

Melhoria do Sistema HACCP de uma Indústria de Pastelaria e Confeitaria

Maryana Ludchak

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Alimentar

Orientador: Anabela Cristina da Silva Naret Moreira Raymundo

Júri:

Presidente: Doutora Maria Luísa Lopes de Castro e Brito, Professora Auxiliar com Agregação do(a) Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa

Vogais: Doutora Anabela Cristina da Silva Naret Moreira Raymundo, Professora Auxiliar com Agregação do(a) Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa, orientadora

Doutora Carla Margarida Pinheiro Cardoso Duarte, Investigadora Auxiliar do(a) Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa

AGRADECIMENTOS

A conceção desta dissertação de mestrado não teria sido possível sem o apoio e a colaboração de diferentes pessoas e instituições, às quais gostaria de expressar o meu mais sincero agradecimento.

Ao Instituto Superior de Agronomia, pela excelência do seu ensino e dos seus docentes.

Ao Sr. João Rolo, pela oportunidade de realizar o estágio curricular na Pastelaria e Confeitaria Rolo.

Ao Banco Santander Universidades e Instituto Superior de Agronomia, pelo reconhecimento do mérito académico obtido durante a licenciatura e pelo incentivo ao prosseguimento de estudos, através da atribuição do prémio de incentivo ao mestrado.

À professora Anabela Raymundo, pelo apoio, compreensão, disponibilidade e revisão criteriosa da dissertação.

À Eng.^a Claire Jacinto, da Pastelaria e Confeitaria Rolo, pelos ensinamentos transmitidos e documentação cedida.

À Eng.^a Patrícia Frazôa, da Pastelaria e Confeitaria Rolo, pela forma como me acolheu no lote 8 e pelos materiais fornecidos.

A todas as pessoas com quem tive o prazer de trabalhar e conviver durante o estágio na Pastelaria e Confeitaria Rolo, em especial às operadoras de produção Sónia Mendonça e Márcia Silva.

Aos meus colegas e amigos do curso de Engenharia Alimentar, pela entajuda e pelo companheirismo demonstrados ao longo de todo o meu percurso académico, em particular à Joana Infante, à Joana Nunes e à Laura Machado.

À minha madrinha da praxe académica, Catarina Baião, pelos conselhos, pela ajuda através de materiais de estudo e trabalhos, pela amizade e generosidade.

Aos meus amigos, que sempre me encorajaram em todas as minhas decisões e que são uma inspiração para mim.

Ao meu namorado, por me ajudar nos momentos em que mais preciso e por me incentivar a superar-me dia após dia.

Por último, mas não menos importante, gostaria de agradecer à minha família, em especial à minha mãe, pelas oportunidades que me proporcionaram na vida, pelo amor e apoio incondicionais.

RESUMO

O direito à alimentação transcende a ideia de comer para sobreviver, sendo cada vez mais encarado como uma premissa para uma vida saudável e ativa, com acesso à nutrição, qualidade e prazer, mas também, a alimentos inócuos. A obtenção de alimentos seguros, tanto a nível dos critérios físicos, químicos ou microbiológicos, tem-se tornado numa preocupação constante para as empresas que laboram no ramo alimentar. O sistema de segurança alimentar mais difundido para esse fim é o sistema *Hazard Analysis and Critical Control Points* (HACCP) – Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos, cuja implementação se tornou obrigatória com a entrada do Regulamento (CE) nº 852/2004 em vigor.

A presente dissertação baseia-se no trabalho desenvolvido na Pastelaria e Confeitaria Rolo, referente à melhoria do respetivo sistema HACCP. Com a introdução de um produto novo numa das linhas de produção existentes, foi necessário atualizar o sistema HACCP implementado. Assim, o trabalho realizado centrou-se na elaboração de um plano de HACCP específico para o pão-de-ló húmido.

A metodologia utilizada baseou-se nas especificações dos pré-requisitos aplicáveis à indústria de pastelaria e confeitaria, tal como na aplicação dos sete princípios do HACCP. Os pontos críticos de controlo identificados correspondem aos perigos microbiológicos existentes nas etapas de cozedura e de congelação e ao perigo físico de contaminação por materiais metálicos durante a etapa de deteção de metais.

Findado o estudo foi possível concluir que o Sistema de Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar da empresa funciona adequadamente, incluindo o sistema de HACCP delineado para o pão-de-ló húmido. Para além do referido, a manutenção dos pré-requisitos do HACCP, o cumprimento do código de conduta e a revisão periódica do sistema proporcionam à empresa a capacidade de colocar no mercado produtos que podem ser considerados seguros.

Palavras-chave: Segurança alimentar, Sistema HACCP, Pão-de-ló húmido, Indústria de pastelaria e confeitaria, Pontos críticos de controlo.

ABSTRACT

The right to food transcends the idea of eating to survive and is increasingly seen as a premise for a healthy and active life, with access to nutrition, quality and pleasure, but also to safe food. Obtaining safe food, whether on physical, chemical or microbiological criteria, has become a constant concern for food industry. The most widespread food safety system for this purpose is the Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) system, which implementation became mandatory with the entry into force of Regulation (EC) No. 852/2004.

This dissertation focuses on the work developed in *Pastelaria e Confeitaria Rolo*, regarding the improvement of the respective HACCP system. With the introduction of a new product on one production line, it was necessary to update the implemented HACCP system. Thus, the work carried out focused on the elaboration of a specific HACCP plan for moist sponge cake.

The methodology used was based on the specifications of the prerequisites applicable to the pastry and confectionery industry, as well as the application of the seven HACCP principles. The identified critical control points correspond to the microbiological hazards present in the cooking and freezing steps and the physical hazard of contamination by metallic materials during the metal detection step.

Finished the study it was concluded that the company's Food Quality and Safety Management System works properly, including the HACCP system outlined for moist sponge cake. In addition, maintaining the HACCP prerequisites, complying with the code of conduct and periodically reviewing the system gives to the company the ability to market products that can be considered safe.

Key-words: Food safety, HACCP system, Moist sponge cake, Pastry and Confectionery Industry, Critical control points.

ÍNDICE

Agradecimentos	ii
Resumo	iii
Abstract	iv
Índice de Figuras	vii
Índice de Quadros	viii
Siglas e Acrónimos	ix
1. Enquadramento, Organização e Objetivos da Dissertação	1
2. Introdução	3
2.1. Qualidade dos Alimentos	4
2.2. Segurança Alimentar	5
2.3. O sistema HACCP	6
2.3.1. Pré-requisitos do HACCP	7
2.3.2. Perigos de origem alimentar	10
2.3.2.1. Perigos Físicos	10
2.3.2.2. Perigos Químicos.....	12
2.3.2.3. Perigos Biológicos.....	13
2.3.3. Implementação do Sistema de HACCP	15
2.3.4. Princípios do Sistema de HACCP	16
2.3.5. Benefícios do Sistema de HACCP	19
2.3.6 Dificuldades Associadas à Implementação do Sistema de HACCP	19
3. A Pastelaria e Confeitaria Rolo	21
4. Programa de Pré-requisitos	25
4.1. Instalações, Equipamentos e Utensílios	25
4.2 Abastecimento de Água.....	26
4.3 Seleção e Avaliação de Fornecedores	27
4.4 Controlo de Pragas	28
4.5 Higiene das Instalações, Equipamentos e Pessoal.....	29
4.6 Equipamentos de Monitorização e Medição	32
4.7 Gestão de Resíduos	32
4.8 Receção, Armazenamento e Transporte	33

4.9 Formação	34
4.10 Embalagem e Rotulagem.....	36
4.11 Rastreabilidade e procedimentos de recolha	36
4.12 <i>Food Defense</i>	37
5. Aplicação do Sistema HACCP	39
5.1. A Equipa HACCP.....	39
5.2. Descrição do produto.....	40
5.3. Fluxograma de produção	42
5.4. Descrição das etapas	44
5.5. Identificação dos perigos	49
5.6. Avaliação do risco.....	51
5.7. Identificação dos PCC.....	55
5.8 Monitorização dos PCC	57
5.8.1. Estabelecimento dos limites críticos, sistemas de monitorização e ações corretivas .	60
5.9 Monitorização dos PPRO.....	61
5.10 Procedimentos de verificação e validação.....	63
5.11 Resumo do Trabalho Realizado	64
6. Conclusão	66
7. Bibliografia	67
Anexo 1.....	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Classificação dos perigos para a segurança alimentar em função da sua origem e do respetivo risco (adaptado de Bolton & Maunsell, 2004)	17
Figura 2 - Disposição geográfica do Grupo Rolo nas Gaeiras	21
Figura 3 - Logotipos das unidades de produção que compõem o Grupo Rolo.....	22
Figura 4 - Representação do <i>layout</i> da <i>Novadolci</i> (escala 1:875).....	22
Figura 5 - Organograma representativo da estrutura organizacional da <i>Novadolci</i>	24
Figura 6 - Pão-de-ló húmido, unidade de venda de 500 g, produzido na <i>Novadolci</i>	40
Figura 7 - Diagrama de fabrico do pão-de-ló húmido unidades de 500 g.....	42
Figura 8 - Árvore de decisão (adaptado de <i>Codex Alimentarius</i> , 2003).....	55

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Exemplos de perigos físicos, potenciais danos que podem provocar na saúde e respectiva origem (FAO, 1998)	11
Quadro 2 - Exemplos de substâncias que constituem os perigos químicos, respectiva ocorrência e efeitos na saúde (adaptado de Pruss-Ustun, Vickers, Haefliger, & Bertollini, 2011)	13
Quadro 3 - Composição do fardamento obrigatório consoante as funções e áreas de trabalho..	31
Quadro 4 - Equipamentos de medição e monitorização e respectiva frequência e organismo de verificação/ calibração.....	32
Quadro 5 - Vulnerabilidades e respetivas medidas preventivas identificadas na <i>Novadolci</i>	38
Quadro 6 - Descrição do pão-de-ló húmido unidades de 500 g.....	41
Quadro 7 - Identificação dos perigos nas etapas do processo de maior risco para a segurança alimentar do produto estudado	50
Quadro 8 - Caraterização dos perigos físicos identificados na <i>Novadolci</i>	52
Quadro 9 - Caraterização dos perigos químicos identificados na <i>Novadolci</i>	52
Quadro 10 - Caraterização dos perigos microbiológicos identificados na <i>Novadolci</i>	53
Quadro 11 - Matriz de avaliação do risco.....	53
Quadro 12 - Avaliação do risco dos PCC's e PPRO's.....	54
Quadro 13 - Classificação do Índice de Risco.....	55
Quadro 14 - Critérios de classificação dos PCC e PPRO.....	56
Quadro 15 - Identificação dos PCC e PPRO da linha de produção do pão-de-ló húmido	56
Quadro 16 - Monitorização dos PCC da linha de produção de pão-de-ló húmido	59
Quadro 17 - Procedimentos de monitorização dos PPRO da linha de produção de pão-de-ló húmido.....	62
Quadro 18 – Resumo das tarefas realizadas no âmbito do estágio curricular no Grupo Rolo	64

SIGLAS E ACRÓNIMOS

CAE – Código das Atividades Económicas

CE – Comissão Europeia

CEN – Comité Europeu de Normalização

CIP – *Clean-In-Place*

EMM – Equipamentos de Medição e Monitorização

EPI – Equipamento de Proteção Individual

FAO – Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*)

FDA – Autoridade da Segurança Alimentar e Farmacêutica dos Estados Unidos (*Food and Drug Administration*)

FEFO – *First Expire First Out*

FIFO – *First In First Out*

FSAI – Autoridade de Segurança Alimentar da Irlanda

HACCP – *Hazard Analysis and Critical Control Points* (Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos)

ICMSF – Comissão Internacional de Especificações Microbiológicas dos Alimentos (*International Commission on Microbiological Specifications for Foods*)

IFS – *International Food Standard*

IPQ – Instituto Português da Qualidade

ISO – *International Organization for Standardization*

NASA – *National Aeronautics and Space Administration*

OGM – Organismo Geneticamente Modificado

OMS – Organização Mundial da Saúde (WHO – *World Health Organization*)

PCB – Policlorobifenilos

PCC – Pontos Críticos de Controlo

PET – Poli(tereftalato de etileno)

PPR – Programa de Pré-requisitos

PPRO – Programa de Pré-requisitos Operacionais

SGQSA – Sistema de Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar

UE – União Europeia

1. ENQUADRAMENTO, ORGANIZAÇÃO E OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação de mestrado foi elaborada na sequência do estágio curricular de seis meses realizado na Pastelaria e Confeitaria Rolo. O estágio dividiu-se em duas fases, sendo que a primeira decorreu na unidade de produção “Novadolci”, durante quatro meses, e a segunda na unidade de produção “Lote 8”, durante dois meses. O estudo realizado no âmbito da dissertação constituiu numa contribuição para a atualização do Sistema *Hazard Analysis and Critical Control Points* (HACCP) – Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos da *Novadolci*, uma vez que foi introduzido um novo produto na linha de produção de produtos cozidos, o pão-de-ló húmido. Deste modo, foi elaborado um Manual de Segurança Alimentar, composto por três capítulos: i) Manual de Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar, ii) Manual de Pré-requisitos e iii) Manual de HACCP.

O conteúdo abordado no Manual de Segurança Alimentar foi o seguinte:

- Capítulo I – Manual de Gestão: abordagem introdutória ao Manual de Segurança Alimentar, em que se pretendeu realizar um enquadramento sobre a empresa e os procedimentos gerais de Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar.
- Capítulo II – Manual de Pré-requisitos: onde foram abordadas as condições essenciais de higiene e segurança necessárias ao funcionamento da metodologia HACCP. Este capítulo contempla o cumprimento dos requisitos legais relativos às instalações, equipamentos e utensílios; abastecimento de água; seleção e avaliação de fornecedores; controlo de pragas; higiene das instalações, equipamentos e pessoal; equipamentos de monitorização e medição; gestão de resíduos; receção, armazenamento e transporte; formação; embalagem e rotulagem; rastreabilidade e procedimentos de recolha e, por fim, *food defense*.
- Capítulo III – Manual de HACCP: contempla a aplicação dos princípios do Sistema, sendo as principais etapas a identificação de perigos, avaliação do risco e monitorização dos Pontos Críticos de Controlo (PCC).

Baseada no estudo realizado para a elaboração do Manual de Segurança Alimentar, a presente dissertação divide-se em sete capítulos. Para além do enquadramento, organização e objetivos, a dissertação inclui uma introdução teórica acerca da segurança alimentar e do sistema HACCP, a caracterização da empresa de acolhimento, uma abordagem dos pré-requisitos do HACCP implementados na *Novadolci*, a aplicação do sistema HACCP à linha de produção de pão-de-ló, a conclusão, e por fim, a bibliografia.

A elaboração deste trabalho teve como objetivo incluir no sistema de segurança alimentar HACCP existente um novo produto de pastelaria: o pão-de-ló húmido. Deste modo, procurou-se garantir a segurança do produto durante o seu fabrico, atualizar o SGQSA existente e assegurar o cumprimento das obrigações legais. Para isto procedeu-se às seguintes etapas:

- Execução de tarefas de melhoria dos pré-requisitos implementados;

- Análise dos potenciais perigos que podem originar contaminações, ao longo da linha de produção do pão-de-ló húmido, incluindo todas as etapas produtivas desde a receção dos ingredientes e materiais de embalagem até à expedição do produto acabado;
- Análise do risco que os perigos identificados constituem para a segurança alimentar;
- Determinação e identificação das etapas do processo produtivo e respetivos perigos que constituem os PCC;
- Estudo do sistema de monitorização dos PCC, tal como de medidas corretivas e ações corretivas;
- Abordagem dos procedimentos de verificação e validação do sistema HACCP.

