mistura cárnea é retirada do misturador e mantida por 12 a 15 horas à temperatura de 4 °C a 6 °C. A cura promove o desenvolvimento da cor final característica do produto embutido.
Preparo das tripas naturais	As tripas salgadas devem ser lavadas com água fria para retirada do sal e reidratação antes do processo de embutimento, o que evita o rompimento e aumenta a elasticidade para suportar a pressão da embutideira.
Embutimento (temperatura da máxima de 2 °C)	A massa cárnea é embutida em tripa suína (26 a 28mm de diâmetro), procurando-se aplicar certa pressão durante a operação para evitar a formação de bolsões de ar (que podem interferir na aparência e na vida útil do produto).
Acondicionamento	Os embutidos frescos são embalados a vácuo em sacos plásticos termoencolhíveis com capacidade de 4 kg e acomodados em caixas de papelão. Nesta etapa também ocorre a passagem do produto embalado pelo detector de metais, sendo segregadas as embalagens com presença de fragmentos metálicos (iguais ou superiores a 2mm).
Estocagem em câmara fria a 2 °C	O produto disposto em caixas de papelão é estocado em câmara de estocagem refrigerada mantida à temperatura de no máximo 2 °C.
Expedição	Nesta etapa é feito o carregamento e a expedição do produto acabado, que deve ser transportado em caminhões frigoríficos em condições tais que não atinja temperatura superior a 5 °C.

QUADRO 59: PERIGOS SIGNIFICATIVOS E MEDIDAS DE CONTROLE NO PROCESSAMENTO DA LINGUIÇA FRESCAL DE CARNE SUÍNA (PRODUTO CÁRNEO).

Medida de controle	Perigos significativos
PPR Controle de potabilidade	Areia Contaminantes químicos da água <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico-sanitária) Radioatividade Alfa total Radioatividade Beta total
PPR Recebimento exclusivo de fornecedor homologado	Arsênio Cádmio Chumbo Drogas veterinárias Migração de componentes do material de embalagem <i>Escherichia coli</i> patogênica <i>Salmonella spp</i> <i>Estafilococos</i> coagulase positiva <i>Trichinella spiralis</i> <i>Toxoplasma gondii</i>
PC Controle de temperatura no recebimento	<i>Escherichia coli</i> patogênica <i>Salmonella spp</i> <i>Estafilococos</i> coagulase positiva

PC Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação	<i>Escherichia coli</i> patogênica <i>Salmonella spp</i> <i>Estafilococos coagulase positiva</i>
PPR Controle de temperatura no armazenamento da matéria-prima e/ou de produto acabado	<i>Escherichia coli</i> patogênica <i>Salmonella spp</i> <i>Estafilococos coagulase positiva</i>
PPR Controle de temperatura das condições dos processos fabris	<i>Escherichia coli</i> patogênica <i>Salmonella spp</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Estafilococos coagulase positiva</i>
PPR Programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos	<i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)
PPR Programa de controle de vidros, plásticos rígidos e objetos perfurocortantes	Plástico rígido (maiores ou iguais a 2 mm)
PPR Programa de manutenção preventiva	Borracha não rígida
PC Garantia da liberação pré-operacional de equipamento após limpeza por ATP	<i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária) <i>Salmonella spp</i>
PCC Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais	Fragmentos metálicos iguais ou superiores a 2mm

3.6.2. Comparação entre os processos de fabricação de produtos cárneos convencionais e seus análogos vegetais

Numa comparação entre os processos de obtenção dos produtos cárneos convencionais e dos seus análogos vegetais, nota-se algumas diferenças que são comuns aos quatro tipos de produto e podem afetar os aspectos de segurança, conforme apresentado a seguir.

3.6.2.1. Comparação da rastreabilidade de matérias-primas e ingredientes

O primeiro fato a destacar na comparação entre os aspectos de segurança dos produtos cárneos e seus análogos vegetais é a rastreabilidade do principal constituinte desses dois tipos de alimentos, as proteínas. No atual estado de desenvolvimento e regulamentação da cadeia de produção de carne (bovina, suína e de aves), a origem da matéria-prima é mais fácil de rastrear e, conseqüentemente, de monitorar, do que a origem das proteínas vegetais. No Brasil, por exemplo, a Lei nº 12.097/2009 da Presidência da República estabeleceu o sistema de rastreabilidade de bovinos e búfalos, que é baseado

no cadastro de propriedades rurais feito pelos próprios produtores junto aos Serviços Veterinários Estaduais (SVEs), na identificação coletiva dos animais (quando é informada a propriedade de procedência dos animais) e na expedição da Guia de Trânsito Animal (GTA) pelos SVEs para fins de controle da movimentação do lote de animais entre a propriedade de procedência e o estabelecimento de destino. Outro exemplo é a Instrução Normativa nº 11/2017 do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), que definiu os procedimentos de homologação de protocolos privados de rastreabilidade de adesão voluntária, relacionados à cadeia produtiva de animais domésticos (outros que não bovinos e búfalos) e seus produtos.

3.6.2.2. Comparação do conhecimento e monitoramento dos perigos

Outro fator que diferencia a avaliação de segurança do processamento de produtos cárneos convencionais e de seus análogos vegetais é o fato de que os perigos presentes na carne são estudados há décadas e são bem conhecidos, o que já não acontece com as proteínas vegetais. São fatos notórios, por exemplo, a ocorrência de *Campylobacter* e a prevalência de *Salmonella* em frangos ou a formação de histamina em peixes ou a permanência de resíduos de drogas veterinárias na carne bovina, suína e de aves. As grandes empresas de fabricação de derivados de carne implantaram métodos para monitoramento destes perigos na sua rotina, mesmo para análises tão sofisticadas quanto às de detecção de resíduos de drogas veterinárias. Como consequência observou-se ao longo do tempo uma coordenação entre as ações dos fornecedores, fabricantes e órgãos reguladores para minimizar estes perigos. As empresas fabricantes de análogos vegetais, por outro lado, ainda que estejam aptas para fazer análises microbiológicas e físico químicas corriqueiras, não dispõem de métodos implantados para monitorar perigos mais sofisticados característicos de vegetais, como resíduos de pesticidas, metais pesados ou múltiplas micotoxinas, por exemplo. Neste aspecto, a segurança dos produtos quanto a tais aspectos é muito mais dependente da homologação de fornecedores aptos a monitorá-los nos lotes de ingredientes que fornecem. Na homologação, entretanto, é importante considerar se o fornecedor controla cada lote produzido, pois não é incomum a prática de realizar apenas análises esporádicas (semestrais ou anuais) de amostras da produção.

Outra grande diferença no processamento dos produtos cárneos e seus análogos vegetais é a questão do controle de alergênicos. Uma mesma empresa pode compartilhar equipamentos na fabricação de diferentes análogos vegetais, com variação nas fontes proteicas utilizadas. Nesta situação, é crítico o controle de liberação de tais equipamentos na transição de um produto para outro, para evitar contaminação cruzada com alergênicos eventualmente remanescentes da produção anterior.

3.6.2.3. Comparação do recebimento e armazenamento de matérias-primas e ingredientes até o momento do uso

As primeiras etapas do processamento de produtos cárneos convencionais e também de seus análogos vegetais é o recebimento e o armazenamento das matérias-primas e ingredientes. Sob este aspecto, o processamento dos análogos vegetais é muito mais simples do que o dos cárneos convencionais. Os ingredientes dos análogos vegetais são basicamente pós, estáveis à temperatura

ambiente, enquanto as carnes são perecíveis e apresentam grande susceptibilidade à multiplicação microbiana (no caso do atum, também quanto à formação de histamina). No recebimento é indispensável verificar os registros do fornecedor e do transportador relativos ao controle da temperatura da matéria-prima desde o embarque, a temperatura no desembarque e o exame visual quanto às condições de frescor (aparência, cor, odor, descongelamento, exsudação). Recebida a matéria-prima é feita a amostragem para as análises laboratoriais, seguindo-se o imediato armazenamento sob congelamento (eventualmente sob resfriamento), que exige o controle da temperatura das câmaras frias. No caso do atum, no descarregamento também é requerida a classificação dos peixes por tamanho antes da estocagem congelada, porque a uniformidade dos exemplares afeta diretamente o tempo de descongelamento e pré-cozimento subsequentes.

3.6.2.4. Comparação da complexidade do processamento

No caso do hambúrguer e da linguiça a fabricação dos análogos vegetais é mais simples e com menos etapas do que os cárneos tradicionais. A extrusão das proteínas utilizadas na formulação não faz parte do processamento dos análogos, sendo fornecidas como ingrediente já extrudadas por extrusão seca e desidratadas. No caso do análogo à peixe e do peito de frango, ao contrário, a etapa de extrusão úmida é parte integrante do processo, o que torna a fabricação dos análogos vegetais mais complexa do que a dos produtos cárneos tradicionais.

A extrusão termoplástica é um processo termomecânico no qual as proteínas de origem vegetal são submetidas a diversas alterações físicas e químicas que objetivam conferir estrutura, textura e aparência semelhantes aos da carne. O material é exposto a uma combinação de parâmetros, incluindo calor, energia mecânica, pressão e umidade, resultando na desestabilização das estruturas terciárias e quaternárias das proteínas (desnaturação), na reorientação da cadeia (alinhamento das macromoléculas na direção do fluxo) e na reticulação (formação de rede tridimensional irreversível que mantém a forma do produto) (Bouvier; Campanella, 2014; Camire, 1991; Kinney et al., 2019).

Dependendo da quantidade de água adicionada, o processo pode ser extrusão a seco (que ocorre em condições umidade de 10% a 35%) ou extrusão úmida (que ocorre em condições de umidade de 40% a 80%) (Guyoni et al., 2022). As proteínas texturizadas produzidas por extrusão seca têm formatos diferenciados e textura macia, elástica e esponjosa, dificilmente apresentando uma orientação fibrosa (Dekkers et al., 2018; Osen; Schweiggert-Weisz, 2016). Esses produtos geralmente são adquiridos de fornecedores de ingredientes na forma desidratada e posteriormente reidratados na fabricação dos produtos vegetais análogos aos de carne. Absorvem água e outros líquidos e, portanto, tendem a assumir os sabores de outros ingredientes com os quais são misturados (Kinney et al., 2019).

O produto obtido por extrusão úmida é caracterizado por estruturas com textura fibrosa e estriada, que proporcionam na boca uma sensação semelhante à da carne. Pode ser consumido diretamente ou triturado para se tornar ingrediente em produtos processados (Wild, 2016; Wild et al., 2014).

O cozimento por extrusão é considerado um processo de alta temperatura e curto tempo (HTST) (Galdeano, 2022) e, como tal, apresenta a vantagem de melhorar a qualidade nutricional das proteínas, pois inativa parcial ou totalmente vários compostos antinutricionais. Também reduz os níveis de açúcares causadores de flatulência (oligossacarídeos), remove o sabor amargo das leguminosas e melhora a

digestibilidade das proteínas pela desnaturação, expondo novos sítios para o ataque das enzimas digestivas (Höglund et al., 2018).

Outra vantagem é seu efeito destrutivo sobre células vegetativas de microrganismos, reduzindo a carga microbiana presente nos ingredientes, ainda que esporos de bactérias possam sobreviver.

3.6.2.4.1. Comparação das etapas de processamento do hambúrguer e da linguiça

A fabricação do hambúrguer e da linguiça tradicionais seguem etapas muito semelhantes entre si, assim como a dos seus análogos vegetais.

A produção do hambúrguer vegetal (vide Quadro 60) segue basicamente quatro etapas até o acondicionamento final: pesagem dos ingredientes, mistura dos ingredientes no misturador, moldagem da massa e congelamento. Já o produto cárneo tradicional exige, antes da mistura, o condicionamento da temperatura da matéria-prima após a retirada do armazenamento congelado, para a desintegração dos blocos de carne e toucinho, a moagem à temperatura entre 1 °C negativo a 3 °C negativos, a pesagem da carne e do toucinho (teor de gordura de 25% a 30%) para então se proceder à mistura da massa de carnes e demais ingredientes no misturador, seguida da moldagem e congelamento.

QUADRO 60: COMPARAÇÃO ENTRE AS PRINCIPAIS ETAPAS DE PRODUÇÃO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO AO HAMBÚRGUER DE CARNE BOVINA (HAMBÚRGUER VEGETAL) E DO HAMBÚRGUER BOVINO (PRODUTO CÁRNEO).

Etapas do processamento Hambúrguer vegetal*	Etapas do processamento Hambúrguer bovino (produto cárneo)**
Recebimento de ingredientes (não perecíveis)	Recebimento de ingredientes (não perecíveis)
	Recebimento de matéria-prima (carne bovina e toucinho)
Armazenamento de ingredientes (não perecíveis)	Armazenamento dos ingredientes (não perecíveis)
	Armazenamento de matéria-prima em temperatura máxima de 12 °C negativos
Pesagem de ingredientes	Pesagem de ingredientes (não perecíveis)
	Condicionamento da temperatura da matéria-prima congelada
	Desintegração de blocos de carne e toucinho congelados
	Moagem com disco de 3 a 6mm (temperatura de 1 °C negativo a 3 °C negativos)
	Pesagem da carne e toucinho
Mistura dos ingredientes	Mistura de carnes e ingredientes (teor de gordura de 25% a 30%)
Moldagem	Moldagem (temperatura de 1 °C negativo a 3 °C negativos)
Congelamento	Congelamento a 20 °C negativos (túnel de gás criogênico)
Acondicionamento	Acondicionamento

*A descrição das etapas de processo encontra-se no Quadro 8.

**A descrição das etapas de processo encontra-se no Quadro 55.

O processamento da linguiça vegetal (vide Quadro 61) também segue basicamente quatro etapas até o acondicionamento final: pesagem dos ingredientes, mistura dos ingredientes no misturador, embutimento da massa e resfriamento. A produção da linguiça fresca de carne suína exige a moagem da carne e do toucinho, a pesagem da carne e do toucinho moídos, a mistura da massa de carnes e demais ingredientes no misturador, seguida de um período de cura que varia de 12 a 15 horas, para então se proceder ao embutimento e resfriamento.

QUADRO 61: COMPARAÇÃO ENTRE AS PRINCIPAIS ETAPAS DE PRODUÇÃO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO À LINGUIÇA FRESCAL (LINGUIÇA VEGETAL) E LINGUIÇA FRESCAL DE CARNE SUÍNA (PRODUTO CÁRNEO).

Etapas de processamento Linguiça vegetal*	Etapas de processamento Linguiça fresca de carne suína (produto cárneo)**
Recebimento de ingredientes (não perecíveis)	Recebimento de ingredientes (não perecíveis)
	Recebimento de matéria-prima (carne suína e toucinho)
Recebimento de tripas vegetais comestíveis	Recebimento de tripas naturais
Armazenamento de ingredientes (não perecíveis)	Armazenamento de ingredientes (não perecíveis)
	Armazenamento da matéria-prima em temperatura máxima de 2 °C
Armazenamento de tripas vegetais comestíveis (temperatura ambiente)	Armazenagem das tripas naturais em câmara fria com temperatura abaixo de 7 °C
Pesagem de ingredientes	Pesagem dos ingredientes (não perecíveis)
	Moagem da carne e toucinho a 2 °C
	Pesagem da carne e toucinho moídos
Mistura dos ingredientes	Mistura e homogeneização
	Cura à temperatura de 4 °C (12 a 15 horas)
Embutimento	Embutimento (temperatura da máxima de 2 °C)
Resfriamento	
Acondicionamento	Acondicionamento

*A descrição das etapas de processo encontra-se no Quadro 9.

**A descrição das etapas de processo encontra-se no Quadro 58.

Esta maior manipulação da carne na produção do hambúrguer e da linguiça tradicionais implica maior probabilidade de contaminação microbiana originada dos equipamentos. Moedores de carne e embutideiras são particularmente exigentes quanto aos cuidados de limpeza e desinfecção antes do uso. A moagem distribui os microrganismos presentes no equipamento e na superfície da carne por toda a massa e também eleva a temperatura do material, podendo favorecer a multiplicação de bactérias psicrotróficas nas etapas de mistura e moldagem (International Commission on Microbiological Specifications for Foods, 2005). Observa-se, portanto, um maior cuidado com a definição da temperatura

em que a massa deve ser mantida até o congelamento ou resfriamento final. Isto não significa que o controle da temperatura do material na produção dos análogos vegetais não seja importante; após a hidratação dos ingredientes a massa obtida apresenta condições de pH e atividade de água ideais para multiplicação microbiana, devendo ser observada a manutenção do ambiente de fabricação em temperatura inferior a 15 °C.

Cabe destacar que tanto a linguiça vegetal como a animal serão comercializadas sob refrigeração, que afeta enormemente os aspectos de segurança quanto à multiplicação de bactérias psicrófilas como *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum* não proteolítico e cepas de *Bacillus cereus*. A linguiça suína contém conservantes que, aliados à baixa temperatura, não eliminam, mas exercem um maior controle sobre a multiplicação destes contaminantes. A linguiça vegetal tratada neste estudo, ao contrário, não contém conservantes, o que implica total dependência da temperatura de comercialização para controle das bactérias psicrófilas presentes. Em função disto a vida de prateleira foi fixada em apenas 10 dias à temperatura de no máximo 8 °C, sendo a formação de toxina pelas cepas de *Clostridium botulinum* não proteolítico a maior preocupação de segurança neste produto.

3.6.2.4.2. Comparação das etapas de processamento do peito de frango e do atum

No processamento do peito de frango (vide Quadro 62), tanto o produto cárneo tradicional quanto o análogo vegetal seguem basicamente cinco etapas até o acondicionamento final, sendo uma delas o cozimento (por extrusão no caso do análogo vegetal ou cozimento tradicional no caso do produto cárneo). A maior diferença é que no peito de frango tradicional o cozimento é a última etapa antes do congelamento e acondicionamento do produto; todas as etapas de manipulação do material são anteriores ao tratamento térmico. No caso do análogo vegetal, ao contrário, as diversas etapas de manipulação do produto antes do congelamento são posteriores ao cozimento por extrusão, o que aumenta o risco de recontaminação pós tratamento térmico.

QUADRO 62: COMPARAÇÃO ENTRE AS PRINCIPAIS ETAPAS DE PRODUÇÃO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO AO FRANGO (PEITO DE FRANGO VEGETAL) E DO PEITO DE FRANGO COZIDO EM TIRAS (PRODUTO CÁRNEO).

Etapas do processamento Peito de frango vegetal*	Etapas do processamento Peito de frango cozido em tiras (produto cárneo)**
Recebimento de ingredientes (não perecíveis)	Recebimento de ingredientes
	Recebimento de matérias-primas (carnes)
Armazenamento de ingredientes (não perecíveis)	Armazenamento dos ingredientes (não perecíveis)
	Armazenamento de matérias-primas (carnes)
Mistura de ingredientes	Mistura dos ingredientes (preparo da solução de marinação)
	Marinação do peito de frango em tumbler a 2 °C
	Congelamento do peito de frango marinado a 6 °C negativos
	Equalização da temperatura do peito de frango
Extrusão	Cozimento dos cortes à temperatura interna mínima de 72 °C

Corte do extrusado	Congelamento
Modelagem do extrusado	
Resfriamento do extrusado	
Congelamento	
Acondicionamento	Acondicionamento

*A descrição das etapas de processo encontra-se no Quadro 6.

**A descrição das etapas de processo encontra-se no Quadro 49.

No caso do peixe vegetal e do atum sólido em conserva (vide Quadro 63), ambos passam por duas etapas de tratamento térmico: pré-cozimento e posterior esterilização no caso do atum tradicional ou extrusão e posterior esterilização no caso do análogo à peixe. Nos dois casos há duas etapas antes do primeiro tratamento térmico, totalmente diferentes de um produto para outro; enquanto no processamento do análogo à peixe há apenas a pesagem e a mistura dos ingredientes antes da extrusão, os peixes retirados do armazenamento devem ser descongelados e eviscerados antes do pré-cozimento.

QUADRO 63: COMPARAÇÃO ENTRE AS PRINCIPAIS ETAPAS DE PRODUÇÃO DO ALIMENTO VEGETAL ANÁLOGO AO PEIXE (PEIXE VEGETAL) E DE ATUM SÓLIDO EM CONSERVA (PRODUTO CÁRNEO).

Etapas do processamento Análogo à peixe*	Etapas do processamento Atum sólido em conserva (produto cárneo)**
Recebimento de ingredientes	Recebimento de ingredientes (não perecíveis)
	Recebimento de matéria-prima (pescado)
	Classificação dos peixes por dimensão/espécie
Armazenamento de ingredientes	Armazenamento dos ingredientes (não perecíveis)
	Armazenamento do pescado em temperatura máxima de 18 °C negativos
Pesagem de ingredientes	Descongelamento do pescado
Mistura dos ingredientes	Evisceração
Extrusão	Pré-cozimento (100-105 °C)
Resfriamento na extrusora	Resfriamento (25 °C)
Corte do extrusado	Separação das partes (corte dos filés)
Acondicionamento	Acondicionamento (enchimento a quente com adição de líquido de cobertura)
Esterilização (F0 = 20 minutos)	Esterilização (F0 = três minutos)

*A descrição das etapas de processo encontra-se no Quadro 7.

**A descrição das etapas de processo encontra-se no Quadro 52.

A manipulação após o primeiro tratamento térmico consiste basicamente no corte do material extrusado, no caso do análogo à peixe, ou no corte dos filés do peixe, no caso do atum tradicional. As etapas subsequentes também são semelhantes, consistindo no acondicionamento e esterilização. Na

esterilização do atum tradicional aplica-se um tratamento térmico com F0 de três minutos, enquanto para o análogo à peixe é recomendado um tratamento térmico muito mais severo, com F0 de 20 minutos, em função da maior variedade de ingredientes e conhecimento ainda não totalmente estabelecido sobre os perigos biológicos que acompanham o produto.

3.6.3. Comparação entre os perigos e medidas de controle nos processos de fabricação de produtos cárneos convencionais e seus análogos vegetais

No Quadro 64 são apresentados os perigos e os tipos de medidas de controle estabelecidas nos planos APPCC para os quatro produtos vegetais análogos aos de carne abordados neste estudo, em comparação com os cárneos tradicionais.

O que se nota, como era esperado nesta comparação, é que há perigos e medidas de controle que são comuns aos dois tipos de produtos e perigos e medidas de controle que são característicos de um tipo e não ocorrem no outro.

QUADRO 64: TIPOS DE MEDIDAS DE CONTROLE ESTABELECIDAS NOS PLANOS APPCC PARA OS QUATRO ALIMENTOS VEGETAIS ANÁLOGOS AOS DE CARNE EM COMPARAÇÃO COM OS CÁRNEOS TRADICIONAIS.

Tipos de medidas de controle associadas a perigos biológicos*	
Alimentos vegetais análogos	Produtos cárneos tradicionais
Perigos: <i>Bacillus cereus</i>, <i>E.coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária), <i>Listeria monocytogenes</i>, <i>Salmonella</i> ● MCS-Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes ● MCS-Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes ● PC-Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação ● PPR-Garantia do controle de potabilidade de água ● PC-Garantia de liberação pré-operacional de equipamento/utensílios após verificação da limpeza por bioluminescência (ATP) (todos os produtos) ● PPR-Plano de monitoramento ambiental (todos os produtos) ● PPR-Programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos ● PCC-Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão da extrusão (frango e peixe vegetal) ● PCC-Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão da esterilização (peixe vegetal) ● MCS-Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para estocagem, transporte e comercialização do produto	Perigos: <i>Campylobacter</i>, <i>Clostridium perfringens</i>, <i>E.coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária), <i>E. coli</i> patogênica <i>Estafilococos coagulase positiva</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>, <i>Salmonella</i> ● PPR-Recebimento de matérias-primas e ingredientes exclusivamente de fornecedor homologado. ● PC-Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação ● PC-Garantia do tempo e temperatura de congelamento ou refrigeração da matéria-prima no armazenamento ● PPR-Garantia do controle de potabilidade de água ● PC- Garantia de liberação pré-operacional de equipamento/utensílios após verificação da limpeza por bioluminescência (ATP) ● PPR-Plano de monitoramento ambiental ● PPR-Programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos ● PCC-Garantia do binômio tempo X temperatura do cozimento (frango, atum) ● PCC-Controle do binômio tempo e temperatura de esterilização (atum) ● PPR-Controle de temperatura das condições dos processos fabris (mistura, marinação, cura, tumbler)

● MCS-Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre forma de preparação e uso do produto	etc) e da estocagem de matéria-prima, produto em processo e produto final. <i>Trichinella spiralis, Toxoplasma gondii</i> ● Recebimento de matéria-prima exclusivamente de fornecedor homologado

Tipos de medidas de controle associadas a perigos físicos*

Alimentos vegetais análogos	Produtos cárneos tradicionais
Perigo: Fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos ● MCS-Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes ● MCS-Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura ● MCS-Manutenção preventiva de equipamentos ● MCS-Programa de controle de contaminações cruzadas ● PCC-Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais ● PCC-Garantia do perfeito funcionamento do raio X (peixe vegetal) Perigo: Plástico flexível ou polímero não rígido ● PPR-Garantir procedimento de abertura de embalagens na adição de ingredientes ● MCS-Uso de peneira no processo de mistura de ingredientes ● MCS-Programa de capacitação e qualificação de manipuladores de alimentos Perigo: Areia ● PPR-Garantia do controle de potabilidade de água ● PPR-Recebimento exclusivo de fornecedor homologado ● MCS-Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes Perigo: Fragmento de insetos ● PPR-Recebimento exclusivo de fornecedor homologado ● MCS-Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes	Perigos: Fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos ● PCC-Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais (frango, hambúrguer, linguiça) ● PCC-Garantia do perfeito funcionamento do raio X (atum) Perigo: Plástico flexível ou polímero não rígido ● PPR-Programa de manutenção preventiva de equipamentos Perigo: Plástico rígido ● PPR-Programa de controle de vidros, acrílicos e plásticos rígidos Perigo: Areia ● PPR-Garantia do controle de potabilidade de água Perigo: Espinhas de peixe ● PCC-Garantia do perfeito funcionamento do raio X Perigo: Ossos ● PC-Exame visual para retirada de ossos em matérias-primas

Tipos de medidas de controle associadas a perigos químicos*

Alimentos vegetais análogos	Produtos cárneos tradicionais
Perigos: Acrilamida, arsênio, cádmio, chumbo, cobre, dioxinas, furano e metilfuranos, micotoxinas, migração de componentes do material de embalagem, residual de defensivos agrícolas (geral) ● PPR-Recebimento exclusivo de fornecedor homologado	Perigos: Arsênio, cádmio, chumbo, cobre, dioxinas, drogas veterinárias, furano e metilfuranos, mercúrio (atum), migração de componentes do material de embalagem, drogas veterinárias ● PPR-Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

● MCS-Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes Perigos: Ésteres de 3-MCPD, Aflatoxinas B1, B2, G1 e G2, desoxinivalenol, fumonisinas (B1, B2), ésteres de glicidol, ocratoxina A, óxido de etileno, zearalenona ● PC-Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote. ● MCS-Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes Perigo: Contaminantes químicos da água ● PPR-Garantia do controle de potabilidade de água ● MCS-Outorgas das fontes de captação de água. ● MCS-Controle de uso de produtos químicos para tratamento de água registrados e aprovados por órgãos oficiais	Perigo: Histamina ● PCC-Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação ● PPR-Controle de temperatura no recebimento ● PPR-Controle de temperatura das condições dos processos fabris Perigo: Contaminantes químicos da água ● PPR-Garantia do controle de potabilidade de água

Tipos de medidas de controle associadas a perigos alergênicos e radiológicos*

Alimentos vegetais análogos	Produtos cárneos tradicionais
Perigos alergênicos: Soja, glúten ● PC-Garantia da liberação pré-operacional de equipamentos por swab teste de alergênico específico ● PPR-Uso de utensílio específico para cada tipo de alergênico contido em matérias-primas e ingredientes ● MCS-Programa de capacitação e qualificação de manipuladores de alimentos ● MS-Programa de controle de alergênicos ● MS-Programa de controle de início de produção com checagem de rotulagem ● PPR-Garantia dos dizeres e alertas de rotulagem para alergênicos e aspectos legais ● MS-Plano de checagem e liberação de rótulos no recebimento Perigos radiológicos: Radioatividade alfa total e radioatividade beta total (água potável) ● PPR-Garantia do controle de potabilidade de água. ● MCS-Outorgas das fontes de captação de água	Perigos alergênicos: Soja, glúten ● PPR-Garantia dos dizeres e alertas de rotulagem para alergênicos e aspectos legais. ● MS-Plano de checagem e liberação de rótulos no recebimento Perigos radiológicos: Radioatividade alfa total e radioatividade beta total (água potável) ● PPR-Garantia do controle de potabilidade de água. ● MCS-Outorgas das fontes de captação de água

*PCC = Ponto Crítico de Controle, PC = Ponto de Controle, PPR = Programa de Pré-Requisitos, MCS = Medida de Controle Sinérgica

3.6.3.1. Comparação das medidas de controle de perigos biológicos

Dentre os perigos biológicos, *E. coli* (indicador de qualidade higiênico sanitária), *Salmonella* e *Listeria monocytogenes* são comuns a ambos, *Bacillus cereus* é relevante nos análogos vegetais e *Campylobacter*, *Clostridium perfringens* e *Estafilococos* coagulase positiva nos produtos cárneos.