2. INTRODUÇÃO

A par do crescimento da população mundial, da evolução tecnológica e globalização da economia tem-se assistido a grandes mudanças e ao surgimento de novos desafios quanto à problemática da fome, insegurança alimentar e desnutrição. A gestão dos recursos naturais, a produção de alimentos e a produtividade agrícola têm sido fortemente afetadas pelas alterações climáticas, influenciando tanto os meios de subsistência rurais como os sistemas alimentares e o número de agricultores. Em resultado, a forma como os alimentos são produzidos, distribuídos e consumidos sofreu alterações significativas, conduzindo a novos desafios de segurança alimentar, nutrição e saúde (FAO, IFAD, UNICEF, WFP & WHO, 2019).

As doenças transmitidas pela ingestão de alimentos contaminados constituem uma importante causa de morbidade e mortalidade no mundo e prejudicam o desenvolvimento socioeconómico (*World Health Organization*, 2015). Trata-se de uma problemática recente, sabendo que a preocupação com as doenças de origem alimentar possuía pouco relevo antes do início dos anos 80. Alguns dos fatores que contribuíram para a consideração destas doenças incluem o aumento do consumo de alimentos “prontos a consumir” e das refeições realizadas fora de casa, que constituem um veículo de entrada de determinados microrganismos com maior resistência a certas condições do meio como a temperatura (é exemplo a sobrevivência de *Listeria monocytogenes* a temperaturas de refrigeração). Por outro lado, o desenvolvimento do comércio internacional e os fenómenos de globalização potenciaram a disseminação de organismos patogénicos em locais onde anteriormente estariam ausentes, da mesma forma que o envelhecimento das populações e consequente enfraquecimento do sistema imunitário originou uma maior vulnerabilidade das populações a este tipo de perigos (Liu, 2018).

De acordo com as estimativas da Organização Mundial da Saúde, as doenças transmitidas por alimentos afetam cerca de 1 em cada 10 pessoas, podendo levar à morte. Estima-se que 1/3 das mortes causadas por doenças de origem alimentar ocorrem em crianças com menos de 5 anos. As doenças mais frequentes que resultam da ingestão de alimentos não seguros são as doenças diarreicas, cujos efeitos atingem 550 mil pessoas, das quais 230 mil acabam por morrer. Os principais agentes responsáveis por este tipo de doenças são Norovírus, *Campylobacter*, *E. coli* e *Salmonella* não tifóide, mas também *Salmonella typhi*, *Taenia solium*, vírus da hepatite A e aflatoxinas (*World Health Organization*, 2015). A mesma fonte destaca alguns comportamentos de risco que potenciam a insegurança alimentar, principalmente nos países em desenvolvimento, sobretudo a utilização de água contaminada durante as operações de limpeza e processamento dos alimentos, as práticas inadequadas de produção e manuseamento de alimentos (como por exemplo o uso inapropriado de produtos químicos agrícolas), a ausência de infraestruturas e condições de armazenamento adequados, tal como a regulamentação desajustada.

O panorama descrito faz com que seja cada vez mais urgente o investimento, por parte das indústrias alimentares, em sistemas de qualidade e segurança alimentar. No entanto, o facto de um alimento ter qualidade não implica obrigatoriamente que seja um alimento seguro, uma vez que, apesar de complementares, se tratam de conceitos distintos.

2.1. Qualidade dos Alimentos

A Qualidade é um conceito que não apresenta uma única definição válida e inquestionável, sendo um termo bastante abrangente e que pode adquirir diferentes significados consoante o contexto em que se aplica.

Através da análise da evolução do conceito de Qualidade, é possível destacar quatro abordagens principais, denominadas de “eras da qualidade”: inspeção; controlo estatístico da qualidade; garantia de qualidade e, por fim, gestão estratégica da qualidade. Durante a era da inspeção, o controlo de qualidade era necessário para dar resposta a uma produção em massa, em que o foco principal recaía sobre a uniformidade do produto final (Garvin, 1988). Com o decorrer do tempo, a quantidade e complexidade dos produtos aumentou, pelo que se observou um aumento dos custos de obtenção dos mesmos níveis de qualidade (Cordeiro, 2004). Como tentativa de resolver essa questão, seguiu-se a era de controlo estatístico da qualidade, que consistia na implementação de procedimentos estatísticos de análise de modo a controlar o processo produtivo identificando potenciais desvios ao padrão de qualidade e respetivas causas (Monaco & Mello, 2007). Este modelo permitiu reconhecer a variabilidade do processo produtivo como sendo um parâmetro inerente e natural ao próprio processo (Cordeiro, 2004). A terceira era, correspondente à garantia de qualidade, procurava prevenir os defeitos de qualidade identificados no processo de fabrico através da intervenção conjunta de todos os departamentos das organizações. Deste modo, as empresas conseguiriam reduzir os custos totais da qualidade através do investimento em atividades de prevenção, incluindo no que se refere à escolha de fornecedores e formação dos funcionários (Garvin, 1988). Por fim, a era da gestão da qualidade total trouxe ao conceito de qualidade a consideração das necessidades dos consumidores e do mercado, para além do foco nas especificidades do produto. Este modelo evidencia a importância do comprometimento da gestão de topo no envolvimento de todos os colaboradores da organização (Garvin, 1988). A qualidade é demonstrada não só pela oferta de um produto com os atributos necessários, como também pelo desempenho das restantes funções inerentes ao produto, entre as quais o *marketing* e o desenvolvimento de produto (Garvin, 1988; Slack, Chambers & Johnston, 2002).

Apesar da evolução progressiva da estratégia adotada pelas empresas para aumentar a qualidade dos seus produtos e serviços, trata-se de um conceito que esteve frequentemente associado à satisfação do cliente ou consumidor, sendo, segundo a norma ISO 9000:2005, um parâmetro que indica o grau de satisfação de requisitos dados por um conjunto de características intrínsecas. A crescente competitividade do setor alimentar dá lugar a consumidores cada vez mais exigentes no que se refere à escolha dos alimentos. As tendências de consumo na União Europeia indicam que as expectativas dos consumidores recaem sobre as seguintes características de qualidade (*Food Drink Europe*, 2018; Silva, 2017):

- Prazer: associado à procura de múltiplas sensações e experiências;
- Saúde: valorização de alimentos de origem vegetal, menos processados e de alimentos funcionais, detentores de propriedades benéficas para a saúde;

- Aparência física: crescimento do interesse por alimentos que permitam obter energia, emagrecer, promover o bem-estar e, em última instância, a beleza física;
- Conveniência: relacionado com a facilidade de utilização, a poupança de tempo e a facilidade de transporte;
- Ética: preferência por empresas com impacto positivo sobre a sociedade e o ambiente.

2.2. Segurança Alimentar

A noção de segurança alimentar surgiu perante a descoberta de que existiam certos alimentos que eram naturalmente tóxicos ao ser humano. Ao longo da evolução da espécie, o homem desenvolveu técnicas de conservação básicas, como a secagem, a salga e a fermentação, que permitiam obter alimentos seguros (Griffith, 2006). Uma das primeiras referências aos métodos de preservação de alimentos reporta ao período pré-histórico, altura em que, na China, alegadamente se providenciavam práticas de conservação de vegetais promovendo a fermentação (Montville & Matthews, 2005).

Apesar da evolução das técnicas de segurança alimentar, microbiologia alimentar e biologia molecular, o número de ocorrências de doenças transmitidas através dos alimentos tem aumentado nos últimos anos (Griffith, 2000; Redmond & Griffith, 2003). Este contrassenso é explicado pelo facto da implementação do sistema de recolha de dados epidemiológicos e melhoria da sua comunicação revelar um número de incidências de doenças de origem alimentar que era, anteriormente, desconhecido. Algumas das causas do aumento de intoxicações alimentares nos países desenvolvidos apontam para a mudança dos padrões de consumo, nomeadamente a inclusão de comidas étnicas, a tendência para o consumo de alimentos com menor processamento e menor uso de conservantes, tal como a evolução dos próprios microrganismos patogénicos (Griffith, 2006).

A evolução do conceito de segurança alimentar deu origem a dois termos completamente distintos que na língua portuguesa não apresentam uma tradução unânime, sendo eles o conceito de *food security* e de *food safety*.

O termo *food security* pretende transmitir a ideia de qualidade do alimento a nível de disponibilidade quantitativa e qualitativa, ou seja, a garantia de acesso físico, social e económico a alimentos suficientes, seguros e nutritivos, que permitam satisfazer as necessidades nutricionais e preferências alimentares para uma vida ativa e saudável (FAO, 2002). Assim, trata-se de um conceito bastante abrangente e flexível fundamentado em quatro vertentes: disponibilidade física de alimentos, acessibilidade física e económica aos alimentos, utilização de alimentos seguros e saudáveis e, por fim, estabilidade da cadeia de abastecimento e do acesso (FAO *et al.*, 2019).

Por sua vez, o conceito de *food safety* refere-se à segurança dos alimentos do ponto de vista da higiene e inocuidade, isto é, a garantia de que um alimento não causará danos através de perigos físicos, químicos ou biológicos, quando é preparado ou consumido de acordo com o esperado (Codex Alimentarius, 2003). Mediante o exposto, é de ressaltar que a utilização do termo “segurança alimentar” em diante na presente dissertação se refere ao definido por *food safety*, salvo seja explicitamente mencionado o contrário.

Os procedimentos de segurança alimentar podem incluir a proteção dos géneros alimentícios de possíveis perigos não só durante a sua produção, mas também durante a cadeia de abastecimento através de ações preventivas como é o caso das boas práticas de higiene alimentar. Para além disso, os procedimentos de segurança alimentar podem ser efetuados com o objetivo de inibir o desenvolvimento e a propagação das contaminações microbiológicas por meio do controlo do processo de fabrico (por exemplo através do controlo da temperatura efetiva), tal como com o objetivo de remover eficazmente os agentes biológicos (através de tratamentos térmicos, como por exemplo, a pasteurização) (Lawley, Curtis & Davis, 2008).

Tradicionalmente a produção de alimentos inócuos era assegurada através de procedimentos de inspeção de um número limitado de amostras do produto final, em que eram realizadas análises pontuais e, muitas vezes, morosas, cujos resultados careciam de interpretação de colaboradores qualificados (Mitchell, 1992). Assim sendo, este método demonstrava ser pouco prático e rigoroso quando comparado com o sistema HACCP, apresentado de seguida.

2.3. O sistema HACCP

O sistema de Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos (HACCP) é um sistema de segurança alimentar baseado numa metodologia de carácter preventivo que foi concebido para garantir a inocuidade dos alimentos (Pinto & Neves, 2010). O desenvolvimento do sistema HACCP foi motivado pela necessidade de produzir alimentos seguros que pudessem ser consumidos pelos astronautas da *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) durante as suas missões espaciais. Assim, a elaboração do sistema deveu-se aos estudos realizados pela companhia americana *Pillsbury* em colaboração com a NASA e os Laboratórios do Exército dos Estados Unidos em *Natick*, no final da década de 60 (Bennet & Steed, 1999). Durante a década seguinte, a Autoridade da Segurança Alimentar e Farmacêutica dos Estados Unidos (FDA) adaptou a versão original do sistema HACCP para um sistema de segurança alimentar com aplicabilidade em alimentos enlatados de baixa acidez e/ou acidificados (Pinto & Neves, 2010). A partir de 1980, a implementação deste sistema foi recomendada às pequenas e médias empresas do ramo alimentar, pela Organização Mundial da Saúde (OMS), Comissão Internacional de Especificações Microbiológicas dos Alimentos (ICMSF) e Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), com o objetivo de garantir a segurança dos produtos (Vaz, Moreira & Hogg, 2000).

Com a entrada em vigor do Regulamento (CE) nº 852/2004, a implementação de um sistema de segurança alimentar, baseado nos princípios do sistema HACCP e nas disposições do *Codex Alimentarius*, tomou um carácter obrigatório para os operadores da cadeia alimentar. Deste modo, é da responsabilidade das empresas o cumprimento das exigências regulamentares relativas à segurança alimentar, sob fiscalização, avaliação e comunicação das autoridades nacionais competentes (Novais, 2006).

Este sistema assenta numa abordagem sistemática e metódica, que tem aplicação em toda a cadeia de produção dos alimentos, desde a produção agrícola, industrialização e manipulação dos alimentos, transporte e distribuição, até à utilização do alimento pelo consumidor (Pinto & Neves,

2010). O principal objetivo é identificar e avaliar os perigos específicos associados à produção dos alimentos e estabelecer as respetivas estratégias de prevenção e de controlo de modo a evitar a sua ocorrência ou reduzir a um nível aceitável (Bennet & Steed, 1999; Schothorst, 2004). Posto isto, um Ponto Crítico de Controlo (PCC) é definido como um ponto, procedimento, operação ou etapa que deve ser controlado ao longo do processo de modo a prevenir, reduzir a níveis aceitáveis ou eliminar um perigo num alimento (*Codex Alimentarius*, 2003; Schothorst, 2004).

Assim, na implementação de um sistema HACCP é fundamental aplicar informações técnico-científicas referentes ao alimento e ao respetivo processo produtivo para suportar a identificação de perigos potenciais (Pinto & Neves, 2010). Esta análise e recolha de informação para identificar problemas incentiva a monitorização dos PCC por meio de técnicas expeditas através das quais seja possível detetar perdas de controlo em tempo útil para a execução de medidas corretivas. Pelo que, os mecanismos de controlo podem compreender ensaios físicos, químicos ou mesmo observações visuais, sendo que os ensaios microbiológicos ao produto final se realizam frequentemente com o intuito de avaliar o correto funcionamento do sistema (*National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods*, 1998). Salienta-se, ainda, que todo o sistema de controlo deve ser suportado através de documentação técnica apropriada que permita aferir que o alimento produzido é efetivamente seguro (Pinto & Neves, 2010).

Para que a implementação do plano de HACCP seja, de facto, exequível e eficaz são necessários determinados requisitos que permitem sustentar todo o sistema de controlo dos perigos e demonstrar o cumprimento da legislação. Esses requisitos designam-se de um modo geral por pré-requisitos do sistema de HACCP.

2.3.1. Pré-requisitos do HACCP

Enquanto o sistema HACCP tem a premissa de controlar os perigos decorrentes do processo produtivo, tendo principal incidência sobre as matérias-primas e os produtos, os pré-requisitos refletem a higiene das operações, com enfoque nos perigos originados pelas condições inadequadas de localização, estruturas, instalações, equipamentos, entre outros (Mortimore & Wallace, 2001).

Os pré-requisitos do sistema HACCP são constituídos por um conjunto de atividades e condições básicas que devem existir nas empresas alimentares de modo a proporcionar um meio envolvente higiénico, propício à produção, transformação e fornecimento de alimentos (ISO 22000:2005). Desta forma, tratam-se de procedimentos que servem de base para o funcionamento eficaz do sistema HACCP, sendo a implementação prévia dos pré-requisitos indispensável para garantir a segurança dos alimentos (ACIP, 2004).

Por norma, o cumprimento dos pré-requisitos do HACCP é avaliado recorrendo a listas de verificação, através das quais se procede à identificação das não conformidades e dos procedimentos em falta, tal como classificação do nível de conformidade dos requisitos tendo em conta as exigências regulamentares (Novais, 2006). Entre os requisitos com aplicabilidade na cadeia alimentar destacam-se os seguintes: requisitos de instalações e equipamentos, requisitos de transporte, controlo de fornecedores, higiene e sanificação, controlo analítico, controlo de pragas, controlo de

resíduos, e, por último, rastreabilidade. De seguida, apresenta-se uma abordagem sucinta dos pré-requisitos referidos de uma perspetiva mais teórica, uma vez que as condições analisadas na empresa de acolhimento serão descritas no capítulo [4 - Programa de pré-requisitos](#).