Com relação à *E. coli* (indicador de qualidade higiênico sanitária), é importante salientar que sua presença nos dois tipos de produtos não representa necessariamente um perigo; essa espécie é destacada na maioria dos alimentos por ser o microrganismo usado como indicador de qualidade higiênico sanitária nas matérias-primas/ingredientes e no ambiente de fabricação (antigamente usava-se coliformes termotolerantes para esta finalidade).

E. coli patogênica, ao contrário, é considerada um perigo real nos produtos cárneos, particularmente as cepas shiga toxigênicas (STEC). A denominação shiga toxigênica conferida a essas cepas é devida à semelhança das suas toxinas com a toxina produzida pela *Shigella dysenteriae* tipo I (Weagant et al., 1995), motivo pelo qual também são chamadas de toxinas shiga ou “shiga-like” toxinas. Nem todas as cepas STEC são associadas a doenças em humanos. Dentre os sorotipos envolvidos em surtos, o O157:H7 responde por cerca de 75% dos casos relatados no mundo. Para diferenciar das demais cepas STEC, os sorotipos patogênicos têm sido chamados de *E. coli* enterohemorrágicas (EHEC), porque transmitem uma colite hemorrágica que pode evoluir para doenças mais graves como a síndrome hemolítico-urêmica (HUS) e a púrpura trombocitopênica trombótica (PTT) (Food and Drug Administration, 2012). Essas doenças são veiculadas por alimentos e classificadas pela International Commission on Microbiological Specifications for Foods (International Commission on Microbiological Specifications for Foods, 2018) no grupo de risco IIIA, que inclui as doenças “de severo perigo para a população em geral, representando risco de morte, sequelas crônicas ou longa duração”. A carne bovina é uma das principais fontes potenciais de *E. coli* O157:H7, uma vez que o trato gastrointestinal de bovinos é o reservatório desses microrganismos. A carne bovina moída (hambúrguer) já foi o principal agente de surtos registrados nos Estados Unidos e países da Europa, presumindo-se que a operação de moagem transfira os microrganismos da superfície para todo o interior da massa de carne, aumentando assim a área de contato para o desenvolvimento bacteriano. A água também tem sido implicada na transmissão da doença (incluindo água potável e água recreacional) (Food and Drug Administration, 2012, World Health Organization, 2018).

Campylobacter é uma das principais causas de diarreia em humanos, superando *Salmonella* em importância em vários países. *Campylobacter jejuni* subsp. *jejuni* é a espécie mais frequente, podendo provocar doenças como gastroenterite, septicemia, meningite, aborto e síndrome de Guillain-Barré (SGB). A SGB é classificada pela ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods, 2018) no grupo de risco IIIB, que inclui as doenças “de severo perigo para população restrita, representando ameaça de morte, sequelas crônicas ou longa duração”. As cepas de *Campylobacter* são prevalentes em frangos, bovinos, suínos e ovinos. É um contaminante extremamente comum em aves, que normalmente podem carregar 10^2 a 10^5 células por carcaça. Considerando-se que menos de 500 células podem causar infecção, produtos de aves representam um risco significativo para os consumidores (Food and Drug Administration, 2012).

Clostridium perfringens provoca uma doença classificada pela ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods, 2018) no grupo de risco I, que inclui as doenças “de perigo moderado, usualmente de curta duração e sem ameaça de morte ou sequelas, com sintomas auto limitados, embora provoquem severo desconforto”. É amplamente distribuído no solo, poeira e vegetação e faz parte da microbiota normal do trato intestinal do homem e dos animais (Food and Drug

Administration, 2012). A partir dessas fontes pode atingir uma gama bastante variada de alimentos, sendo comum a presença de esporos em carcaças de bovinos, de aves e de peixes.

Os *Estafilococos* coagulase positivos incluem as seguintes espécies: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus intermedius*, *Staphylococcus delphini* e *Staphylococcus schleiferi* subsp. *coagulans*. Estas espécies são consideradas patógenos (Schleifer; Bell, 2009) e, por essa razão, a produção de coagulase é considerada uma indicação de patogenicidade entre as espécies de *Estafilococos*. *S. aureus* é o patógeno mais comum, entre os estafilococos coagulase positivos e várias cepas produzem enterotoxinas que, formadas nos alimentos e ingeridas, provocam uma doença também classificada no grupo de risco I da ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods, 2018). O reservatório de *S. aureus* são os seres humanos e os animais de sangue quente, ocorrendo nas vias nasais, garganta, pele e cabelos de 50% ou mais indivíduos humanos saudáveis. A contaminação pode ser introduzida nos alimentos por meio da tosse ou espirros de indivíduos com infecções respiratórias, ou por trabalhadores com lesões causadas por *S. aureus* nas mãos ou nos braços. De maneira geral os manipuladores são a fonte mais frequente de contaminação, embora os equipamentos e superfícies do ambiente também possam contaminar os alimentos. Produtos já incriminados em surtos incluem carnes e produtos cárneos (principalmente presuntos), produtos lácteos e derivados (principalmente queijos), aves, ovos, saladas mistas com vários ingredientes (ovos, atum, frango e batata) (Food and Drug Administration, 2012).

As medidas para controle de perigos biológicos diferem entre os produtos de carne e os vegetais quase que exclusivamente no que respeita ao maior cuidado com a matéria-prima perecível (carnes), que exigem o constante monitoramento da temperatura (no recebimento, no armazenamento e nas etapas de fabricação). Assim, são essenciais na produção de produtos cárneos a garantia do tempo e temperatura de congelamento ou refrigeração da matéria-prima no armazenamento (PC) o controle de temperatura das condições fabris (mistura, marinação, cura, tumbler, etc.) da estocagem de matéria-prima, produto em processo e produto final (PPR).

Nos produtos que passam por tratamento térmico (frango e atum), as etapas de tratamento térmico (cozimento nos cárneos, extrusão nos vegetais e esterilização em ambos) são pontos críticos de controle (PCCs) tanto nos produtos cárneos como nos vegetais. Nos produtos que não passam por tratamento térmico (hambúrguer e linguiça) não há PCCs relacionados a perigos biológicos; tanto os cárneos quanto os vegetais são dependentes controle da qualidade microbiológica da matéria-prima/ingrediente recebida através da homologação de fornecedores, recebimento exclusivamente de fornecedor homologado (PPR) e análise microbiológica dos lotes recebidos (PC), bem como do controle de contaminantes no ambiente de fabricação, através da garantia de liberação pré-operacional de equipamento/utensílios após verificação da limpeza (PC), programa de monitoramento ambiental (PPR) e programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos (PPR).

3.6.3.2. Comparação das medidas de controle de perigos químicos

Da mesma forma que se observa em relação aos perigos biológicos, há perigos químicos comuns aos produtos cárneos e vegetais e perigos característicos de um e de outro. Os perigos químicos aflatoxinas e resíduos de defensivos agrícolas são extremamente relevantes nos análogos vegetais, mas não nos produtos cárneos. Resíduos de drogas veterinárias, ao contrário, são importantes nas carnes, mas não

nos vegetais. Os metais pesados arsênio, cádmio, chumbo e cobre são comuns tanto nos cárneos quanto nos vegetais, enquanto mercúrio é relevante nos pescados, mas não nos demais produtos. Todos estes perigos são controlados basicamente da mesma forma nos cárneos e vegetais; através do recebimento exclusivo de fornecedores homologados aptos a controlá-los nas matérias-primas/ingredientes que fornecem. O controle da histamina, um perigo químico característico dos pescados como o atum, por outro lado, exige medidas de controle que vão além do fornecedor.

A histamina é uma diamina biogênica primária e heterocíclica, não volátil, termoe estável, que apresenta potencial alergênico capaz de provocar um quadro de intoxicação no ser humano e, em casos graves, levar à morte. É formada por meio da descarboxilação do aminoácido L-histidina por bactérias descarboxilase positivas naturais da microbiota do pescado, quando as condições de manuseio e estocagem são favoráveis à sua multiplicação (Souza et al., 2015; Visciano et al., 2020). As medidas de controle da formação de histamina no processamento do atum são basicamente as mesmas aplicadas aos perigos biológicos, exceto o tratamento térmico, porque são resistentes ao calor e, uma vez, formadas, podem ser encontradas no produto mesmo após a esterilização comercial (Souza et al., 2015).

3.6.3.3. Comparação das medidas de controle de perigos físicos

Com relação aos perigos físicos, tanto os produtos de carne quanto os vegetais exigem controle de fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos através de um PCC nos dois tipos de produtos – a garantia do perfeito funcionamento do detector de metais ou do equipamento de raio X. Para evitar fragmentos de plástico não rígido, é relevante nos análogos vegetais capacitar os manipuladores e garantir procedimentos corretos de abertura de embalagens (PPR), bem como peneirar os ingredientes no processo de mistura (medida de controle sinérgica).

3.6.3.4. Comparação das medidas de controle de perigos alergênicos

O controle de perigos alergênicos exige maiores cuidados nos análogos vegetais, em função da multiplicidade de proteínas vegetais que podem ser usadas na formulação e da possibilidade, considerada neste estudo, de compartilhamento de equipamentos na fabricação de diferentes produtos numa mesma linha de processamento. Enquanto nos produtos de carne a medida de controle é a garantia de alerta de rotulagem para a presença de uma ou mais proteínas alergênicas adicionadas ao alimento, na produção dos análogos vegetais há que ser considerado o risco de contaminação cruzada de um produto pelos alergênicos remanescentes de uma produção anterior nos equipamentos. Assim, é requerida a implantação de um programa de controle de alergênicos, com a garantia da liberação pré-operacional dos equipamentos através de swab testes de alergênicos específicos, o uso de utensílios específicos para cada tipo de alergênico contido nos ingredientes, a capacitação dos manipuladores quanto às medidas de controle de contaminação cruzada e um programa de checagem de rótulos no início de cada produção.

Concluindo, o que se observou na comparação das medidas de controle entre os processos de fabricação de produtos cárneos e seus análogos vegetais foi que:

- As medidas de controle dos perigos comuns aos dois tipos de processo são basicamente similares, com exceção do maior cuidado com a manutenção de temperaturas que impeçam a multiplicação

microbiana nas etapas de fabricação dos produtos cárneos e com o risco de contaminação cruzada dos análogos vegetais por alergênicos.

- Grande parte das medidas de controle adotadas nos dois tipos de processo são classificadas como programas de pré-requisitos: PPRs no caso daquelas já estabelecida em requisitos legais de boas práticas de fabricação, ou PCs, no caso daquelas que fazem parte das boas práticas de fabricação, mas exigem alguma ação mais específicas além das medidas legais.
- Na produção do hambúrguer e da linguiça, tanto vegetal quanto animal, foi encontrado apenas um ponto crítico de controle: o funcionamento do detector de metais para controle de fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos. Na produção do frango e do atum, além deste foram consideradas PCCs todas as etapas de tratamento térmico (o cozimento do atum e frango tradicionais, a extrusão úmida do análogo à peixe e do frango vegetal e a esterilização do atum tradicional e análogo à peixe).

4. Conclusão do estudo perante os aspectos de segurança de produção de produtos cárneos feitos de plantas

Do ponto de vista de suas características intrínsecas, os quatro produtos abordados neste estudo são extremamente susceptíveis à deterioração microbiana e à multiplicação de patógenos, uma vez que não contêm conservantes e seu pH e atividade de água não são restritivos ao crescimento dos microrganismos. Com exceção do análogo à peixe, que passa por tratamento térmico de esterilização comercial já na embalagem hermeticamente fechada, a segurança dos demais durante o período de validade é totalmente dependente da cadeia do frio no transporte e comercialização. Sob este aspecto a linguiça vegetal é a mais vulnerável, uma vez que, não sendo congelada, pode permitir a multiplicação de patógenos psicrótróficos como *Listeria monocytogenes*, cepas de *Clostridium botulinum* não proteolíticos e cepas de *Bacillus cereus*, tendo por isto o seu prazo de validade restrito a 10 dias em temperaturas não superiores 8 °C.

A identificação dos perigos mostrou que há perigos comuns a quase todos os ingredientes vegetais usados na formulação dos análogos vegetais, como *Salmonella*, arsênio, cádmio, chumbo e resíduos de defensivos agrícolas, enquanto outros são característicos de certos ingredientes, como aflatoxinas B1, B2, G1 e G2 na farinha de arroz e proteínas de feijão, soja e trigo; ocratoxina A (OTA) nas proteínas de feijão, soja e trigo; desoxivalenol (DON) e zearalenona (ZEA) nas proteínas de soja e trigo; estéres de glicidol e ésteres de 3-MCPD (3-monocloropropano-1,2-diol ou 3-cloropropano-1,2-diol) em óleos e gorduras; dioxinas, furano e metil furanos no açúcar e óxido de etileno nas gomas konjac e guar que fazem parte da composição da tripa vegetal comestível.

A Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) tem sido amplamente adotada em todo o mundo, impactando significativamente na segurança dos alimentos. Sua adoção e conceito, desde a revisão da Norma ISO 22000:2018, tem sido ampliada para a composição do plano de controle de perigos, que agrega os programas de pré-requisitos (PPRs), os programas de pré-requisitos operacionais (PPROs), que neste estudo foram chamados de pontos de controle (PCs), as medidas sinérgicas que complementam ou potencializam as medidas de controle e o plano APPCC propriamente dito, onde são identificados os pontos críticos de controle (PCCs).

Neste estudo os planos APPCC destacaram apenas dois tipos de PCCs no processamento dos análogos vegetais: o controle do binômio tempo e temperatura nas etapas de extrusão e de esterilização (para controle de perigos biológicos na produção do peito de frango e do análogo à peixe) e a garantia do perfeito funcionamento do equipamento de raio X (para controle de fragmentos metálicos e não metálicos no análogo à peixe) ou do detector de metais (para controle de fragmentos metálicos no frango, hambúrguer e linguiça vegetais). Assim, o que se concluiu ao longo do estudo é que a maioria das medidas de controle necessárias à segurança destes produtos não são categorizadas como PCCs, mas como PPRs ou PCs. Dentre essas medidas há aquelas que visam garantir a qualidade dos ingredientes adquiridos quanto à ausência ou redução dos perigos ao mínimo factível, como o recebimento exclusivo de fornecedor homologado, o recebimento acompanhado de laudo de análise de lotes e a análise laboratorial do material recebido antes da liberação para uso, e aquelas que objetivam garantir condições adequadas durante o processamento (como o plano de monitoramento da higiene ambiental, o programa

de higiene pessoal para manipuladores e o programa de controle de contaminação cruzada por alergênicos em fábricas que processam mais de um tipo de produto.

O estudo evidenciou grandes lacunas de informação sobre a incidência e prevalência de perigos biológicos e químicos nos produtos finais e nos ingredientes vegetais usadas na sua formulação, destacando-se dados de quantificação e identificação dos microrganismos presentes; dados sobre a contaminação com micotoxinas, metais pesados, resíduos de pesticidas e toxinas naturais de plantas como alcaloides tropânicos e β -carbolidinas; dados sobre a formação de compostos tóxicos induzidos pelo processamento, como aminas aromáticas heterocíclicas (HAAs), hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs), nitrosaminas, ésteres de ácidos graxos glicidil, ésteres de 2-monocloropropanodiol (2-MCPD) e 3-monocloropropanodiol (3-MCPD); dados sobre a persistência de fatores antinutricionais (inibidores de tripsina, ácido fítico, tanino, hemaglutininas e oligossacarídeos) nas proteínas vegetais e nos produtos finais e estudos sobre qual efeito a tendência de maior consumo de novas fontes de proteínas vegetais terá no desenvolvimento de alergias alimentares.

Na comparação dos processos de produção de produtos cárneos e seus análogos vegetais observou-se que a fabricação do frango vegetal e do análogo à peixe é mais complexa do que a dos seus equivalentes cárneos, em função da etapa de extrusão úmida das proteínas, para obtenção das características que mimetizam a carne. A fabricação do hambúrguer e da linguiça vegetais, ao contrário, é mais simples e tem menos etapas do que os cárneos tradicionais, consistindo basicamente na mistura e hidratação de ingredientes em pó, pois a etapa de extrusão das proteínas vegetais é feita pelos fabricantes destes componentes, que os fornecem já texturizados.

Na comparação dos perigos biológicos, observou-se mais diversidade de microrganismos patogênicos que podem atingir os produtos cárneos: *Salmonella* e *Listeria monocytogenes* são comuns aos dois tipos de produtos, *Bacillus cereus* só é destacado nos análogos vegetais e *Campylobacter*, *Clostridium perfringens* e estafilococos coagulase positiva apenas nos produtos cárneos. Com relação à *E. coli*, sua presença nos produtos vegetais não representa necessariamente um perigo, sendo destacada como indicador de qualidade higiênico-sanitária, enquanto que nos cárneos é também considerada um perigo real, particularmente as cepas shiga toxigênicas (STEC).

Da mesma forma, há perigos químicos comuns aos produtos cárneos e vegetais e perigos característicos de um ou de outro; arsênio, cádmio, chumbo, cobre, dioxinas, furano e metilfuranos são destacados nos dois tipos de produtos, aflatoxinas, resíduos de defensivos agrícolas e acrilamida apenas nos análogos vegetais, resíduos de drogas veterinárias apenas nos cárneos e mercúrio e histamina apenas no atum.

A comparação dos PCCs, PPRs, PCs e medidas sinérgicas nos dois processos mostrou uma grande similaridade, com exceção das medidas que objetivam controlar a multiplicação microbiana nas matérias-primas perecíveis dos produtos cárneos (controle da temperatura no transporte, recebimento, armazenamento e preparação das carnes ou peixes para o processamento) e das que objetivam prevenir a contaminação cruzada por alergênicos nos produtos vegetais quando do compartilhamento de equipamentos para produção de diferentes produtos numa mesma linha de processamento.

Um fato a destacar na comparação dos produtos cárneos e análogos vegetais disponíveis no mercado é a questão da falta de uniformidade na descrição dos ingredientes e aditivos dos análogos vegetais. Por exemplo, a identificação das proteínas vegetais utilizadas, que deveria informar não só a

fonte, mas também a forma de apresentação (farinha, proteína concentrada, proteína isolada ou proteína texturizada). e a identificação dos aditivos, que deveria informar sua função tecnológica e número de INS (*International Numbering System*). O teor de água adicionado também é uma informação que deveria ser declarada, como ocorre com os cárneos.

Outro fato importante a destacar é que, dada a relativa simplicidade do processo de fabricação de alimentos análogos vegetais como a linguiça e o hambúrguer, por exemplo, para os quais já se encontram no mercado combinações completas de ingredientes em pó, bastando ao fabricante a hidratação e a homogeneização, há o risco de que venham a ser produzidos por empresas que não disponham do conhecimento e da capacidade para controlar os perigos biológicos e alergênicos inerentes a tais produtos, o que evidencia a importância deste estudo para a segurança de tais alimentos.

5. Referências

- AINSWORTH, P.; IBANOĞLU, S.; PLUNKETT, A. et al. Effect of brewers spent grain addition and screw speed on the selected physical and nutritional properties of an extruded snack. *Journal of Food Engineering*, Amsterdam, v. 81, n. 4, p. 702-709, 2007. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2007.01.004.
- ALMEIDA, C. R.; RASZL, S. M.; ORE, N. D. B.; COSTA JÚNIOR, G. A. *Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – HACCP*. Buenos Aires: OPAS/INPPAZ, 2005. Disponível em: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51941/9507100962N3_por.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 3 dez. 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Norma ABNT NBR ISO 22000:2018*. São Paulo: ABNT, 2018.
- ASTOLFI, M. L.; MARCONI, E.; PROTANO, C.; CANEPARI, S. Comparative elemental analysis of dairy milk and plant-based milk alternatives. *Food Control*, Amsterdam, v. 116, Article 107327, 2020. DOI: 10.1016/j.foodcont.2020.107327.
- BANACH, J. L.; VAN DER BERG, J. P.; KLETER, G. et al. Alternative proteins for meat and dairy replacers: Food safety and future trends. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, Boca Ratón, v. 63, n. 32, p. 11063-11080, 2022. DOI: 10.1080/10408398.2022.2089625.
- BARDOCS, S.; GRANT, G.; EWEN, S. W.; DUGLID, T. J.; BROWN, D. S.; ENGLYST, K.; PUSZTAI, A. Reversible effect of phytohaemagglutinin on the growth and metabolism of rat gastrointestinal tract. *Gut*, London, v. 37, n. 3, p. 353-360, 1995. DOI: 10.1136/gut.37.3.353.
- BERRIOS, J. D. J.; MORALES, P.; CAMARA, M.; SANCHEZ-MATA, M. C. Carbohydrate composition of raw and extruded pulse flours. *Food Research International*, Amsterdam, v. 43, n. 2, p. 531-536, 2010. DOI: 10.1016/j.foodres.2009.09.035.
- BOUVIER, J. M.; CAMPANELLA, O. H. *Extrusion processing technology: food and non-food biomaterials*. Chichester: Wiley, 2014. E-book.
- CAMIRE, M. E. Protein functionality modification by extrusion cooking. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, Berlim, v. 68, n. 3, p. 200-205, 1991. DOI: 10.1007/BF02657770.
- CANADIAN FOOD INSPECTION AGENCY. Bacterial Pathogens in Seed Powder and Plant-Based Protein Powder – April 1, 2016 to March 31, 2018. *Food microbiology – Targeted surveys – Final report*. Ottawa: CFIA, 2019. Disponível em: <https://inspection.canada.ca/food-safety-for-industry/food-chemistry-and-microbiology/food-safety-testing-bulletin-and-reports/bacterial-pathogens-in-seed-powder-and-plant-based/eng/1549481963136/1552949005349>. Acesso em: 3 dez. 2023.
- CHEN, Y.; XI, J. Effects of the non-covalent interactions between polyphenols and proteins on the formations of the heterocyclic amines in dry heated soybean protein isolate. *Food Chemistry*, [s. l.], v. 373, Article 131557, 2022. DOI: 10.1016/j.foodchem.2021.131557.

CHILLED FOOD ASSOCIATION. Guidelines for setting shelf life of chilled foods in relation to non-proteolytic *Clostridium botulinum*. Weekly: CFA, 2018. Disponível em: <https://www.chilledfood.org/new-publication-guidelines-for-setting-shelf-life-of-chilled-foods-in-relation-to-non-proteolytic-clostridium-botulinum/>. Acesso em: 3 dez. 2023.

CONSORTIUM INVESTIGATES risks of microbial contaminants in new plant-based ingredients, Nizo, [s. l.], 28 Feb. 2023. Disponível em: <https://www.nizo.com/news/microbial-contaminants-in-new-plant-based-ingredients/>. Acesso em: 3 dez. 2023.

DEKKERS, B. L.; BOOM, R. M.; VAN DER GOOT, A. J. Structuring processes for meat analogues. *Trends in Food Science & Technology*, [s. l.], v. 81, p. 25-36, 2018. DOI: 10.1016/j.tifs.2018.08.011.

DENG, P.; CHEN, Y.; XIE, S. et al. Accumulation of heterocyclic amines and advanced glycation end products in various processing stages of plant-based burgers by UHPLC-MS/MS. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, [s. l.], v. 70, p. 14771-14783, 2022. DOI: 10.1021/acs.jafc.2c06393.

E. coli. World Health Organization, [s. l.], 2018. Disponível em: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/e-coli>. Acesso em: 3 dez. 2023.

ELANGO, D.; RAJENDRAN, K.; VAN DER LAAN, L. et al. Raffinose Family Oligosaccharides: Friend or Foe for Human and Plant Health? *Frontiers in Plant Science*, v. 13, Article 829118, 2022. DOI: 10.3389/fpls.2022.829118.

EUROPEAN COMMISSION. High Quality Meat-Like Products – From Niche Markets to Widely Accepted Meat Alternatives. [S. l.], European Commission, 2021. Disponível em: <https://cordis.europa.eu/project/id/262560>. Acesso em: 3 dez. 2023.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. *Food Quality and Safety Systems – A Training Manual on Food Hygiene and the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System*. Rome: FAO, 1998. Disponível em: <https://www.fao.org/3/w8088e/w8088e.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2023.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. *Thinking about the future of food safety – A foresight report*. Rome: FAO, 2022. DOI: 10.4060/cb8667en.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Risk Assessment of Food Allergens – Part 1: Review and validation of Codex Alimentarius priority allergen list through risk assessment*. Rome: FAO/WHO, 2022a. (Meeting Report. Food Safety and Quality Series, n. 14). DOI: 10.4060/cb9070en.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Risk assessment of food allergens – Part 2: Review and establish threshold levels in foods for the priority allergens*. Rome: FAO/WHO, 2022b. (Meeting Report. Food Safety and Quality Series, n. 15). DOI: 10.4060/cc2946en.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Codex Alimentarius: General Principles of Food Hygiene CXC 1-1969*. Rome: FAO/WHO, 2023a. Disponível em:

https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXC%2B1-1969%252FCXC_001e.pdf. Acesso em: 18 abr. 2024.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Risk assessment of food allergens – Part 3: Review and establish precautionary labelling in foods of the priority allergens*. Rome: FAO/WHO, 2023b. (Meeting report. Food Safety and Quality Series, n. 16). DOI: 10.4060/cc6081en.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Enterohemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC). In: FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. *Bad Bug Book: Handbook of Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins*. 2nd. ed. Silver Spring: FDA, 2012. Disponível em: <https://www.fda.gov/media/83271/download>. Acesso em: 3 dez. 2023.

GALDEANO, M. C. Tecnologias de texturização de proteínas vegetais. Rio de Janeiro: *Embrapa Agroindústria de Alimentos*, 2022. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1141928>. Acesso em: 3 dez. 2023.

GARCIA, E. E. C.; BERTO, M. I.; PADULA, M.; TANIWAKI, M.; SARANTÓPOULOS, C. I. G. L. (ed.). *Brasil Food Safety Trends 2030*. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 2023.

GIONFRIDDO, E.; GRUSZECKA, D.; LI, X.; PAWLISZYN, J. Direct-immersion SPME in soy milk for pesticide analysis at trace levels by means of a matrix-compatible coating, *Talanta*, v. 211, Article 120746, 2020. DOI: 10.1016/j.talanta.2020.120746.

GUYONY, V.; FAYOLLE, F.; JURY, V. High moisture extrusion of vegetable proteins for making fibrous meat analogs: A review. *Food Reviews International*, [s. l.], 2022. DOI: 10.1080/87559129.2021.2023816.

HE, J.; EVANS, N. M.; LIU, H.; SHAO, S. A review of research on plant-based meat alternatives: Driving forces, history, manufacturing, and consumer attitudes. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, Chicago, v. 19, n. 5, p. 2639-2656, 2020. DOI: 10.1111/1541-4337.12610.

HÖGLUND, E.; ELIASSON, L.; OLIVEIRA, G.; ALMLI, V. L.; SOZER, N.; ALMINGER, M. Effect of drying and extrusion processing on physical and nutritional characteristics of bilberry press cake extrudates. *LWT – Food Science and Technology*, Amsterdam, v. 92, p. 422-428, 2018. DOI: 10.1016/j.lwt.2018.02.042.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. *Microrganisms in Foods 7. Microbiological Testing in Food Safety Management*. 2nd. ed. Switzerland: *Springer International Publishing AG*, 2018. DOI: 10.1007/978-3-319-68460-4.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. *Microrganisms in Foods 6. Microbiological Ecology of Food Commodities*. 2nd. ed. New York: Springer, 2005. DOI: 10.1007/0-387-28801-5.

JOYE, I. Protein digestibility of cereal products. *Foods*, Basel, v. 8, n. 6, Article 199, 2019. DOI: 10.3390/foods8060199.

KAUR, S.; SHARMA, S.; SINGH, B.; DAR, B. N. Effect of extrusion variables (temperature, moisture) on the antinutrient components of cereal brans. *Journal of Food Science and Technology*, New Delhi, v. 52, n. 3, p. 1670-1676, 2015. DOI: 10.1007/s13197-013-1118-4.

KELKAR, S.; SIDDIQ, M.; HARTE, J. B. et al. Use of low-temperature extrusion for reducing phytohemagglutinin activity (PHA) and oligosaccharides in beans (*Phaseolus vulgaris* L.) cv. Navy and Pinto. *Food Chemistry*, v. 133, n. 4, p. 1636-1639, 2012. DOI: 10.1016/j.foodchem.2012.02.044

KIES, A. K.; DE JONGE, L. H.; KEMME, P. A.; JONGBLOED, A. W. Interaction between protein, phytate, and microbial phytase. In vitro studies. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, [s. l.], v. 54, n. 5, p. 1753-1758, 2006. DOI: 10.1021/jf0518554.

KINNEY, M. J.; WESTON, Z.; BAUMAN, J. D. Plant-Based Meat Manufacturing by Extrusion. [S. l.]: *Good Food Institute*, 2019. Disponível em: https://www.gfi.org/images/uploads/2019/11/Plant-Based-Meat-Manufacturing-Guide-_GFI.pdf. Acesso em: 3 dez. 2023.

KOLAKOWSKI, B. M.; MILLER, L.; MURRAY, A.; LECLAIR, A.; BIETLOT, H.; VAN DE RIET, J. M. Analysis of glyphosate residues in foods from the Canadian retail markets between 2015 and 2017. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, [s. l.], v. 68, p. 5201-5211, 2020. DOI: 10.1021/acs.jafc.9b07819.

KOPKO, C.; GARTHOFF, J. A.; ZHOU, K. et al. Are alternative proteins increasing food allergies? Trends, drivers and future perspectives. *Trends in Food Science & Technology*, [s. l.], v. 129, p. 126-133, 2022. DOI: 10.1016/j.tifs.2022.09.008.

KYRYLENKO, A.; EIJLANDER, R. T.; ALLINEY, G.; LUCAS-VAN DE BOS, E.; WELLS-BENNIK, M. H. J. Levels and types of microbial contaminants in different plant-based ingredients used in dairy alternatives. *International Journal of Food Microbiology*, [s. l.], v. 407, Article 110392, 2023. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2023.110392.

LIENER, I. E. Implications of antinutritional components in soybean foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, Oxford, v. 34, n. 1, p. 31-67, 2009. DOI: 10.1080/10408399409527649.

LIN, X.; DUAN, N.; WU, J. et al. Potential food safety risk factors in plant-based foods: Source, occurrence, and detection methods. *Trends in Food Science & Technology*, [s. l.], v. 138, p. 511-522, 2023. DOI: 10.1016/j.tifs.2023.06.032.

LIU, Z. ; SHAPOSHNIKOV, M.; ZHUANG, S. et al. Growth and survival of common spoilage and pathogenic bacteria in ground beef and plant-based meat analogues. *Food Research International*, [s. l.], v. 164, Article 112408, 2023. DOI: 10.1016/j.foodres.2022.112408.

LUCHANSKY, J. B.; SHOYER, B. A.; JUNG, Y. et al. Viability of Shiga toxin-producing *Escherichia coli*, *Salmonella*, and *Listeria monocytogenes* within plant versus beef burgers during cold storage and

following pan frying. *Journal of Food Protection*, [s. l.], v. 83, n. 3, p. 434-442, 2020. DOI: 10.4315/0362-028X.JFP-19-449.

MARTINS, W. F.; NICOLETTI, G.; SILVEIRA, C.; et al. Pesquisa de *Bacillus cereus* em produtos farináceos e a base de soja. In: CONGRESSO DE ENGENHARIA QUÍMICA, 20., Florianópolis, 19-22 out. 2014. Anais [...]. São Paulo: ABEQ, 2014. Disponível em:

<http://pdf.blucher.com.br/s3-sa-east-1.amazonaws.com/chemicalengineeringproceedings/cobeq2014/0053-27308-172388.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2023.

MIHALACHE, O. A.; DELLAFIORA, L.; DALL'ASTA, C. A systematic review of natural toxins occurrence in plant commodities used for plant-based meat alternatives production. *Food Research International*, [s. l.], v. 158, Article 111490, 2022. DOI: 10.1016/j.foodres.2022.111490.

MILANI, R. F.; MAURI, A. A.; SANCHES, V. L. et al. Trace elements in soy-based beverages: A comprehensive study of total content and in vitro bioaccessibility. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Basel, v. 20, n. 6, Article 4986, 2023. DOI: 10.3390/ijerph20064986.

NIKMARAM, N.; LEONG, S. Y.; KOUBAA, M.; et al. Effect of extrusion on the anti-nutritional factors of food products: An overview. *Food Control*, [s. l.], v. 79, p. 62-73, 2017. DOI: 10.1016/j.foodcont.2017.03.027.

NSW Food Authority. Plant-Based Alternative Products Survey. Sydney: *New South Wales Government*, 2021. Disponível em:

https://www.foodauthority.nsw.gov.au/sites/default/files/2021-03/FI371%202101_Plant%20based%20alternative%20survey%20final.pdf. Acesso em: 3 dez. 2023.

OSEN, R.; SCHWEIGGERT-WEISZ, U. High-Moisture Extrusion: Meat Analogues. *Reference Module in Food Science*, Amsterdam, p. 1-7, Dec. 2016. DOI: 10.1016/B978-0-08-100596-5.03099-7.

PEDROSA, M. M.; GUILLAMON, E.; ARRIBAS, C. Autoclaved and extruded legumes as a source of bioactive phytochemicals: A review. *Foods*, [s. l.], v. 10, p. 379, 2021. DOI: 10.3390/foods10020379.

PERNU, N.; KETO-TIMONEN, R.; LINDSTROM, M.; KORKEALA, H. High prevalence of *Clostridium botulinum* in vegetarian sausages. *Food Microbiology*, [s. l.], v. 91, Article 103512, 2020. DOI: 10.1016/j.fm.2020.103512.

RATHOD, R. P.; ANNAPURE, U. S. Effect of extrusion process on antinutritional factors and protein and starch digestibility of lentil splits. *LWT – Food Science and Technology*, Amsterdam, v. 66, p. 114-123, 2016. DOI: 10.1016/j.lwt.2015.10.028.

ROCHA, M. D.; CHAVES, R. D.; FREIRE, L. et al. *Salmonella enterica* in soybean production chain: Occurrence, characterization, and survival during soybean storage. *International Journal of Food Microbiology*, Amsterdam, v. 372, Article 109695, 2 July 2022. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2022.109695.

RODRÍGUEZ-CARRASCO, Y.; CASTALDO, L.; GASPARI, A.; GRAZIANI, G.; RITIENI, A. Development of an UHPLC-Q-Orbitrap HRMS method for simultaneous determination of mycotoxins and isoflavones in soy-based burgers. *LWT – Food Science and Technology*, Amsterdam, v. 99, p. 34-42, 2019. DOI: 10.1016/j.lwt.2018.09.046.

ROSE, M.; HOLLAND, J.; DOWDING, A. et al. Investigation into the formation of PAHs in foods prepared in the home to determine the effects of frying, grilling, barbecuing, toasting and roasting. *Food and Chemical Toxicology*, Oxford, v. 78, p. 1-9, Apr. 2015. DOI: 10.1016/j.fct.2014.12.018.

SAVAGE, J.; SICHERER, S.; WOOD, R. The natural history of food allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, New York, v. 4, n. 2, p. 196-203, 2016. DOI: 10.1016/j.jaip.2015.11.024.

SCHLEIFER, K.; BELL, J. A. Genus I *Staphylococcus* Rosenbach 1884. In: DEVOS, P., GARRITY, G. M., JONES, D. et al. (ed.). *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. Vol. 3. 2nd. ed. New York: Springer, 2009. p. 392-421.

SOUZA, A. L. M.; CALIXTO, F. A. A.; MESQUITA, E. F. M. et al. Histamina e rastreamento de pescado: revisão de literatura. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v. 82, p. 1-11, 2015. DOI: 10.1590/1808-1657000382013.

TÓTH, A. J.; BATTAY, M.; ILLÉS, C. B.; SÜTH, M. Microbial Spoilage of Plant-Based Meat Analogues. *Applied Sciences*, Basel, v. 11, n. 18, Article 8309, 2021. DOI: 10.3390/app11188309.

URBAN, M.; LESUEUR, C. Comparing d-SPE sorbents of the QuEChERS extraction method and EMR-lipid for the determination of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH4) in food of animal and plant origin. *Food Analytical Methods*, Berlim, v. 10, p. 2111-2124, 2017. DOI: 10.1007/s12161-016-0750-9.

VISCIANO, P.; SCHIRONE, M.; PAPARELLA, A. An Overview of Histamine and Other Biogenic Amines in Fish and Fish Products. *Foods*, [s. l.], v. 9, n. 12, Article 1795, 2020. DOI: 10.3390/foods9121795.

WANG, Z.; NG, K.; WARNER, R. D. et al. Reduction strategies for polycyclic aromatic hydrocarbons in processed foods. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, Chicago, v. 21, n. 2, p. 1598-1626, 2022. DOI: 10.1111/1541-4337.12905.

WEAGANT, S. D.; BRYANT, J. L.; JINNEMN, K. G. An improved rapid technique for isolation of *Escherichia coli* O157:H7 from foods. *Journal of Food Protection*, [s. l.], v. 58, n. 1, p. 7-12, 1995.

WELLS-BENNIK, M. Microbial Contaminants Relevant to Safety and Quality of Plant Protein Based Dairy Alternatives. In: INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR FOOD PROTECTION, 2022, 31 July-3 Aug., Pittsburgh. *Proceedings [...]*. Ede: Nizo, 2022. Disponível em <https://www.foodprotection.org/upl/downloads/meeting/program-overview/62866c388887d621cdbaf.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2023.

WHAT'S LURKING IN Fake Meat? It Might Be Heavy Metals. *Clean Food Facts*, [s. l.], 2022. Disponível em: <https://cleanfoodfacts.com/whats-lurking-in-fake-meat-it-might-be-heavy-metals/>. Acesso em: 3 dez. 2023.

WILD, F. Manufacture of Meat Analogues through High Moisture Extrusion. *Reference Module in Food Science*, Amsterdam, 2016. DOI: 10.1016/b978-0-08-100596-5.03281-9.

WILD, F.; CZERNY, M.; JANSSEN, A. M.; KOLE, A. P. W.; ZUNABOVIC, M.; DOMING, K. J. The evolution of a plant-based alternative to meat: From niche markets to widely accepted meat alternatives. *Agro Food Industry Hi-Tech*, Milano, v. 25, n. 1, p. 45-49, 2014. Disponível em: https://www.teknoscienze.com/tks_article/the-evolution-of-a-plant-based-alternative-to-meatfrom-niche-markets-to-widely-accepted-meat-alternatives/. Acesso em: 3 dez. 2023.

XI, J.; CHEN, Y. Analysis of the relationship between heterocyclic amines and the oxidation and thermal decomposition of protein using the dry heated soy protein isolate system. *LWT – Food Science and Technology*, Amsterdam, v. 148, Article 111738, 2021. DOI: 10.1016/j.lwt.2021.111738.

ZASTROW, L.; SPEER, K.; SCHWIND, K. H.; JIRA, W. A sensitive GC-HRMS method for the simultaneous determination of parent and oxygenated polycyclic aromatic hydrocarbons in barbecued meat and meat substitutes. *Food Chemistry*, [s. l.], v. 365, Article 130625, 2021. DOI: 10.1016/j.foodchem.2021.130625.

6. Glossário

Alimentos vegetais análogos aos produtos cárneos. Produtos feitos de plantas que mimetizam as características de cor, sabor, textura e aparência daqueles feitos de carne.

Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Sistema de controle sobre a segurança do alimento mediante a identificação e controle dos perigos biológicos, químicos, físicos, alergênicos e radiológicos em todas as etapas da cadeia produtiva, desde a produção da matéria-prima até a fabricação, distribuição e consumo.

Árvore decisória do Codex Alimentarius. É uma representação visual de todos os possíveis caminhos de ações que se pode seguir para tomar uma decisão na identificação de PCCs.

Critérios de ação. Especificação mensurável ou observável para o monitoramento de um PPRO.

Limites críticos. Valor mensurável que separa a aceitação da rejeição.

Medida de controle. Ação ou atividade que é essencial para prevenir um perigo significativo à segurança de alimentos ou reduzi-lo a um nível aceitável.

Medida sinérgica. Uma interação que multiplica os resultados. É a ação combinada de duas ou mais medidas de controle cujo resultado pode ser a soma dos efeitos de cada medida ou um efeito total superior a essa soma.

Monitorização de PCCs e PCs. É a determinação da situação de um sistema, de um processo ou de uma atividade por meio de medições das variáveis de controle estabelecidas para PCC ou PC.

Perigo. Contaminação, em nível inaceitável, com potencial de causar um efeito adverso à saúde.

Perigo alergênico. Agente alergênico no alimento, com potencial de causar um efeito adverso à saúde (alergias alimentares decorrentes de uma resposta imunológica anormal à exposição a certas proteínas alimentares). O Codex Alimentarius (CXC 80-2020 – Code of Practice on Food Allergen Management for Food Business Operators) lista oito produtos como responsáveis pela maioria das alergias alimentares em todo o mundo: crustáceos; ovos; peixe; leite; amendoim; soja; nozes e cereais contendo glúten (trigo, centeio, cevada, espelta ou suas cepas hibridizadas e aveia, esta última incluída porque, ainda que não contenha glúten, é comumente produzida no mesmo local que os cereais que o contêm, como o trigo, resultando em contato cruzado com alérgenos).

Perigo biológico. Agente biológico, no alimento, com potencial de causar um efeito adverso à saúde. Inclui bactérias patogênicas (como *Salmonella*, *Campylobacter*, *Escherichia coli* patogênica, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* e *Clostridium botulinum*), vírus (como norovírus e vírus da hepatite A) e parasitas (como *Taenia solium*, *Toxoplasma gondii*, *Cryptosporidium spp.*, *Entamoeba histolytica* e *Trichinella spiralis*).

Perigo físico. Agente físico no alimento, com potencial de causar um efeito adverso à saúde. Inclui, por exemplo, areia, fragmentos de insetos, fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos, plástico flexível ou polímero não rígido.

Perigo químico. Agente químico no alimento, com potencial de causar um efeito adverso à saúde. Inclui, por exemplo, micotoxinas (como aflatoxinas, ocratoxina A, fumonisinas, zearalenona, desoxinivalenol), metais pesados (como arsênio, cádmio, chumbo e cobre) e resíduos de defensivos agrícolas.

Perigo radiológico. Agente radiológico no alimento, com potencial de causar um efeito adverso à saúde.

Perigo significativo. Perigo identificado por uma análise de perigo como razoavelmente provável de ocorrer em um nível inaceitável na ausência de controle e para o qual o controle é essencial nas condições pretendidas de uso do alimento.

Ponto de controle (PC). Também chamado de programa de pré-requisito operacional (PPRO), é a designação usada quando uma medida para o controle de um perigo faz parte das boas práticas de fabricação, mas exige ações específicas além das que estão propostas pela legislação brasileira e são consideradas essenciais para o controle do perigo identificado.

Ponto crítico de controle (PCC). Uma etapa de processo na qual uma ou mais medidas de controle essenciais para controlar e manter um perigo significativo em níveis aceitáveis são aplicadas em um plano APPCC.

Probabilidade do perigo. Está relacionada à frequência de ocorrência do perigo na sua fonte e à possibilidade de permanência do perigo no alimento com dano ao consumidor. Neste estudo foi classificada como alta (há conhecimento da existência do perigo no(s) produto(s)/insumos avaliados ou em produtos semelhantes com base em dados epidemiológicos do país e de fora do país, com ocorrência de recall, e está descrito em legislação específica nacional e internacional); média (há conhecimento da ocorrência do perigo no(s) produto(s)/insumos avaliados com base em dados epidemiológicos de fora do país e está descrito em legislação específica nacional); baixa (a ocorrência do perigo no(s) produto(s)/insumos é conhecida apenas por relatos na literatura técnicas e científica, sem identificação de dados epidemiológicos e não está descrito em legislação específica nacional, havendo indicações de controle apenas em alguns outros países); desprezível (a ocorrência do perigo é conhecida apenas por relatos na literatura técnica e científica, não é específica para o(s) produto(s)/insumos avaliados e não há recomendações legais dentro ou fora do país para sua avaliação).

Programa de pré-requisito (PPR). Designação usada quando uma medida para o controle de um perigo significativo já está claramente estabelecida nos requisitos de boas práticas de fabricação instituídos pela legislação brasileira.

Programa de pré-requisito operacional (PPRO). Designação usada quando uma medida para o controle de um perigo faz parte das boas práticas de fabricação, mas exige ações específicas além das que estão propostas pela legislação brasileira e são consideradas essenciais para o controle do perigo identificado.

Sete princípios do plano APPCC. Sete princípios estabelecidos pelo *Codex Alimentarius* que devem ser seguidos no desenvolvimento de um plano APPCC: 1) análise dos perigos e medidas de controle (preventivas); 2) identificação dos pontos críticos de controle; 3) estabelecimento dos limites críticos para os parâmetros das medidas de controle estabelecidas; 4) estabelecimento dos procedimentos de monitorização; 5) estabelecimento das correções (e ações corretivas); 6) estabelecimento dos procedimentos de verificação; 7) estabelecimento dos procedimentos de registros.

Severidade do perigo. Gravidade do efeito de um perigo presente em um alimento sobre a saúde do consumidor. Pode ser classificada como alta (pode ser letal ou causar sequelas ou lesões graves, com necessidade de imediata intervenção hospitalar, ou causar enfermidade incapacitante ou de longa duração ou apresentar efeito carcinogênico ou teratogênico); média (pode causar desconforto grave,

porém sem sequelas, geralmente de curta duração e sintomas autolimitantes, podendo haver a necessidade de intervenção médica); baixa (gera apenas desconforto, mal-estar ou lesões leves, sem necessidade de intervenção hospitalar).

Significância do risco. É uma função da probabilidade de ocorrência de um efeito adverso para a saúde e da severidade desse efeito, como consequência de perigos presentes no alimento ou suas fontes.

Verificação de PCCs, PCs e PPRs. É a comprovação, pelo fornecimento de evidências objetivas, de que requisitos especificados foram atendidos.

7. Especialidades dos autores

Claire Isabel G. de L. Sarantópoulos, pesquisadora especialista em preservação de alimentos, Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL).

Marcus Vinicius Pereira de Oliveira, especialista no desenvolvimento de planos APPCC, Liner Consultoria.

Telma Galle, especialista no desenvolvimento de planos APPCC, Liner Consultoria.

Neusely da Silva, pesquisadora especialista em microbiologia, Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL).

Ana Lúcia da Silva Corrêa Lemos, pesquisadora especialista em processamento e controle de qualidade de produtos cárneos, Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL).

Danielle Ito, pesquisadora analítica, especialista em embalagens, Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL).

Elizabeth Harumi Nabeshima, pesquisadora especialista em tecnologias de extração e processamento de amidos associadas à tecnologia de extrusão, Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL).

Flávio Martins Montenegro, pesquisador especialista em controle de qualidade de produtos de origem vegetal e em tecnologias de extração e processamento de amidos, Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL).

José Antonio de Fátima Esteves, pesquisador especialista em produção de grãos e leguminosas, Instituto Agrônomo de Campinas (IAC).

Manuel Pinto Neto, pesquisador especialista em processo industrial de fabricação de produtos cárneos, Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL).

Marcelo Antonio Morgano, pesquisador especialista em contaminantes inorgânicos e micronutrientes minerais em alimentos, Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL).

Maria Isabel Berto, pesquisadora especialista em processos térmicos de alimentos, Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL).

Marta Hiromi Taniwaki, pesquisadora especialista em fungos e micotoxinas em alimentos, Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL).

Mitie Sonia Sadahira, pesquisadora especialista em extração e otimização de proteínas vegetais, Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL).

Renata Bromberg, pesquisadora especialista em microbiologia e controle de qualidade de produtos cárneos, Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL).

Roseli Aparecida Ferrari, pesquisadora especialista em tecnologias de extração e processamento de óleos e gorduras, Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL).

Vera Sônia Nunes da Silva, pesquisadora especialista em extração e otimização de proteínas vegetais, fatores antinutricionais e alergênicos de vegetais, Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL).

8. Apêndice - Identificação dos perigos dos materiais e etapas de processo e respectivas medidas de controle (PCC / PC / PPR)

Neste documento a identificação dos perigos dos materiais e etapas são demonstrados por meio de tabelas que consideram a seguinte estrutura de colunas: perigo, origem, justificativa, risco, nível aceitável, referência, medida de controle e classificação. O critério para o preenchimento de cada coluna é:

- a) Coluna perigo: quando presente, descreve-se o tipo de perigo (físico, químico, biológico, alergênico ou radiológico) e o seu nome. Exemplo físico: fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos. Se o perigo for identificado como ausente, descreve-se apenas o tipo de perigo na coluna perigo e preenche-se, concomitantemente, a coluna origem e a coluna justificativa, identificando a ausência do perigo. As demais colunas são preenchidas automaticamente, com a expressão não aplicável (N/A);
- b) Coluna origem: quando a tabela trata de etapa de processo, caracteriza-se o perigo quanto à sua origem ao nível de equipamentos, instrumentos, utensílios, manipuladores ou o possível efeito não intencional, mas possível, do próprio processo (exemplo, formação de acrilamida). Quando a tabela trata de materiais, traz o nome do próprio material e sua classificação enquanto matéria-prima, ingrediente, coadjuvante de processo, embalagem primária, embalagem secundária ou embalagem de apoio;
- c) Coluna justificativa: estabelece porque o perigo foi considerado e justifica a probabilidade de sua ocorrência. Quando o perigo é considerado ausente, a justificativa de sua ausência do tipo de perigo é descrita, quando pertinente, para maiores esclarecimentos técnicos. A pertinência para justificar a ausência de um tipo de perigo se dá quando, histórica e tecnicamente, um determinado tipo de perigo já foi associado ao material ou etapa de processo em análise e no estudo de APPCC decide-se pela exclusão deste tipo perigo;
- d) Coluna risco: estabelecido como sem significância, menor, médio, maior ou crítico, a partir da combinação da severidade e probabilidade do perigo, conforme Figura 1 – Matriz para determinação da significância do risco dos perigos identificados no plano APPCC.

Figura 1: Matriz para determinação da significância do risco dos perigos identificados no plano APPCC.

 PROBABILIDADE	ALTA	Médio	Maior	Crítico
	MÉDIA	Menor	Médio	Maior
	BAIXA	Menor	Menor	Médio
	DESPREZÍVEL	Sem significância	Sem significância	Sem significância
		BAIXA	MÉDIA	ALTA
		SEVERIDADE 		

- Coluna nível aceitável: descreve o nível do perigo à segurança dos alimentos a não ser excedido no produto final. Quando não houver referência para o nível aceitável no produto final, o nível aceitável é referenciado considerando-se o material na qual o perigo está associado;
- Coluna referência: descreve a fonte de referência normativa utilizada para estabelecer o nível aceitável;
- Coluna medida de controle: descreve a medida de controle principal, juntamente com as medidas sinérgicas;
- Coluna classificação: descreve a classificação estabelecida para a medida de controle principal, podendo ser PCC (ponto crítico de controle), PC (ponto de controle) ou PPR (programa de pré-requisito), seguido de seu respectivo número como decorrência da codificação utilizada no estudo do plano APPCC.

8.1. Identificação dos perigos dos materiais e etapas de processo e respectivas medidas de controle (PCC / PC / PPR): Alimento vegetal análogo ao peixe (peixe vegetal)

Material: Vapor de água (coadjuvante de processo)

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Vapor de água (coadjuvante de processo)	Não existe perigo físico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Vapor de água (coadjuvante de processo)	Vapor de água sem contato direto com o alimento e produzido utilizando produtos de água de tratamento devidamente autorizados para alimentos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Vapor de água (coadjuvante de processo)	A temperatura do vapor de água não favorece a multiplicação de microrganismos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Vapor de água (coadjuvante de processo)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Vapor de água (coadjuvante de processo)	Não existe perigo radiológico associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Material: Água industrial (coadjuvante de processo)

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Água industrial (coadjuvante de processo)	Não existe perigo físico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Água industrial (coadjuvante de processo)	Apesar de ser proveniente de fonte de água potável, seu tratamento específico é acrescido de produtos químicos que devem ser registrados e aprovados pelos organismos de vigilância governamental. Não foi considerado um perigo devido a pertencer a um circuito que não entra em contato direto com o produto.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Água industrial (coadjuvante de processo)	Não foi considerado um perigo devido a pertencer a um circuito que não entra em contato direto com o produto.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Alergênico: ausente	Água industrial (coadjuvante de processo)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Água industrial (coadjuvante de processo)	Não existe perigo radiológico associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Material: Água tratada para resfriamento de produtos (coadjuvante de processo)

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Água tratada para resfriamento de produtos (coadjuvante de processo)	Não existe perigo físico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Água tratada para resfriamento de produtos (coadjuvante de processo)	Não foi considerado um perigo devido a pertencer a um circuito que não entra em contato direto com o produto.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Água tratada para resfriamento de produtos (coadjuvante de processo)	Não foi considerado um perigo devido a pertencer a um circuito que não entra em contato direto com o produto.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Água tratada para resfriamento de produtos (coadjuvante de processo)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
radiológico: ausente	Água tratada para resfriamento de produtos (coadjuvante de processo)	Não existe perigo radiológico associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Material: Água potável (matéria-prima)

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: areia	Água potável (matéria-prima)	Possível falha na captação e tratamento da potabilidade da água. Normalmente é um perigo que tende a ser desprezível devido às condições normais de filtração da água em sua captação ou tratamento.	Probabilidade: desprezível Severidade: baixa Risco: sem Significância	1,5% de areia ou cinzas insolúveis em ácido.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do controle de potabilidade de água Medidas sinérgicas: • Outorgas das fontes de captação de água. • Controle de uso de produtos químicos para tratamento de água registrados e aprovados por órgãos oficiais.	PPR 1 – Garantia do controle de potabilidade de água
Químico: contaminantes químicos da água	Água potável (matéria-prima)	Possível falha na fonte de captação da água ou de seu tratamento para a potabilidade.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Em conformidade com as portarias técnicas vigentes.	Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021.	Garantia do controle de potabilidade de água Medidas sinérgicas: • Outorgas das fontes de captação de água. • Controle de uso de produtos químicos para tratamento de água registrados e aprovados por órgãos oficiais.	PPR 1 – Garantia do controle de potabilidade de água
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênica sanitária)	Água potável (matéria-prima)	Possível falha do processo de tratamento da água ou das condições de seu armazenamento. Dependendo da fonte e das condições para captação e armazenamento da água, tende a ser considerada	Probabilidade: média Severidade: baixa Risco: menor	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Garantia do controle de potabilidade de água Medidas sinérgicas: • Outorgas das fontes de captação de água. • Controle de uso de produtos químicos para	PPR 1 – Garantia do controle de potabilidade de água

		média a probabilidade de ocorrência do perigo.				tratamento de água registrados e aprovados por órgãos oficiais.	
Alergênico: ausente	Água potável (matéria-prima)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: radioatividade alfa total	Água potável (matéria-prima)	Possível falha de liberação da fonte de captação da água. Tende a ter baixa probabilidade uma vez que as fontes são previamente avaliadas e liberadas legalmente.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Máximo 0,5 Bq/L na água potável.	Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. Portaria GM/MS nº 2.472 de 28 de setembro de 2021.	Garantia do controle de potabilidade de água Medidas sinérgicas: • Outorgas das fontes de captação de água. • Controle de uso de produtos químicos para tratamento de água registrados e aprovados por órgãos oficiais.	PPR 1 - Garantia do controle de potabilidade de água
Radiológico: radioatividade beta total	Água potável (matéria-prima)	Possível falha de liberação da fonte de captação da água. Tende a ter baixa probabilidade uma vez que as fontes são previamente avaliadas e liberadas legalmente.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Máximo 0,1 Bq/L na água potável.	Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. Portaria GM/MS nº 2.472 de 28 de setembro de 2021.	Garantia do controle de potabilidade de água Medidas sinérgicas: • Outorgas das fontes de captação de água. • Controle de uso de produtos químicos para tratamento de água registrados e aprovados por órgãos oficiais.	PPR 1 – Garantia do controle de potabilidade de água

N/A = Não se aplica.