Pretende-se que as condições gerais das instalações de fabrico, incluindo a sua disposição, conceção, construção, localização e dimensões, sejam adequadas à produção segura de alimentos. Mais especificamente, as **instalações** devem permitir a manutenção e a limpeza e/ou desinfeção adequadas, a aplicação de boas práticas de higiene e o manuseamento e armazenagem dos géneros alimentícios a temperaturas adequadas (Regulamento (CE) n.º 852/2004). Aconselha-se a conceção de uma sequência de produção que cumpra o princípio de marcha em frente, com o intuito de evitar as contaminações cruzadas dos géneros alimentícios (ACIP, 2004). As **superfícies e equipamentos** envolvidos no processo de fabrico devem ser constituídos por materiais lisos, impermeáveis, não tóxicos e resistentes à corrosão e aos desinfetantes. Todos os utensílios, aparelhos e equipamentos que entrem em contacto com os alimentos devem ser fabricados utilizando materiais adequados e ser mantidos em boas condições de arrumação e de conservação, permitindo uma fácil higienização (Regulamento (CE) n.º 852/2004).

Também as condições de **transporte** devem permitir uma limpeza e/ou desinfeção adequadas dos respetivos veículos através de procedimentos de higienização convenientes e frequentes, sendo aconselhado um transporte exclusivo para os géneros alimentícios de modo a reduzir a possibilidade de contaminação por meio de produtos de natureza diferente (Regulamento (CE) n.º 852/2004). Em situações em que é necessário o transporte a temperaturas de refrigeração, os veículos devem estar equipados com sistemas de frio que permitam manter a temperatura pretendida do produto (ACIP, 2004).

A obtenção de um produto final seguro e de qualidade não é possível sem a utilização de **matérias-primas** com as mesmas exigências. É por isso que as empresas alimentares devem realizar a avaliação de fornecedores de matérias-primas, de material de embalagem e de prestadores de serviços (seja de formação, consultoria ou laboratoriais), no momento de contratar um novo fornecedor ou serviço bem como anualmente aos fornecedores ou serviços já existentes. Para tal, quando aplicável, as empresas devem solicitar a documentação que comprove o cumprimento dos requisitos de qualidade e segurança alimentar pelos seus fornecedores, realizar auditorias às respetivas instalações e avaliar os requisitos de receção das matérias-primas, ingredientes ou materiais auxiliares (ACIP, 2004).

Os **colaboradores** que contactam diretamente com os alimentos devem cumprir um conjunto de regras básicas de higiene, uma vez que são eles também um veículo de contaminação. Assim, estes trabalhadores devem utilizar um vestuário adequado, limpo e que lhes confira proteção, sempre que necessário. Para além do referido, os manipuladores devem respeitar as regras de conduta de higiene, incluindo os requisitos de higiene individual, as instruções de higienização das mãos e as regras comportamentais (ACIP, 2004). É igualmente importante a sensibilização dos colaboradores e o cumprimento dos procedimentos relativos à saúde dos manipuladores de géneros alimentícios. Pelo que, devem existir práticas que permitam garantir que as pessoas que sofrem ou são portadoras de

uma doença transmissível através dos alimentos não entram em contacto com os mesmos (Regulamento (CE) n.º 852/2004).

As empresas devem promover o controlo das características de segurança e indicadores de **higiene** quer de superfícies de trabalho e manipuladores, de áreas de abastecimento, de matérias-primas, quer do produto final. Consoante o agente a controlar, as análises microbiológicas e/ou físico-químicas permitem monitorizar os procedimentos de higienização, avaliar a qualidade, a salubridade e o cumprimento de critérios microbiológicos, tal como averiguar se o funcionamento do sistema de segurança alimentar é eficaz (ACIP, 2004).

As empresas que operam alimentos devem realizar o controlo de infestações de **pragas**, ou seja de animais ou plantas, cuja presença numa instalação constitua uma probabilidade não negligenciável de contactar com os alimentos e de os contaminar (Baptista, 2003). Para o controlo das contaminações por estes agentes devem ser adotadas medidas preventivas, tais como boas práticas de higiene, nomeadamente a proteção dos locais de acesso às instalações (portas, janelas, condutas de escoamento) e a remoção e armazenamento adequado de resíduos. Por outro lado, devem ser promovidas medidas corretivas, entre as quais a instalação de meios de combate como os insectocutores e as ratoeiras (*Codex Alimentarius*, 2003; Regulamento (CE) n.º 852/2004).

Como referido anteriormente, as empresas devem garantir uma remoção e armazenamento adequado de **resíduos** alimentares, subprodutos não comestíveis e outros resíduos (*Codex Alimentarius*, 2003; Regulamento (CE) n.º 852/2004). Os resíduos devem ser removidos das zonas de trabalho com a maior brevidade possível e armazenados em recipientes que apresentem boas condições e que sejam facilmente higienizáveis, em locais apropriados e isolados com intuito de impedir qualquer contaminação cruzada (ACIP, 2004; Regulamento (CE) n.º 852/2004).

Perante situações em que existe a suspeita de um alimento não ser seguro para consumo, as empresas devem garantir a existência de sistemas de **rastreabilidade**, de modo a conseguir identificar o produto e proceder à sua retirada do mercado. De acordo com o Regulamento n.º 178/2002 por rastreabilidade entende-se “a capacidade de detetar a origem e de seguir o rasto de um género alimentício, de um alimento para animais, de um animal produtor de géneros alimentícios ou de uma substância, destinados a ser incorporados em géneros alimentícios ou em alimentos para animais, ou com probabilidades de o ser, ao longo de todas as fases da produção, transformação e distribuição”. Desta forma, o sistema de rastreabilidade deve incluir procedimentos que permitam identificar não só a origem das matérias-primas como outros operadores a quem tenham sido fornecidos os seus produtos (ACIP, 2004; Regulamento (CE) n.º 178/2002).

Todos os requisitos referidos anteriormente têm como propósito construir as condições certas para evitar ou reduzir até níveis aceitáveis a contaminação dos alimentos pelos mais diversos perigos, no entanto, é necessário conhecer a natureza dos perigos que mais afetam os alimentos para que o seu controlo seja efetivamente eficaz.

2.3.2. Perigos de origem alimentar

Os alimentos são sujeitos a diversas alterações durante o seu processamento, resultantes de diferentes causas e origens. Essas alterações podem ser benéficas (por exemplo durante a maturação enzimática do presunto), indiferentes (por exemplo quando ocorre a solidificação do azeite por ação do frio) ou prejudiciais, quando colocam em risco a saúde humana, causando doenças ou até mesmo a morte (FQA & DCTA/ESAC, 2002). Assim, a implementação de um sistema de segurança alimentar pretende proteger, reduzir ou eliminar as alterações dos alimentos que constituem um perigo para o consumidor (Lawley *et al.*, 2008). Um perigo, no presente contexto, representa um agente biológico, químico ou físico que estando presente no alimento pode causar efeitos adversos na saúde do consumidor ou provocar condições que sejam prejudiciais à saúde (Codex Alimentarius, 2003).

Resumidamente, os perigos físicos são compostos por objetos estranhos, desde pedras a fragmentos de vidro ou metal, cujas características e dimensões determinam a gravidade das lesões que podem ser provocadas no consumidor. Já o grupo dos perigos químicos abrange um conjunto de elementos de origem diversificada, entre os quais toxinas, poluentes de origem industrial, pesticidas, resíduos de medicamentos, metais pesados, aditivos e alergénios, que podem, por diversas vias, contaminar a cadeia alimentar. Por último, os perigos biológicos correspondem maioritariamente a microrganismos, tais como bactérias, fungos, vírus e protozoários, que têm a capacidade de desencadear doenças no hospedeiro. Enquanto os perigos físicos não estão regulamentados legalmente, os parâmetros mais críticos dos perigos químicos e biológicos encontram-se estipulados no Regulamento nº 1881/2006 (e alterações) e Regulamento nº 2073/2005 (e alterações) (Amaral & Oliveira, 2013).

2.3.2.1. Perigos Físicos

Um perigo é considerado físico se estiver presente num determinado género alimentício sem fazer parte da sua constituição e se provocar danos na saúde do consumidor (Amaral & Oliveira, 2013). Os perigos físicos podem ser divididos consoante a sua natureza, isto é, em materiais metálicos, ferrosos ou não ferrosos, ou materiais não metálicos (Olsen, sem data). De uma forma generalizada, entre os perigos físicos destacam-se os fragmentos de vidro, metal e madeira, tal como pedaços de plástico, borracha, cartão e tecido, mas também partículas do solo (pedras, areias, etc), constituintes de alimentos de origem animal (ossos, espinhas, etc), adornos pessoais (tais como peças de bijuteria), pragas ou partes de corpo de pragas, e, por fim, isótopos radioativos (Veiga *et al.*, 2009).

Por norma os perigos físicos resultam de contaminações não intencionais (ou seja, não premeditadas) e ocorrem associados ao incumprimento de boas práticas de higiene e de fabrico. Deste modo, de acordo com Amaral & Oliveira, 2013; Baptista & Linhares, 2005 e Veiga *et al.*, 2009 os agentes de contaminação podem ser introduzidos por meio das seguintes fontes:

- Matéria-prima (provenientes do solo através dos sistemas de colheita mecanizada, por exemplo);

- Materiais de embalagem (através do armazenamento indevido);
- Manipuladores (através de práticas de higiene desajustadas);
- Infraestruturas, equipamentos e outros materiais que contactam diretamente com os alimentos (devido a falhas de conservação e manuseamento);
- Incumprimento dos planos de higienização, planos de controlo de pragas e procedimentos de HACCP.

A ingestão de objetos estranhos poderá causar lesões na saúde e integridade dos consumidores, principalmente no que se refere a objetos afiados ou pontiagudos e a corpos rijos. As lesões provocadas por perigos físicos podem atingir diferentes severidades consoante a progressão do agente ao longo trato gastrointestinal humano (Mortimore & Wallace, 2013). Para ilustrar o referido apresenta-se no quadro 1 as lesões e as origens possíveis de alguns materiais que constituem os perigos em questão.

Quadro 1 – Exemplos de perigos físicos, potenciais danos que podem provocar na saúde e respetiva origem (FAO, 1998)

Material	Lesões potenciais	Origem
Vidro	Cortes, sangramento; Pode ser necessária cirurgia para remover o objeto	Garrafas, proteções de equipamentos, lâmpadas
Madeira	Cortes, infeção, asfixia; Pode ser necessária cirurgia para remover o objeto	Paletes, caixas, materiais de construção
Pedras	Asfixia, quebra de dentes	Instalações
Metal	Cortes, infeção; Pode ser necessária cirurgia para remover o objeto	Equipamentos, operadores
Material de isolamento	Asfixia; Pode causar doenças relacionadas com amianto a longo-prazo	Material de construção
Ossos	Asfixia	Processamento inadequado
Plásticos	Asfixia, cortes, infeção; Pode ser necessária cirurgia para remover o objeto	Embalagens, paletes, equipamento
Adornos pessoais	Asfixia, cortes, quebra de dentes; Pode ser necessária cirurgia para remover o objeto	Operadores

Com o intuito de evitar a contaminação dos alimentos por estes perigos foram desenvolvidas diversas técnicas, sendo uma das mais usuais a tecnologia de separação mecânica dos corpos estranhos por diferença de dimensão e de peso (Graves, Smith & Batchelor, 1998). Por outro lado, são habitualmente utilizadas as técnicas de deteção e remoção, quer através de avaliação da forma e análise de cor (através de métodos óticos e de imagem) quer através de diferenciais eletromagnéticos (cujo princípio é utilizado nos detetores de metais e nos sistemas de raios-X). As tecnologias de deteção de corpos estranhos não se restringem às referidas, existindo igualmente técnicas baseadas em radiação micro-ondas, infravermelha e ultravioleta, tal como fluorescência,

ressonância nuclear magnética, ressonância magnética de imagem e ultrassons (Edwards, 2004; Graves *et al.*, 1998).

2.3.2.2. Perigos Químicos

Os perigos desta natureza englobam uma variedade bastante ampla de contaminantes que podem afetar os alimentos em qualquer fase do processo produtivo. Os perigos químicos podem ser classificados da seguinte forma (Lawley *et al.*, 2008):

- Contaminantes naturalmente presentes nos alimentos - são exemplos glicoalcalóides como é o caso da solanina, fitatos, nitratos e alergénios (isto é, substâncias que provocam alergias ou intolerâncias, incluindo cereais que contêm glúten, crustáceos, ovos, peixe, amendoins, soja, leite, frutos de casca rija, entre outros);
- Contaminantes produzidos durante o processamento - por exemplo acrilamida e nitrosaminas;
- Contaminantes adicionados aos alimentos intencionalmente - nomeadamente os aditivos alimentares de qualquer classe funcional;
- Contaminantes introduzidos nos alimentos acidentalmente de forma direta (destacam-se os contaminantes ambientais tais como as dioxinas e os metais pesados, do mesmo modo que as toxinas microbianas) ou indireta (particularmente os resíduos de pesticidas e derivados, as substâncias farmacologicamente ativas (ex: antibióticos), os contaminantes de materiais de contacto com alimentos (ex: plastificantes), os produtos de higienização e os lubrificantes de maquinarias).

Posto isto, excluindo as substâncias tóxicas naturalmente presentes nos alimentos, a contaminação por perigos químicos pode ocorrer por meio de práticas agrícolas durante a produção primária, processos industriais, armazenamento inadequado e contaminação ambiental (UE, 2019). Os compostos referidos apresentam uma disseminação diversificada no meio ambiente, uma vez que podem estar presentes nos solos e nos recursos hídricos, quer através de descargas de processos industriais, quer resultantes do tratamento inadequado de resíduos e fenómenos de lixiviação a partir das lixeiras. Assim, ao absorver os contaminantes em causa, as plantas e animais que compõem a base da cadeia alimentar poderão transmitir os compostos químicos ao organismo humano incorporados na sua alimentação (Veiga *et al.*, 2009). Este facto torna fulcral que o sistema de segurança alimentar tenha aplicação ao longo de toda a cadeia de abastecimento, incluindo a alimentação e a saúde animal, a proteção fitossanitária e a própria produção alimentar (nomeadamente a transformação, armazenamento, transporte e distribuição) (UE, 2019).

Os efeitos que os perigos químicos provocam na saúde dos consumidores podem ser distinguidos em agudos ou crónicos. Enquanto a toxicidade aguda transmite os efeitos adversos causados pela administração de uma dose única de uma substância tóxica durante um curto período de tempo, a toxicidade crónica traduz os efeitos de uma exposição prolongada a baixos níveis de contaminante (Roberts, James & Williams, 2015). Nos países desenvolvidos, a exposição é, mais

frequentemente, crónica e apresenta um efeito cumulativo, que se revela numa acumulação de determinados contaminantes (entre os quais os desreguladores endócrinos, como por exemplo policlorobifenilos e bisfenol A), no tecido adiposo do corpo humano. O tempo que decorre entre a exposição ao agente e o surgimento da doença é prolongado, pelo que o estabelecimento de uma relação de causa-efeito entre eles torna-se mais difícil (Veiga *et al.*, 2009). A exemplificação dos efeitos adversos que podem ser causados pelos perigos químicos existentes nos alimentos encontra-se disponível no quadro 2.

Quadro 2 - Exemplos de substâncias que constituem os perigos químicos, respetiva ocorrência e efeitos na saúde (adaptado de Pruss-Ustun, Vickers, Haefliger, & Bertollini, 2011)

Substância	Exemplo de alimento	Exemplo de efeitos associados
Pesticidas (quando utilizados ilegalmente)	Plantas, alimentos para animais, animais	Lactentes prematuros, malformações congénitas, cancro, doença cardíaca isquémica, doença cerebrovascular
Corante vermelho 2G não autorizado	Enchidos, carne picada	Genotoxicidade, carcinogenicidade
Metilmercúrio	Peixe	Desenvolvimento cognitivo afetado, atraso mental, doença de <i>Parkinson</i> , hiperatividade
Chumbo	Água, plantas	Malformações congénitas, anemia, desenvolvimento cognitivo afetado, doença de <i>Parkinson</i> , doença renal crónica
Cádmio	Plantas	Doença cardíaca isquémica, doença cerebrovascular, doença renal crónica, osteoporose, gota
Dioxinas	Alimentos para animais, produtos de origem animal	Cancro
Aflatoxina	Plantas, produtos lácteos	Cancro

2.3.2.3. Perigos Biológicos

Os perigos biológicos têm sido alvo de grande preocupação pelas empresas alimentares, dado o elevado número de casos de surtos de doenças transmitidas por alimentos causadas por eles, associados à severidade dos efeitos adversos que provocam e à rapidez da manifestação dos respetivos sintomas.

Apesar de alguns autores incluírem os artrópodes nesta categoria, os perigos biológicos mais relevantes são constituídos por microrganismos, nomeadamente bactérias patogénicas, fungos e leveduras, vírus e príões, tal como parasitas com capacidade de provocar infeções, alergias ou intoxicações. Para além da transmissão por meio de matérias-primas, ingredientes e auxiliares de fabrico contaminados há que considerar a propagação destes microrganismos nos alimentos devido a práticas inadequadas de higiene e de fabrico, nomeadamente um processamento térmico insuficiente, ao armazenamento a temperaturas permissivas e a contaminações cruzadas entre produtos frescos e produtos já cozinhados (Forsythe & Hayes, 1998).

As doenças de origem alimentar manifestam-se através de patologias definidas como “qualquer entidade nosológica de natureza infecciosa ou tóxica que seja causada pelo consumo de alimentos ou água”. Os principais sintomas associados às doenças referidas incluem vômitos, diarreia, náuseas e dores abdominais, e compõem o diagnóstico de gastroenterites ou doenças diarreicas (Soares, 2007). Para além dos efeitos agudos, este tipo de doenças podem provocar alguns efeitos crónicos, nomeadamente ao nível de doença renal, desordens cardíacas, neurológicas e nutricionais (Lindsay, 1997).

Usualmente, as doenças transmitidas por alimentos são conhecidas pelas suas duas vertentes, as infeções e os envenenamentos (também designados de intoxicações). As infeções resultam da ingestão de microrganismos viáveis, em dose infecciosa, e das reações do organismo humano ao agente infetante e seus metabolitos (Bryan, 1982). Entre as bactérias que exemplificam o referido salientam-se a *Salmonella*, a *Listeria monocytogenes* e a *E. coli* 0157:H7 (Lawley *et al.*, 2008). As infeções, por sua vez, podem ser classificadas em toxinfecções e infeções invasivas (Bryan, 1982). As toxinfecções ocorrem quando, após a ingestão do alimento contaminado por bactérias na sua forma vegetativa, são produzidas toxinas no intestino humano (Buzby *et al.*, 1996). Em contrapartida, as intoxicações resultam da ingestão de toxinas presentes nos alimentos, segregadas por alguns microrganismos como subproduto do seu crescimento, como acontece no caso de *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum* e *Bacillus cereus* (Buzby *et al.*, 1996; Lawley *et al.*, 2008). Para além da origem microbiana, os envenenamentos podem ser meramente químicos ou podem resultar de substâncias tóxicas existentes em tecidos de certas plantas e animais (Bryan, 1982).

As bactérias patogénicas são organismos procariotas e unicelulares que, perante condições favoráveis de crescimento (isto é, existência de nutrientes, condições de temperatura, pH, humidade e concentração de oxigénio adequadas), têm a capacidade de aderir às células do hospedeiro e replicarem-se de uma forma exponencial (Forsythe, 2010; Veiga *et al.*, 2009). Este grupo caracteriza-se por uma grande diversidade morfológica, pelo que o seu estudo permitiu classificar as bactérias de acordo com o teor de lipoproteínas e peptidoglicano existentes na constituição das suas paredes celulares (isto é, se são gram positivas ou negativas), tal como em função da sua tolerância ao oxigénio, e à capacidade de formar esporos (Franco & Landgraf, 1996; Pinto & Neves, 2010).

Os fungos podem apresentar-se sobre formas unicelulares ou filamentosas, sendo produtores de vários metabolitos entre os quais as micotoxinas. O comprometimento da segurança alimentar por este grupo de microrganismos está relacionado com os efeitos nefastos que podem ser causados pela ingestão de micotoxinas. Por isso, os fungos de maior interesse são *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*. Apesar de serem consideradas na presente dissertação como perigos químicos, é de referir algumas considerações acerca destas toxinas. Tratam-se de substâncias com elevada estabilidade, que são dificilmente destruídas por meio de condições tradicionais de processamento alimentar. As doenças originadas por micotoxinas podem ter um carácter agudo ou crónico, manifestando-se através de insuficiência renal ou hepática no primeiro caso, ou carcinoma, defeitos congénitos, irritação da pele, neurotoxicidade ou morte no segundo caso (Bhunja, 2008).

Os vírus, como por exemplo norovírus e hepatite A, caracterizam-se por serem parasitas intra-celulares obrigatórios, particularidade que implica que a sua replicação apenas seja possível no organismo humano e não ocorra nos alimentos. Os alimentos servem, no entanto, como veículo para as infeções, uma vez que a contaminação fecal de superfícies de trabalho pode conduzir à transmissão do vírus de um manipulador infetado para os alimentos, que por sua vez serão ingeridos contaminados. A importância do controlo destes organismos é ainda maior pelo facto de grande parte dos vírus alimentares possuírem resistência ao calor, desinfeção e mudanças de pH (Forsythe, 2010).

O grupo dos parasitas inclui os organismos unicelulares, os protozoários, e pluricelulares, os helmintos. Os alimentos com maior incidência de transmissão deste tipo de parasitas são a água, as frutas e vegetais, sendo as causas das contaminações associadas a práticas de higiene inadequadas durante a produção e processamento alimentar. Tal como os vírus, estes parasitas necessitam do metabolismo do hospedeiro para a sua replicação (Bhunja, 2008). Alguns exemplos de parasitas que mais frequentemente protagonizam as doenças de origem alimentar são *Giardia lamblia* ou *intestinalis*, *Cryptosporidium parvum* (ambos protozoários) e *Trichinella spiralis* (nemátode) (Veiga *et al.*, 2009).

Um outro aspeto que contribui para a severidade dos perigos biológicos é a sua capacidade de originar formas de resistência que lhes permitem ultrapassar as condições adversas do meio, como por exemplo, sobreviver a temperatura extremas, falta de água ou nutrientes. Deste modo, alguns microrganismos têm a capacidade de desenvolver esporos (aplicável a bactérias e fungos), outros cistos (no caso dos protozoários) e outros ovos (relativo a helmintos) (Doyle & Beuchat, 2007; Forsythe, 2010).

2.3.3. Implementação do Sistema de HACCP

Para além da implementação de um programa de pré-requisitos, previamente à aplicação do sistema HACCP, deve ser reunido um conjunto de informações que servirão de base para a conceção do sistema de segurança alimentar. Em particular, as tarefas a desenvolver são as seguintes:

- Formar a equipa de HACCP – o desenvolvimento de um plano de HACCP eficaz só é possível através da aplicação dos conhecimentos e da experiência de uma equipa multidisciplinar, que muitas vezes inclui um gerente ou supervisor responsável pela produção, um técnico de manutenção, um responsável de qualidade e um profissional de microbiologia (Forsythe, 2010; Schothorst, 2004). Para que a implementação do sistema seja realizada de uma forma integrada, com o envolvimento e a colaboração de todos os trabalhadores, e para que os recursos necessários sejam disponibilizados, é essencial que exista um comprometimento da gestão de topo (Blackburn & McClure, 2002).
- Descrever o produto – para determinar quais os perigos que podem surgir em determinada etapa do processo produtivo é necessário conhecer o alimento, reunindo a informação relativa à sua composição (incluindo os ingredientes e a composição

nutricional) e propriedades físico-químicas, às características de embalagem, à validade prevista, às condições de armazenamento e ao método de distribuição (*Codex Alimentarius*, 2003).

- Determinar o uso a que se destina – a utilização prevista do produto deve ser definida inequivocamente, especificando o consumidor final a quem o alimento é dirigido (por exemplo crianças, idosos, celíacos, etc) (*Codex Alimentarius*, 2003; Figueiredo & Neto, 2001). Deste modo, devem ser estabelecidas as instruções de manuseamento, consumo, duração da utilização e modo de conservação (Afonso, 2006).
- Elaborar um diagrama de fluxo – de modo a facilitar o estudo do processo de fabrico deve ser elaborado um diagrama representativo da sequência das etapas de produção, incluindo informações relativas à entrada e saída de todos os materiais envolvidos na produção, tal como a caracterização das operações através dos parâmetros como tempo, temperatura, humidade, etc (Afonso, 2006; Schiffers & Samb, 2011).
- Verificar o fluxograma de produção – a confirmação no local da conformidade do fluxograma com as operações realizadas durante a produção é de grande importância para que o plano de HACCP seja adequado e eficaz. Sempre que se detetem incorreções deve-se proceder à correção do diagrama, de modo a transmitir o processo real (*Codex Alimentarius*, 2003; Forsythe, 2010).

2.3.4. Princípios do Sistema de HACCP

Os principais fundamentos que suportam o sistema HACCP recaem sobre a adoção de medidas higiénicas de produção alimentar através da implementação e manutenção dos pré-requisitos, tal como sobre a promoção de métodos de eliminação de microrganismos (através da aplicação de tratamentos térmicos eficazes, por exemplo) e de inibição do seu crescimento (através de técnicas de conservação tais como a refrigeração e a congelação) (*Codex Alimentarius Commission*, 1993; Forsythe, 2010; *National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods*, 1992, 1998).

A metodologia a adotar para implementar o sistema HACCP assenta em **sete princípios** que se apresentam como uma continuação das etapas referidas no tópico anterior. O **primeiro princípio** consiste em conduzir a análise de perigos. A equipa HACCP deve elaborar uma lista de todos os perigos passíveis de ocorrer em cada uma das etapas que compõem a linha de produção, desde a receção das matérias-primas e restantes materiais até à expedição do produto acabado (Forsythe, 2010).

Após conhecer a natureza dos perigos que podem tornar um alimento inseguro, é de clarificar quais as principais condições que constituem perigo. Considera-se uma situação de perigo a existência de contaminantes biológicos, químicos ou físicos inaceitáveis seja em matérias-primas, produtos intermédios, produtos acabados ou no ambiente de produção; tal como o crescimento ou sobrevivência de microrganismos a uma taxa inaceitável ou a formação de produtos químicos indesejáveis a um nível intolerável; e, por último, a recontaminação até um nível inadmissível por microrganismos, substâncias químicas ou objetos estranhos (Schothorst, 2004).

Para além do levantamento dos perigos é necessário estudar a sua probabilidade de ocorrência num determinado ponto do processo, tal como a gravidade dos respetivos efeitos adversos. Por outro lado, é importante o acompanhamento da evolução qualitativa e quantitativa da existência de perigos, a análise do potencial de multiplicação e sobrevivência dos microrganismos, do mesmo modo que a produção ou permanência de toxinas e outros agentes químicos ou físicos nos alimentos. Para isto, deve-se proceder à determinação dos fatores e condições que originaram os perigos identificados ou contribuíram para o seu agravamento, tal como à identificação das medidas de prevenção (*Codex Alimentarius*, 2003; Figueiredo & Neto, 2001). A figura 1 ilustra um esquema simplificado do processo de diferenciação dos perigos para a segurança alimentar tendo por base o descrito anteriormente.

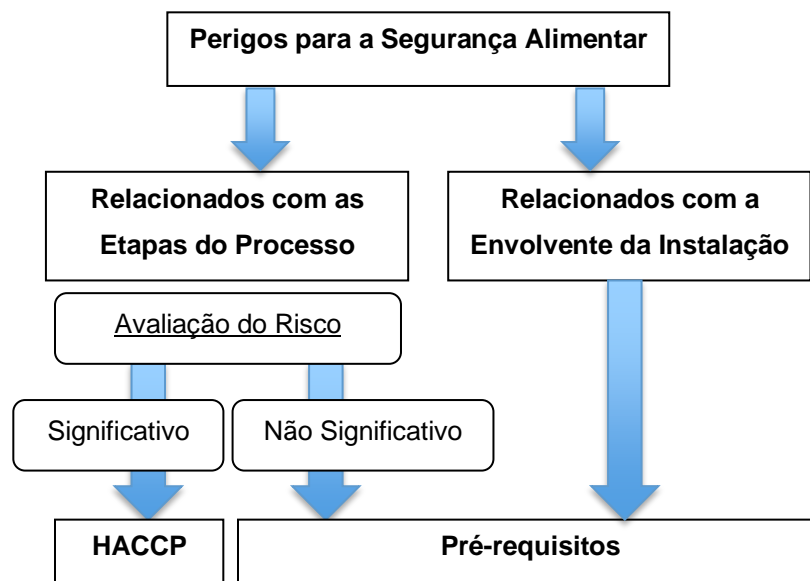


Figura 1 - Classificação dos perigos para a segurança alimentar em função da sua origem e do respetivo risco (adaptado de Bolton & Maunsell, 2004)

O **segundo princípio** refere-se à determinação dos pontos críticos de controlo (PCC). Entre os perigos identificados e avaliados quanto ao risco que constituem para a segurança dos alimentos devem ser distinguidos aqueles cuja eliminação ou redução até um nível aceitável é essencial para garantir a inocuidade. Para esta determinação recorre-se a um conjunto de questões (que constituem a árvore de decisão) que visam, de uma forma lógica, diferenciar os perigos que devem ser monitorizados como PCC dos que não apresentam essa necessidade (Forsythe, 2010). A inexistência de medidas que permitam prevenir a ocorrência de um perigo, quando tal é necessário para garantir a segurança do produto, torna a respetiva etapa ou operação inviável, pelo que deve ser alterada ou reformulada (Afonso, 2006).

O **terceiro princípio** sugere o estabelecimento de limites críticos para cada ponto crítico de controlo. Devem ser estabelecidos critérios que indiquem quando um PCC está sob controlo. Tratam-se de critérios de natureza física, química ou biológica, que devem ser mensuráveis através de valores numéricos, parâmetros sensoriais ou medições, sendo exemplos a temperatura, o tempo, o pH, a humidade, a concentração salina, a textura, etc (Franco & Landgraf, 1996; Schiffrers & Samb, 2011). Deste modo, devem existir limites máximos e/ou mínimos aplicáveis a cada parâmetro de controlo e, quando justificável, as tolerâncias associadas. Estes indicadores devem ser suportados

através da legislação aplicável ou através dos conhecimentos científicos, na ausência de legislação específica para aquele parâmetro (Afonso, 2006).