Etapas: Recebimento de embalagens

Material: Saco preformado – *retort pouch* (embalagem primária)

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Saco preformado - <i>retort pouch</i> (embalagem primária)	Não existe perigo físico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: migração de componentes do material de embalagem	Saco preformado - <i>retort pouch</i> (embalagem primária)	Possível falha do processo de fabricação da embalagem ou de seus insumos. Probabilidade média, podendo variar em função de insumos utilizados e da tecnologia envolvida.	Probabilidade: Média Severidade: Alta Risco: Maior	Conforme limite estabelecido em legislação.	RDC nº 51 de 26 de novembro de 2010. RDC nº 589 de 20 de dezembro de 2021.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: ausente	Saco preformado - <i>retort pouch</i> (embalagem primária)	O processo de produção da embalagem e a característica do material não possuem condições que favoreçam a multiplicação de microrganismos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Saco preformado - <i>retort pouch</i> (embalagem primária)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Saco preformado - <i>retort pouch</i> (embalagem primária)	Este material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de embalagens

Material: Saco plástico para pesagem de ingredientes (embalagem de apoio)

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Saco plástico para pesagem de ingredientes (embalagem de apoio)	Não existe perigo físico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: migração de componentes do material de embalagem	Saco plástico para pesagem de ingredientes (embalagem de apoio)	Possíveis compostos de migração no caso de matérias-primas e ingredientes ficarem estocados nestas embalagens intermediárias por longo tempo ou se o material adquirido não for 100% polietileno de baixa densidade, conforme especificação. Probabilidade desprezível de migração de componentes para as matérias-primas e ingredientes, pois trata-se de embalagem intermediária (de transição) e utilizada na pesagem de materiais secos e manipulados à temperatura ambiente.	Probabilidade: desprezível Severidade: alta Risco: sem significância	Conforme limite estabelecido em legislação	RDC nº 51 de 26 de novembro de 2010. RDC nº 589 de 20 de dezembro de 2021.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: ausente	Saco plástico para pesagem de ingredientes (embalagem de apoio)	Não existe perigo biológico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Saco plástico para pesagem de ingredientes (embalagem de apoio)	Não existe perigo alérgico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Saco plástico para pesagem de ingredientes (embalagem de apoio)	Este material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de embalagens

Material: Caixa de papelão (embalagem secundária) e cartucho ou luva de papel cartão (embalagem secundária)

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Caixa de papelão e cartucho ou luva de papel cartão (embalagem secundária)	Não existe perigo físico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Caixa de papelão e cartucho ou luva de papel cartão	Não existe perigo químico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

	(embalagem secundária)						
Biológico: ausente	Caixa de papelão e cartucho ou luva de papel cartão (embalagem secundária)	Não existe perigo biológico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Caixa de papelão e cartucho ou luva de papel cartão (embalagem secundária)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Caixa de papelão e cartucho ou luva de papel cartão (embalagem secundária)	Não existe perigo radiológico associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Armazenamento de embalagens

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Armazenamento de embalagens (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Armazenamento de embalagens (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Armazenamento de embalagens (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Armazenamento de embalagens (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Armazenamento de embalagens (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de ingredientes

Material: Proteína concentrada de soja

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Falha no controle de possíveis desgastes de equipamentos ou de peças metálicas que possam se desprender desses equipamentos, contaminando o material.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do raio X Medidas sinérgicas: • Homologação e qualificação de fornecedores de	PCC 4 - Encaixotamento (preparo e envase de peixe à base de vegetais)

		A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições normais de manutenção preventiva de equipamentos e de dispositivos em linha tais como peneiras e detectores de metais.				matérias-primas e ingredientes. • Manutenção preventiva de equipamentos. • Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. • Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	
Químico: acrilamida (propenamida)	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível tempo de exposição a altas temperaturas durante o processo de fabricação, permitindo a formação de acrilamida. Probabilidade baixa devido aos controles internos do próprio fornecedor.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Máximo 150 µg/kg.	Regulamento (UE) 2017/2158 da comissão de 20 de novembro de 2017.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: aflatoxinas B1, B2, G1 e G2	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote. Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima / ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: DON - Desoxinivalenol ou vomitoxina	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima / ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: Fumonisinas (B1 + B2)	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima / ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima / ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: Ocratoxina A	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima / ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima / ingrediente com o laudo de análise do lote

		matéria-prima na cadeia de fabricação.					
Químico: ZEA – zearalenona	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima / ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: arsênio	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo a probabilidade ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: cádmio	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.	Probabilidade: média Severidade: alta Risco: Maior	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: chumbo	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: cobre	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da	Probabilidade: baixa Severidade: média Risco: menor	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

		adequação das superfícies de contato dos equipamentos.					
Químico: residual de defensivos agrícolas (geral)	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível falha do programa do fornecedor para o controle de boas práticas agrícolas no uso correto defensivos e respeito aos prazos de carência. Probabilidade baixa devido aos controles de aplicação de defensivos agrícolas mediante receituário agrônomo, de custos dos defensivos agrícolas e da legislação estabelecida no Brasil.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Inferior ao LMR estabelecido por legislação específica.	Monografia ANVISA. Codex Alimentarius Pesticides Index.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: <i>Bacillus cereus</i>	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Comum no solo e na cultura de grãos, pode permanecer na matéria-prima por falhas nas boas práticas agrícolas e/ou de fabricação. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além do ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de esterilização Medidas sinérgicas: • Homologação de fornecedores. • Programa de monitoramento ambiental. • Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. • Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PCC 2 - Esterilização (preparo e envase de peixe à base de vegetais)
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do microrganismo quando proveniente da matéria-prima soja. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de esterilização Medidas sinérgicas: • Homologação de fornecedores. • Programa de monitoramento ambiental. • Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios • Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PCC 2 - Esterilização (preparo e envase de peixe à base de vegetais)
Biológico: <i>Listeria monocytogenes</i>	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições higiênicas ambientais. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de esterilização Medidas sinérgicas: • Homologação de fornecedores. • Programa de monitoramento ambiental. • Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. • Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PCC 2 – Esterilização (preparo e envase de peixe à base de vegetais)
Biológico: <i>Salmonella spp</i>	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada do produto ou falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 01 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de esterilização Medidas sinérgicas:	PCC 2 Esterilização (preparo e envase de peixe à base de vegetais)

		microrganismo quando proveniente da matéria-prima soja. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.				• Homologação de fornecedores. • Programa de monitoramento ambiental. • Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. • Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	
Alergênico: proteína de soja	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	O alérgico proteína de soja é um componente intrínseco ao ingrediente. Probabilidade alta, pois é um componente do ingrediente.	Probabilidade: alta Severidade: alta Risco: crítico	Declaração obrigatória em rotulagem, conforme a legislação vigente.	ANVISA RDC nº 727, de 1 de julho de 2022.	Garantia dos dizeres e alertas de rotulagem para alergênicos e aspectos legais. Medidas sinérgicas: • Plano de checagem e liberação de rótulos no recebimento. • Programa de controle de alergênicos. • Programa de controle de início de produção com checagem de rotulagem.	PPR 2 – Garantia dos dizeres e alertas de rotulagem para alergênicos e aspectos legais
Radiológico: ausente	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Esse material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de ingredientes

Material: Proteína de ervilha

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Proteína de ervilha (ingrediente)	Falha no controle de possíveis desgastes de equipamentos ou de peças metálicas que possam se desprender desses equipamentos, promovendo uma contaminação cruzada. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições normais de manutenção preventiva de equipamentos e de dispositivos em linha tais como peneiras e detectores de metais.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do raio X Medidas sinérgicas: • Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. • Manutenção preventiva de equipamentos. • Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. • Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 4 – Encaixotamento o (preparo e envase de peixe à base de vegetais)
Químico: arsênio	Proteína de ervilha (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da ervilha e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

		de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.					
Químico: cádmio	Proteína de ervilha (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da ervilha e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: chumbo	Proteína de ervilha (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da ervilha e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: média	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: cobre	Proteína de ervilha (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da ervilha e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: média Risco: menor	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução normativa - IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: residual defensivos agrícolas (geral)	Proteína de ervilha (ingrediente)	Possível falha do programa do fornecedor para o controle de boas práticas agrícolas no uso correto de defensivos e respeito aos prazos de carência. Probabilidade baixa devido aos controles de aplicação de defensivos agrícolas mediante receituário agrônomo, de custos dos defensivos agrícolas e da legislação estabelecida no Brasil.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Inferior ao LMR estabelecido por legislação Específica.	Monografia ANVISA. Codex Alimentarius pesticides index.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: <i>Bacillus cereus</i>	Proteína de ervilha (ingrediente)	Comum no solo e na cultura de grãos, pode permanecer na matéria-prima por falhas nas boas práticas agrícolas e/ou de fabricação. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de esterilização Medidas sinérgicas: • Homologação de fornecedores.	PCC 2 - Esterilização (preparo e envase de peixe à base de vegetais)

		condições higiênicas de produção, além do ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.				- Programa de monitoramento ambiental. - Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. - Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênica sanitária)	Proteína de ervilha (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do microrganismo quando proveniente da matéria-prima ervilha. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além do ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de esterilização Medidas sinérgicas: - Homologação de fornecedores. - Programa de monitoramento ambiental. - Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. - Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PCC 2 - Esterilização (preparo e envase de peixe à base de vegetais)
Biológico: <i>Salmonella spp</i>	Proteína de ervilha (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada do produto ou falha das condições para redução a nível aceitável do microrganismo quando proveniente da matéria-prima ervilha. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de esterilização Medidas sinérgicas: - Homologação de fornecedores. - Programa de monitoramento ambiental. - Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. - Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PCC 2 - Esterilização (Preparo e envase de peixe à base de plantas)
Alergênico: ausente	Proteína de ervilha (ingrediente)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Proteína de ervilha (ingrediente)	Este material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de ingredientes

Material: Proteína de feijão

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: Fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Proteína de feijão (ingrediente)	Falha no controle de possíveis desgastes de equipamentos ou de peças metálicas que possam se desprender destes equipamentos, contaminando o material.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do raio X Medidas sinérgicas: Homologação e qualificação de fornecedores de	PCC 4 - Encaixotamento o (preparo e envase de peixe à base de vegetais)

		A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições normais de manutenção preventiva de equipamentos e de dispositivos em linha tais como peneiras e detectores de metais.				matérias-primas e ingredientes. • Manutenção preventiva de equipamentos. • Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. • Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	
Químico: aflatoxinas B1, B2, G1 e G2	Proteína de feijão (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção do feijão utilizado na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima / ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: ocratoxina A	Proteína de feijão (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção do feijão utilizado na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: arsênio	Proteína de feijão (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento do feijão e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo a probabilidade ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: cádmio	Proteína de feijão (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento do feijão e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: chumbo	Proteína de feijão (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento do feijão e movimentação do produto acabado pelos	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica:	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

		equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.		no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	
Químico: cobre	Proteína de feijão (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento do feijão e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo a probabilidade ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: média Risco: menor	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: residual de defensivos agrícolas (geral)	Proteína de feijão (ingrediente)	Possível falha do programa do fornecedor para o controle de boas práticas agrícolas no uso correto defensivos e respeito aos prazos de carência. Probabilidade baixa devido aos controles de aplicação de defensivos agrícolas mediante receituário agrônomo, de custos dos defensivos agrícolas e legislação estabelecida no Brasil.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Inferior ao LMR estabelecido por legislação específica.	Monografia ANVISA. Codex Alimentarius Pesticides Index.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: <i>Bacillus cereus</i>	Proteína de feijão (ingrediente)	Comum no solo e na cultura de grãos, pode permanecer na matéria-prima por falhas nas boas práticas agrícolas e/ou de fabricação. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de esterilização Medidas sinérgicas: • Homologação de fornecedores. • Programa de monitoramento ambiental. • Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. • Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PCC 2 – Esterilização (preparo e envase de peixe à base de vegetais)
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Proteína de feijão (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições para redução a nível aceitável do microrganismo quando proveniente da matéria-prima feijão. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de esterilização Medidas sinérgicas: • Homologação de fornecedores. • Programa de monitoramento ambiental. • Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. • Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PCC 2 – Esterilização (preparo e envase de peixe à base de vegetais)

Biológico: <i>Salmonella spp</i>	Proteína de feijão (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada do produto ou falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do microrganismo quando proveniente da matéria-prima feijão. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de esterilização Medidas sinérgicas: • Homologação de fornecedores. • Programa de monitoramento ambiental. • Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. • Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PCC 2 – Esterilização (preparo e envase de peixe à base de vegetais)
Alergênico: ausente	Proteína de feijão (ingrediente)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Proteína de feijão (ingrediente)	Esse material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapas: Recebimento de ingredientes

Material: Proteína de grão-de-bico

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: Fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Proteína de grão-de-bico (ingrediente)	Falha no controle de possíveis desgastes de equipamentos ou de peças metálicas que possam se desprender desses equipamentos, contaminando o material. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições normais de manutenção preventiva de equipamentos e de dispositivos em linha tais como peneiras e detectores de metais.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do raio X Medidas sinérgicas: • Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. • Manutenção preventiva de equipamentos. • Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. • Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 4 – Encaixotamento o (preparo e envase de peixe à base de vegetais)
Químico: Arsênio	Proteína de grão-de-bico (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento do grão-de-bico e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

Químico: Cádmio	Proteína de grão-de-bico (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento do grão-de-bico e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Chumbo	Proteína de grão-de-bico (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento do grão-de-bico e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Cobre	Proteína de grão-de-bico (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento do grão-de-bico e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.	Probabilidade: Média Severidade: Média Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução normativa] - IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Residual de defensivos agrícolas (geral)	Proteína de grão-de-bico (ingrediente)	Possível falha do programa do fornecedor para o controle de boas práticas agrícolas no uso correto de defensivos e respeito aos prazos de carência. Probabilidade baixa devido aos controles de aplicação de defensivos agrícolas mediante receituário agrônomo, de custos dos defensivos agrícolas e da legislação estabelecida no Brasil.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Inferior ao LMR estabelecido por legislação específica.	Monografia ANVISA. Codex Alimentarius Pesticides Index.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: <i>Bacillus cereus</i>	Proteína de grão-de-bico (ingrediente)	Comum no solo e na cultura de grãos, pode permanecer na matéria-prima por falhas nas boas práticas agrícolas e/ou de fabricação. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de esterilização Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores. ● Programa de monitoramento ambiental.	PCC 2 - Esterilização (preparo e envase de peixe à base de vegetais)

		produção, além do ingrediente possuir baixa atividade água, dificultando a multiplicação de microrganismos.				- Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. - Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Proteína de grão-de-bico (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições para redução a nível aceitável do microrganismo quando proveniente da matéria-prima grão-de-bico. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além do ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de esterilização Medidas sinérgicas: - Homologação de fornecedores. - Programa de monitoramento ambiental. - Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. - Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PCC 2 - Esterilização (preparo e envase de peixe à base de vegetais)
Biológico: <i>Salmonella spp</i>	Proteína de grão-de-bico (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada do produto ou falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do microrganismo quando proveniente da matéria-prima grão-de-bico. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além do ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de esterilização Medidas sinérgicas: - Homologação de fornecedores. - Programa de monitoramento ambiental. - Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. - Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PCC 2 – Esterilização (preparo e envase de peixe à base de vegetais)
Alergênico: Ausente	Proteína de grão-de-bico (ingrediente)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: Ausente	Proteína de grão-de-bico (ingrediente)	Esse material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de ingredientes

Material: Sal refinado

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: Areia	Sal refinado (ingrediente)	Possível falha no controle de processo de fabricação do sal, permitindo o resíduo de areia do mar no produto. Probabilidade baixa devido ao processo de filtração na fabricação do sal.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	1,5% de areia ou cinzas insolúveis em ácido.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

Físico: Fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Sal refinado (ingrediente)	Em função de o sal ser um alimento abrasivo e do processo conter equipamentos que podem se desgastar ou desprender elementos metálicos, uma falha no controle de contaminação cruzada por perigos físicos pode permitir a presença de fragmentos metálicos ferrosos ou não ferrosos. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições de processo que normalmente possui barreiras contra contaminações cruzadas físicas.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do raio X Medidas sinérgicas: • Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. • Manutenção preventiva de equipamentos. • Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. • Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 4 - Encaixotamento (preparo e envase de peixe à base de vegetais)
Químico: Arsênio	Sal refinado (ingrediente)	Possível falha dos controles do fornecedor poderia acarretar essa contaminação, principalmente devido a desgastes de superfícies de contato com o produto. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições de manutenção de equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC 722 – ANVISA. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Cádmio	Sal refinado (ingrediente)	Possível falha dos controles do fornecedor poderia acarretar essa contaminação, principalmente devido a desgastes de superfícies de contato com o produto. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições de manutenção de equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Cobre	Sal refinado (ingrediente)	Possível falha dos controles do fornecedor poderia acarretar essa contaminação, principalmente devido a desgastes de superfícies de contato com o produto. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições de manutenção de equipamentos.	Probabilidade: Média Severidade: Média Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Chumbo	Sal refinado (ingrediente)	Possível falha dos controles do fornecedor poderia acarretar essa contaminação, principalmente devido a desgastes de superfícies de contato com o produto. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições de manutenção de equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

Biológico: Ausente	Sal refinado (ingrediente)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: Ausente	Sal refinado (ingrediente)	A matéria-prima/ingrediente não favorece as condições para a multiplicação de microrganismos patogênicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: Ausente	Sal refinado (ingrediente)	Esse material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de ingredientes

Material: Óleo de algas marinhas

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Óleo de algas marinhas (ingrediente)	É uma condição do processo a filtração do produto, inclusive próximo ao envase, evitando-se a possibilidade de perigos físicos significativos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: Ésteres de 3-MCPD	Óleo de algas marinhas (ingrediente)	Possível falha no processo de controle temperatura na desodorização, permitindo a formação de ésteres de 3-MCPD quando da presença de precursores clorados, mono, di e triglicerídeos. Porém, como depende de um conjunto de variáveis para a formação de ésteres de 3-MCPD, sua probabilidade de presença em óleos é baixa.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Máximo 20 µg/kg (nas proteínas vegetais hidrolisadas – matéria-prima).	Regulamento (UE) 2020/1322 da comissão de 23 de setembro de 2020.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote. Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: Ésteres de glicidol	Óleo de algas marinhas (ingrediente)	Possível falha no controle de temperatura no processo de desodorização de óleos vegetais. Probabilidade baixa, pois está associada ao nível de temperatura e tempo de desodorização que são aspectos controlados pela indústria de refino de óleos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Máximo 1.250 µg/kg.	Regulamento (UE) 2020/1322 da comissão de 23 de setembro de 2020.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote. Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Biológico: ausente	Óleo de algas marinhas (ingrediente)	A condição de temperaturas elevadas no processo de fabricação da matéria-prima (acima de 180 °C) elimina os microrganismos e também a condição de atividade de água não permite a multiplicação dos microrganismos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: Ausente	Óleo de algas marinhas (ingrediente)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Radiológico: Ausente	Óleo de algas marinhas (ingrediente)	Este material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapas: Recebimento de ingredientes

Material: Óleo de soja

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Óleo de soja (ingrediente)	É uma condição do processo a filtração do produto, inclusive próximo ao envase, evitando-se a possibilidade de perigos físicos significativos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ésteres de 3-MCPD	Óleo de soja (ingrediente)	Possível falha no processo de controle de temperatura na desodorização, permitindo a formação de ésteres de 3-MCPD quando da presença de precursores clorados, mono, di e triglicerídeos. Porém, como depende de um conjunto de variáveis para a formação de ésteres de 3-MCPD, sua probabilidade de presença em óleos é baixa.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Máximo 20 µg/kg (nas proteínas vegetais hidrolisadas – matéria-prima)	Regulamento (UE) 2020/1322 da comissão de 23 de setembro de 2020.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote. Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: ésteres de glicícol	Óleo de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de temperatura no processo de desodorização de óleos vegetais. Probabilidade baixa, pois está associada ao nível de temperatura e tempo de desodorização que são aspectos controlados pela indústria de refino de óleos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Máximo 1.250 µg/kg.	Regulamento (UE) 2020/1322 da comissão de 23 de setembro de 2020.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote. Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: arsênio	Óleo de soja (ingrediente)	Possível carreamento para o produto final devido aos arrastes de movimentação do produto, desde o plantio (incluindo o solo) até em sua industrialização. Tende a ser baixa sua probabilidade a níveis inaceitáveis, pois são parâmetros legais e estabelecidos como especificações de controle pela indústria.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: cobre	Óleo de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de processos de produção pode gerar a condição de cobre acima dos níveis aceitáveis. Probabilidade baixa de teores acima dos níveis aceitáveis, dado que esse é um controle bem	Probabilidade: baixa Severidade: média Risco: menor	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução normativa – IN nº 160 de 1 de	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

		estabelecido pela indústria de óleos e muitas vezes condição para liberação do produto.			julho de 2022.		
Biológico: ausente	Óleo de soja (ingrediente)	A condição de temperaturas elevadas no processo de fabricação da matéria-prima (acima de 180 °C) elimina os microrganismos e também a condição de atividade de água não permite a multiplicação dos microrganismos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: proteína de soja	Óleo de soja (ingrediente)	Para a legislação brasileira é considerado o alergênico soja, pois em função da capacidade de cada processo produtivo pode haver traços de proteína de soja inerente à matéria-prima.	Probabilidade: alta Severidade: alta Risco: crítico	Declaração obrigatória em rotulagem, conforme a legislação vigente.	ANVISA RDC nº 727, de 1 de julho de 2022.	Garantia dos dizeres e alertas de rotulagem para alergênicos e aspectos legais Medidas sinérgicas: • Plano de checagem e liberação de rótulos no recebimento Programa de controle de alergênicos. • Programa de controle de início de produção com checagem de rotulagem.	PPR 2 – Garantia dos dizeres e alertas de rotulagem para alergênicos e aspectos legais
Radiológico: ausente	Óleo de soja (ingrediente)	Este material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Armazenamento de ingredientes

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Armazenamento de ingredientes (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Armazenamento de ingredientes (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Armazenamento de ingredientes (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Armazenamento de ingredientes (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Armazenamento de ingredientes (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapas: Pesagem de ingredientes

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: Ausente	Pesagem de ingredientes (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: Ausente	Pesagem de ingredientes (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Utensílios (concha de pesagem)	Falha de higiene do utensílio, permitindo a contaminação cruzada. Probabilidade baixa devido ao programa de higienização e em função das matérias-primas e ingredientes não possuírem características que possam facilitar a multiplicação dos microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílio após limpeza por ATP Medidas sinérgicas: • Plano de monitoramento ambiental. • Programa de capacitação e qualificação dos operadores responsáveis pela higienização de equipamentos. • Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PC 3 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílios após verificação da limpeza por ATP
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Pesagem de ingrediente (manipulação)	Falha de higiene pessoal do manipulador (higiene de mãos). Probabilidade baixa devido ao treinamento dos manipuladores e das condições estruturais para a higiene das mãos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos Medidas sinérgicas: • Plano de monitoramento ambiental. • Programa de capacitação e qualificação de manipuladores de alimentos. • Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PPR 4 – Programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos
Alergênico: ausente	Pesagem de ingredientes (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Pesagem de ingredientes (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapas: Mistura dos ingredientes

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: plástico flexível ou polímero não rígido	Mistura de ingredientes (manipulação)	Falha durante o processo de transvasar das matérias-primas e dos ingredientes. Probabilidade baixa devido ao treinamento da operação e à maior parte dos ingredientes serem peneirados.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Ausência no produto final.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantir procedimento de abertura de embalagens na adição de ingredientes Medidas sinérgicas: • Uso de peneira no processo de mistura de ingredientes. • Programa de capacitação e qualificação de manipuladores de alimentos.	PPR 5 – Garantir procedimento de abertura de embalagens na adição de ingredientes

Físico: fragmentos metálicos não ferrosos	Equipamentos (misturador e peneira)	Possível desprendimento de parte da peneira devido às más condições de uso, falha na manutenção ou em seu dimensionamento enquanto capacidade para manter-se íntegra diante da carga de trabalho na qual é submetida. Probabilidade baixa devido às condições de estrutura dos equipamentos e do próprio programa de manutenção preventiva.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do raio X Medidas sinérgicas: • Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. • Manutenção preventiva de equipamentos. • Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. • Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 4 – Encaixotamento (preparo e envase de peixe à base de vegetais)
Químico: ausente	Mistura dos ingredientes (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênica sanitária)	Equipamentos (misturador e peneira)	Possível falha de higienização manual dos equipamentos. A probabilidade de uma contaminação por patógeno é baixa devido às condições das próprias matérias-primas e ingredientes residuais por falha de higienização serem de baixa atividade de água e a construção do equipamento ser de material adequado para a limpeza e sanitização.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílio, após limpeza, por ATP Medidas sinérgicas: • Plano de monitoramento ambiental. • Programa de capacitação e qualificação dos operadores responsáveis pela higienização de equipamentos. • Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PC 3 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílios após verificação da limpeza por ATP
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênica sanitária)	Mistura dos ingredientes (manipulação)	Falha de higiene do manipulador, funcionando como um vetor para a contaminação cruzada. Probabilidade tende a ser baixa devido aos treinamentos da operação e às características das matérias-primas não serem um bom vetor para a multiplicação dos microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos Medidas sinérgicas: • Plano de monitoramento ambiental. • Programa de capacitação e qualificação de manipuladores de alimentos. • Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PPR 4 – Programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos
Alergênico: glúten (trigo, centeio, cevada e aveia)	Equipamentos (misturador e peneira)	Por se tratar de equipamento de uso compartilhado, falhas no controle de liberação pré-operacional do equipamento através de teste para presença de alergênico pode permitir a contaminação cruzada. Devido às ações de programação de produção e de higienização dos equipamentos com o programa de liberação pré-operacional, a probabilidade do perigo tende a ser baixa e seus efeitos pouco extensos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Ausência em análise do produto final, considerando-se a sensibilidade de detecção da metodologia.	ANVISA RDC nº 727, de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento por swab teste de alergênico específico Medidas sinérgicas: • Plano de controle de alergênicos. • Programa de capacitação e qualificação de manipuladores de alimentos.	PC 2 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento por swab teste de alergênico específico

Radiológico: ausente	Mistura dos ingredientes (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Extrusão (composta pelas etapas de extrusão, propriamente dita, e resfriamento)

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: fragmentos metálicos não ferrosos	Equipamentos (extrusora)	Possível falha na manutenção preventiva ou no funcionamento do equipamento pode gerar fragmentos metálicos, contaminando a mistura de ingredientes alimentícios. Devido à condição de funcionamento e robustez do equipamento, o risco é baixo.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do raio X Medidas sinérgicas: • Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. • Manutenção preventiva de equipamentos. • Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. • Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 4 - Encaixotamento (preparo e envase de peixe à base de vegetais)
Químico: ausente	Extrusão (etapa)	Não foi considerada a possibilidade do perigo de formação de acrilamida em função da umidade da mistura e do produto final.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Extrusão (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa e nem para condições de multiplicação de microrganismos, considerando que trabalha com temperaturas superiores a 65 °C.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: glúten (trigo, centeio, cevada e aveia) Nota: não foi considerado um perigo proteína de soja devido a esse alérgico pertencer à composição do produto.	Equipamentos (extrusora)	Por se tratar de equipamento de uso compartilhado, falhas no controle de liberação pré-operacional do equipamento através de teste para presença de alergênico pode permitir a contaminação cruzada. Devido às ações de programação de produção e de higienização dos equipamentos com o programa de liberação pré-operacional, a probabilidade do perigo tende a ser baixa e seus efeitos pouco extensos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Ausência em análise do produto final, considerando-se a sensibilidade de detecção da metodologia.	ANVISA RDC nº 727, de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento por swab teste de alergênico específico Medidas sinérgicas: • Plano de controle de alergênicos. • Programa de capacitação e qualificação de manipuladores de alimentos.	PC 2 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento por swab teste de alergênico específico
Radiológico: ausente	Extrusão (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Corte

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: fragmentos metálicos não ferrosos	Equipamentos (corte do produto)	Possível quebra das lâminas da extrusora devido à sua ação mecânica. Probabilidade baixa devido ao controle de manutenção e possibilidade de observação visual durante o próprio processo de corte.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do raio X Medidas sinérgicas: • Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. • Manutenção preventiva de equipamentos. • Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. • Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 4 - Encaixotamento (preparo e envase de peixe à base de vegetais)
Químico: ausente	Corte (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênica sanitária)	Equipamentos (corte do produto e esteira de transporte)	Possível falha de controle de higienização dos equipamentos e/ou de liberação pré-operacional. Probabilidade baixa devido à condição de higiene dos equipamentos e por se tratar de superfície de contato de fácil limpeza.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílio após limpeza por ATP Medidas sinérgicas: • Plano de monitoramento ambiental. • Programa de capacitação e qualificação dos operadores responsáveis pela higienização de equipamentos. • Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PC 3 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílios após verificação da limpeza por ATP
Alergênico: glúten (trigo, centeio, cevada e aveia) Nota: não foi considerado um perigo Proteína de soja devido este alérgico pertencer à composição do produto.	Equipamentos (facas)	Por se tratar de equipamento de uso compartilhado, falhas no controle de liberação pré-operacional do equipamento através de teste para presença de alergênico pode permitir a contaminação cruzada. Devido às ações de programação de produção e de higienização dos equipamentos com o programa de liberação pré-operacional, a probabilidade do perigo tende a ser baixa e seus efeitos pouco extensos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Ausência em análise do produto final, considerando-se a sensibilidade de detecção da metodologia.	ANVISA RDC nº 727, de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento por swab teste de alergênico específico Medidas sinérgicas: • Plano de controle de alergênicos. • Programa de capacitação e qualificação de manipuladores de alimentos.	PC 2 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento por swab teste de alergênico específico
Radiológico: Ausente	Corte (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Acondicionamento

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: fragmentos metálicos não ferrosos, no caso específico, aço inox	Equipamentos (envasadora pouch)	Possível desprendimento de partes metálicas do equipamento de envase em função de falhas de liberação do equipamento após manutenção corretiva ou por falha no cumprimento das manutenções preventivas. Probabilidade baixa devido à característica do equipamento e das ações de manutenção preventiva.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do raio X Medidas sinérgicas: • Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. • Manutenção preventiva de equipamentos. • Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. • Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 4 -Encaixotamento (preparo e envase de peixe à base de vegetais)
Químico: ausente	Acondicionamento (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: <i>Clostridium botulinum</i>	Acondicionamento (etapa)	Acondicionamento inadequado pode causar desvio de processo e sobrevivência de esporos de <i>Clostridium botulinum</i> . A probabilidade é baixa em função dos controles do processo térmico no preenchimento das embalagens (peso de preenchimento monitorado por balança em linha, formulação escrita e preenchimento supervisionado por um responsável técnico com conhecimento do processamento).	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de esterilização Medidas sinérgicas: • Homologação de fornecedores. • Programa de monitoramento ambiental. • Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. • Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos. • Controle do processo de embalagem e hermeticidade do produto.	PCC 2 – Esterilização (preparo e envase de peixe à base de vegetais)
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Equipamentos (envasadora pouch)	Possível falha de controle de higienização dos equipamentos e/ou de liberação pré-operacional. Probabilidade baixa devido à condição de higiene dos equipamentos e por se tratar de superfície de contato de fácil limpeza.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílio após limpeza por ATP Medida Sinérgica: • Plano de monitoramento ambiental. • Programa de capacitação e qualificação dos operadores responsáveis pela higienização de equipamentos.	PC 3 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílios após verificação da limpeza por ATP
Alergênico: Ausente	Acondicionamento (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: Ausente	Acondicionamento (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Esterilização

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Esterilização (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Esterilização (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Esta etapa é o PCC 2 – Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de esterilização onde são controlados os perigos biológicos (<i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium botulinum</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Salmonella spp</i>).						
Alergênico: ausente	Esterilização (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Esterilização (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Encaixotamento

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: Ausente	Esta etapa é o PCC 4 – Garantia do perfeito funcionamento do raio X onde são controlados os perigos físicos (fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos).						
Químico: Ausente	Encaixotamento (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Encaixotamento (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: Ausente	Encaixotamento (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: Ausente	Encaixotamento (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Paletização

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Paletização (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Paletização (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Paletização (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Paletização (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Paletização (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Quarentena

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Quarentena (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Quarentena (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Quarentena (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Quarentena (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Quarentena (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Armazenamento

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Armazenamento (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Armazenamento (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Armazenamento (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Armazenamento (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Armazenamento (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Expedição

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Expedição (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Expedição (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Expedição (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Expedição (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Expedição (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

8.2. Identificação dos perigos dos materiais e etapas de processo e respectivas medidas de controle (PCC / PC / PPR): Alimento vegetal análogo ao frango (peito de frango vegetal)

A avaliação dos perigos para os coadjuvantes de processo e da água potável devem ser consultados no item 8.1. Alimento vegetal análogo ao peixe (peixe vegetal).