O **quarto princípio** anuncia a necessidade do estabelecimento de um sistema de monitorização dos PCC. Com o intuito de verificar se os PCC estão a cumprir os limites críticos de controlo, devem ser estipulados procedimentos de medição ou observação dos parâmetros de controlo. Para tal, o sistema de monitorização deve permitir a deteção de uma perda de controlo no PCC e a execução de ações corretivas atempadamente, de modo a retomar o controlo do processo (*Codex Alimentarius*, 2003; Franco & Landgraf, 1996). O sistema de monitorização ideal deverá permitir retirar a informação acerca da falha no controlo do processo a tempo de efetuar ações que evitem que os limites críticos sejam ultrapassados (Afonso, 2006).

O **quinto princípio** baseia-se no estabelecimento de medidas corretivas. Perante situações de desvio aos limites críticos definidos devem ser elaboradas medidas corretivas especificamente para cada PCC. Como referido anteriormente, estas medidas visam garantir que o PCC torna a estar sob controlo. O procedimento a executar deve incluir um sistema adequado de segregação, análise e reprocessamento ou eliminação do produto potencialmente inseguro (Afonso, 2006; *Codex Alimentarius*, 2003).

O **sexto princípio** do HACCP corresponde ao estabelecimento de procedimentos de verificação. Mais especificamente devem ser definidos métodos, procedimentos e ensaios que comprovam a correta implementação e o funcionamento eficaz do sistema HACCP. Deste modo, as atividades de verificação incluem o seguinte (*Codex Alimentarius Commission*, 2003):

- Revisão do sistema HACCP e do respetivo sistema documental;
- Revisão de desvios e disposições do produto;
- Verificação das estratégias de controlo dos PCC.

Os procedimentos de verificação podem ser levados a cabo através de auditorias ao sistema HACCP e análise de reclamações, sumarizadas em reuniões de revisão do SGQSA. Este tipo de procedimentos deve ser realizado não só quando são introduzidas alterações no processo, nos equipamentos ou nas matérias-primas, mas também devem fazer parte integrante do sistema de validação do plano HACCP. A validação do sistema de HACCP engloba a revisão da análise de perigos e da determinação dos PCC; a justificação dos limites críticos e a determinação da adequação e da validade das atividades de controlo, das ações corretivas, dos procedimentos de registo e das atividades de verificação (*Codex Alimentarius*, 2003; *National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods*, 1998).

Por último, o **sétimo princípio** determina as disposições relativas ao estabelecimento de um sistema de documentação e registo. Todos os procedimentos que compõem o sistema HACCP devem ser devidamente documentados e arquivados. A manutenção do arquivo documental tem a finalidade de comprovar que os alimentos produzidos são seguros e que são realizadas as ações necessárias para controlar qualquer desvio dos limites críticos (Forsythe, 2010). A documentação

deve ser de caráter descritivo (como é o caso do plano de HACCP), operacional (como por exemplo as instruções de trabalho) e comprovativo (através dos registos das atividades) (Afonso, 2006).

2.3.5. Benefícios do Sistema de HACCP

Alguns dos benefícios da implementação do sistema HACCP já foram sendo descritos ao longo dos capítulos anteriores, no entanto, apresenta-se, de seguida, um resumo das principais vantagens (FAO, 1998; Schothorst, 2004):

- Sendo baseado na prevenção, o HACCP diminui a necessidade de inspecionar e controlar o produto final;
- A aplicabilidade a toda a cadeia alimentar permite garantir a segurança do produto desde as etapas de produção mais primárias (ou seja, a produção das matérias-primas), até à obtenção do produto final;
- A incidência nos procedimentos de controlo das etapas que podem afetar a segurança dos alimentos, permite focar os recursos humanos e materiais, aumentar a sua eficiência e reduzir custos e desperdícios;
- Melhorar o nível de controlo da segurança dos alimentos, conferindo uma maior responsabilidade às indústrias alimentares;
- A implementação adequada do sistema permite envolver os manipuladores de alimentos na tarefa de garantir a produção de um alimento inócuo, o que pode traduzir-se numa motivação renovada durante a execução do trabalho;
- A abrangência do sistema HACCP permite utilizar os procedimentos de garantia de qualidade ou boas práticas de fabrico já existentes nas empresas, como parte integrante de uma abordagem sistemática da segurança alimentar;
- O HACCP implementado constitui uma evidência do cumprimento das obrigações legais, sendo uma ferramenta de auxílio à inspeção por parte das autoridades competentes;
- A imagem das empresas e a confiança que geram relativamente aos seus produtos junto de clientes e consumidores são fortalecidas através do bom funcionamento de um sistema HACCP.

2.3.6 Dificuldades Associadas à Implementação do Sistema de HACCP

A implementação e o funcionamento do sistema de HACCP requerem, inevitavelmente, a utilização de recursos, sejam operacionais, técnicos ou de gestão (Panisello & Quantick, 2001). Nesta ótica, as barreiras à implementação deste sistema de segurança alimentar apontam para três fatores fulcrais:

- Tempo de implementação – o tempo necessário para estudar e delinear o programa de HACCP, tal como proceder à sua execução constitui um dos constrangimentos (Hwang, Almanza & Nelson, 2001);

- Recursos financeiros – os custos de implementação e manutenção do sistema representam um obstáculo, principalmente para as pequenas e médias empresas. Tratam-se de despesas adicionais que englobam os custos de investimento em equipamentos e infraestruturas, tal como a realização de análises microbiológicas (Maldonado *et al.*, 2005);
- Conhecimento técnico - a falta de mão-de-obra para a operacionalização do sistema de HACCP, a formação insuficiente ou inadequada, a carência de qualificação técnica, a existência de barreiras linguísticas na transmissão dos benefícios do HACCP aos operadores e a falta de adequação prática do sistema HACCP ao cenário das empresas são aspetos que dificultam uma implementação eficaz (FAO & WHO, 2006).

Paralelamente existem condicionantes de origem externa que influenciam a promoção de uma cultura de segurança alimentar nas empresas. Entre os vários obstáculos destacam-se os de cariz governamental, de comunicação entre os setores, a indústria alimentar e os consumidores, tal como a consciencialização insuficiente dos consumidores quanto a esta temática (FAO & WHO, 2006).

3. A PASTELARIA E CONFEITARIA ROLO

A origem da Pastelaria e Confeitaria Rolo remonta a 25 de outubro de 1995, data em que o fundador e atual sócio-gerente, João Manuel Duarte Rolo, abriu a sua primeira pastelaria em Mafra (Franco, 2011). O caráter familiar e artesanal desta atividade deu lugar a uma indústria automatizada em poucos anos. A diferenciação dos produtos fabricados pelo Grupo Rolo permitiu o seu crescimento, sendo, hoje em dia, um grupo que emprega cerca de 220 colaboradores. A preocupação com a inovação dos produtos e dos processos de fabrico sempre foi uma constante na filosofia da empresa, tal como a preservação do sabor das receitas tradicionais (Mundo Português, 2017).

O principal ramo de atuação da empresa é a pastelaria, cujo Código das Atividades Económicas (CAE) é 10712. As atividades secundárias desenvolvidas pelo Grupo Rolo são a panificação (CAE 10711) e a fabricação de bolachas, biscoitos, tostas e pastelaria de conservação, com um CAE correspondente de 10720.

A elevada capacidade produtiva diária e a existência de uma frota de camiões própria permitem à empresa responder à procura do mercado nacional e internacional (Mundo Português, 2017). Assim, a empresa dispõe de perto de 17.000 m² de superfície total de produção e comercializa para as principais cadeias de distribuição em Portugal, mas também para alguns clientes em Espanha (Pastelaria e Confeitaria Rolo, sem data).

O Grupo Rolo disponibiliza no mercado produtos de pastelaria congelada, seca e tradicional (Rolo Group, 2018). A diferenciação desta empresa resulta da oferta de produtos como os crepes, as bolas de berlim e os bolos secos, dado o elevado crescimento da área da pastelaria seca e congelada. O armazenamento à temperatura de congelação (temperaturas inferiores a -18 °C) permite obter um prazo de validade mais extenso e manter as características organoléticas do produto original uma vez que se procede a uma congelação rápida.

A Pastelaria e Confeitaria Rolo, Lda. é composta por sete unidades de produção de bolos e de produtos de confeitaria, geograficamente distribuídas entre Mafra, Óbidos e Alcobaça. Quatro das unidades de produção referidas estão localizadas na freguesia das Gaeiras (pertencente ao concelho de Óbidos), tal como se pode observar na figura 2.

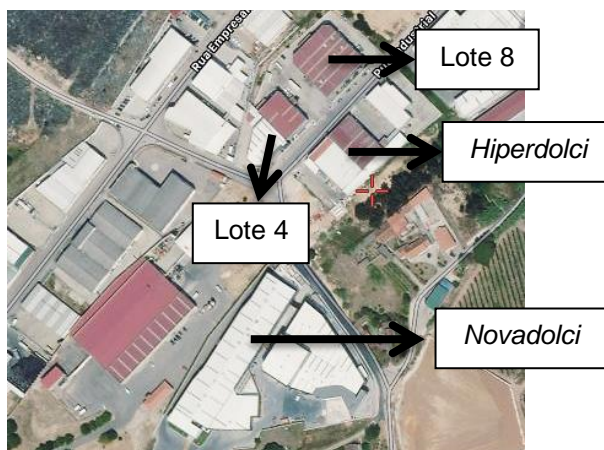


Figura 2 - Disposição geográfica do Grupo Rolo nas Gaeiras

Estas unidades são responsáveis pela produção dos seguintes alimentos:

- *Novadolci* – unidade na qual são confeccionados crepes, bolas de berlim, pão-de-ló húmido (simples e de chocolate) e pão-de-deus;
- *Hiperdolci* – local de produção de bolos à temperatura ambiente (redondos e retangulares), bolo de arroz, tartes, entre outros;
- Lote 4 – unidade de fabrico de produtos de confeitaria congelados (exemplos: mil folhas, *palmiers*, *cookies*, *croissants*);
- Lote 8 – unidade de produção de sobremesas congeladas, brigadeiros e semifrios.

Por outro lado, o grupo conta com duas unidades de produção em Mafra (fábrica 4 e fábrica 2) e uma unidade na freguesia de Benedita (pertencente ao concelho de Alcobaça), a *Alsope*. Os logotipos correspondentes às unidades descritas são ilustrados na figura 3.



Figura 3 - Logotipos das unidades de produção que compõem o Grupo Rolo

A unidade de produção onde se realizou a melhoria do Sistema de HACCP, no âmbito da presente dissertação, foi a unidade operacional mais recente do Grupo Rolo, a *Novadolci*. A *Novadolci* apresenta uma área de 4 800 m² de produção e emprega cerca de 40 trabalhadores. O *layout* da empresa encontra-se esquematizado na figura 4.

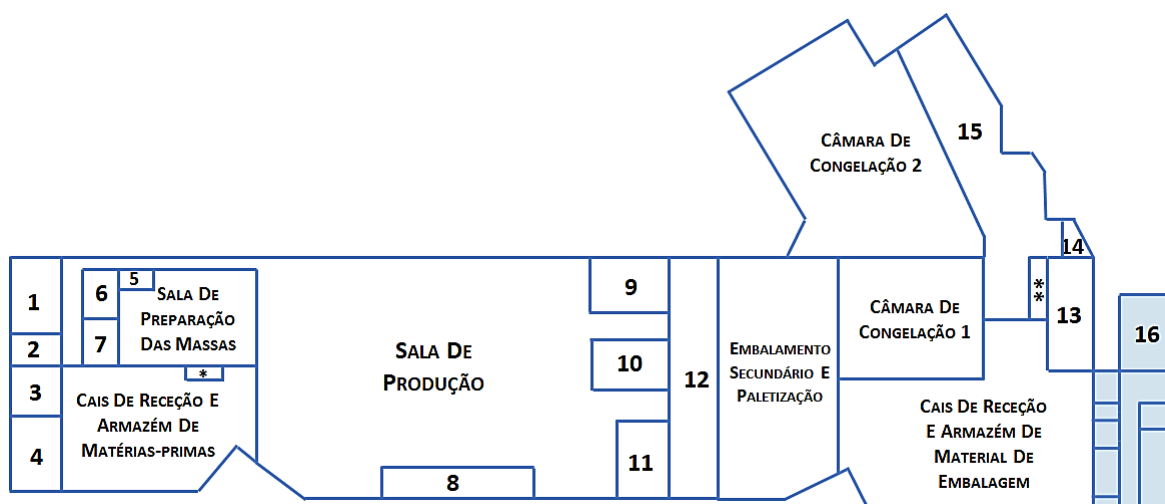


Figura 4 - Representação do *layout* da *Novadolci* (escala 1:875)

Legenda:

1 - Balneário Masculino; 2 - Entada dos Colaboradores; 3 - Balneário Feminino; 4 - Zona de Resíduos; 5 - Copa Suja; 6 - Sala de Lavagem; 7 - Copa limpa; * - Câmara de Refrigeração; 8 – Estufa; 9 - Câmara Estática; 10 - Espiral de Frio Mecânico 1; 11 - Espiral de Frio Mecânico 2; 12 - Embalamento Primário; 13 - Laboratório; ** - Armazém de Produtos de Higienização; 14 - Gabinete de expedição; 15 - Cais de expedição; 16 - Escritórios

De uma forma generalizada, a *Novadolci* integra as seguintes zonas: armazém de matérias-primas (incluindo cais de receção); sala de preparação das massas; sala de produção; embalagem primário; embalagem secundário e paletização; armazém de material de embalagem (incluindo cais de receção); câmaras de congelação e cais de expedição. A zona social, que inclui refeitório e sala de estar, tal como o gabinete de controlo de qualidade localizam-se no primeiro piso da empresa. O fabrico dos produtos cumpre a regra da marcha em frente, ao contrário do percurso realizado para a recolha de resíduos.

A *Novadolci* foi certificada pela norma *International Food Standard (IFS Food)* versão 6.1 em maio de 2019. A certificação por este referencial permite à empresa garantir o cumprimento das obrigações legais e regulamentares relativas à segurança alimentar, tal como implementar um mecanismo de melhoria contínua através da vigilância constante e das ações corretivas. Estes fatores contribuem para melhorar a reputação da empresa, do mesmo modo que possibilitam o acesso a novos mercados internacionais.

Os produtos fabricados na *Novadolci* são comercializados sob marca de cliente para as seguintes empresas: *Sonae*, *Pingo Doce*, *Intermarché*, *Dia*, *Eleclerc*, *Makro*, *Spar*, *Mercadona*, *Cotogrande*, *Granier*.

A estrutura organizacional da *Novadolci* (esquematizada na figura 5) compreende os departamentos específicos desta unidade de produção e os departamentos comuns a todo o grupo (sendo eles o departamento financeiro, departamento de *marketing* e *design*, departamento de compras e a direção do departamento de qualidade e segurança alimentar).