Etapas: Recebimento de embalagens

Material: Filme laminado PET (politereftalato de etileno) impresso e polietileno (embalagem primária)

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Filme laminado PET (politereftalato de etileno) impresso e polietileno (embalagem primária)	Não existe perigo físico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: migração de componentes do material de embalagem	Filme laminado PET (politereftalato de etileno) impresso e polietileno (embalagem primária)	Possível falha do processo de fabricação da embalagem ou de seus insumos. Probabilidade média, podendo variar em função de insumos utilizados e tecnologia envolvida.	Probabilidade: média Severidade: alta Risco: maior	Conforme limite estabelecido em legislação.	RDC nº 51 de 26 de novembro de 2010. RDC nº 589 de 20 de dezembro de 2021.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: ausente	Filme laminado PET (politereftalato de etileno) impresso e polietileno (embalagem primária)	Não existe perigo biológico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Filme laminado PET (politereftalato de etileno) impresso e polietileno	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Filme laminado PET (politereftalato de etileno) impresso e polietileno (embalagem primária)	Este material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapas: Recebimento de embalagens

Material: Saco Plástico para pesagem de ingredientes (embalagem de apoio)

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Saco Plástico para pesagem de ingredientes (embalagem de apoio)	Não existe perigo físico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: migração de componentes do material de embalagem	Saco plástico para pesagem de ingredientes (embalagem de apoio)	Possíveis compostos de migração no caso de matérias-primas e ingredientes ficarem estocados nessas embalagens intermediárias por longo tempo ou se o material adquirido não for 100% polietileno de baixa densidade, conforme	Probabilidade: desprezível Severidade: alta Risco: sem significância	Conforme limite estabelecido em legislação.	RDC nº 51 de 26 de novembro de 2010. RDC nº 589 de 20 de dezembro de 2021.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

		especificação. Probabilidade desprezível de migração de componentes para as matérias-primas e ingredientes, pois trata-se de embalagem intermediária (de transição) e com pesagem de materiais secos e manipulados à temperatura ambiente.				matérias-primas e ingredientes.	
Biológico: ausente	Saco plástico para pesagem de ingredientes (embalagem de apoio)	Não existe perigo biológico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Saco plástico para pesagem de ingredientes (embalagem de apoio)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
radiológico: ausente	Saco plástico para pesagem de ingredientes (embalagem de apoio)	Esse material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapas: Recebimento de embalagens

Material: Caixa de papelão (embalagem secundária)

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Caixa de papelão (embalagem secundária)	Não existe perigo físico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Caixa de papelão (embalagem secundária)	Não existe perigo químico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Caixa de papelão (embalagem secundária)	Não existe perigo biológico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Caixa de papelão (embalagem secundária)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Caixa de papelão (embalagem secundária)	Este material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapas: Armazenamento de embalagens

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Armazenamento de embalagens (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Armazenamento de embalagens (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Armazenamento de embalagens (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Alergênico: ausente	Armazenamento de embalagens (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Armazenamento de embalagens (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de ingredientes

Material: Proteína concentrada de soja

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Falha no controle de possíveis desgastes de equipamentos ou de peças metálicas que possam se desprender desses equipamentos, contaminando o material. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições normais de manutenção preventiva de equipamentos e de dispositivos em linha tais como peneiras e detectores de metais.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medida Sinérgica: ●Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Manutenção preventiva de equipamentos. ●Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ●Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotament o (preparo e envase de frango à base de plantas)
Químico: acrilamida (propenamida)	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível tempo de exposição a altas temperaturas durante o processo de fabricação, permitindo a formação de acrilamida. Probabilidade baixa devido aos controles internos do próprio fornecedor.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Máximo 150 µg/kg.	Regulamento (UE) 2017/2158 da comissão de 20 de novembro de 2017.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: aflatoxinas B1, B2, G1 e G2	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote. Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: DON - Desoxinivalen ol ou vomitoxina	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: fumonisinas (B1 + B2)	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a	Probabilidade: baixa Severidade: alta	Conforme limite estabelecido	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/

		condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Risco: médio	em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: ocratoxina A	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: ZEA – zearalenona	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: arsênio	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo a probabilidade ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: cádmio	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: chumbo	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

Químico: cobre	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: média Risco: menor	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Residual de defensivos agrícolas (geral)	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível falha do programa do fornecedor para o controle de boas práticas agrícolas no uso correto defensivos e respeito aos prazos de carência. Probabilidade baixa devido aos controles de aplicação de defensivos agrícolas mediante receituário agrônomo, dos custos dos defensivos agrícolas e da legislação brasileira.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Inferior ao LMR estabelecido por legislação específica.	Monografia ANVISA. Codex Alimentarius Pesticides Index.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: <i>Bacillus cereus</i>	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Comum no solo e na cultura de grãos, pode permanecer na matéria-prima por falhas nas boas práticas agrícolas e/ou de fabricação. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de extrusão Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores. ● Programa de monitoramento ambiental. ● Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. ● Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PCC 1 – Extrusão (preparo e envase de frango à base de plantas)
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições para redução a nível aceitável do microrganismo quando proveniente da matéria-prima soja. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 20 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de extrusão Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores. ● Programa de monitoramento ambiental. ● Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. ● Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos	PCC 1 – Extrusão (preparo e envase de frango à base de plantas)
Biológico: <i>Listeria monocytogenes</i>	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições higiênicas ambientais. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Máximo 100 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de extrusão Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores. ● Programa de monitoramento ambiental. ● Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. ● Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PCC 1 – Extrusão (preparo e envase de frango à base de plantas)

Biológico: <i>Salmonella</i> <i>spp</i>	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições higiênicas ambientais. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Ausência em 25g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de extrusão Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores. ●Programa de monitoramento ambiental. ●Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. ●Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PCC 1 – Extrusão (preparo e envase de frango à base de plantas)
Alergênico: proteína de soja	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	O alérgico proteína de soja é um componente intrínseco ao ingrediente. Probabilidade alta, pois é um componente do ingrediente.	Probabilidade: alta Severidade: alta Risco: crítico	Declaração obrigatória em rotulagem, conforme a legislação vigente.	ANVISA RDC nº 727, de 1 de julho de 2022.	Garantia dos dizeres e alertas de rotulagem para alergênicos e aspectos legais Medidas sinérgicas: ●Plano de checagem e liberação de rótulos no recebimento. ●Programa de controle de alergênicos. ●Programa de controle de início de produção com checagem de rotulagem.	PPR 2 – Garantia dos dizeres e alertas de rotulagem para alergênicos e aspectos legais
Radiológico: ausente	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Este material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapas: Recebimento de ingredientes

Material: Proteína de feijão

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Proteína de feijão (ingrediente)	Falha no controle de possíveis desgastes de equipamentos ou de peças metálicas que possam se desprender destes equipamentos, contaminando o material. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições normais de manutenção preventiva de equipamentos e de dispositivos em linha tais como peneiras e detectores de metais.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: ●Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Manutenção preventiva de equipamentos. ●Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ●Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de frango à base de plantas)
Químico: Aflatoxinas B1, B2, G1 e G2	Proteína de feijão (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção do feijão utilizado na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote

Químico: ocratoxina A	Proteína de feijão (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção do feijão utilizado na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	probabilidade: Baixa severidade: Alta risco: Médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: arsênio	Proteína de feijão (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento do feijão e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: cádmio	Proteína de feijão (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento do feijão e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 01 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: chumbo	Proteína de feijão (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento do feijão e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: cobre	Proteína de feijão (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento do feijão e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: média Risco: menor	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: residual de defensivos agrícolas (geral)	Proteína de feijão (ingrediente)	Possível falha do programa do fornecedor para o controle de boas práticas agrícolas no uso correto defensivos e respeito aos prazos de carência. Probabilidade baixa devido aos controles de aplicação de	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Inferior ao LMR estabelecido por legislação específica.	Monografia ANVISA. Codex Alimentarius Pesticides Index.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

		defensivos agrícolas mediante receituário agrônomo, dos custos dos defensivos agrícolas e legislação estabelecida no Brasil.					
Biológico: <i>Bacillus cereus</i>	Proteína de feijão (ingrediente)	Comum no solo e na cultura de grãos, pode permanecer na matéria-prima por falhas nas boas práticas agrícolas e/ou de fabricação. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de extrusão Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores. ●Programa de monitoramento ambiental. ●Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. ●Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PCC 1 – Extrusão (preparo e envase de frango à base de plantas)
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Proteína de feijão (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do microrganismo quando proveniente da matéria-prima feijão. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 20 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de extrusão Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores. ●Programa de monitoramento ambiental. ●Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. ●Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos	PCC 1 – Extrusão (preparo e envase de frango à base de plantas)
Biológico: <i>Salmonella spp</i>	Proteína de feijão (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada do produto ou falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do microrganismo quando proveniente da matéria-prima feijão. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Ausência em 25g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de extrusão Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores. ●Programa de monitoramento ambiental. ●Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. ●Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PCC 1 – Extrusão (preparo e envase de frango à base de plantas)
Alergênico: ausente	Proteína de feijão (ingrediente)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Proteína de feijão (ingrediente)	Este material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de ingredientes

Material: Amido de batata

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: areia	Amido de batata (ingrediente)	Possível falha do Programa de BPF e do processo de fabricação. Probabilidade baixa devido aos processos de lavagem e beneficiamento da batata para a fabricação do amido.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	1,5% de areia ou cinzas insolúveis em ácido.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Físico: fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Amido de batata (ingrediente)	Falha no controle de possíveis desgastes de equipamentos ou de peças metálicas que possam se desprender desses equipamentos, contaminando o material. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições normais de manutenção preventiva de equipamentos e de dispositivos em linha tais como peneiras e detectores de metais.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: ● Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Manutenção preventiva de equipamentos. ● Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ● Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de frango à base de plantas)
Químico: arsênio	Amido de batata (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da batata e movimentação do amido pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: cádmio	Amido de batata (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da batata e movimentação do amido pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: chumbo	Amido de batata (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da batata e movimentação do amido pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

Químico: residual de defensivos agrícolas (geral)	Proteína de feijão (ingrediente)	Possível falha do programa do fornecedor para o controle de boas práticas agrícolas no uso correto defensivos e respeito aos prazos de carência. Probabilidade baixa devido aos controles de aplicação de defensivos agrícolas mediante receituário agrônomo, dos custos dos defensivos agrícolas e da legislação brasileira.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Inferior ao LMR estabelecido por legislação específica.	Monografia ANVISA. Codex Alimentarius Pesticides Index.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: <i>Bacillus cereus</i>	Amido de batata (ingrediente)	Comum no solo e na cultura de tubérculos, pode permanecer na matéria-prima por falhas nas boas práticas agrícolas e/ou de fabricação. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de extrusão Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores. ● Programa de monitoramento ambiental. ● Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. ● Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PCC 1 – Extrusão (preparo e envase de frango à base de plantas)
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênica sanitária)	Amido de batata (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do microrganismo quando proveniente da matéria-prima batata. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 20 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de extrusão Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores. ● Programa de monitoramento ambiental. ● Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. ● Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PCC 1 – Extrusão (preparo e envase de frango à base de plantas)
Biológico: <i>Salmonella spp</i>	Amido de batata (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada do produto ou falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do microrganismo quando proveniente da matéria-prima batata. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Ausência em 25g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 01 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de extrusão Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores. ● Programa de monitoramento ambiental. ● Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. ● Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PCC 1 – Extrusão (preparo e envase de frango à base de plantas)
Alergênico: ausente	Amido de batata (ingrediente)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Amido de batata (ingrediente)	Esse material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de ingredientes

Material: Proteína de trigo

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: fragmentos de insetos	Proteína de trigo (ingrediente)	Em função do uso de trigo como base desse ingrediente e de uma possível falha de BPF por parte do fornecedor, existe a possibilidade de resíduos de insetos acima dos níveis aceitáveis. Probabilidade baixa devido às condições de homologação de fornecedores.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Conforme limite estabelecido em legislação.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Físico: fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Proteína de trigo (ingrediente)	Falha no controle de possíveis desgastes de equipamentos ou de peças metálicas que possam se desprender desses equipamentos promovendo uma contaminação cruzada. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições normais de manutenção preventiva de equipamentos e de dispositivos em linhas tais como peneiras e detectores de metais.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: ● Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Manutenção preventiva de equipamentos. ● Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ● Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de frango à base de plantas)
Químico: Aflatoxinas B1, B2, G1 e G2	Proteína de trigo (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção do trigo utilizado na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: DON - Desoxinivalenol ou vomitoxina	Proteína de trigo (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção do trigo utilizado na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: fumonisinas (B1 + B2)	Proteína de trigo (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção do trigo utilizado na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote

Químico: ocratoxina A	Proteína de trigo (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção do trigo utilizado na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: ZEA - Zearalenona	Proteína de trigo (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção do trigo utilizado na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: arsênio	Proteína de trigo (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento do trigo e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: cádmio	Proteína de trigo (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento do trigo e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: chumbo	Proteína de trigo (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento do trigo e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: residual de defensivos agrícolas (geral)	Proteína de trigo (ingrediente)	Possível falha do programa do fornecedor para o controle de boas práticas agrícolas no uso correto defensivos e respeito aos prazos de carência. Probabilidade baixa devido aos controles de aplicação de defensivos agrícolas mediante receituário agrônomo, dos custos dos defensivos agrícolas e da legislação brasileira.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Inferior ao LMR estabelecido por legislação específica.	Monografia ANVISA. Codex Alimentarius Pesticides Index.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: <i>Bacillus cereus</i>	Proteína de trigo (ingrediente)	Comum no solo e na cultura de grãos, pode permanecer na matéria-prima por falhas nas boas práticas agrícolas e/ou de fabricação. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de extrusão Medidas sinérgicas:	PCC 1 – Extrusão (preparo e envase de frango à base de plantas)

		condições higiênicas de produção, além do ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.				•Homologação de fornecedores. •Programa de monitoramento ambiental. •Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. •Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Proteína de trigo (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do microrganismo quando proveniente da matéria-prima trigo. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 20 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de extrusão Medidas sinérgicas: •Homologação de fornecedores. •Programa de monitoramento ambiental. •Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. •Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PCC 1 – Extrusão (preparo e envase de frango à base de plantas)
Biológico: <i>Salmonella spp</i>	Proteína de trigo (ingrediente)	Possível falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do microrganismo quando proveniente da matéria-prima trigo. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Ausência em 25g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 01 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de extrusão Medidas sinérgicas: •Homologação de fornecedores. •Programa de monitoramento ambiental. •Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. •Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PCC 1 – Extrusão (preparo e envase de frango à base de plantas)
Biológico: <i>Listeria monocytogenes</i>	Proteína de trigo (ingrediente)	Possível falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do microrganismo quando proveniente da matéria-prima trigo. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Máximo 100 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de extrusão Medidas sinérgicas: •Homologação de fornecedores. •Programa de monitoramento ambiental. •Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. •Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PCC 1 – Extrusão (preparo e envase de frango à base de plantas)
Alergênico: glúten (trigo, centeio, cevada e aveia)	Proteína de trigo (ingrediente)	O glúten é inerente ao próprio ingrediente proteína de trigo. Desta forma, a probabilidade é alta.	Probabilidade: alta Severidade: alta Risco: crítico	Declaração obrigatória em rotulagem, conforme a legislação vigente.	ANVISA RDC nº 727, de 1 de julho de 2022.	Garantia dos dizeres e alertas de rotulagem para alergênicos e aspectos legais Medidas sinérgicas: •Plano de checagem e liberação de rótulos no recebimento. •Programa de controle de alergênicos. •Programa de controle de início de produção com checagem de rotulagem.	PPR 2 – Garantia dos dizeres e alertas de rotulagem para alergênicos e aspectos legais

Radiológico: Ausente	Proteína de trigo (ingrediente)	Esse material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de ingredientes

Material: Açúcar

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Açúcar (ingrediente)	Falha no controle de possíveis desgastes de equipamentos ou de peças metálicas que possam se desprender desses equipamentos promovendo uma contaminação cruzada. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições normais de manutenção preventiva de equipamentos e de dispositivos em linha tais como peneiras, armadilhas magnéticas e detectores de metais.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: •Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. •Manutenção preventiva de equipamentos. •Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. •Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de frango à base de plantas)
Químico: dioxinas	Açúcar (ingrediente)	A possível falha no controle de homologação e qualificação de fornecedores de cal (utilizar fornecedores não controlados pelo MAPA ou fornecedores que utilizam fontes inapropriadas para a queima da cal) pode gerar a contaminação por dioxinas e furanos no tratamento do caldo para a fabricação de açúcar. A probabilidade de ocorrência é baixa dado que o assunto é regulamentado pelo MAPA e, comumente, a indústria de produção de açúcar controla esses fornecedores.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação.	Codex Alimentarius.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: •Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: furano e metilfuranos	Açúcar (ingrediente)	A possível falha no controle de homologação e qualificação de fornecedores de cal (utilizar fornecedores não controlados pelo MAPA ou fornecedores que utilizam fontes inapropriadas para a queima da cal) pode gerar a contaminação por dioxinas e furanos no tratamento do caldo para a fabricação de açúcar. A probabilidade de ocorrência é baixa dado que o assunto é regulamentado pelo MAPA e, comumente, a indústria de produção de açúcar controla estes fornecedores.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Tão baixo quanto razoavelmente alcançável.	EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (2017). European Food Safety Authority (2009).	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: •Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: arsênio	Açúcar (ingrediente)	Possível presença de arsênio devido ao desgaste de equipamentos e tubulações, dado que o ingrediente é altamente abrasivo. Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa –	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: •Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

		equipamentos e de manutenções preventivas durante a entressafra.			IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	matérias-primas e ingredientes.	
Químico: chumbo	Açúcar (ingrediente)	Possível presença de chumbo devido ao desgaste de equipamentos e tubulações, dado que o ingrediente é altamente abrasivo. Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos e de manutenções preventivas durante a entressafra.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: cobre	Açúcar (ingrediente)	Possível presença de cobre devido ao desgaste de equipamentos e tubulações, dado que o ingrediente é altamente abrasivo. Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos e de manutenções preventivas durante a entressafra.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Residual de defensivos agrícolas (geral)	Açúcar (ingrediente)	Possível falha do programa do fornecedor para o controle de boas práticas agrícolas no uso correto de defensivos e respeito aos prazos de carência. Probabilidade baixa devido aos controles de aplicação de defensivos agrícolas mediante receituário agrônomo, dos custos dos defensivos agrícolas e da legislação brasileira.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Inferior ao LMR estabelecido por legislação específica.	Monografia ANVISA. Codex Alimentarius Pesticides Index.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Açúcar (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por falha de higienização de equipamentos de transporte do açúcar e, principalmente, por falha de higienização de big bags (embalagem reutilizável). A probabilidade é baixa devido ao controle de higienização de big bag e pelo ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 20 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de extrusão Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores. ● Programa de monitoramento ambiental. ● Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. ● Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PCC 1 – Extrusão (preparo e envase de frango à base de plantas)
Biológico: <i>Salmonella spp</i>	Açúcar (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por falha de higienização de equipamentos de transporte do açúcar e, principalmente, por falha de higienização de big bags (embalagem reutilizável). A probabilidade é baixa devido ao controle de higienização de big bag e pelo ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Ausência em 25g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de extrusão Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores. ● Programa de monitoramento ambiental. ● Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. ● Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PCC 1 – Extrusão (preparo e envase de frango à base de plantas)
Alergênico: ausente	Açúcar (ingrediente)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Açúcar (ingrediente)	Este material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapas: Recebimento de ingredientes

Gordura de palma

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Gordura de palma (ingrediente)	É uma condição do processo a filtração do produto, inclusive próximo ao envase, evitando-se a possibilidade de perigos físicos significativos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ésteres de 3-MCPD	Gordura de palma (ingrediente)	Possível falha no processo de controle temperatura na desodorização, permitindo a formação de ésteres de 3-MCPD quando da presença de precursores clorados, mono, di e triglicerídeos. Porém, como depende de um conjunto de variáveis para a formação de ésteres de 3-MCPD sua probabilidade presença em óleos é baixa.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Máximo 20 µg/kg (nas proteínas vegetais hidrolisadas – matéria-prima).	Regulamento (UE) 2020/1322 da Comissão de 23 de setembro de 2020.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: ésteres de glicícol	Gordura de palma (ingrediente)	Possível falha no controle de temperatura no processo desodorização de óleos vegetais. Probabilidade baixa, pois está associada ao nível de temperatura e tempo de desodorização que são aspectos controlados pela indústria de refino de óleos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Máximo 1.250 µg/kg.	Regulamento (UE) 2020/1322 da Comissão de 23 de setembro de 2020.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: cobre	Gordura de palma (ingrediente)	Possível falha de controles de processo também podem acarretar em níveis maiores de cobre. Possível falha no controle de processos de produção pode gerar a condição de cobre acima dos níveis aceitáveis. Probabilidade baixa devido ao controle específico da indústria de gorduras sobre a presença de cobre no produto final.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênica sanitária)	Gordura de palma (ingrediente)	Possível falha de controles de higiene nos processos de envase e manipulação do produto final. Devido às características do produto no nível de atividade de água, a probabilidade de ocorrência é baixa ou poderia até mesmo ser considerada desprezível.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 20 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de extrusão Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores. ● Programa de monitoramento ambiental. ● Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. ● Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PCC 1 – Extrusão (preparo e envase de frango à base de plantas)
Biológico: <i>Listeria monocytogenes</i>	Gordura de palma (ingrediente)	Possível falha de controles de higiene nos processos de envase e manipulação do produto final. Devido às características do produto no nível de atividade de água, a probabilidade de ocorrência é baixa ou poderia até mesmo ser considerada desprezível.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Máximo 100 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de extrusão Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores. ● Programa de monitoramento ambiental. ● Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios.	PCC 1 – Extrusão (preparo e envase de frango à base de plantas)

						•Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	
Biológico: <i>Salmonella spp</i>	Gordura de palma (ingrediente)	Possível falha de controles de higiene nos processos de envase e manipulação do produto final. Devido às características do produto no nível de atividade de água, a probabilidade de ocorrência é baixa ou poderia até mesmo ser considerada desprezível.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Ausência em 25g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Controle das variáveis de tempo, temperatura e pressão de extrusão Medidas sinérgicas: •Homologação de fornecedores. •Programa de monitoramento ambiental. •Programa de higiene de instalações, equipamentos e utensílios. •Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PCC 1 – Extrusão (preparo e envase de frango à base de plantas)
Alergênico: ausente	Gordura de palma (ingrediente)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Gordura de palma (ingrediente)	Este material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de ingredientes

Material: Sal refinado

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: areia	Sal refinado (ingrediente)	Possível falha no controle de processo de fabricação do sal, permitindo resíduo de areia do mar no produto. Probabilidade baixa devido ao processo de filtração na fabricação do sal.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	1,5% de areia ou cinzas insolúveis em ácido.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: •Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Físico: fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Sal refinado (ingrediente)	Em função de o sal ser um alimento abrasivo e de o processo conter equipamentos que podem se desgastar ou desprender elementos metálicos, uma falha no controle de contaminação cruzada por perigos físicos pode permitir a presença de fragmentos metálicos ferrosos ou não ferrosos. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições de processo que normalmente possui barreiras contra contaminações cruzadas físicas.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: •Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. •Manutenção preventiva de equipamentos. •Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. •Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de frango à base de plantas)
Químico: arsênio	Sal refinado (ingrediente)	Possível falha dos controles do fornecedor poderia acarretar esta contaminação, principalmente devido a desgastes de superfícies de contato com o produto. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições de manutenção de	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: •Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

		equipamentos.					
Químico: cádmio	Sal refinado (ingrediente)	Possível falha dos controles do fornecedor poderia acarretar essa contaminação, principalmente devido a desgastes de superfícies de contato com o produto. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições de manutenção de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: chumbo	Sal refinado (ingrediente)	Possível falha dos controles do fornecedor poderia acarretar essa contaminação, principalmente devido a desgastes de superfícies de contato com o produto. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições de manutenção de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: cobre	Sal refinado (ingrediente)	Possível falha dos controles do fornecedor poderia acarretar essa contaminação, principalmente devido a desgastes de superfícies de contato com o produto. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições de manutenção de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: ausente	Sal refinado (ingrediente)	Não existe perigo biológico associado ao material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Sal refinado (ingrediente)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Sal refinado (ingrediente)	Esse material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Armazenamento de ingredientes

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Armazenamento de ingredientes (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Armazenamento de ingredientes (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Armazenamento de ingredientes (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Armazenamento de ingredientes (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Armazenamento de ingredientes (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Pesagem de ingredientes

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: Ausente	Pesagem de ingredientes (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: Ausente	Utensílios (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Utensílios (concha de pesagem)	Falha de higiene do utensílio, permitindo a contaminação cruzada. Probabilidade baixa devido ao programa de higienização e em função de as matérias-primas e ingredientes não possuírem características que facilitem a multiplicação dos microrganismos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Máximo 20 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílio após limpeza por ATP Medidas sinérgicas: ● Plano de monitoramento ambiental. ● Programa de capacitação e qualificação dos operadores responsáveis pela higienização de equipamentos. ● Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PC 3 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento /utensílios após verificação da limpeza por ATP
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Pesagem de ingrediente (manipulação)	Falha de higiene pessoal do manipulador (higiene de mãos). Probabilidade baixa devido ao treinamento dos manipuladores e das condições estruturais para a higiene das mãos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 20 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos Medidas sinérgicas: ● Plano de monitoramento ambiental. ● Programa de capacitação e qualificação de manipuladores de alimentos. ● Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PPR 4 – Programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos
Alergênico: ausente	Pesagem de ingredientes (etapa)	O produto possui os perigos soja e glúten associados às suas matérias-primas e declarado em rotulagem. Por isso, nenhum alérgico foi identificado como perigo nessa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Pesagem de ingredientes (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Mistura dos ingredientes

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: fragmentos metálicos não ferrosos	Equipamentos (misturador e peneira)	Possível desprendimento de parte da peneira devido às más condições de uso, falha na manutenção ou em seu dimensionamento enquanto capacidade para manter-se íntegra diante da carga de trabalho na qual é submetida. Probabilidade baixa devido às condições de estrutura dos equipamentos e do	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: ● Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Manutenção preventiva de equipamentos.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de frango à base de plantas)

		próprio programa de manutenção preventiva.				- Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. - Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	
Físico: plástico flexível ou polímero não rígido	Mistura de ingredientes (manipulação)	Falha durante o processo de transvase da matéria-prima e do ingrediente. Probabilidade baixa devido ao treinamento da operação e à maior parte dos ingredientes serem transvasados passando por peneira.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Ausência no produto final.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantir procedimento de abertura de embalagens na adição de ingredientes Medidas sinérgicas: - Uso de peneira no processo de mistura de ingredientes. - Programa de capacitação e qualificação de manipuladores de alimentos.	PPR 5 – Garantir procedimento de abertura de embalagens na adição de ingredientes
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico-sanitária)	Mistura dos ingredientes (manipulação)	Falha de higiene do manipulador, funcionando como um vetor para a contaminação cruzada. Probabilidade tende a ser baixa devido aos treinamentos da operação e às características das matérias-primas não serem um bom vetor para a multiplicação dos microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 20 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos Medidas sinérgicas: - Plano de monitoramento ambiental. - Programa de capacitação e qualificação de manipuladores de alimentos. - Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PPR 4 – Programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Equipamento (misturador e peneira)	Possível falha de higienização manual dos equipamentos. Probabilidade baixa devido ao programa de higienização, design higiênico dos equipamentos e em função das matérias-primas e ingredientes não possuírem características que facilitem a multiplicação dos microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 20 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílio após limpeza por ATP Medidas sinérgicas: - Plano de monitoramento ambiental. - Programa de capacitação e qualificação dos operadores responsáveis pela higienização de equipamentos. - Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PC 3 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílios após verificação da limpeza por ATP
Alergênico: Ausente	Mistura dos ingredientes (etapa)	O produto possui os perigos soja e glúten associados às suas matérias-primas e declarado em rotulagem. Por isso, nenhum alérgico foi identificado como perigo nesta etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Mistura dos ingredientes (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Extrusão

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Fragmentos metálicos não ferrosos	Equipamentos (extrusora)	Possível falha na manutenção preventiva ou no funcionamento do equipamento pode gerar fragmentos metálicos, contaminando a mistura de ingredientes alimentícios. Devido à condição de funcionamento e robustez do	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: Homologação e qualificação de fornecedores de	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de frango à base de plantas)

		equipamento, essa probabilidade é baixa.				matérias-primas e ingredientes. ●Manutenção preventiva de equipamentos. ●Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ●Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	
Químico: ausente	Extrusão (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Essa etapa é o PCC 1 – Temperatura tempo (expresso como vazão) e pressão do processo de extrusão, onde são controlados os perigos biológicos (<i>Bacillus cereus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> e <i>Salmonella spp</i>).						
Alergênico: ausente	Extrusão (etapa)	O produto possui os perigos soja e glúten associados às suas matérias-primas e declarados em rotulagem. Por isso, nenhum alérgico foi identificado como perigo nessa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Extrusão (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Resfriamento na extrusora

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: fragmentos metálicos não ferrosos	Equipamentos (extrusora)	Possível falha na manutenção preventiva ou no funcionamento do equipamento pode gerar fragmentos metálicos, contaminando a mistura de ingredientes alimentícios. Devido à condição de funcionamento e robustez do equipamento, a probabilidade é baixa.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: ●Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Manutenção preventiva de equipamentos. ●Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ●Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de frango à base de plantas)
Químico: ausente	Resfriamento na extrusora (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Resfriamento na extrusora (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Resfriamento na extrusora (etapa)	O produto possui os perigos soja e glúten associados às suas matérias-primas e declarado em rotulagem. Por isso, nenhum alérgico foi identificado como perigo nesta etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Resfriamento na extrusora (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Corte

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: fragmentos metálicos não ferrosos	Equipamentos (corte do produto)	Possível quebra das lâminas da extrusora devido à sua ação mecânica. Probabilidade baixa devido ao controle de manutenção e de percepção de possível quebra das lâminas de corte por observação visual durante o próprio processo de produção.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: ● Manutenção preventiva de equipamentos. ● Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ● Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de frango à base de plantas)
Químico: ausente	Corte (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Equipamentos (corte do produto e esteira de transporte)	Possível falha de controle de higienização dos equipamentos e/ou de liberação pré-operacional. Probabilidade baixa devido à condição de higiene dos equipamentos e por se tratar de superfície de contato de fácil higienização.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 20 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílio após limpeza por ATP Medidas sinérgicas: ● Plano de monitoramento ambiental. ● Programa de capacitação e qualificação dos operadores responsáveis pela higienização de equipamentos. ● Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PC 3 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílios após verificação da limpeza por ATP
Alergênico: ausente	Equipamentos (corte do produto e esteira de transporte)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Equipamentos (corte do produto e esteira de transporte)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: modelagem

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Modelagem (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Modelagem (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Equipamentos (modeladora)	Possível falha de controle de higienização dos equipamentos e/ou de liberação pré-operacional. Probabilidade baixa devido à condição de higiene dos equipamentos e por se	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 20 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílio após limpeza por ATP Medida Sinérgica:	PC 3 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílios após verificação da

		tratar de superfície de contato de fácil higienização.				● Plano de monitoramento ambiental. ● Programa de capacitação e qualificação dos operadores responsáveis pela higienização de equipamentos. ● Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	limpeza por ATP
Alergênico: ausente	Modelagem (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Modelagem (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Resfriamento

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Equipamento (chiller)	Possível desprendimento de partes do equipamento. Probabilidade baixa devido às condições de manutenção preventiva e da própria constituição e robustez do equipamento.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medida sinérgica: ● Manutenção preventiva de equipamentos. ● Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ● Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de frango à base de plantas)
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênica sanitária)	Equipamento (chiller)	Possível falha de controle de higienização dos equipamentos e/ou de liberação pré-operacional. Probabilidade baixa devido à condição de higiene dos equipamentos e por se tratar de superfície de contato de fácil higienização.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 20 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílio após limpeza por ATP Medidas sinérgicas: ● Plano de monitoramento ambiental. ● Programa de capacitação e qualificação dos operadores responsáveis pela higienização de equipamentos. ● Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PC 3 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílios após verificação da limpeza por ATP
Alergênico: ausente	Resfriamento por imersão (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Congelamento

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: Fragmentos metálicos não ferrosos	Equipamentos (giro freezer)	Devido a falhas de manutenção preventiva e pela própria condição de funcionamento do equipamento, suas esteiras de transporte podem gerar	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de frango à base de plantas)

		fragmentos metálicos devido a pequenas rupturas. Probabilidade baixa quando em bom estado de funcionamento e de manutenção.				●Medidas sinérgicas: manutenção preventiva de equipamentos. ●Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ●Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	
Químico: ausente	Congelamento (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Congelamento (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Congelamento (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Congelamento (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Acondicionamento

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Fragmentos metálicos não ferrosos	Equipamentos (envasadora flowpack vertical)	Possível desprendimento de partes metálicas do equipamento de envase em função de falhas de liberação do equipamento após manutenção corretiva ou por falha do cumprimento das manutenções preventivas. Probabilidade baixa devido à característica do equipamento e das ações de manutenção preventiva.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais ●Medidas sinérgicas: manutenção preventiva de equipamentos. ●Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de frango à base de plantas)
Químico: ausente	Acondicionamento (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênica sanitária)	Equipamentos (envasadora flowpack vertical)	Possível falha de controle de higienização dos equipamentos e/ou de liberação pré-operacional. Probabilidade baixa devido à condição de higiene dos equipamentos e por se tratar de superfície de contato de fácil higienização.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 20 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílio após limpeza por ATP Medida Sinérgica: ●Plano de monitoramento ambiental. ●Programa de capacitação e qualificação dos operadores responsáveis pela higienização de equipamentos. ●Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PC 3 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílios após verificação da limpeza por ATP
Alergênico: ausente	Acondicionamento (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Acondicionamento (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Encaixotamento

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Esta etapa é o PCC 3 – Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais onde são controlados os perigos físicos (fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos).						
Químico: ausente	Encaixotamento (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Encaixotamento (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Encaixotamento (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Encaixotamento (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Paletização

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Paletização (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Paletização (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Paletização (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Paletização (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Paletização (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Armazenamento

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Armazenamento (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Armazenamento (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Armazenamento (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Armazenamento (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Armazenamento (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Expedição

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Expedição (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Expedição (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Expedição (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Expedição (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Expedição (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

8.3. Identificação dos perigos dos materiais e etapas de processo e respectivas medidas de controle (PCC / PC / PPR): Alimento vegetal análogo ao hambúrguer de carne bovina (hambúrguer vegetal)

A avaliação dos perigos para os coadjuvantes de processo e da água potável devem ser consultados no item 8.1. Alimento vegetal análogo ao peixe (peixe vegetal).

Etapa: Recebimento de embalagens

Material: Saco coextrusado (embalagem primária)

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Saco coextrusado (embalagem primária)	Não existe perigo físico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Migração de componentes do material de embalagem	Saco coextrusado (embalagem primária)	Possível falha do processo de fabricação da embalagem ou de seus insumos. Probabilidade média, podendo variar em função de insumos utilizados e tecnologia envolvida.	Probabilidade: média Severidade: alta Risco: maior	Conforme limite estabelecido em legislação.	RDC nº 51 de 26 de novembro de 2010. RDC nº 589 de 20 de dezembro de 2021.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: ausente	Saco coextrusado (embalagem primária)	Não existe perigo biológico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Saco coextrusado (embalagem primária)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Saco coextrusado (embalagem primária)	Este material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de embalagens

Material: Saco plástico para pesagem de ingredientes (embalagem de apoio)

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Saco plástico para pesagem de ingredientes (embalagem de apoio)	Não existe perigo físico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: migração de componentes do material de embalagem	Saco plástico para pesagem de ingredientes (embalagem de apoio)	Possíveis compostos de migração no caso de matérias-primas e ingredientes ficarem estocados nestas embalagens intermediárias por longo tempo ou se o material adquirido não for 100% polietileno de baixa densidade, conforme especificação. Probabilidade desprezível de migração de componentes para as matérias-primas e ingredientes, pois trata-se de embalagem intermediária (de transição) e utilizada na pesagem de materiais secos e manipulados à temperatura ambiente.	Probabilidade: desprezível Severidade: alta Risco: sem significância	Conforme limite estabelecido em legislação	RDC nº 51 de 26 de novembro de 2010. RDC nº 589 de 20 de dezembro de 2021.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: ausente	Saco plástico para pesagem de ingredientes (embalagem de apoio)	Não existe perigo biológico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Saco plástico para pesagem de ingredientes (embalagem de apoio)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Saco plástico para pesagem de ingredientes (embalagem de apoio)	Este material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de embalagens

Material: Caixa de papelão (embalagem secundária)

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Caixa de papelão (embalagem secundária)	Não existe perigo físico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Caixa de papelão (embalagem secundária)	Não existe perigo químico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Caixa de papelão (embalagem secundária)	Não existe perigo biológico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Alergênico: ausente	Caixa de papelão (embalagem secundária)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Caixa de papelão (embalagem secundária)	Este material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Armazenamento de embalagens

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Armazenamento de embalagens (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Armazenamento de embalagens (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Armazenamento de embalagens (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Armazenamento de embalagens (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Armazenamento de embalagens (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de ingredientes Material: Proteína concentrada de soja

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Falha no controle de possíveis desgastes de equipamentos ou de peças metálicas que possam se desprender desses equipamentos, contaminando o material. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições normais de manutenção preventiva de equipamentos e de dispositivos em linha, tais como peneiras e detectores de metais.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medida Sinérgica: ●Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Manutenção preventiva de equipamentos. ●Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ●Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotament o (preparo e envase de hamburger à base de plantas)
Químico: acrilamida (propenamida)	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível tempo de exposição a altas temperaturas durante o processo de fabricação, permitindo a formação de acrilamida. Probabilidade baixa devido aos controles internos do próprio fornecedor.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Máximo 150 µg/kg.	Regulamento (UE) 2017/2158 da comissão de 20 de novembro de 2017.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: aflatoxinas B1, B2, G1 e G2	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta	Conforme limite estabelecido	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/

		condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Risco: Médio	em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias- primas e ingredientes.	ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: DON - Desoxinivalenol ou vomitoxina	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: fumonisinas (B1 + B2)	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: ocratoxina A	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: ZEA – zearalenona	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias- primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: arsênio	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias- primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

Químico: cádmio	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.	Probabilidade: média Severidade: alta Risco: maior	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: chumbo	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: cobre	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: média Risco: menor	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Residual de defensivos agrícolas (geral)	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível falha do programa do fornecedor para o controle de boas práticas agrícolas no uso correto de defensivos e respeito aos prazos de carência. Probabilidade baixa devido aos controles de aplicação de defensivos agrícolas mediante receituário agrônomo, de custos dos defensivos agrícolas e da legislação estabelecida no Brasil.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Inferior ao LMR estabelecido por legislação específica.	Monografia ANVISA. Codex Alimentarius Pesticides Index.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: <i>Bacillus cereus</i>	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Comum no solo e na cultura de grãos, pode permanecer na matéria-prima por falhas nas boas práticas agrícolas e/ou de fabricação. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além do ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação

						● Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do microrganismo quando proveniente da matéria-prima soja. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além do ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ● Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Biológico: <i>Listeria monocytogenes</i>	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições higiênicas ambientais. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ● Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Biológico: <i>Salmonella spp</i>	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada do produto ou falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do microrganismo quando proveniente da matéria-prima soja. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação

						●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	
Alergênico: proteína de soja	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	O alérgico proteína de soja é um componente intrínseco ao ingrediente. Probabilidade alta, pois é um componente do ingrediente.	Probabilidade: alta Severidade: alta Risco: crítico	Declaração obrigatória em rotulagem, conforme a legislação vigente.	ANVISA RDC nº 727, de 1 de julho de 2022.	Garantia dos dizeres e alertas de rotulagem para alergênicos e aspectos legais. Medidas sinérgicas: ●Plano de checagem e liberação de rótulos no recebimento. ●Programa de controle de alergênicos. ●Programa de controle de início de produção com checagem de rotulagem.	PPR 2 – Garantia dos dizeres e alertas de rotulagem para alergênicos e aspectos legais
Radiológico: ausente	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Esse material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de ingredientes

Material: Proteína texturizada de soja

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Falha no controle de possíveis desgastes de equipamentos ou de peças metálicas que possam se desprender desses equipamentos, contaminando o material. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições normais de manutenção preventiva de equipamentos e de dispositivos em linha tais como peneiras e detectores de metais.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: ●Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Manutenção preventiva de equipamentos. ●Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ●Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de hambúrguer à base de plantas)
Químico: arsênio	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: cádmio	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

		função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.					
Químico: chumbo	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: cobre	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: média Risco: menor	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: aflatoxinas B1, B2, G1 e G2	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote. Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: DON - Desoxinivalenol ou vomitoxina	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: fumonisinas (B1 + B2)	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: ocratoxina A	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a	Probabilidade: baixa Severidade: alta	Conforme limite estabelecido	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/

		condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Risco: médio	em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: ZEA – zearalenona	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: residual de defensivos agrícolas (geral)	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Possível falha do programa do fornecedor para o controle de boas práticas agrícolas no uso correto de defensivos e respeito aos prazos de carência. Probabilidade baixa devido aos controles de aplicação de defensivos agrícolas mediante receituário agrônomo, custos dos defensivos agrícolas e legislação estabelecida no Brasil.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Inferior ao LMR estabelecido por legislação específica.	Monografia ANVISA. Codex Alimentarius Pesticides Index.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: <i>Bacillus cereus</i>	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Comum no solo e na cultura de grãos, pode permanecer na matéria-prima por falhas nas boas práticas agrícolas e/ou de fabricação. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo de 1.000/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para estocagem, transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições para redução a nível aceitável do microrganismo quando proveniente da matéria-prima soja. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação

		higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.				● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para estocagem, transporte e comercialização do produto. ● Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	
Biológico: <i>Listeria monocytogenes</i>	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições higiênicas ambientais. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Máximo 100 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para estocagem, transporte e comercialização do produto. ● Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Biológico: <i>Salmonella spp</i>	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada do produto ou falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do microrganismo quando proveniente da matéria-prima soja. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Ausência em 25g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para estocagem, transporte e comercialização do produto. ● Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação

Alergênico: proteína de soja	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	O alérgico proteína de soja é um componente intrínseco ao ingrediente. Probabilidade alta, pois é um componente do ingrediente.	Probabilidade: alta Severidade: alta Risco: crítico	Declaração obrigatória em rotulagem, conforme a legislação vigente.	ANVISA RDC nº 727, de 1 de julho de 2022.	Garantia dos dizeres e alertas de aspectos legais Medidas sinérgicas: ●Plano de checagem e liberação de rótulos no recebimento. ●Programa de controle de alergênicos. ●Programa de controle de início de produção com checagem de rotulagem.	PPR 2 – Garantia dos dizeres e alertas de rotulagem para alergênicos e aspectos legais
Radiológico: ausente	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Este material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapas: Recebimento de ingredientes

Material: Proteína isolada de soja

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Falha no controle de possíveis desgastes de equipamentos ou de peças metálicas que possam se desprender desses equipamentos, contaminando o material. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições normais de manutenção preventiva de equipamentos e de dispositivos em linha tais como peneiras e detectores de metais.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: ●Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Manutenção preventiva de equipamentos. ●Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ●Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de hambúrguer à base de plantas)
Químico: arsênio	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: cádmio	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

Químico: chumbo	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias- primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: cobre	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: média Risco: menor	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias- primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: aflatoxinas B1, B2, G1 e G2	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote. Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: DON - Desoxinivalenol ou vomitoxina	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote. Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: Fumonisin (B1 + B2)	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote. Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias- primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: ocratoxina A	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa –	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote. Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote

		Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.		RDC nº 722 – ANVISA.	IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	de matérias-primas e ingredientes.	
Químico: ZEA – zearalenona	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote. Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: residual de defensivos agrícolas (geral)	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Possível falha do programa do fornecedor para o controle de boas práticas agrícolas no uso correto de defensivos e respeito aos prazos de carência. Probabilidade baixa devido aos controles de aplicação de defensivos agrícolas mediante receituário agrônomo, custos dos defensivos agrícolas e legislação estabelecida no Brasil.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Inferior ao LMR estabelecido por legislação específica.	Monografia ANVISA. Codex Alimentarius Pesticides Index.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: <i>Bacillus cereus</i>	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Comum no solo e na cultura de grãos, pode permanecer na matéria-prima por falhas nas boas práticas agrícolas e/ou de fabricação. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo de 1.000/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ● Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha nas condições para redução a nível aceitável do microrganismo quando proveniente da matéria-prima soja. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem,	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação

						transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	
Biológico: <i>Listeria monocytogenes</i>	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições higiênicas ambientais. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Máximo 100 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Biológico: <i>Salmonella spp</i>	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições higiênicas ambientais. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Ausência em 25g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Alergênico: proteína de soja	Proteína isolada de soja (ingrediente)	O alérgico proteína de soja é um componente intrínseco ao ingrediente. Probabilidade alta, pois é um componente do ingrediente.	Probabilidade: alta Severidade: alta Risco: crítico	Declaração obrigatória em rotulagem, conforme a legislação vigente.	ANVISA RDC nº 727, de 1 de julho de 2022.	Garantia dos dizeres e alertas de rotulagem para alergênicos e aspectos legais Medidas sinérgicas: ●Plano de checagem e liberação de rótulos no recebimento. ●Programa de controle de alergênicos. ●Programa de controle de início de produção com checagem de rotulagem.	PPR 2 – Garantia dos dizeres e alertas de rotulagem para alergênicos e aspectos legais
Radiológico: ausente	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Esse material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de ingredientes

Material: Proteína de grão-de-bico

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Proteína de grão-de-bico (ingrediente)	Falha no controle de possíveis desgastes de equipamentos ou de peças metálicas que possam se desprender desses equipamentos, contaminando o material. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições normais de manutenção preventiva de equipamentos e de dispositivos em linha tais como peneiras e detectores de metais.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: ● Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Manutenção preventiva de equipamentos. ● Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ● Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de hambúrguer à base de plantas)
Químico: arsênio	Proteína de grão-de-bico (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento do grão-de-bico e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: cádmio	Proteína de grão-de-bico (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento do grão-de-bico e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: chumbo	Proteína de grão-de-bico (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento do grão-de-bico e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: cobre	Proteína de grão-de-bico (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento do grão-de-bico e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em	Probabilidade: baixa Severidade: média Risco: menor	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

		função das condições adequadas de equipamentos.					
Químico: residual de defensivos agrícolas (geral)	Proteína de grão-de-bico (ingrediente)	Possível falha do programa do fornecedor para o controle de boas práticas agrícolas no uso correto de defensivos e respeito aos prazos de carência. Probabilidade baixa devido aos controles de aplicação de defensivos agrícolas mediante receituário agrônomo, custos dos defensivos agrícolas e legislação estabelecida no Brasil.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Inferior ao LMR estabelecido por legislação específica.	Monografia ANVISA. Codex Alimentarius Pesticides Index.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: <i>Bacillus cereus</i>	Proteína de grão-de-bico (ingrediente)	Comum no solo e na cultura de grãos, pode permanecer na matéria-prima por falhas nas boas práticas agrícolas e/ou de fabricação. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo de 1.000/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ● Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Proteína de grão-de-bico (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do microrganismo quando proveniente da matéria-prima grão-de-bico. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ● Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Biológico: <i>Salmonella spp</i>	Proteína de grão-de-bico (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do microrganismo quando proveniente da matéria-prima grão-de-bico. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Ausência em 25g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação

		processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.				de matérias-primas e ingredientes. ●Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	
Alergênico: ausente	Proteína de grão-de-bico (ingrediente)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Proteína de grão-de-bico (ingrediente)	Este material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapas: Recebimento de ingredientes

Material: Amido de mandioca

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: areia	Amido de mandioca (ingrediente)	Possível falha do Programa de BPF e do processo de fabricação. Probabilidade baixa devido aos processos de lavagem e beneficiamento da mandioca para a fabricação do amido.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	1,5% de areia ou cinzas insolúveis em ácido.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Físico: fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Amido de mandioca (ingrediente)	Falha no controle de possíveis desgastes de equipamentos ou de peças metálicas que possam se desprender desses equipamentos, contaminando o material. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições normais de manutenção preventiva de equipamentos e de dispositivos em linha tais como peneiras e detectores de metais.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: ●Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Manutenção preventiva de equipamentos. ●Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ●Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de hambúrguer à base de plantas)
Químico: aflatoxinas B1, B2, G1 e G2	Amido de mandioca (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento da mandioca utilizada na produção do amido, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote. Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: arsênio	Amido de mandioca (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da mandioca e movimentação do amido pelos	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica:	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

		equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.		no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	
Químico: cádmio	Amido de mandioca (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da mandioca e movimentação do amido pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: chumbo	Amido de mandioca (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da mandioca e movimentação do amido pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: residual de defensivos agrícolas (geral)	Amido de mandioca (ingrediente)	Possível falha do programa do fornecedor para o controle de boas práticas agrícolas no uso correto de defensivos e respeito aos prazos de carência. Probabilidade baixa devido aos controles de aplicação de defensivos agrícolas mediante receituário agrônomo, custos dos defensivos agrícolas e legislação estabelecida no Brasil.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Inferior ao LMR estabelecido por legislação específica.	Monografia ANVISA. Codex Alimentarius Pesticides Index.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: <i>Bacillus cereus</i>	Amido de mandioca (ingrediente)	Comum no solo e na cultura de tubérculos, pode permanecer na matéria-prima por falhas nas boas práticas agrícolas e/ou de fabricação. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo de 1.000/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 01 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Amido de mandioca (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento

		microrganismo quando proveniente da matéria-prima mandioca. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.				Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	para uso mediante liberação
Biológico: <i>Salmonella spp</i>	Amido de mandioca (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada do produto ou falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do microrganismo quando proveniente da matéria-prima mandioca. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Ausência em 25g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 01 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Alergênico: ausente	Amido de mandioca (ingrediente)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Amido de mandioca (ingrediente)	Esse material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de ingredientes

Material: Metilcelulose

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Metilcelulose (ingrediente)	Falha no controle de possíveis desgastes de equipamentos ou de peças metálicas que possam se desprender estes equipamentos, contaminando o material. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições normais de manutenção preventiva de equipamentos e de dispositivos em linha	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: ●Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Manutenção preventiva de equipamentos.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de hambúrguer à base de plantas)

		tais como peneiras e detectores de metais.				- Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. - Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	
Químico: chumbo	Metilcelulose (ingrediente)	Possível falha nos controles de produção da matéria-prima, permitindo o nível de chumbo acima dos níveis aceitáveis. Preconizado pelo JECFA – Comitê de Especialistas em Aditivos Alimentares. Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Metilcelulose (ingrediente)	Possível falha nos processos de higiene, principalmente no envase do produto e/ou de áreas críticas de produção, permitindo a contaminação cruzada. A baixa manipulação do processo e características da matéria-prima não favorecerem a multiplicação de microrganismos. A probabilidade é baixa.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: - Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. - Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. - Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para estocagem, transporte e comercialização do produto. - Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Biológico: <i>Salmonella spp</i>	Metilcelulose (ingrediente)	Possível falha nos processos de higiene, principalmente no envase do produto e/ou de áreas críticas de produção, permitindo a contaminação cruzada. A baixa manipulação do processo e características da matéria-prima não favorecerem a multiplicação de microrganismos. A probabilidade é baixa.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Ausência em 25g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: - Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. - Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. - Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para estocagem, transporte e comercialização do produto. - Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Alergênico: Ausente	Metilcelulose (ingrediente)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: Ausente	Metilcelulose (ingrediente)	Esse material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de ingredientes

Material: Óleo de girassol

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Óleo de girassol (ingrediente)	É condição do processo a filtração do produto, inclusive próximo ao envase, evitando-se a possibilidade de perigos físicos significativos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: cobre	Óleo de girassol (ingrediente)	Possível falha no controle de processos de produção pode gerar a condição de cobre acima dos níveis aceitáveis. Probabilidade média, apesar do devido controle específico da indústria de gorduras sobre a presença de cobre no produto final.	Probabilidade: média Severidade: média Risco: médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: ésteres de 3-MCPD	Óleo de girassol (ingrediente)	Possível falha no processo de controle temperatura na desodorização, permitindo a formação de ésteres de 3-MCPD quando da presença de precursores clorados, mono, di e triglicerídeos. Porém, como depende de um conjunto de variáveis para a formação de ésteres de 3-MCPD, a probabilidade de presença em óleos é baixa.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Máximo 20 µg/kg (nas proteínas vegetais hidrolisadas – matéria-prima).	Regulamento (UE) 2020/1322 da comissão de 23 de setembro de 2020.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: ésteres de glicidol	Óleo de girassol (ingrediente)	Possível falha no controle de temperatura no processo de desodorização de óleos vegetais. Probabilidade baixa, pois está associada ao nível de temperatura e tempo de desodorização que são aspectos controlados pela indústria de refino de óleos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Máximo 1.250 µg/kg.	Regulamento (UE) 2020/1322 da comissão de 23 de setembro de 2020.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Biológico: ausente	Óleo de girassol (ingrediente)	A condição de temperaturas elevadas no processo de fabricação da matéria-prima (acima de 180 °C) elimina os microrganismos e também a condição de atividade de água não permite a multiplicação dos microrganismos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Óleo de girassol (ingrediente)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Óleo de girassol (ingrediente)	Esse material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de ingredientes

Material: Corante beterraba

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Corante beterraba (ingrediente)	Não existe perigo físico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: arsênio	Corante beterraba (ingrediente)	Possíveis resíduos de metais pesados devido às condições de extração do corante. Por se tratar de um processo controlado, a probabilidade de metais pesados acima dos limites aceitáveis é baixa.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: chumbo	Corante beterraba (ingrediente)	Possíveis resíduos de metais pesados devido às condições de extração do corante. Por se tratar de um processo controlado, a probabilidade de metais pesados acima dos limites aceitáveis é baixa.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico	Corante beterraba (ingrediente)	Não existe perigo biológico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico	Corante beterraba (ingrediente)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico	Corante beterraba (ingrediente)	Esse material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de ingredientes

Material: Açúcar

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Açúcar (ingrediente)	Falha no controle de possíveis desgastes de equipamentos ou de peças metálicas que possam se desprender desses equipamentos promovendo uma contaminação cruzada. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições normais de manutenção preventiva de equipamentos e de dispositivos em linha tais como peneiras, armadilhas magnéticas e detectores de metais.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: ● Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Manutenção preventiva de equipamentos. ● Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ● Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de hambúrguer à base de plantas)

Químico: dioxinas	Açúcar (ingrediente)	A possível falha no controle de homologação e qualificação de fornecedores cal (usar fornecedores não controlados pelo MAPA ou fornecedores que utilizam fontes inapropriadas para a queima da cal) pode gerar a contaminação por dioxinas e furanos no tratamento do caldo para a fabricação de açúcar. A probabilidade de ocorrência é baixa, dado que o assunto é regulamentado pelo MAPA e, comumente, a indústria de produção de açúcar controla estes fornecedores.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme limite estabelecido em legislação.	Codex Alimentarius.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: furano e metilfuranos	Açúcar (ingrediente)	A possível falha no controle de homologação e qualificação de fornecedores cal (usar fornecedores não controlados pelo MAPA ou fornecedores que utilizam fontes inapropriadas para a queima da cal) pode gerar a contaminação por dioxinas e furanos no tratamento do caldo para a fabricação de açúcar. A probabilidade de ocorrência é baixa, dado que o assunto é regulamentado pelo MAPA e, comumente, a indústria de produção de açúcar controla estes fornecedores.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Tão baixo quanto razoavelmente alcançável.	EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (2017). European Food Safety Authority (2009).	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: arsênio	Açúcar (ingrediente)	Possível presença de arsênio devido ao desgaste de equipamentos e tubulações, dado que o ingrediente é altamente abrasivo. Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: cobre	Açúcar (ingrediente)	Possível presença de cobre devido ao desgaste de equipamentos e tubulações, dado que o ingrediente é altamente abrasivo. Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: média Risco: menor	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: chumbo	Açúcar (ingrediente)	Possível presença de chumbo devido ao desgaste de equipamentos e tubulações, dado que o ingrediente é altamente abrasivo. Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: residual de defensivos agrícolas (geral)	Açúcar (ingrediente)	Possível falha do programa do fornecedor para o controle de boas práticas agrícolas no uso correto de defensivos e respeito aos prazos de carência. Probabilidade baixa devido aos controles de aplicação de defensivos agrícolas mediante receituário agrônomo, custos	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Inferior ao LMR estabelecido por legislação específica.	Monografia ANVISA. Codex Alimentarius Pesticides Index.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

		dos defensivos agrícolas e legislação estabelecida no Brasil.					
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Açúcar (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por falha de higienização de equipamentos de transporte do açúcar e, principalmente, por falha de higienização de big bags (embalagem reutilizável). A probabilidade é baixa devido ao controle de higienização de big bag e pelo ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ● Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Biológico: <i>Salmonella spp</i>	Açúcar (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por falha de higienização de equipamentos de transporte do açúcar e, principalmente, por falha de higienização de big bags (embalagem reutilizável). A probabilidade é baixa devido ao controle de higienização de big bag e pelo ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Ausência em 25 g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ● Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Alergênico: ausente	Açúcar (ingrediente)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Açúcar (ingrediente)	Esse material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de ingredientes