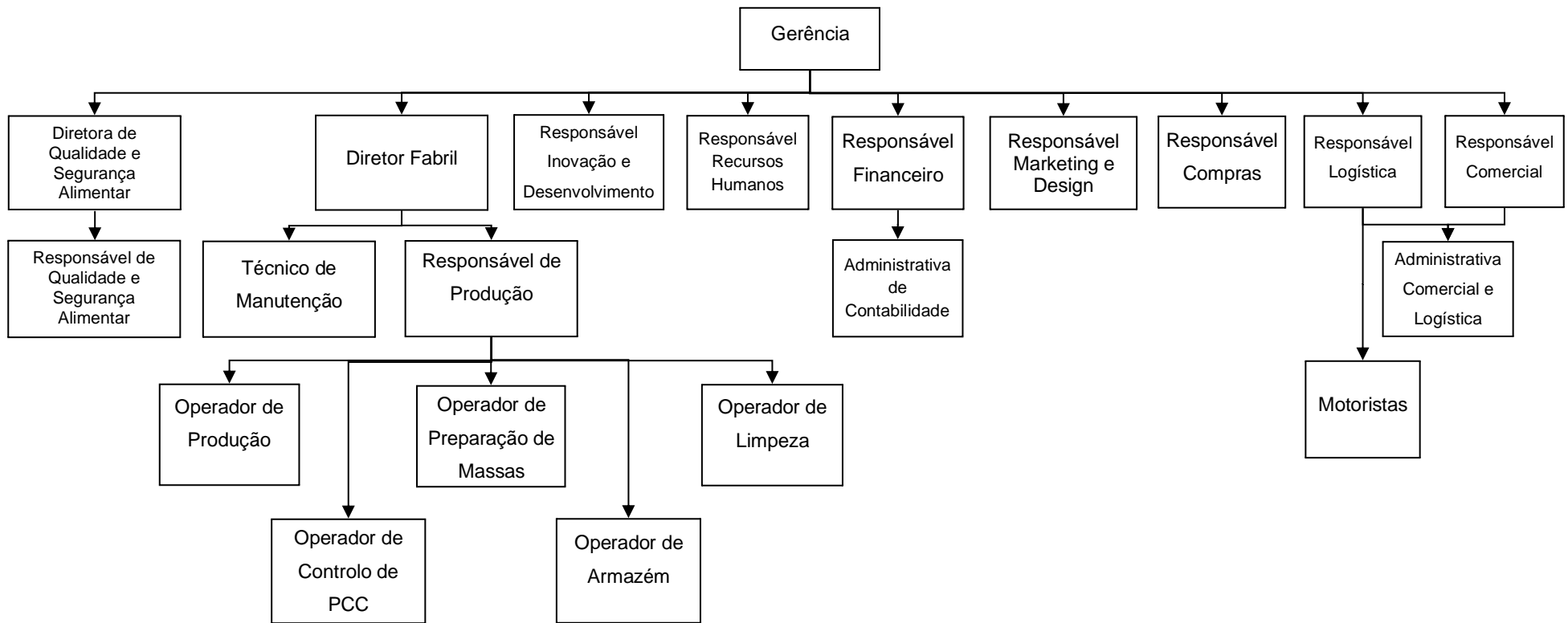


Figura 5 - Organograma representativo da estrutura organizacional da *Novadolci*

4. PROGRAMA DE PRÉ-REQUISITOS

Para a averiguação dos pré-requisitos do HACCP e dos requisitos da IFS implementados na *Novadolci*, foi elaborada uma Lista de Verificação de Pré-requisitos, procedeu-se à verificação *in loco* do respetivo cumprimento e avaliou-se a documentação interna associada.

4.1. Instalações, Equipamentos e Utensílios

A localização da *Novadolci* numa zona industrial permite garantir o acesso aos recursos necessários à sua atividade e o afastamento de fontes de contaminação. Trata-se de uma unidade de produção constituída por áreas devidamente separadas e identificadas, que restringem cada etapa do processo produtivo a uma zona específica da fábrica. A instalação dispõe de dispositivos de deteção de incêndios adequados nas áreas de produção e armazenamento, e de equipamentos de combate a incêndios corretamente instalados e identificados.

O *layout* da empresa contém a marcação dos circuitos de pessoal, géneros alimentícios (matérias-primas, produtos intermédios, produto final), material de embalagem, tal como dos circuitos de remoção de resíduos. Por outro lado, o *layout* das instalações inclui a representação dos pontos de acesso à água, a localização dos ralos, dos produtos de higiene e dos equipamentos de medição e monitorização. Os circuitos de matérias-primas decorrem do princípio da “marcha em frente” procurando evitar a contaminação cruzada. A sequência de preparação, processamento e armazenamento, ocorre sem retrocessos ou cruzamentos, evitando que os alimentos prontos a consumir sejam contaminados pelos ingredientes que estão a ser rececionados.

Os equipamentos industriais existentes na *Novadolci* são de aço inoxidável, material próprio para o contacto com os alimentos, e são concebidos de modo a facilitar as operações de higienização e manutenção. A manutenção dos equipamentos pode ser de carácter preventivo ou corretivo, sendo preventivo quando as intervenções são planeadas e visam melhorar o funcionamento de um equipamento ou evitar a sua avaria; e corretivo quando existem intervenções planeadas de reposição de equipamentos ou intervenções não planeadas de reparação de uma avaria. O “Plano Anual de Manutenção Preventiva” é elaborado com base na informação do fabricante do equipamento, no histórico de ocorrências de avarias na empresa, nas alterações efetuadas no equipamento e nos requisitos legais. Trata-se de um documento que contempla as intervenções a realizar a todos os equipamentos da *Novadolci* ao longo de um ano. O “Plano Anual de Manutenção Preventiva” tem aplicabilidade sobre as seguintes categorias de equipamentos: equipamentos de frio; equipamentos de produção; equipamentos de manutenção a quente; equipamentos de lavagem de louça/utensílios; equipamentos de pesagem e embalagem; equipamentos de produção de energia, ar e água. De uma forma geral, as intervenções preventivas incluem a verificação do estado geral de funcionamento do equipamento e a verificação, lubrificação ou substituição de determinadas peças. Cada intervenção tem associado um “Registo de Manutenção Preventiva/Corretiva” e é realizada por técnicos de manutenção. Os óleos utilizados na lubrificação dos equipamentos são de compatibilidade alimentar e as respetivas fichas técnicas são arquivadas pelo Departamento de Qualidade e Segurança

Alimentar. As disposições relativas à avaliação das necessidades de manutenção, plano de manutenção, execução de operações de manutenção e avaliação da sua eficácia encontram-se estabelecidas no procedimento de trabalho “Política de Planeamento de Manutenção Preventiva e Corretiva”.

Na *Novadolci* é permitido o uso de madeira, vidro e plástico, restringido apenas a determinadas zonas da fábrica e determinados utensílios. A madeira existente na unidade fabril encontra-se exclusivamente sob a forma de paletes de madeira, usadas na receção de matérias-primas, no embalamento secundário e expedição. No que se refere aos vidros, este tipo de materiais encontra-se integralmente revestido com uma película protetora para casos de quebra. Quando ocorre qualquer tipo de incidente os colaboradores removem o material danificado e alertam o Controlo de Qualidade, procedendo-se ao seu registo e substituição.

Durante o estágio na *Novadolci*, foi possível elaborar os procedimentos de trabalho que definem quais as verificações que devem ser realizadas antes do arranque de cada uma das linhas de produção. Assim, os operadores de produção e/ou de preparação das massas são responsáveis pela verificação das condições de integridade dos seguintes itens:

- Verificação de vidros – provenientes de botões de equipamentos, dispositivos de iluminação e janelas;
- Verificação de plásticos duros – provenientes de utensílios;
- Verificação de metais – provenientes de equipamentos e utensílios.

Para além da verificação da integridade dos materiais referidos, é também analisada a existência de corpos estranhos e o estado de higiene dos equipamentos e utensílios afetos a cada linha de produção.

Por outro lado, nas áreas de manipulação e produção dos alimentos é proibido o uso dos seguintes materiais: x-atos com fragmentação da lâmina; esferográficas (exceto de material detetável pelo detetor de metais); piónés; clips; utensílios de vidro, entre outros.

4.2 Abastecimento de Água

O abastecimento de água é garantido pela rede geral de distribuição do concelho de Óbidos. O controlo de qualidade da água é monitorizado pela Câmara Municipal de Óbidos, de acordo com o Decreto-lei n.º306/2007 que estabelece o regime da qualidade da água destinada ao consumo humano. Deste modo, são realizadas análises trimestrais, cujos boletins de análise são fornecidos pelos serviços municipalizados e arquivados internamente.

O consumo de água é feito para incorporação no processo produtivo, para auxiliar determinadas etapas da produção, tal como para a higienização das instalações e dos funcionários, diferenciando-se os seguintes estados: i) água de rede; ii) gelo e iii) vapor de água.

Os pontos de acesso à água (que incluem mangueiras de alta pressão, mangueiras de incêndio, torneiras, máquina de gelo, equipamento de *Clean-In-Place* (CIP), estação de higiene, lava-mãos, lavatórios, chuveiros e casas-de-banho) encontram-se identificados na Planta dos Pontos de Água da

Unidade Fabril, disponível no procedimento de trabalho “Gestão da Água”. O mesmo procedimento define as regras e as responsabilidades relativas ao controlo de qualidade de água. Com base na análise do risco, procede-se ao controlo microbiológico dos diversos pontos de recolha de água ao longo do circuito na fábrica, de acordo com o “Plano de Análises 2019”. Estas análises são efetuadas pelo laboratório externo *Silliker Portugal, S.A.* Deste modo, a conformidade dos parâmetros físicos, químicos e microbiológicos da água são verificados de acordo com os limites legais estabelecidos para as indústrias alimentares tal como de acordo com os requisitos da *IFS Food*.

4.3 Seleção e Avaliação de Fornecedores

O processo de seleção de fornecedores é composto por várias etapas, iniciando-se com uma triagem consoante os requisitos estratégicos da empresa (por exemplo: custo), seguindo-se a avaliação de fornecedores através de um inquérito e, por fim, a classificação com base em requisitos internamente definidos. O controlo de fornecedores aprovados é realizado através de auditorias.

- Avaliação de fornecedores

Os potenciais fornecedores são convidados a realizar o “Inquérito de Avaliação dos Fornecedores”, que visa averiguar a existência de pré-requisitos como: licenciamento; sistema HACCP; certificação; rastreabilidade; procedimentos de retirada de produto; fichas técnicas; plano analítico (análises microbiológicas e testes de migração); plano de controlo de alergénios; formação em Boas Práticas de Fabrico; tratamento das reclamações; procedimento para evitar a contaminação física do produto; equipamento de deteção ou remoção de corpos estranhos; plano de limpeza e desinfeção; plano de controlo de pragas; plano de manutenção preventiva; plano de *food defense* e formação em *food defense*.

- Classificação de fornecedores

Nesta etapa a *Novadolci* procede à análise dos cadernos de encargos que contêm as diretrizes de fornecimento das matérias-primas e as respetivas especificações. Sendo realizada uma validação da qualidade e segurança das matérias-primas e outros produtos fornecidos através de:

- Verificação das fichas técnicas dos produtos;
- Verificação das Declarações de Conformidade e Análises laboratoriais;
- Controlo de receção de produtos alimentares (através do registo associado);
- Controlo de receção de materiais de embalagem e subsidiários (através do registo associado).

Os documentos referidos e informações adicionais relativas à gestão de fornecedores encontram-se devidamente arquivados em *dossiers* destinados a esse efeito. Todas as não conformidades detetadas nas matérias-primas e produtos rececionados são registadas no documento “Registo de Não Conformidade” e reportadas ao fornecedor. Os produtos são identificados e geridos conforme o descrito no procedimento “Não Conformidades, Acções Correctivas e Preventivas”.

Em suma, a aprovação de fornecedores é realizada utilizando uma ponderação de 10 % para os resultados dos inquéritos a fornecedores, uma pontuação de 50 % para os requisitos definidos pela

empresa (sistema de gestão da qualidade e segurança alimentar, prazos de entrega, cumprimento de especificações, certificados de análises, condições de transporte e acondicionamento) e uma pontuação de 40 % para número de não conformidades críticas para a segurança alimentar. As empresas que apresentam uma classificação global igual ou superior a 60 % são classificadas como qualificadas, constando numa lista de fornecedores aprovados.

- Controlo de fornecedores

A *Novadolci* verifica, através de auditorias marcadas, a conformidade das infraestruturas e o cumprimento dos requisitos mínimos de infraestruturas para o desenvolvimento das atividades propostas pelos seus fornecedores. Para além disso, o controlo de fornecedores é promovido através de medidas como as referidas no tópico “Classificação de Fornecedores”.

4.4 Controlo de Pragas

Com o intuito de evitar a contaminação dos alimentos, prevenir a disseminação de doenças e garantir a segurança do pessoal e dos consumidores, a *Novadolci* subcontratou os serviços da *Pestnix* – Desinfestações e Proteção Ambiental, Lda, empresa externa especializada na área do controlo de pragas. Esta entidade encontra-se certificada pela Norma EN 16636:2015 - Requisitos e Competências de Serviços de Gestão de Pragas, Comité Europeu de Normalização (CEN). Não obstante, a *Novadolci* compromete-se a manter as instalações adequadas e a promover procedimentos que evitem a disseminação de pragas, através do cumprimento do código de conduta.

A empresa *Pestnix* realiza oito intervenções anuais para desratização e desbaratização no interior e exterior das instalações, tal como desinsetização no exterior das instalações, isto é, nas zonas dos cais de receção e expedição. São, igualmente, realizadas seis intervenções anuais de manutenção dos aparelhos de captura de insetos voadores. Por fim, são efetuadas quatro intervenções anuais para inspeção e supervisão dos serviços realizados.

O controlo de roedores é feito através de inspeções periódicas às estações de isco numeradas e situadas em pontos estratégicos da instalação devidamente identificados na planta. A inspeção é registada em relatórios e é comunicada ao responsável pelo controlo de qualidade, assim como as medidas a tomar sempre que necessário. Para o controlo de insetos procede-se à verificação da eficácia de insectocutores estrategicamente instalados na área fabril e devidamente identificados na planta de localização. A intervenção prestada contempla limpeza e a substituição das lâmpadas dos insectocutores.

As intervenções dos técnicos são realizadas mediante o planeamento anual de assistência e quando solicitado, sendo o resultado registado no formato de um relatório e arquivado em *dossier* específico para o fim cedido pela *Pestnix*. Para além dos relatórios de visitas, são mantidas pela empresa as fichas técnicas e de segurança dos produtos utilizados, o mapa de localização de iscos e o Plano anual de controlo de pragas em local apropriado.

Quando é detetada alguma situação fora de controlo (por exemplo número de capturas superior ao limite definido) é acionado o plano de ação de emergência, sendo realizadas inspeções semanais até a situação ser dada como resolvida.

4.5 Higiene das Instalações, Equipamentos e Pessoal

A higienização das instalações e equipamentos é realizada de acordo com os Planos de Higienização existentes em cada área da unidade fabril. Estes planos definem a frequência com que deve ser feita a higienização tal como as instruções de manuseamento de cada produto de limpeza. A frequência de limpeza dos equipamentos foi definida pelo Departamento de Qualidade e Segurança Alimentar com base nas atividades de produção existentes. Para além do referido, os Planos de Higienização definem os produtos e as dosagens que devem ser utilizados para uma higienização correta das instalações, equipamentos e utensílios.

Resumidamente, a higienização das instalações é realizada de acordo com as seguintes etapas:

- Remoção da sujidade grosseira;
- Humedecimento das superfícies;
- Higienização com detergente de ação combinada;
- Cumprimento do tempo de contacto recomendado pelo fabricante;
- Enxaguamento.

Destacando apenas as áreas de manuseamento e confeção dos alimentos, a frequência de higienização das paredes, tetos, vidros e calhas é semanal e é realizada fora do período de laboração. O chão é higienizado diariamente no fim da produção. As portas, portões, extintores, interruptores e divisores amarelos são higienizados duas vezes por semana. A maior parte dos equipamentos e utensílios são higienizados após utilização. Existem, no entanto, equipamentos/infraestruturas que necessitam de limpeza diária (por exemplo batedeira planetária), outros de limpeza semanal (ex: túnel de arrefecimento) e outros de limpeza mensal (ex: câmaras de congelação). A higienização dos tanques e das tubagens do sistema de doseamento automático é realizada antes da entrega da matéria-prima ou sempre que se julgue necessário, através do sistema de CIP. A câmara de refrigeração é higienizada duas vezes por semana e as câmaras de congelação mensalmente. Os restantes itens como as bancadas, cubas, lava-mãos, dispensadores e caixotes do lixo são higienizados diariamente. É de notar, no entanto, que a frequência de higienização das instalações (paredes, teto, chão) varia consoante a zona da unidade fabril, sendo menos frequente em zonas de armazenagem e embalagem dos produtos.