Material: Sal refinado

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: areia	Sal refinado (ingrediente)	Possível falha no controle de processo de fabricação do sal, permitindo o resíduo de areia do mar no produto. Probabilidade baixa devido ao processo de filtração na fabricação do sal.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	1,5% de areia ou cinzas insolúveis em ácido.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Físico: fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Sal refinado (ingrediente)	Em função de o sal ser um alimento abrasivo e de o processo conter equipamentos que podem se desgastar ou desprender elementos metálicos, uma falha no controle de contaminação cruzada por perigos físicos pode permitir a presença de fragmentos metálicos ferrosos ou não ferrosos. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições de processo que normalmente possui barreiras contra contaminações cruzadas físicas.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: ● Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Manutenção preventiva de equipamentos. ● Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ● Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de hambúrguer à base de plantas)
Químico: arsênio	Sal refinado (ingrediente)	Possível falha dos controles do fornecedor poderia acarretar a contaminação, principalmente devido a desgastes de superfícies de contato com o produto. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições de manutenção de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: cádmio	Sal refinado (ingrediente)	Possível falha dos controles do fornecedor poderia acarretar esta contaminação, principalmente devido a desgastes de superfícies de contato com o produto. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições de manutenção de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: cobre	Sal refinado (ingrediente)	Possível falha dos controles do fornecedor poderia acarretar a contaminação, principalmente devido a desgastes de superfícies de contato com o produto. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições de manutenção de equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: média Risco: menor	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: chumbo	Sal refinado (ingrediente)	Possível falha dos controles do fornecedor poderia acarretar a contaminação, principalmente devido a desgastes de	Probabilidade: baixa Severidade: alta	Conforme cálculo de transformação o	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica:	PPR 6 – Recebimento exclusivo de

		superfícies de contato com o produto. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições de manutenção de equipamentos.	Risco: médio	estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	fornecedor homologado
Biológico: ausente	Sal refinado (ingrediente)	Não existe perigo biológico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Sal refinado (ingrediente)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Sal refinado (ingrediente)	Esse material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Armazenamento de ingredientes

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Armazenamento de ingredientes (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Armazenamento de ingredientes (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Armazenamento de ingredientes (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Armazenamento de ingredientes (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Armazenamento de ingredientes (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Pesagem de ingredientes

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Pesagem de ingredientes (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Pesagem de ingredientes (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Utensílios (concha de pesagem)	Falha de higiene do utensílio, permitindo a contaminação cruzada. Probabilidade baixa devido ao programa de higienização e em função das matérias-primas e ingredientes não possuírem características que facilitem a multiplicação dos microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílio após limpeza por ATP Medidas sinérgicas: ● Plano de monitoramento ambiental. ● Programa de capacitação e qualificação dos operadores responsáveis pela higienização de equipamentos.	PC 3 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílios após verificação da limpeza por ATP

						Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Pesagem de ingrediente (manipulação)	Falha de higiene pessoal do manipulador (higiene de mãos). Probabilidade baixa devido ao treinamento dos manipuladores e das condições estruturais para a higiene das mãos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos Medidas sinérgicas: - Plano de monitoramento ambiental. - Programa de capacitação e qualificação de manipuladores de alimentos. - Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PPR 4 – Programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos
Alergênico: glúten (trigo, centeio, cevada e aveia)	Pesagem de ingrediente (etapa)	Falha no uso de utensílio dedicado para a soja (troca pela concha de pesagem de ingredientes que contenham glúten). Probabilidade baixa devido ao treinamento dos manipuladores e do programa de controle de alergênicos (utensílios de uso dedicado).	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Ausência em análise do produto final, considerando-se a sensibilidade de detecção da metodologia.	ANVISA RDC nº 727, de 1 de julho de 2022.	Uso de utensílio específico para cada tipo de alergênico contido em matérias-primas e ingredientes Medidas sinérgicas: - Programa de controle de alergênicos. - Programa de capacitação e qualificação de manipuladores de alimentos.	PPR 3 – Uso de utensílio específico para cada tipo de alergênico contido em matérias-primas e ingredientes
Radiológico: ausente	Pesagem de ingredientes (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Mistura dos ingredientes

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: fragmentos metálicos não ferrosos	Equipamentos (misturador e peneira)	Possível desprendimento de parte da peneira devido às más condições de uso, falha na manutenção ou em seu dimensionamento enquanto capacidade para manter-se íntegra frente à carga de trabalho na qual é submetida. Probabilidade baixa devido às condições de estrutura dos equipamentos e do próprio programa de manutenção preventiva.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: - Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. - Manutenção preventiva de equipamentos. - Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. - Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de hambúrguer à base de plantas)
Físico: plástico flexível ou polímero não rígido	Mistura de ingredientes (manipulação)	Falha durante o processo de transvase da matéria-prima e do ingrediente. Probabilidade baixa devido ao treinamento da operação e à maior parte dos ingredientes serem transvasados passando por peneira.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Ausência no produto final.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantir procedimento de abertura de embalagens na adição de ingredientes Medidas sinérgicas: - Uso de peneira no processo de mistura de ingredientes. - Programa de capacitação e qualificação de manipuladores de alimentos.	PPR 5 – Garantir procedimento de abertura de embalagens na adição de ingredientes
Químico: ausente	Mistura de ingredientes (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Equipamento (misturador e peneira)	Possível falha de higienização manual dos equipamentos. A probabilidade de uma contaminação por patógeno é baixa devido às condições das próprias matérias-primas e ingredientes residuais por falha de higienização serem de baixa atividade de água e a construção do equipamento ser de material adequado para a limpeza e sanitização.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílio após limpeza por ATP Medidas sinérgicas: ●Plano de monitoramento ambiental. ●Programa de capacitação e qualificação dos operadores responsáveis pela higienização de equipamentos. ●Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PC 3 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílios após verificação da limpeza por ATP
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Mistura dos ingredientes (manipulação)	Falha de higiene do manipulador, funcionando como um vetor para a contaminação cruzada. Probabilidade tende a ser baixa devido aos treinamentos da operação e às características das matérias-primas não serem um bom vetor para a multiplicação dos microrganismos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos Medidas sinérgicas: ●Plano de monitoramento ambiental. ●Programa de capacitação e qualificação de manipuladores de alimentos. ●Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PPR 4 – Programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos
Alergênico: glúten (trigo, centeio, cevada e aveia)	Equipamentos (misturador e peneira)	Por se tratar de equipamento de uso compartilhado, falhas no controle de liberação pré-operacional do equipamento por meio de teste para presença de alergênico pode permitir a contaminação cruzada. Devido às ações de programação de produção e de higienização dos equipamentos com o programa de liberação pré-operacional, a probabilidade de perigo tende a ser baixa e seus efeitos pouco extensos.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Ausência em análise do produto final, considerando-se a sensibilidade de detecção da metodologia.	ANVISA RDC nº 727, de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento por swab teste de alergênico específico Medidas sinérgicas: ●Plano de controle de alergênicos. ●Programa de capacitação e qualificação manipuladores de alimentos.	PC 2 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento por swab teste de alergênico específico
Radiológico: ausente	Mistura de ingredientes (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Moldagem

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Moldagem (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Moldagem (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Equipamento (moldadora)	Possível falha na higienização do equipamento de modelagem do produto, permitindo a possível contaminação cruzada. Probabilidade baixa devido ao processo de higienização dos equipamentos.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílio após limpeza por ATP Medidas sinérgicas: ●Plano de monitoramento ambiental. ●Programa de capacitação e qualificação dos operadores	PC 3 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílios após verificação da limpeza por ATP

						responsáveis pela higienização de equipamentos. ●Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênica sanitária)	Esteira de transporte (máquina)	Possível falha de controle de higienização dos equipamentos e/ou de liberação pré-operacional. Probabilidade baixa devido à condição de higiene dos equipamentos e por se tratar de superfície de contato de fácil limpeza.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílio após limpeza por ATP Medidas sinérgicas: ●Plano de monitoramento ambiental. ●Programa de capacitação e qualificação dos operadores responsáveis pela higienização de equipamentos. ●Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PC 3 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílios após verificação da limpeza por ATP
Alergênico: ausente	Moldagem (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Moldagem (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Congelamento

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: fragmentos metálicos não ferrosos	Equipamentos (giro freezer)	Devido a falhas de manutenção preventiva e pela própria condição de funcionamento do equipamento, suas esteiras de transporte podem gerar fragmentos metálicos devido a pequenas rupturas. Probabilidade baixa quando em bom estado de funcionamento e manutenção.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: ●Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Manutenção preventiva de equipamentos. ●Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ●Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de hambúrguer à base de plantas)
Químico: ausente	Congelamento (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Congelamento (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: glúten (trigo, centeio, cevada e aveia)	Giro freezer contínuo (máquina)	Por se tratar de equipamento de uso compartilhado, falhas no controle de liberação pré-operacional do equipamento por meio de teste para presença de alergênico pode permitir a contaminação cruzada. Devido às ações de programação de produção e de higienização dos equipamentos com o programa de liberação pré-operacional, a probabilidade	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Ausência em análise do produto final, considerando-se a sensibilidade de detecção da metodologia.	ANVISA RDC nº 727, de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento por swab teste de alergênico específico Medidas sinérgicas: ●Plano de controle de alergênicos. ●Programa de capacitação e qualificação manipuladores de alimentos.	PC 2 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento por swab teste de alergênico específico

		de perigo tende a ser baixa e seus efeitos pouco extensos.					
Radiológico: ausente	Congelamento (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Acondicionamento

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: fragmentos metálicos não ferrosos	Equipamentos (envasadora flowpack vertical)	Possível desprendimento de partes metálicas do equipamento de envase em função de falhas de liberação do equipamento após manutenção corretiva ou por falha do cumprimento das manutenções preventivas. Probabilidade baixa devido à característica do equipamento e das ações de manutenção preventiva.	Probabilidade: baixa Severidade: alta Risco: médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medida Sinérgica: ●Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Manutenção preventiva de equipamentos. ●Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ●Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de hambúrguer à base de plantas)
Químico: ausente	Acondicionamento (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Equipamentos (envasadora flowpack vertical)	Possível falha de controle de higienização dos equipamentos e/ou de liberação pré-operacional. Probabilidade baixa devido à condição de higiene dos equipamentos e por se tratar de superfície de contato de fácil limpeza.	Probabilidade: baixa Severidade: baixa Risco: menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílio após limpeza por ATP Medidas sinérgicas: ●Plano de monitoramento ambiental. ●Programa de capacitação e qualificação dos operadores responsáveis pela higienização de equipamentos. ●Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PC 3 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílio após limpeza por ATP
Alergênico: ausente	Acondicionamento (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Acondicionamento (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Encaixotamento

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Esta etapa é o PCC 3 – Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais onde são controlados os perigos físicos (fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos).						
Químico: ausente	Encaixotamento (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Encaixotamento (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Alergênico: ausente	Encaixotamento (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Encaixotamento (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Paletização

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Paletização (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Paletização (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Paletização (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Paletização (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Paletização (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Armazenamento

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Armazenamento (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Armazenamento (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Armazenamento (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Armazenamento (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Armazenamento (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Expedição

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Expedição (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Expedição (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Expedição (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Expedição (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Expedição (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

8.4. Identificação dos perigos dos materiais e etapas de processo e respectivas medidas de controle (PCC / PC / PPR): Alimento vegetal análogo à linguiça frescal (linguiça vegetal)

A avaliação dos perigos para os coadjuvantes de processo e da água potável devem ser consultados no item 8.1. Alimento vegetal análogo ao peixe (peixe vegetal).

Etapas: Recebimento de embalagens

Material: Bandeja de PET com filme selável (embalagem primária)

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Bandeja de PET com filme selável (embalagem primária)	Não existe perigo físico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: migração de componentes do material de embalagem	Bandeja de PET com filme selável (embalagem primária)	Possível falha do processo de fabricação da embalagem ou de seus insumos. Probabilidade média, podendo variar em função de insumos utilizados e tecnologia envolvida.	Probabilidade: Média Severidade: Alta Risco: Maior	Conforme limite estabelecido em legislação.	RDC nº 51 de 26 de novembro de 2010. RDC nº 589 de 20 de dezembro de 2021.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: ausente	Bandeja de PET com filme selável (embalagem primária)	Não existe perigo biológico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Bandeja de PET com filme selável (embalagem primária)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Bandeja de PET com filme selável (embalagem primária)	Este material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapas: Recebimento de embalagens

Material: Saco plástico para pesagem de ingredientes (embalagem de apoio)

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Saco plástico para pesagem de ingredientes (embalagem de apoio)	Não existe perigo físico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: migração de componentes do material de embalagem	Saco plástico para pesagem de ingredientes (embalagem de apoio)	Possíveis compostos de migração no caso de matérias-primas e ingredientes ficarem estocados nestas embalagens intermediárias por longo tempo ou se o material adquirido não for 100% polietileno de baixa densidade, conforme especificação. Probabilidade desprezível de migração de	Probabilidade: Desprezível Severidade: Alta Risco: Sem Significância	Conforme limite estabelecido em legislação	RDC nº 51 de 26 de novembro de 2010. RDC nº 589 de 20 de dezembro de 2021.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: • Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

		componentes para as matérias-primas e ingredientes, pois trata-se de embalagem intermediária (de transição) e utilizada na pesagem de materiais secos e manipulados à temperatura ambiente.					
Biológico: ausente	Saco plástico para pesagem de ingredientes (embalagem de apoio)	Não existe perigo biológico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Saco plástico para pesagem de ingredientes (embalagem de apoio)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Saco plástico para pesagem de ingredientes (embalagem de apoio)	Este material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de embalagens

Material: Caixa de papelão (embalagem secundária)

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Caixa de papelão (embalagem secundária)	Não existe perigo físico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Caixa de papelão (embalagem secundária)	Não existe perigo químico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Caixa de papelão (embalagem secundária)	Não existe perigo biológico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Caixa de papelão (embalagem secundária)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Caixa de papelão (embalagem secundária)	Este material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Armazenamento de embalagens

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Armazenamento de embalagens (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ausente	Armazenamento de embalagens (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Biológico: ausente	Armazenamento de embalagens (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: ausente	Armazenamento de embalagens (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: ausente	Armazenamento de embalagens (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de ingredientes

Material: Proteína concentrada de soja

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Falha no controle de possíveis desgastes de equipamentos ou de peças metálicas que possam se desprender desses equipamentos, contaminando o material. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições normais de manutenção preventiva de equipamentos e de dispositivos em linha tais como peneiras e detectores de metais	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: ●Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Manutenção preventiva de equipamentos. ●Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ●Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotament o (preparo e envase de linguiça à base de plantas)
Químico: Acrilamida (propenamida)	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível tempo de exposição a altas temperaturas durante o processo de fabricação, permitindo a formação de acrilamida. Probabilidade baixa devido aos controles internos do próprio fornecedor.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Máximo 150 µg/kg.	Regulamento (UE) 2017/2158 da comissão de 20 de novembro de 2017.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Aflatoxinas B1, B2, G1 e G2	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote. Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: DON - Desoxinivalen ol ou vomitoxina	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ ingrediente com o laudo de análise do lote

Químico: Fumonisinas (B1 + B2)	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: Ocratoxina A	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: ZEA – zearalenona	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: arsênio	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: cádmio	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.	Probabilidade: Média Severidade: Alta Risco: Maior	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: chumbo	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

		ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.					
Químico: cobre	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Média Risco: Menor	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Residual de defensivos agrícolas (geral)	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível falha do programa do fornecedor para o controle de boas práticas agrícolas no uso correto de defensivos e respeito aos prazos de carência. Probabilidade baixa devido aos controles de aplicação de defensivos agrícolas mediante receituário agrônomo, de custos dos defensivos agrícolas e da legislação estabelecida no Brasil.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Inferior ao LMR estabelecido por legislação específica.	Monografia ANVISA Codex Alimentarius Pesticides Index	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: <i>Bacillus cereus</i>	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Comum no solo e na cultura de grãos, pode permanecer na matéria-prima por falhas nas boas práticas agrícolas e/ou de fabricação. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ● Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do microrganismo quando proveniente da matéria-prima soja. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem,	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação

						transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	
Biológico: <i>Listeria monocytogenes</i>	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições higiênicas ambientais. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Biológico: <i>Salmonella spp</i>	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada do produto ou falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do microrganismo quando proveniente da matéria-prima soja. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Ausência de sinais de alterações do produto em período de quarentena.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Alergênico: Proteína de soja	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	O alérgico proteína de soja é um componente intrínseco ao ingrediente. Probabilidade alta, pois é um componente do ingrediente.	Probabilidade: Alta Severidade: Alta Risco: Crítico	Declaração obrigatória em rotulagem, conforme a legislação vigente.	ANVISA RDC nº 727, de 1 de julho de 2022.	Garantia dos dizeres e alertas de rotulagem para alergênicos e aspectos legais. Medidas sinérgicas: ●Plano de checagem e liberação de rótulos no recebimento. ●Programa de controle de alergênicos. ●Programa de controle de início de produção com checagem de rotulagem.	PPR 2 – Garantia dos dizeres e alertas de rotulagem para alergênicos e aspectos legais
Radiológico: Ausente	Proteína concentrada de soja (ingrediente)	Este material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapas: Recebimento de ingredientes

Material: Proteína texturizada de soja

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Falha no controle de possíveis desgastes de equipamentos ou de peças metálicas que possam se desprender desses equipamentos, contaminando o material. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições normais de manutenção preventiva de equipamentos e de dispositivos em linha tais como peneiras e detectores de metais.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: ● Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Manutenção preventiva de equipamentos. ● Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ● Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de linguiça à base de plantas)
Químico: Arsênio	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Cádmio	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Chumbo	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Cobre	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas).	Probabilidade: Baixa Severidade: Média Risco: Menor	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

		Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.			1 de julho de 2022.		
Químico: Aflatoxinas B1, B2, G1 e G2	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote. Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: DON - Desoxinivalenol ou vomitoxina	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: Fumonisin (B1 + B2)	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: Ocratoxina A	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: ZEA – zearalenona	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: Residual de defensivos	Proteína texturizada de soja	Possível falha do programa do fornecedor para o controle de boas práticas agrícolas no uso	Probabilidade: Baixa	Inferior ao LMR estabelecido	Monografia ANVISA.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado	PPR 6 – Recebimento exclusivo de

agrícolas (geral)	(ingrediente)	correto de defensivos e respeito aos prazos de carência. Probabilidade baixa devido aos controles de aplicação de defensivos agrícolas mediante receituário agrônômico, custos dos defensivos agrícolas e legislação estabelecida no Brasil.	Severidade: Alta Risco: Médio	por legislação específica.	Codex Alimentarius Pesticides Index.	Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	fornecedor homologado
Biológico: <i>Bacillus cereus</i>	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Comum no solo e na cultura de grãos, pode permanecer na matéria-prima por falhas nas boas práticas agrícolas e/ou de fabricação. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além do ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Máximo de 1.000/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições para redução a nível aceitável do microrganismo quando proveniente da matéria-prima soja. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para estocagem, transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Biológico: <i>Listeria monocytogenes</i>	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições higiênicas ambientais. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Máximo 100 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação

		microrganismos.				●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para estocagem, transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	
Biológico: <i>Salmonella spp</i>	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada do produto ou falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do microrganismo quando proveniente da matéria-prima soja. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Ausência em 25g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para estocagem, transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Alergênico: Proteína de soja	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	O alérgico proteína de soja é um componente intrínseco ao ingrediente. Probabilidade alta, pois é um componente do ingrediente.	Probabilidade: Alta Severidade: Alta Risco: Crítico	Declaração obrigatória em rotulagem, conforme a legislação vigente.	ANVISA RDC nº 727, de 1 de julho de 2022.	Garantia dos dizeres e alertas de rotulagem para alergênicos e aspectos legais Medidas sinérgicas: ●Plano de checagem e liberação de rótulos no recebimento. ●Programa de controle de alergênicos. ●Programa de controle de início de produção com checagem de rotulagem.	PPR 2 – Garantia dos dizeres e alertas de rotulagem para alergênicos e aspectos legais
Radiológico: Ausente	Proteína texturizada de soja (ingrediente)	Este material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapas: Recebimento de ingredientes

Material: Proteína isolada de soja

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: Fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Falha no controle de possíveis desgastes de equipamentos ou de peças metálicas que possam se desprender desses equipamentos, contaminando o material. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições normais de manutenção preventiva de equipamentos e de dispositivos em linha tais como peneiras e detectores de metais.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: ● Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Manutenção preventiva de equipamentos. ● Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ● Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de linguiça à base de plantas)
Químico: Arsênio	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Cádmio	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Chumbo	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Cobre	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da soja e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas).	Probabilidade: Baixa Severidade: Média Risco: Menor	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa –	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

		Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa em função da adequação das superfícies de contato dos equipamentos.		722 – ANVISA.	IN nº 160 de 1 de julho de 2022.		
Químico: Aflatoxinas B1, B2, G1 e G2	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote. Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: DON - Desoxinivalenol ou vomitoxina	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote. Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: Fumonisin (B1 + B2)	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote. Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: Ocratoxina A	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote. Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: ZEA – zearalenona	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção de soja utilizada na produção da proteína, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote. Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: Residual de defensivos	Proteína isolada de soja	Possível falha do programa do fornecedor para o controle de boas práticas agrícolas no uso	Probabilidade: Baixa	Inferior ao LMR estabelecido	Monografia ANVISA.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado	PPR 6 – Recebimento exclusivo de

agrícolas (geral)	(ingrediente)	correto de defensivos e respeito aos prazos de carência. Probabilidade baixa devido aos controles de aplicação de defensivos agrícolas mediante receituário agrônômico, custos dos defensivos agrícolas e legislação estabelecida no Brasil.	Severidade: Alta Risco: Médio	por legislação específica.	Codex Alimentarius Pesticides Index.	Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	fornecedor homologado
Biológico: <i>Bacillus cereus</i>	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Comum no solo e na cultura de grãos, pode permanecer na matéria-prima por falhas nas boas práticas agrícolas e/ou de fabricação. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Máximo de 1.000/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições para redução a nível aceitável do microrganismo quando proveniente da matéria-prima soja. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Biológico: <i>Listeria monocytogenes</i>	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições higiênicas ambientais. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Máximo 100 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação

						● Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ● Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	
Biológico: <i>Salmonella spp</i>	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições higiênicas ambientais. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Ausência em 25g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ● Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Alergênico: Proteína de soja	Proteína isolada de soja (ingrediente)	O alérgico proteína de soja é um componente intrínseco ao ingrediente. Probabilidade alta, pois é um componente do ingrediente.	Probabilidade: Alta Severidade: Alta Risco: Crítico	Declaração obrigatória em rotulagem, conforme a legislação vigente.	ANVISA RDC nº 727, de 1 de julho de 2022.	Garantia dos dizeres e alertas de rotulagem para alergênicos e aspectos legais Medidas sinérgicas: ● Plano de checagem e liberação de rótulos no recebimento. ● Programa de controle de alergênicos. ● Programa de controle de início de produção com checagem de rotulagem.	PPR 2 – Garantia dos dizeres e alertas de rotulagem para alergênicos e aspectos legais
Radiológico: Ausente	Proteína isolada de soja (ingrediente)	Esse material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapas: Recebimento de ingredientes

Material: Farinha de arroz

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: Fragmentos de insetos	Farinha de arroz (ingrediente)	Em função do uso de arroz como base desse ingrediente e de uma possível falha de BPF por parte do fornecedor, existe a possibilidade de resíduos de insetos acima dos níveis aceitáveis. Probabilidade baixa devido às condições de homologação de fornecedores.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Conforme limite estabelecido em legislação.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

Físico: Fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Farinha de arroz (ingrediente)	Falha no controle de possíveis desgastes de equipamentos ou de peças metálicas que possam se desprender desses equipamentos, contaminando o material. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições normais de manutenção preventiva de equipamentos e de dispositivos em linha tais como peneiras.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: ●Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Manutenção preventiva de equipamentos. ●Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ●Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de linguça à base de plantas)
Químico: Aflatoxinas B1, B2, G1 e G2	Farinha de arroz (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção do arroz utilizado na produção da farinha, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote. Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: Arsênio	Farinha de arroz (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento do arroz e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Cádmio	Farinha de arroz (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento do arroz e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Chumbo	Farinha de arroz (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento do arroz e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Cobre	Farinha de arroz (ingrediente)	Pode estar associado como um micronutriente do arroz ou por contaminação de compostos inorgânicos no cultivo de arroz. Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de	Probabilidade: Baixa Severidade: Média Risco: Menor	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

		ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.		RDC nº 722 – ANVISA.	Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	de matérias-primas e ingredientes.	
Químico: Residual de defensivos agrícolas (geral)	Farinha de arroz (ingrediente)	Possível falha do programa do fornecedor para o controle de boas práticas agrícolas no uso correto de defensivos e respeito aos prazos de carência. Probabilidade baixa devido aos controles de aplicação de defensivos agrícolas mediante receituário agrônomo, custos dos defensivos agrícolas e legislação estabelecida no Brasil.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Inferior ao LMR estabelecido por legislação específica.	Monografia ANVISA. Codex Alimentarius Pesticides Index.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: <i>Bacillus cereus</i>	Farinha de arroz (ingrediente)	Comum no solo e na cultura de grãos, pode permanecer na matéria-prima por falhas nas boas práticas agrícolas e/ou de fabricação. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Máximo de 1.000 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ● Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Farinha de arroz (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do microrganismo quando proveniente da matéria-prima arroz. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ● Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Biológico: <i>Salmonella spp</i>	Farinha de arroz (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada do produto ou falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do microrganismo quando	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Ausência em 25g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento

		proveniente da matéria-prima arroz. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.				Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	para uso mediante liberação
Alergênico: Ausente	Farinha de arroz (ingrediente)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: Ausente	Farinha de arroz (ingrediente)	Esse material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapas: Recebimento de ingredientes

Material: Proteína de batata

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: Fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Proteína de batata (ingrediente)	Falha no controle de possíveis desgastes de equipamentos ou de peças metálicas que possam se desprender desses equipamentos, contaminando o material. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições normais de manutenção preventiva de equipamentos e de dispositivos em linha tais como peneiras e detectores de metais.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: ●Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Manutenção preventiva de equipamentos. ●Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ●Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotamento o (preparo e envase de linguiça à base de plantas)
Químico: Arsênio	Proteína de batata (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da batata e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Cádmio	Proteína de batata (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da batata e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas).	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa –	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

		Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.		RDC nº 722 – ANVISA.	IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	de matérias-primas e ingredientes.	
Químico: Chumbo	Proteína de batata (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da batata e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Residual de defensivos agrícolas (geral)	Proteína de batata (ingrediente)	Possível falha do programa do fornecedor para o controle de boas práticas agrícolas no uso correto de defensivos e respeito aos prazos de carência. Probabilidade baixa devido aos controles de aplicação de defensivos agrícolas mediante receituário agrônomo, custos dos defensivos agrícolas e legislação estabelecida no Brasil.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Inferior ao LMR estabelecido por legislação específica.	Monografia ANVISA. Codex Alimentarius Pesticides Index.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: <i>Bacillus cereus</i>	Proteína de batata (ingrediente)	Comum no solo e na cultura de tubérculos, pode permanecer na matéria-prima por falhas nas boas práticas agrícolas e/ou de fabricação. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Máximo de 1.000 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ● Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Proteína de batata (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do microrganismo quando proveniente da matéria-prima batata. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem,	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação

						transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	
Biológico: <i>Salmonella</i> spp	Proteína de batata (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada do produto ou falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do microrganismo quando proveniente da matéria-prima batata. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Ausência em 25g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Alergênico: Ausente	Proteína de batata (ingrediente)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: Ausente	Proteína de batata (ingrediente)	Esse material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapas: Recebimento de ingredientes

Material: Condimento de pimenta branca

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: Areia	Condimento de pimenta branca (ingrediente)	Em função do uso de pimenta branca como base desse ingrediente e de uma possível falha nos processos de produção e de BPF por parte do fornecedor, existe a possibilidade da presença de físico: areia acima dos níveis aceitáveis. Probabilidade baixa devido às condições de homologação de fornecedores.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	1,5% de areia ou cinzas insolúveis em ácido.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Físico: Fragmentos de insetos	Condimento de pimenta branca (ingrediente)	Em função do uso de pimenta branca como base deste ingrediente e de uma possível falha de BPF por parte do fornecedor, existe a possibilidade de resíduos de insetos acima dos níveis aceitáveis. Probabilidade baixa devido às condições de homologação de fornecedores.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Conforme limite estabelecido em legislação.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

Químico: Aflatoxinas B1, B2, G1 e G2	Condimento de pimenta branca (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção da pimenta utilizada na produção do condimento, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote. Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: Ocratoxina A	Condimento de pimenta branca (ingrediente)	Possível falha no controle de armazenamento e seleção da pimenta utilizada na produção do condimento, permitindo que haja a condição de presença de micotoxinas acima do nível aceitável. Probabilidade baixa devido às condições de controle de umidade do produto e da matéria-prima na cadeia de fabricação.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme limite estabelecido em legislação, calculado a partir do artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote. Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: Arsênio	Condimento de pimenta branca (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da pimenta e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Cádmio	Condimento de pimenta branca (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da pimenta e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias- primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Chumbo	Condimento de pimenta branca (ingrediente)	Possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da pimenta e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias- primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Cobre	Condimento de pimenta branca (ingrediente)	Pode estar associado como um micronutriente da pimenta ou possíveis desgastes de equipamentos desde a colheita, processamento da pimenta e movimentação do produto acabado pelos equipamentos (normalmente de ligas metálicas). Apesar do atrito inerente ao processo e da possibilidade de	Probabilidade: Baixa Severidade: Média Risco: Menor	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias- primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

		encontrar um micronutriente, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.					
Químico: Residual de defensivos agrícolas (geral)	Condimento de pimenta branca (ingrediente)	Possível falha do programa do fornecedor para o controle de boas práticas agrícolas no uso correto de defensivos e respeito aos prazos de carência. Probabilidade baixa devido aos controles de aplicação de defensivos agrícolas mediante receituário agrônomo, custos dos defensivos agrícolas e legislação estabelecida no Brasil.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Inferior ao LMR estabelecido por legislação específica.	Monografia ANVISA. Codex Alimentarius Pesticides Index.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: <i>Bacillus cereus</i>	Condimento de pimenta branca (ingrediente)	Comum no solo e na cultura de pimentas, pode permanecer na matéria-prima por falhas nas boas práticas agrícolas e/ou de fabricação. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água e alto teor de sal, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Máximo de 1.000 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ● Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 - Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Condimento de pimenta branca (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do microrganismo quando proveniente da matéria-prima pimenta branca. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água e alto teor de sal, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ● Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Biológico: <i>Salmonella spp</i>	Condimento de pimenta branca (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por manipulação inadequada (não higiênica) do produto ou falha das condições operacionais para redução, a nível aceitável, do	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Ausência em 25g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação	PC 4 - Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento

		microrganismo quando proveniente da matéria-prima pimenta branca. A probabilidade é baixa devido aos controles técnicos do processo e das condições higiênicas de produção, além de o ingrediente possuir baixa atividade de água e alto teor de sal, dificultando a multiplicação de microrganismos.				Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	para uso mediante liberação
Alergênico: Ausente	Condimento de pimenta branca (ingrediente)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: Ausente	Condimento de pimenta branca (ingrediente)	Esse material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapas: Recebimento de ingredientes

Material: Metilcelulose

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Metilcelulose (ingrediente)	Falha no controle de possíveis desgastes de equipamentos ou de peças metálicas que possam se desprender destes equipamentos, contaminando o material. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições normais de manutenção preventiva de equipamentos e de dispositivos em linha tais como peneiras e detectores de metais.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: ●Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Manutenção preventiva de equipamentos. ●Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ●Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de linguiça à base de plantas)
Químico: Chumbo	Metilcelulose (ingrediente)	Possível falha nos controles de produção da matéria-prima, permitindo o nível de chumbo acima dos níveis aceitáveis. Preconizado pelo JECFA – Comitê de Especialistas em Aditivos Alimentares. Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade)	Metilcelulose (ingrediente)	Possível falha nos processos de higiene, principalmente no envase do produto e/ou de áreas críticas de produção, permitindo a contaminação cruzada.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente

higiênico sanitária)		A baixa manipulação do processo e características da matéria-prima não favorecerem a multiplicação de microrganismos. A probabilidade é baixa.				Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para estocagem, transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	no recebimento para uso mediante liberação
Biológico: <i>Salmonella spp</i>	Metilcelulose (ingrediente)	Possível falha nos processos de higiene, principalmente no envase do produto e/ou de áreas críticas de produção, permitindo a contaminação cruzada. A baixa manipulação do processo e características da matéria-prima não favorecerem a multiplicação de microrganismos. A probabilidade é baixa.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Ausência em 25g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para estocagem, transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Alergênico: Ausente	Metilcelulose (ingrediente)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: Ausente	Metilcelulose (ingrediente)	Esse material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapas: Recebimento de ingredientes

Óleo de coco

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: ausente	Óleo de coco (ingrediente)	É uma condição do processo a filtração do produto, inclusive próximo ao envase, evitando-se a possibilidade de perigos físicos significativos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: ésteres de 3-MCPD	Óleo de coco (ingrediente)	Possível falha no processo de controle temperatura na desodorização, permitindo a formação de ésteres de 3-MCPD quando da presença de precursores clorados, mono, di e triglicerídeos. Porém, como depende de um conjunto de variáveis para a formação de ésteres de 3-MCPD,	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Máximo 20 µg/kg (nas proteínas vegetais hidrolisadas – matéria-prima).	Regulamento (UE) 2020/1322 da comissão de 23 de setembro de 2020.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote

		a probabilidade de presença em óleos é baixa.					
Químico: ésteres de glicícol	Óleo de coco (ingrediente)	Possível falha no controle de temperatura no processo de desodorização de óleos vegetais. Probabilidade baixa, pois está associada ao nível de temperatura e tempo de desodorização que são aspectos controlados pela indústria de refino de óleos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Máximo 1.250 µg/kg.	Regulamento (UE) 2020/1322 da comissão de 23 de setembro de 2020.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias- primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ ingrediente com o laudo de análise do lote
Químico: Cobre	Óleo de coco (ingrediente)	Possível falha no controle de processos de produção pode gerar a condição de cobre acima dos níveis aceitáveis. Probabilidade média, apesar do devido controle específico da indústria de gorduras sobre a presença de cobre no produto final.	Probabilidade: Média Severidade: Média Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias- primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico	Óleo de coco (ingrediente)	Não existe perigo biológico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico	Óleo de coco (ingrediente)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico	Óleo de coco (ingrediente)	Este material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de ingredientes

Material: Corante beterraba

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: Ausente	Corante beterraba (ingrediente)	Não existe perigo físico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: Arsênio	Corante beterraba (ingrediente)	Possíveis resíduos de metais pesados devido às condições de extração do corante. Por se tratar de um processo controlado, a probabilidade de metais pesados acima dos limites aceitáveis é baixa.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Chumbo	Corante beterraba (ingrediente)	Possíveis resíduos de metais pesados devido às condições de extração do corante. Por se tratar de um processo controlado, a probabilidade de metais pesados acima dos limites aceitáveis é baixa.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias- primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: ausente	Corante beterraba (ingrediente)	Não existe perigo biológico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Alergênico: Ausente	Corante beterraba (ingrediente)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: Ausente	Corante beterraba (ingrediente)	Esse material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de ingredientes

Material: Açúcar

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: Fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Açúcar (ingrediente)	Falha no controle de possíveis desgastes de equipamentos ou de peças metálicas que possam se desprender desses equipamentos promovendo uma contaminação cruzada. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições normais de manutenção preventiva de equipamentos e de dispositivos em linha tais como peneiras, armadilhas magnéticas e detectores de metais.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: ● Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Manutenção preventiva de equipamentos. ● Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ● Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de linguiça à base de plantas)
Químico: Dioxinas	Açúcar (ingrediente)	A possível falha no controle de homologação e qualificação de fornecedores de cal (compras de fornecedores não controlados pelo MAPA ou de fornecedores que utilizam fontes inapropriadas para a queima da cal) pode gerar a contaminação por dioxinas e furanos no tratamento do caldo para a fabricação de açúcar. A probabilidade de ocorrência é baixa dado que o assunto é regulamentado pelo MAPA e, comumente, a indústria de produção de açúcar controla esses fornecedores.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme limite estabelecido em legislação.	Codex Alimentarius.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Furano e metilfuranos	Açúcar (ingrediente)	A possível falha no controle de homologação e qualificação de fornecedores de cal (comprar de fornecedores não controlados pelo MAPA ou de fornecedores que utilizam fontes inapropriadas para a queima da cal) pode gerar a contaminação por dioxinas e furanos no tratamento do caldo para a fabricação de açúcar. A probabilidade de ocorrência é baixa dado que o assunto é regulamentado pelo MAPA e, comumente, a indústria de produção de açúcar controla estes fornecedores.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Tão baixo quanto razoavelmente alcançável.	EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (2017). European Food Safety Authority (2009).	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Arsênio	Açúcar (ingrediente)	Possível presença de arsênio devido ao desgaste de equipamentos e tubulações,	Probabilidade: Baixa	Conforme cálculo de transformaçã	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado	PPR 6 – Recebimento exclusivo de

		dado que o ingrediente é altamente abrasivo. Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Severidade: Alta Risco: Médio	o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	fornecedor homologado
Químico: Cobre	Açúcar (ingrediente)	Possível presença de cobre devido ao desgaste de equipamentos e tubulações, dado que o ingrediente é altamente abrasivo. Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Média Risco: Menor	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Chumbo	Açúcar (ingrediente)	Possível presença de chumbo devido ao desgaste de equipamentos e tubulações, dado que o ingrediente é altamente abrasivo. Apesar do atrito inerente ao processo, a probabilidade de ocorrência tende a ser baixa, em função das condições adequadas de equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Residual de defensivos agrícolas (geral)	Açúcar (ingrediente)	Possível falha do programa do fornecedor para o controle de boas práticas agrícolas no uso correto de defensivos e respeito aos prazos de carência. Probabilidade baixa devido aos controles de aplicação de defensivos agrícolas mediante receituário agrônomo, custos dos defensivos agrícolas e legislação estabelecida no Brasil.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Inferior ao LMR estabelecido por legislação específica.	Monografia ANVISA. Codex Alimentarius Pesticides Index.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Açúcar (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por falha de higienização de equipamentos de transporte do açúcar e, principalmente, por falha de higienização de big bags (embalagem reutilizável). A probabilidade é baixa devido ao controle de higienização de big bag e pelo ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Biológico: <i>Salmonella spp</i>	Açúcar (ingrediente)	Possível contaminação cruzada por falha de higienização de equipamentos de transporte do açúcar e, principalmente, por falha de higienização de big bags (embalagem reutilizável).	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Ausência em 25g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas:	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso

		A probabilidade é baixa devido ao controle de higienização de big bag e pelo ingrediente possuir baixa atividade de água, dificultando a multiplicação de microrganismos.				●Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para congelamento, estocagem, transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	mediante liberação
Alergênico: Ausente	Açúcar (ingrediente)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: Ausente	Açúcar (ingrediente)	Este material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapas: Recebimento de ingredientes

Material: Sal refinado

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: Areia	Sal refinado (ingrediente)	Possível falha no controle de processo de fabricação do sal, permitindo resíduo de areia do mar no produto. Probabilidade baixa devido ao processo de filtração na fabricação do sal.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	1,5% de areia ou cinzas insolúveis em ácido.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Físico: Fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos	Sal refinado (ingrediente)	Em função de o sal ser um alimento abrasivo e de o processo conter equipamentos que podem se desgastar ou desprender elementos metálicos, uma falha no controle de contaminação cruzada por perigos físicos pode permitir a presença de fragmentos metálicos ferrosos ou não ferrosos. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições de processo que normalmente possui barreiras contra contaminações cruzadas físicas.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: ●Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Manutenção preventiva de equipamentos. ●Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ●Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de linguiça à base de plantas)
Químico: Arsênio	Sal refinado (ingrediente)	Possível falha dos controles do fornecedor poderia acarretar a contaminação, principalmente devido a desgastes de superfícies de contato com o produto. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições de manutenção de equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado

Químico: Cádmio	Sal refinado (ingrediente)	Possível falha dos controles do fornecedor poderia acarretar a contaminação, principalmente devido a desgastes de superfícies de contato com o produto. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições de manutenção de equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Cobre	Sal refinado (ingrediente)	Possível falha dos controles do fornecedor poderia acarretar a contaminação, principalmente devido a desgastes de superfícies de contato com o produto. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições de manutenção de equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Média Risco: Menor	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Químico: Chumbo	Sal refinado (ingrediente)	Possível falha dos controles do fornecedor poderia acarretar a contaminação, principalmente devido a desgastes de superfícies de contato com o produto. A probabilidade depende de cada planta, mas tende a ser baixa devido às condições de manutenção de equipamentos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Conforme cálculo de transformação o estabelecido no artigo 7º da RDC nº 722 – ANVISA.	ANVISA – RDC nº 722 de 1 de julho de 2022. Instrução Normativa – IN nº 160 de 1 de julho de 2022.	Recebimento exclusivo de fornecedor homologado Medida sinérgica: ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PPR 6 – Recebimento exclusivo de fornecedor homologado
Biológico: ausente	Sal refinado (ingrediente)	Não existe perigo biológico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: Ausente	Sal refinado (ingrediente)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: Ausente	Sal refinado (ingrediente)	Este material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Recebimento de ingredientes

Material: Tripa vegetal comestível

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: Ausente	Tripa vegetal comestível (ingrediente)	Não existe perigo físico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Tripa vegetal comestível (ingrediente)	Proveniente de falhas de boas práticas no processo do fornecedor, permitindo a contaminação cruzada por falha de higiene. A probabilidade é baixa devido ao controle de homologação de fornecedores.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ● Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ● Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação

						●Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para estocagem, transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	
Biológico: <i>Salmonella spp</i>	Tripa vegetal comestível (ingrediente)	Proveniente de falhas de boas práticas no processo do fornecedor, permitindo a contaminação cruzada por falha de higiene. A probabilidade é baixa devido ao controle de homologação de fornecedores.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Ausência em 25g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para estocagem, transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Biológico: <i>Listeria monocytogenes</i>	Tripa vegetal comestível (ingrediente)	Proveniente de falhas de boas práticas no processo do fornecedor, permitindo a contaminação cruzada por falha de higiene. A probabilidade é baixa devido ao controle de homologação de fornecedores.	Probabilidade: Desprezível Severidade: Alta Risco: Sem Significância	Máximo 100 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação Medidas sinérgicas: ●Homologação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Controle de temperatura nos processos de manipulação e cadeia de frio para estocagem, transporte e comercialização do produto. ●Instruções e alerta de rotulagem do consumidor sobre o controle de temperatura e uso do produto.	PC 4 – Análise laboratorial de matéria-prima ou ingrediente no recebimento para uso mediante liberação
Químico: Óxido de etileno	Tripa vegetal comestível (ingrediente)	Uso inadequado de óxido de etileno como conservante. Como se trata de uma condição de possível fraude (dependendo do país de origem), a probabilidade é baixa.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Ausência de acordo com o método (abaixo do limite de detecção).	Resolução – RE nº 3.879, de 8 de outubro de 2021.	Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote Medida sinérgica: ●Avaliação periódica de qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes.	PC 1 – Recebimento de matéria-prima/ingrediente com o laudo de análise do lote
Alergênico: Ausente	Tripa vegetal comestível (ingrediente)	Não existe perigo alergênico significativo associado a esse material.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: Ausente	Tripa vegetal comestível (ingrediente)	Esse material não está associado a áreas de incidência de desastres radiológicos.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Armazenamento de ingredientes

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: Ausente	Armazenamento de ingredientes (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: Ausente	Armazenamento de ingredientes (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: ausente	Armazenamento de ingredientes (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: Ausente	Armazenamento de ingredientes (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: Ausente	Armazenamento de ingredientes (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Pesagem de ingredientes

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: Ausente	Pesagem de ingredientes (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: Ausente	Pesagem de ingredientes (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Utensílios (concha de pesagem)	Falha de higiene do utensílio, permitindo a contaminação cruzada. Probabilidade baixa devido ao programa de higienização e em função de as matérias-primas e ingredientes não possuírem características que facilitem a multiplicação dos microrganismos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílio após limpeza por ATP Medidas sinérgicas: ●Plano de monitoramento ambiental. ●Programa de capacitação e qualificação dos operadores responsáveis pela higienização de equipamentos. ●Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PC 3 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílios após verificação da limpeza por ATP
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Pesagem de ingrediente (manipulação)	Falha de higiene pessoal do manipulador (higiene de mãos). Probabilidade baixa devido ao treinamento dos manipuladores e das condições estruturais para a higiene das mãos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos Medidas sinérgicas: ●Plano de monitoramento ambiental. ●Programa de capacitação e qualificação de manipuladores de alimentos. ●Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PPR 4 – Programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos
Alergênico: glúten (trigo, centeio, cevada e aveia)	Pesagem de ingrediente (etapa)	Falha no uso de utensílio dedicado para a soja (troca pela concha de pesagem de ingredientes que contenham glúten). Probabilidade baixa devido ao treinamento dos manipuladores e do programa de controle de	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Ausência em análise do produto final, considerando-se a sensibilidade de detecção	ANVISA RDC nº 727, de 1 de julho de 2022.	Uso de utensílio específico para cada tipo de alergênico contido em matérias-primas e ingredientes Medidas sinérgicas: ●Programa de controle de alergênicos.	PPR 3 – Uso de utensílio específico para cada tipo de alergênico contido em matérias-primas

		alergênicos (utensílios de uso dedicado).		da metodologia.		●Programa de capacitação e qualificação de manipuladores de alimentos.	s e ingredientes
Radiológico	Pesagem de ingredientes (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Mistura dos ingredientes

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: fragmentos metálicos não ferrosos	Equipamentos (misturador e peneira)	Possível desprendimento de parte da peneira devido às más condições de uso, falha na manutenção ou em seu dimensionamento enquanto capacidade para manter-se íntegra diante da carga de trabalho na qual é submetida. Probabilidade baixa devido às condições de estrutura dos equipamentos e do próprio programa de manutenção preventiva.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: ●Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Manutenção preventiva de equipamentos. ●Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ●Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de linguiça à base de plantas)
Físico: Plástico flexível ou polímero não rígido	Mistura de ingredientes (manipulação)	Falha durante o processo de transvase da matéria-prima e do ingrediente. Probabilidade baixa devido ao treinamento da operação e à maior parte dos ingredientes serem transvasados passando por peneira.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Ausência no produto final.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantir procedimento de abertura de embalagens na adição de ingredientes Medidas sinérgicas: ●Uso de peneira no processo de mistura de ingredientes. ●Programa de capacitação e qualificação de manipuladores de alimentos.	PPR 5 – Garantir procedimento de abertura de embalagens na adição de ingredientes
Químico: Ausente	Mistura de ingredientes (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Equipamento (misturador e peneira)	Possível falha de higienização manual dos equipamentos. A probabilidade de uma contaminação por patógeno é baixa devido às condições das próprias matérias-primas e ingredientes residuais por falha de higienização serem de baixa atividade de água e a construção do equipamento ser de material adequado para a limpeza e sanitização.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílio após limpeza por ATP Medidas sinérgicas: ●Plano de monitoramento ambiental. ●Programa de capacitação e qualificação dos operadores responsáveis pela higienização de equipamentos. ●Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PC 3 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílios após verificação da limpeza por ATP
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênico sanitária)	Mistura dos ingredientes (manipulação)	Falha de higiene do manipulador, funcionando como um vetor para a contaminação cruzada. Probabilidade tende a ser baixa devido aos treinamentos da operação e às características das matérias-primas não serem um bom vetor para a multiplicação dos microrganismos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos Medidas sinérgicas: ●Plano de monitoramento ambiental. ●Programa de capacitação e qualificação de manipuladores de alimentos.	PPR 4 – Programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos

						Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	
Alergênico: glúten (trigo, centeio, cevada e aveia)	Equipamentos (misturador e peneira)	Por se tratar de equipamento de uso compartilhado, falhas no controle de liberação pré-operacional do equipamento por meio de teste para presença de alergênico pode permitir a contaminação cruzada. Devido às ações de programação de produção e de higienização dos equipamentos com o programa de liberação pré-operacional, a probabilidade de perigo tende a ser baixa e seus efeitos pouco extensos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Ausência em análise do produto final, considerando-se a sensibilidade de detecção da metodologia.	ANVISA RDC nº 727, de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento por swab teste de alergênico específico Medidas sinérgicas: - Plano de controle de alergênicos. - Programa de capacitação e qualificação manipuladores de alimentos.	PC 2 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento por swab teste de alergênico específico
Radiológico: Ausente	Mistura de ingredientes (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Embutimento

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: Ausente	Embutimento (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: Ausente	Embutimento (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênica sanitária)	Embutimento (manipulação)	Possível falha de higiene de manipuladores de alimentos no processo de direcionamento do produto para a torção dos gomos. Probabilidade baixa devido às condições de higiene das mãos e uso de luvas descartáveis.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos Medidas sinérgicas: - Plano de monitoramento ambiental. - Programa de capacitação e qualificação de manipuladores de alimentos. - Controle do tempo e da temperatura de resfriamento de produtos frescos (linguiça). - Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PPR 4 – Programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênica sanitária)	Embutidora de linguiça (máquina)	Possível falha de controle de higienização dos equipamentos e/ou de liberação pré-operacional. Probabilidade baixa devido à condição de higiene dos equipamentos e por se tratar de superfície de contato de fácil limpeza.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílio após limpeza por ATP Medidas sinérgicas: - Plano de monitoramento ambiental. - Programa de capacitação e qualificação dos operadores responsáveis pela higienização de equipamentos. - Controle do tempo e da temperatura de resfriamento de produtos frescos (linguiça). - Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PC 3 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílios após verificação da limpeza por ATP

Alergênico: Ausente	Embutimento (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: Ausente	Embutimento (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Torção dos gomos

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: Ausente	Torção dos gomos (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: Ausente	Torção dos gomos (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênica sanitária)	Torção dos gomos (manipulação)	Possível falha de higiene de manipuladores de alimentos no processo de torção dos gomos da linguiça. Probabilidade baixa devido às condições de higiene das mãos e uso de luvas descartáveis.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos Medidas sinérgicas: ● Plano de monitoramento ambiental. ● Programa de capacitação e qualificação de manipuladores de alimentos. ● Controle do tempo e da temperatura de resfriamento de produtos frescos (linguiça). ● Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PPR 4 – Programa de higiene pessoal para manipuladores de alimentos
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênica sanitária)	Esteira de transporte (máquina)	Possível falha de controle de higienização dos equipamentos e/ou de liberação pré-operacional. Probabilidade baixa devido à condição de higiene dos equipamentos e por se tratar de superfície de contato de fácil limpeza.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílio após limpeza por ATP Medidas sinérgicas: ● Plano de monitoramento ambiental. ● Programa de capacitação e qualificação de manipuladores de alimentos. ● Controle do tempo e da temperatura de resfriamento de produtos frescos (linguiça). ● Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PC 3 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílio após verificação da limpeza por ATP
Alergênico: Ausente	Torção dos gomos (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: Ausente	Torção dos gomos (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapas: Resfriamento

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: Fragmentos metálicos não ferrosos	Equipamentos (túnel de resfriamento)	Devido a falhas de manutenção preventiva e pela própria condição de funcionamento do equipamento, suas esteiras de transporte podem gerar fragmentos metálicos devido a pequenas rupturas. Probabilidade baixa quando em bom estado de funcionamento e manutenção.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medidas sinérgicas: ●Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Manutenção preventiva de equipamentos. ●Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. ●Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de linguiça à base de plantas)
Químico: Ausente	Resfriamento (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênica sanitária)	Equipamentos (Túnel de resfriamento)	Possível falha de controle de higienização dos equipamentos e/ou de liberação pré-operacional. Probabilidade baixa devido à condição de higiene dos equipamentos, por se tratar de superfície de contato de fácil limpeza e pela condição de trabalho a baixa temperatura, evitando a multiplicação de microrganismos.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílio após limpeza por ATP Medidas sinérgicas: ●Plano de monitoramento ambiental. ●Programa de capacitação e qualificação dos operadores responsáveis pela higienização de equipamentos. ●Controle do tempo e da temperatura de resfriamento de produtos frescos (linguiça). ●Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PC 3 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílio após verificação da limpeza por ATP
Alergênico: Ausente	Resfriamento (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: Ausente	Resfriamento (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapas: Acondicionamento

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: Fragmentos metálicos não ferrosos	Equipamentos (envasadora flowpack vertical)	Possível desprendimento de partes metálicas do equipamento de envase em função de falhas de liberação do equipamento após manutenção corretiva ou por falha do cumprimento das manutenções preventivas. Probabilidade baixa devido à característica do equipamento e das ações de manutenção preventiva.	Probabilidade: Baixa Severidade: Alta Risco: Médio	Fragmentos rígidos maiores ou iguais a 2mm.	ANVISA RDC nº 623 de 9 de março de 2022.	Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais Medida Sinérgica: ●Homologação e qualificação de fornecedores de matérias-primas e ingredientes. ●Manutenção preventiva de equipamentos.	PCC 3 – Encaixotamento (preparo e envase de linguiça à base de plantas)

						- Programa de medidas para prevenção da contaminação cruzada de perigos físicos. - Peneiramento de matérias-primas e ingredientes antes do processo de mistura.	
Químico: Ausente	Acondicionam ento (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: <i>Escherichia coli</i> (indicador de qualidade higiênica sanitária)	Equipamentos (envasadora flowpack vertical)	Possível falha de controle de higienização dos equipamentos e/ou de liberação pré-operacional. Probabilidade baixa devido à condição de higiene dos equipamentos e por se tratar de superfície de contato de fácil limpeza.	Probabilidade: Baixa Severidade: Baixa Risco: Menor	Máximo 500 ufc/g.	Ministério da Saúde IN nº 161 de 1 de julho de 2022.	Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílio após limpeza por ATP Medidas sinérgicas: - Plano de monitoramento ambiental. - Programa de capacitação e qualificação dos operadores responsáveis pela higienização de equipamentos. - Controle de temperatura dos ambientes de manipulação de alimentos.	PC 3 – Garantia da liberação pré-operacional de equipamento/utensílio após verificação da limpeza por ATP
Alergênico: Ausente	Acondicionam ento (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: Ausente	Acondicionam ento (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Encaixotamento

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: Ausente	Esta etapa é o PCC 3 – Garantia do perfeito funcionamento do detector de metais onde são controlados os perigos físicos (fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos).						
Químico: Ausente	Encaixotamento (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: Ausente	Encaixotamento (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: Ausente	Encaixotamento (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: Ausente	Encaixotamento (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Paletização

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: Ausente	Paletização (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: Ausente	Paletização (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: Ausente	Paletização (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: Ausente	Paletização (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Radiológico: Ausente	Paletização (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Armazenamento

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: Ausente	Armazenamento (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: Ausente	Armazenamento (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: Ausente	Armazenamento (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: Ausente	Armazenamento (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: Ausente	Armazenamento (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Etapa: Expedição

Perigo	Origem	Justificativa	Risco	Nível aceitável	Referência	Medida de controle	Classificação
Físico: Ausente	Expedição (etapa)	Não existe perigo físico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Químico: Ausente	Expedição (etapa)	Não existe perigo químico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biológico: Ausente	Expedição (etapa)	Não existe perigo biológico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alergênico: Ausente	Expedição (etapa)	Não existe perigo alergênico significativo associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Radiológico: Ausente	Expedição (etapa)	Não existe perigo radiológico associado a essa etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A = Não se aplica.

Equipe do GFI Brasil

Alexandre Cabral

Vice-presidente Executivo

Alysson Soares

Especialista de Políticas Públicas

Ana Carolina Rossettini

Gerente de Desenvolvimento e Estratégia

Amanda Leitolis, Ph.D.

Especialista em Ciência e Tecnologia

Ana Paula Rossettini

Analista de Recursos Humanos

Bruno Filgueira

Analista de Engajamento Corporativo

Camila Nascimento

Analista de Operações e Finanças

Camila Lupetti

Especialista em Inteligência de Mercado de Engajamento Corporativo

Cristiana Ambiel, MS.

Diretora de Ciência e Tecnologia

Fabio Cardoso

Analista de Comunicação

Gabriela Garcia, MS.

Analista de Políticas Públicas

Gabriel Mesquita

Analista em ESG de Engajamento Corporativo

Graziele Karatay, Ph.D.

Especialista em Ciência e Tecnologia

Guilherme de Oliveira

Especialista em Inovação de Engajamento Corporativo

Gustavo Guadagnini

Presidente

Isabela Pereira

Analista de Ciência e Tecnologia

Julia Cadete

Analista de Operações

Karine Seibel

Gerente de Operações

Lorena Pinho, Ph.D.

Analista de Ciência e Tecnologia

Luciana Fontinelle, Ph.D.

Especialista em Ciência e Tecnologia

Livia Brito, MS.

Analista de Comunicação

Manuel Netto

Analista de Políticas Públicas

Mariana Bernal, MS.

Analista de Políticas Públicas

Mariana Demarco, Ph.D.

Analista de Ciência e Tecnologia

Patrícia Santos

Assistente Executiva

Raquel Casselli

Diretora de Engajamento Corporativo

Victoria Gadelha, MBE.

Analista de Comunicação

Vinicius Gallon

Gerente de Comunicação



Todo o trabalho desenvolvido pelo GFI é oferecido gratuitamente à sociedade e só conseguimos realizá-lo pois contamos com o suporte de nossa família de doadores. Atuamos de maneira a maximizar as doações de nossa comunidade de apoiadores, buscando sempre a maior eficiência na utilização dos recursos.



GFI.ORG.BR



INSTAGRAM



TIKTOK



YOUTUBE



LINKEDIN

Ajude a construir uma cadeia de alimentos mais justa, segura e sustentável.

Doe para o GFI Brasil