Os operadores que efetuam a limpeza procedem ao preenchimento do registo de higienização em cada local da unidade de produção. O responsável da Qualidade e Segurança Alimentar verifica o estado de higienização das zonas, equipamentos, utensílios, câmaras e túneis referidos, sendo essa verificação documentada nos registos de higienização. Quando a operação de limpeza e desinfeção de uma determinada área ou equipamento não se encontra conforme, o responsável de Qualidade e Segurança Alimentar comunica ao operador responsável para que se proceda a uma nova higienização.

A higienização das áreas sociais e administrativas é realizada pela operadora de limpeza. Os produtos de limpeza são mantidos no armazém de produtos de higienização, devidamente identificado, fisicamente separado da zona de produção e mantido fechado. Trata-se de um armazém arrumado, que contém bacias de retenção para evitar derrames e onde estão disponíveis todas as fichas técnicas e fichas de segurança dos produtos de higiene existentes na *Novadolci*. Durante o estágio, foi possível auxiliar na gestão de *stock* dos produtos de higiene, através da elaboração periódica de uma listagem de todos os produtos de higiene presentes no armazém respetivo.

A unidade fabril dispõe de utensílios de higienização (pá, vassoura e rodo) em bom estado de conservação e em número suficiente, de acordo com o seguinte código de cores:

- Azul – gabinete de controlo de qualidade;
- Vermelho – desde a zona de preparação de massas até ao embalamento;
- Verde – armazém de matérias-primas e armazém de material de embalagem e subsidiário;
- Amarelo – escritórios e entrada de produção.

As mangueiras de alta pressão, utilizadas para aplicar água e detergente de ação combinada *Clorine Esp*, encontram-se distribuídas por diversos pontos na unidade fabril. Os satélites geradores de espuma permitem realizar um doseamento automático do detergente, de modo a evitar o incorreto manuseamento deste tipo de produtos. Todos estes locais apresentam uma ficha de segurança resumida, onde são explicitadas medidas de primeiros socorros a aplicar em caso de exposição accidental ao produto químico.

A eficácia da higienização é controlada através da realização de análises microbiológicas às superfícies e equipamentos, tal como às mãos e ao vestuário dos operadores. Estas análises são efetuadas pela *Silliker*, estando a periodicidade do controlo estipulada no “Plano de Análises 2019”. A validação dos Planos de Higiene é realizada em função dos resultados das análises microbiológicas realizadas às superfícies e equipamentos e perante a discussão em auditorias internas realizadas pelo Departamento da Qualidade.

As normas de higiene pessoal consistem num conjunto de regras que são colocadas em prática durante todo o processo de laboração. Estas normas são definidas pelo Código de Conduta e são do conhecimento geral dos trabalhadores.

Por forma a garantir a higienização das mãos e a limpeza do calçado de todos os colaboradores que entram na zona produtiva, a *Novadolci* tem instalada uma estação de higiene na área da entrada da produção. Este equipamento possibilita a passagem dos colaboradores apenas após a lavagem, secagem e desinfeção das mãos.

Todas as pessoas que entrem na área de produção da *Novadolci* utilizam o fardamento obrigatório, discriminado no quadro 3. Os visitantes são distinguidos através do uso de touca vermelha como uma medida de *food defense*.

Quadro 3 - Composição do fardamento obrigatório consoante as funções e áreas de trabalho

Função/Área	Fardamento	
	Cor	Descrição
Visitantes internos e externos	Touca vermelha	Bata tecido-não tecido, touca (descartável), proteção para calçado (descartável), e, caso necessário, máscara naso-bucal.
Responsáveis dos Departamentos de Produção e Qualidade e Segurança Alimentar	Branco	Bata, calças, touca e sapatos de proteção.
Operadores de preparação das massas Operadora de limpeza	Branco	Avental, camisola/camiseta, calças, touca e sapatos de proteção.
Operadores de produção (zona de produção e zona de embalamento primário)	Branco	Avental, camisola/camiseta, calças, touca, sapatos de proteção, máscara naso-bucal, luvas e manguitos.
Operadores de produção (zona de embalamento secundário)	Branco	Camisola/camiseta, calças, touca e sapatos de proteção.
Técnicos de manutenção	Cinzento	Colete/camisola/camiseta, touca, calças e sapatos de proteção.

A utilização de luvas de nitrilo é obrigatória em todas as tarefas que impliquem o manuseamento do alimento confeccionado e não embalado. Para a verificação diária da higiene dos colaboradores são considerados, entre outros, os seguintes aspetos:

- Higiene individual e do vestuário de trabalho de acordo com cada função;
- Utilização correta do Equipamento de Proteção Individual (EPI) nas etapas do processo em que o alimento se encontra mais vulnerável;
- Uso de objetos pessoais não permitidos (adornos, relógios e outros acessórios pessoais);
- Existência de ferimentos não protegidos por pensos detetáveis;
- Comportamento pessoal durante o período laboral.

Todos os colaboradores são submetidos a exames médicos de admissão, periódicos e ocasionais por parte da empresa externa *Fermabe - Medicina e Higiene no Trabalho S.A.*. Os exames periódicos são realizados com uma frequência anual para os colaboradores com idade inferior a 18 anos e superior a 50 anos, e uma periodicidade de dois em dois anos para os restantes colaboradores. Em resultado destas avaliações, são elaboradas fichas de aptidão, que asseguram que os colaboradores cumprem os padrões de saúde exigidos para trabalhar e manipular produtos alimentares, sendo estas fichas arquivadas pelo Departamento de Recursos Humanos.

Em situações de doença, os colaboradores afetos à zona de fabrico têm a obrigatoriedade de informar o Departamento de Qualidade e Segurança Alimentar, a fim de ter um encaminhamento adequado e evitar contaminações. A mala de primeiros socorros encontra-se na entrada da produção e contém o material necessário e em quantidade adequada.

4.6 Equipamentos de Monitorização e Medição

Os dispositivos de medição existentes são geridos de acordo com o procedimento de trabalho “Controlo dos Equipamentos de Medição e Monitorização”. No âmbito do estágio curricular foi realizada a implementação do referido procedimento, ao proceder à identificação do estado de operacionalidade e calibração da balança e das balanças eletrónicas, dos termómetros, tal como do medidor de compostos polares. Deste modo, aos equipamentos referidos foram atribuídas codificações internas e classificações de “aprovado” ou “fora de serviço” conforme o cumprimento ou não dos critérios de aceitação internamente definidos pela *Novadolci*, tendo por base o erro e a incerteza associados. No quadro 4, é possível analisar a frequência de verificação ou calibração de todos os equipamentos de medição e monitorização utilizados na *Novadolci*.

Quadro 4 - Equipamentos de medição e monitorização e respetiva frequência e organismo de verificação/ calibração

Equipamento	Frequência de verificação/ calibração	Organismo de verificação/ calibração
Báscula Balanças eletrónicas	Anual	Serviço de Metrologia de Óbidos
Controladoras de peso	Anual	<i>Lusofactor</i>
Termómetros portáteis	Anual	Laboratório de Calibração <i>Qualcer</i> Instituto Português da Qualidade (IPQ)
Registadores de temperatura	Anual	ISQ
Medidor de compostos polares	Trimestral	Verificação interna
Detetores de metais	Anual	<i>Bizerba Iberia Portugal</i>

Os documentos associados são arquivados no *dossier* designado de “EMM's”, que se encontra subdividido por tipo de equipamento. Este *dossier* reúne os comprovativos de verificação ou calibração dos equipamentos, emitidos por organismos acreditados, e os comprovativos de controlo metrológico aos pré-embalados, realizados pelo organismo de verificação metrológica *Aferymed*.

No âmbito do estágio, procedeu-se à atualização do Plano de Calibração EMM's, onde são discriminados todos os dispositivos de medição e monitorização, tal como as seguintes informações: local de instalação do equipamento; número de identificação do equipamento; intervalo de medição; frequência de calibração ou verificação; entidade responsável pela verificação ou calibração; data da última verificação ou calibração; número do certificado; data da próxima verificação/ calibração; resolução dos equipamentos.

4.7 Gestão de Resíduos

O trajeto de circulação de resíduos resultantes da laboração da *Novadolci* e a localização dos contentores de recolha estão identificados no *layout* da empresa. A remoção dos resíduos é realizada num horário diferente da produção de modo a evitar contaminações cruzadas.

Os resíduos gerados possuem três origens distintas:

- Resíduos gerados pela atividade direta – tratam-se de resíduos tais como o lixo indiferenciado, embalagens de papel, cartão e plástico e óleo de fritura. A *Novadolci* promove a separação do lixo indiferenciado dos resíduos recicláveis, como o papel, cartão e plástico, ao disponibilizar contentores distintos, devidamente identificados, para a recolha destes materiais. Tratam-se de contentores de material plástico com um sistema de abertura não manual, higienizados semanalmente. No final do dia de produção, estes resíduos são encaminhados para a zona de resíduos, que é constituída por um compactador de cartão e dois contentores de lixo indiferenciado. O óleo de fritura é recolhido por uma empresa externa qualificada para a recolha, reciclagem e gestão de óleos alimentares usados. Os resíduos orgânicos resultantes de quebras de produção são recolhidos em sacos de plástico dentro de caixas de plástico, sendo, igualmente, quantificados e transportados para a zona de resíduos, não tendo qualquer reaproveitamento.
- Resíduos gerados pela atividade indireta – resíduos tais como metais não ferrosos e óleos de motores e restante maquinaria são colocados em contentores plásticos estipulados para o efeito e armazenados na sala de manutenção.
- Resíduos urbanos e equiparados – o papel e cartão não recicláveis e os resíduos biodegradáveis são transferidos em cada ponto de recolha para sacos plásticos reforçados de maior capacidade e transportados diretamente para a zona de resíduos.

O procedimento de remoção de resíduos e respetiva frequência encontram-se estabelecidos no Plano de Gestão de Resíduos e de Subprodutos. Os resíduos recicláveis são recolhidos pela Revalor, com a periodicidade indicada pela empresa. Esta entidade recolhe, transporta e valoriza resíduos proporcionando um destino final ambientalmente mais adequado. Já os resíduos não recicláveis são removidos pelos serviços municipais da Câmara Municipal de Óbidos.

Através da adesão ao Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagens, Sociedade Ponto Verde, a empresa garante o correto encaminhamento dos resíduos de embalagem gerados para a reciclagem, cumprindo a legislação em vigor.

4.8 Receção, Armazenamento e Transporte

Durante a receção das matérias-primas e produtos de embalagem e subsidiários é realizada a verificação das condições de transporte (higiene, temperatura, acondicionamento da mercadoria), tal como a avaliação da conformidade do produto com as especificações técnicas, quando aplicável. Para isto, realiza-se uma inspeção visual, procurando detetar a presença de objetos proibidos (ex: lâminas, aparas de madeira, etc), verificam-se parâmetros como a temperatura, a conformidade dos rótulos e embalagens, mas também os certificados de conformidade e boletins de análise, quando fornecidos. Os procedimentos a aplicar durante esta etapa encontram-se detalhados na instrução de trabalho relativa à receção de matérias-primas e material de embalagem e subsidiário. Sempre que uma mercadoria é rececionada com uma não conformidade, o operador de armazém transmite imediatamente ao Departamento de Qualidade e Segurança Alimentar, de modo a dar seguimento ao registo de não conformidade e à avaliação das ações a tomar (exemplo: devolução da mercadoria,

reclamação ao fornecedor). A entrada de todos os produtos na *Novadolci* é documentada através do registo de receção de matérias-primas, ou do registo de receção de material de embalagem/subsidiário.

O armazenamento dos produtos e materiais existentes na empresa é feito de acordo com as instruções recomendadas pelo fabricante (à temperatura ambiente ou à temperatura de refrigeração). Deste modo, o armazém de matérias-primas (incluindo a câmara de refrigeração) é mantido limpo e devidamente arrumado. A organização do armazém é feita de modo a permitir a aplicação da regra de rotação de *stock* FEFO ou FIFO. Desta forma, os produtos rececionados há mais tempo (ou que tenham o prazo de validade mais curto) são colocados à frente dos produtos rececionados mais recentemente (ou com prazo de validade maior), o que significa que serão utilizados na produção em primeiro lugar. As matérias-primas que contêm alergénios são armazenadas em locais/ estantes separadas das matérias-primas que não contêm alergénios, tratando-se de zonas devidamente identificadas. Os alergénios existentes nesta unidade de produção são: ovo, gema de ovo, farinha de trigo, leite e sulfitos. Para além das práticas de fabrico referidas anteriormente, o operador de armazém é responsável por promover uma arrumação que permita a circulação de ar entre os produtos e materiais.

O armazenamento de alguns ingredientes na câmara de refrigeração e de produtos acabados em câmaras de congelação pressupõe um cuidado especial no que toca à manutenção das temperaturas pretendidas. As câmaras apresentam um sistema informático de controlo de temperatura, que permite identificar a ocorrência de temperaturas abaixo das pretendidas através de um sistema de alarme. Para além disso, os responsáveis da Qualidade e Segurança Alimentar da empresa monitorizam as temperaturas referidas duas vezes por dia, procedimento que foi executado no âmbito do estágio curricular. Entre as tarefas realizadas no decorrer do estágio, destacam-se, ainda, a contagem de *stock* de matérias-primas e a manutenção dos procedimentos de gestão de *stock* de produto acabado.

Por norma, a expedição e transporte do produto acabado realizam-se em horário noturno através de veículos com caixa isotérmica, por meio de uma rede de transporte própria. Durante esta etapa é realizado um controlo de parâmetros como: temperaturas de transporte do veículo, existência de objetos proibidos, existência de cheiros indesejados e condições de higienização do veículo. Este controlo é documentado no registo "*Ticket de Temperaturas de Expedição*", por parte do motorista responsável pelo transporte da mercadoria.

4.9 Formação

A *Novadolci* proporciona ações de formação aos seus colaboradores de acordo com o plano de formação anual 2019. Este plano define as temáticas das formações a realizar ao longo do ano, sendo o objetivo da empresa proporcionar uma formação transversal para o correto desempenho de todas as tarefas.

Para a elaboração do plano de formação é necessário realizar um levantamento das necessidades de formação, conforme a verificação de más práticas de fabrico e de higiene; a origem

das reclamações dos clientes; a admissão de novos colaboradores; a introdução de novos produtos, processos ou equipamentos; a alteração de funções ou procedimentos e a alteração de requisitos legais. Assim, a temática das formações engloba instruções de trabalho com maquinarias (por exemplo detetor de metais), regras básicas de Boas Práticas de Higiene e Fabrico, higienização e manuseamento de produtos de higiene, entre outros.

O plano de formação é elaborado anualmente, revisto e atualizado quando necessário e inclui todas as formações programadas (internas e externas). A aprovação do plano de formação é garantida pela Direção do Departamento de Qualidade. A avaliação da eficácia das formações está contemplada no plano de formação anual 2019, e é executada através de verificação *in loco*, questões aleatórias, simulações e inquéritos.

As formações são classificadas nas seguintes categorias:

- Formação inicial de acolhimento de novos colaboradores – onde são introduzidas regras básicas de higiene e segurança alimentar, tal como um enquadramento em termos de política de qualidade e organograma da empresa.
- Formação contínua – consiste no cumprimento do plano de formação anual, elaborado em função do levantamento das necessidades de formação.

De modo a cumprir o disposto no Regulamento (CE) nº852/2004, os colaboradores envolvidos na implementação e monitorização do sistema HACCP têm formação ao nível de Sistemas de Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar com duração mínima de 14 horas. Em alternativa, estes colaboradores devem ter experiência superior a 1 ano numa empresa do setor agroalimentar.

Por outro lado, as formações podem ser internas ou externas conforme sejam dirigidas por elementos da empresa (por exemplo Responsável da Qualidade e Segurança Alimentar), ou por entidades acreditadas externas (ex: empresas de consultoria, fornecedores, etc), respetivamente. Como exemplos de formações externas apresentam-se: formação em Segurança e Saúde no Trabalho conduzida pela *Fermabe*; formação em Boas Práticas de Fabrico e Higiene dirigida pela *Silliker*.

As formações são documentadas através do “Registo de Formação”, quando se trata de uma formação interna. Este registo inclui informações gerais sobre a formação como a duração, o tipo, o conteúdo da formação e a lista de presenças. Quando se trata de formações externas, a entidade formadora emite um certificado de participação.

Todos os colaboradores são avaliados anualmente quanto ao seu desempenho (documentado através da folha de registo “Avaliação do Desempenho Colaboradores”), contabilizando critérios como a assiduidade, pontualidade, proatividade, cumprimento de tarefas e cumprimento de regras de higiene. A classificação obtida é comunicada a todos os colaboradores.

4.10 Embalagem e Rotulagem

As embalagens primárias utilizadas para entrar em contacto com o alimento são constituídas por materiais adequados para esse fim, de acordo com o disposto no Regulamento (CE) n.º 1935/2004. Entre os materiais utilizados destacam-se: cartão, cartolina, filmes de plástico retrátil e papel de almaço. Deste modo, a empresa trabalha com fornecedores de material de embalagem devidamente qualificados, que fornecem os certificados de conformidade de todos os materiais fornecidos.

A rotulagem apresenta a informação legalmente exigida (pelo Regulamento (CE) n.º 1169/2011) que é também aplicada ao setor da pastelaria e confeitaria. Deste modo, as menções obrigatórias que constam nos rótulos dos produtos da *Novadolci* são:

- Denominação do género alimentício;
- Lista de ingredientes;
- Ingredientes ou auxiliares tecnológicos ou derivados de uma substância ou produto que provoquem alergias ou intolerâncias;
- Quantidade de determinados ingredientes ou categorias de ingredientes;
- Quantidade líquida do género alimentício;
- Data de durabilidade mínima ou a data-limite de consumo;
- Condições especiais de conservação e/ou as condições de utilização;
- Nome ou a firma e o endereço do operador da empresa do setor alimentar;
- País de origem ou o local de proveniência;
- Declaração nutricional.

4.11 Rastreabilidade e procedimentos de recolha

A empresa tem um sistema de rastreabilidade implementado que permite identificar a qualquer momento o operador económico que produziu os ingredientes e materiais de embalagem e os operadores seguintes da cadeia alimentar aos quais foram fornecidos os produtos acabados.

O sistema de rastreabilidade da *Novadolci* tem início na receção de matérias-primas, etapa em que se procede à identificação de todos os produtos rececionados numa folha de registo de receção. Deste modo, são identificados os produtos, os respetivos fornecedores, tal como a data de receção, o lote, a quantidade e a data de validade. Do mesmo modo, se procede à identificação dos materiais de embalagem e subsidiários rececionados nas instalações da *Novadolci*.

Durante a fase de armazenamento, os produtos permanecem com a identificação do lote de origem, ou caso sejam transferidos para outra embalagem, são devidamente identificados através de uma etiqueta com a informação do lote, validade e data de abertura.

A produção das massas e a confeção dos alimentos são documentadas em folhas de registo específicas, isto é, em Registos de Preparação das Massas e Registos de Controlo de Produção, respetivamente. O Registo de Preparação das Massas permite conhecer as quantidades e os lotes de todos os ingredientes utilizados em determinada produção.

Durante o embalamento é atribuído um nº de lote interno através de um esquema especificamente desenvolvido pela empresa. O número de lote é constituído por 8 dígitos, com a seguinte sequência: XXXYYYZZ. Em que XXX representa o código do produto, YYY representa o dia de produção juliano e ZZ representa os últimos dois dígitos do ano de produção. Este número é impresso nas etiquetas de identificação de palete (nas embalagens terciárias) e nos rótulos dos produtos, pelo que acompanha o produto durante todo o seu percurso, até ao cliente. Na etapa de embalamento são, igualmente, preenchidas folhas de registo, que fornecem a informação dos clientes para os quais foram produzidos alimentos sob determinado lote.

O procedimento de recolha de produto é realizado quando se pretende retornar ao produtor um alimento que já foi disponibilizado no mercado pelo distribuidor (Decreto-Lei n.º 69/2005). Este tipo de procedimentos pode ser realizado perante incidentes em que o alimento produzido não é seguro para o consumo humano por estar contaminado, situações em que o alimento não cumpre os requisitos legais, ou em resultado de problemas de qualidade. Na *Novadolci*, a recolha de produto compreende as seguintes etapas:

- Reunião de todas as informações referentes ao produto, nomeadamente a descrição do produto, lotes de matérias-primas, de embalagens e do próprio produto em causa, data de fabrico, linha de produção, data de durabilidade, turno de fabrico e registos do processo com assinaturas dos responsáveis de linha.
- Comunicação à Autoridade Competente.
- Localização e quantificação de todo o produto, seja em *stock* na fábrica, seja produto a ser transportado ou produto que já tenha sido rececionado pelo cliente.
- Segregação e colocação em quarentena de todo o produto identificado nas instalações da *Novadolci*;
- Emissão de alerta e comunicação por escrito acerca do incidente;
- Decisão de recolha do produto com base numa avaliação do risco;
- Identificação e segregação de todo o produto do lote recolhido;
- Documentação da ocorrência numa folha de registo de não conformidade.
- Identificação da causa do problema, elaboração de correções, ações corretivas e avaliação da sua eficácia.
- Eliminação/destruição de produto recolhido, caso se justifique.

4.12 Food Defense

Na *Novadolci* estão implementadas medidas de proteção dos alimentos de contaminações intencionais através de medidas preventivas e de ações em caso de incidência definidas no “Plano de *Food Defense*”. O plano referido contempla os seguintes aspetos:

- Definição da equipa responsável pela elaboração, implementação e verificação do “Plano de *Food Defense*”;

- Diagnóstico dos pontos de vulnerabilidade com base numa avaliação do risco, considerando pessoas, processos, procedimentos e infraestruturas – efetuado com recurso ao *software Food Defense Plan Builder (FDA)*;
- Identificação das medidas de prevenção e das ações a serem tomadas em caso de incidência;
- Avaliação da eficácia do “Plano de *Food Defense*”;
- Procedimentos de revisão do plano.

As principais medidas de prevenção verificadas na empresa são listadas no quadro 5.

Quadro 5 - Vulnerabilidades e respetivas medidas preventivas identificadas na *Novadolci*

Vulnerabilidades	Medidas preventivas
Segurança externa	Instalações vedadas; Controlo e restrição do acesso a veículos; Sistema de videovigilância; Zonas de acesso aos colaboradores com sistema de identificação; Portas de emergência com abertura unilateral (dentro para fora); Identificação de visitantes pelo vigilante.
Segurança do pessoal	Formação em <i>Food Defense</i> de todos os colaboradores; Fardamento diferenciado e cartões de identificação para os visitantes; Acompanhamento de visitantes.
Segurança interna	Armazém de produtos de higienização trancado com acesso restrito; Sistemas de fecho a cadeado em todos os pontos de acesso a produtos de higienização; Inventários periódicos aos produtos químicos.

5. APLICAÇÃO DO SISTEMA HACCP

Para garantir o fabrico de alimentos seguros a *Novadolci* tem implementado um sistema de segurança alimentar, devidamente documentado e monitorizado. Trata-se do sistema HACCP, baseado nos sete princípios descritos no capítulo [2.3.4. Princípios do Sistema de HACCP](#). Os capítulos que se seguem abordam o estudo do plano de HACCP desenvolvido para um bolo em específico, o **pão-de-ló húmido**. Este tema surge da necessidade de atualizar o sistema HACCP da empresa, em resultado da introdução da produção de pão-de-ló húmido na linha de fabrico de produtos cozidos. Deste modo, para além da pesquisa desenvolvida no âmbito da dissertação, este trabalho engloba os pressupostos previamente definidos pela equipa HACCP (como por exemplo os procedimentos de verificação e o sistema documental).

Previamente à apresentação do sistema HACCP da empresa é importante diferenciar os conceitos de PCC, PPR e PPRO. É de referir que a definição de PCC e de PPR foi exposta na revisão bibliográfica, por sua vez, o Programa de Pré-requisitos Operacional corresponde ao PPR identificado pela análise de perigos cuja monitorização seja considerada essencial para o controlo da probabilidade de introdução, contaminação ou proliferação de perigos para a segurança alimentar, seja no produto ou no ambiente de produção (ISO 22000:2005).

5.1. A Equipa HACCP

A seleção da equipa de Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar foi feita com base na multidisciplinaridade de conhecimentos referentes ao produto, ao processo produtivo e ao sistema HACCP. No âmbito do estágio realizado na *Novadolci*, houve a oportunidade de trabalhar em conjunto com os seus representantes, integrando temporariamente a equipa de HACCP. Deste modo, para além da Administração, os intervenientes desta equipa pertencem aos departamentos de produção, de manutenção e de qualidade, nomeadamente:

- Gerência;
- Diretora da Qualidade e Segurança Alimentar;
- Diretor Fabril;
- Responsável pela Qualidade e Segurança Alimentar;
- Responsável de Produção;
- Técnico da Manutenção;
- Estagiária do Instituto Superior de Agronomia.

Os integrantes da equipa HACCP têm formação a nível de Sistemas de Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar e conhecimentos técnicos ao nível da produção, dos materiais utilizados no fabrico e ao nível do funcionamento dos equipamentos. Por outro lado, a equipa poderá recorrer a outros colaboradores sempre que necessário, tal como consultores externos, que possuam os conhecimentos técnicos que possam não estar disponíveis na empresa, e que são necessários para a implementação do plano de HACCP.

A equipa descrita tem acesso aos recursos necessários para o desempenho das suas funções, tendo as seguintes responsabilidades:

- Aprovar o Programa de Pré-requisitos;
- Promover a formação dos colaboradores;
- Manter e, quando necessário, atualizar o sistema documental;
- Validar os fluxogramas de produção ao realizar uma verificação *in loco*;
- Conduzir a identificação de perigos e avaliação de riscos;
- Validar as medidas de controlo e ações corretivas;
- Supervisionar o funcionamento do SGQSA e avaliá-lo de acordo com a periodicidade definida;
- Rever e atualizar o SGQSA perante a existência de alterações no produto ou no processo;
- Analisar os resultados de atividades de verificação, incluindo de auditorias internas e externas.

As funções e responsabilidades de cada um dos elementos encontram-se estabelecidas nas respetivas fichas de descrição de funções. As reuniões da equipa de segurança alimentar encontram-se devidamente registadas em ata, sendo esta validada por todos os seus intervenientes e arquivada.

5.2. Descrição do produto

A caracterização do pão-de-ló húmido (ilustrado na figura 6) foi realizada no âmbito do estágio curricular e teve por base as informações da respetiva ficha técnica. O documento referido descreve a descrição geral do produto (incluindo os ingredientes, lote, validade, condições de utilização e identificação do produtor), a rotulagem nutricional do produto, as características físicas, organolépticas e microbiológicas do produto, as condições de embalagem e acondicionamento, tal como os parâmetros logísticos.



Figura 6 - Pão-de-ló húmido, unidade de venda de 500 g, produzido na *Novadolci*

Para a elaboração da ficha técnica do pão-de-ló húmido foram analisadas as fichas técnicas das matérias-primas utilizadas na sua produção, tal como dos materiais de embalagem. Através desta verificação pretendeu-se garantir que os ingredientes e os materiais se encontravam corretamente descritos e cumpriam os requisitos legais respeitantes à segurança alimentar. Para além desta

documentação, foram consideradas as declarações de irradiação, de OGM e de alergénios, cedidas pelos fornecedores. No que concerne à caracterização microbiológica e à definição da durabilidade do pão-de-ló húmido, estes parâmetros foram determinados por um laboratório externo. A descrição do pão-de-ló húmido e identificação do uso esperado encontram-se no quadro 6.

Quadro 6 - Descrição do pão-de-ló húmido unidades de 500 g

Designação do produto	Pão-de-ló húmido, 500 g de peso líquido
Ingredientes	Preparado concentrado em pó (açúcar, farinha de trigo e emulsionante E471), gema de ovo pasteurizada (43%), ovo líquido pasteurizado, sorbato de potássio (E-202) e ácido sórbico (E-200).
Composição Nutricional	Por 100 g: 403 kcal, 17,0 g de lípidos, dos quais 6,0 g de ácidos gordos saturados, 51,0 g de hidratos de carbono, dos quais 40,0 g de açúcares, 0,6 g de fibra, 11,8 g de proteína, 0,12 g de sal.
Caraterísticas Microbiológicas	Valores Máximos Admissíveis (estabelecidos internamente): Contagem de Microrganismos a 30 °C: $1,0 \times 10^6$ ufc/g Contagem de Coliformes totais: $1,0 \times 10^4$ ufc/g Contagem de <i>Escherichia Coli</i> : $1,0 \times 10^2$ ufc/g Contagem de <i>Staphylococcus aureus</i> : $1,0 \times 10^2$ ufc/g Contagem de Bolores: $5,0 \times 10^2$ ufc/g Contagem de Leveduras: $1,0 \times 10^4$ ufc/g Pesquisa de <i>Salmonella spp</i> : Negativo em 25 g Pesquisa de <i>Listeria Monocytogenes</i> : Negativo em 25 g
Utilização esperada	Pronto a consumir. O público-alvo é a população em geral, exceto o consumidor hipersensível, alérgico e/ou intolerante aos seguintes ingredientes: cereais que contêm glúten e produtos à base de cereais; ovos e produtos à base de ovos.
Condições de armazenagem, transporte e conservação	Armazenamento em câmara de conservação de produtos congelados, à temperatura mínima de -18 °C. Transporte em veículo com caixa isotérmica. Após descongelado, conservar em local fresco e seco e não voltar a congelar.
Prazo de validade previsto	No máximo, 271 dias a partir da data de fabrico, sob condições de armazenagem recomendadas. Depois de descongelado, o prazo de validade é de 8 dias.
Acondicionamento e embalagem	Embalagem primária: caixa de cartolina com proteção interna de película de plástico. Selada com selo de segurança. Embalagem secundária: caixa de cartão canelado com capacidade para 6 embalagens primárias. Selada com fita adesiva. A organização da palete é composta por 5 caixas por camada e 10 camadas por palete, num total de 50 caixas por palete.
Declaração de Alergénios	Ovo e glúten. Pode conter vestígios de frutos de casca rija, tremçoço, soja e sementes de sésamo.

5.3. Fluxograma de produção

Sabendo que a elaboração do plano de HACCP pressupõe uma compreensão clara do produto e do respetivo processo de fabrico, foi efetuada uma representação gráfica das etapas de produção do pão-de-ló húmido, desde a receção das matérias-primas até à expedição (figura 7).

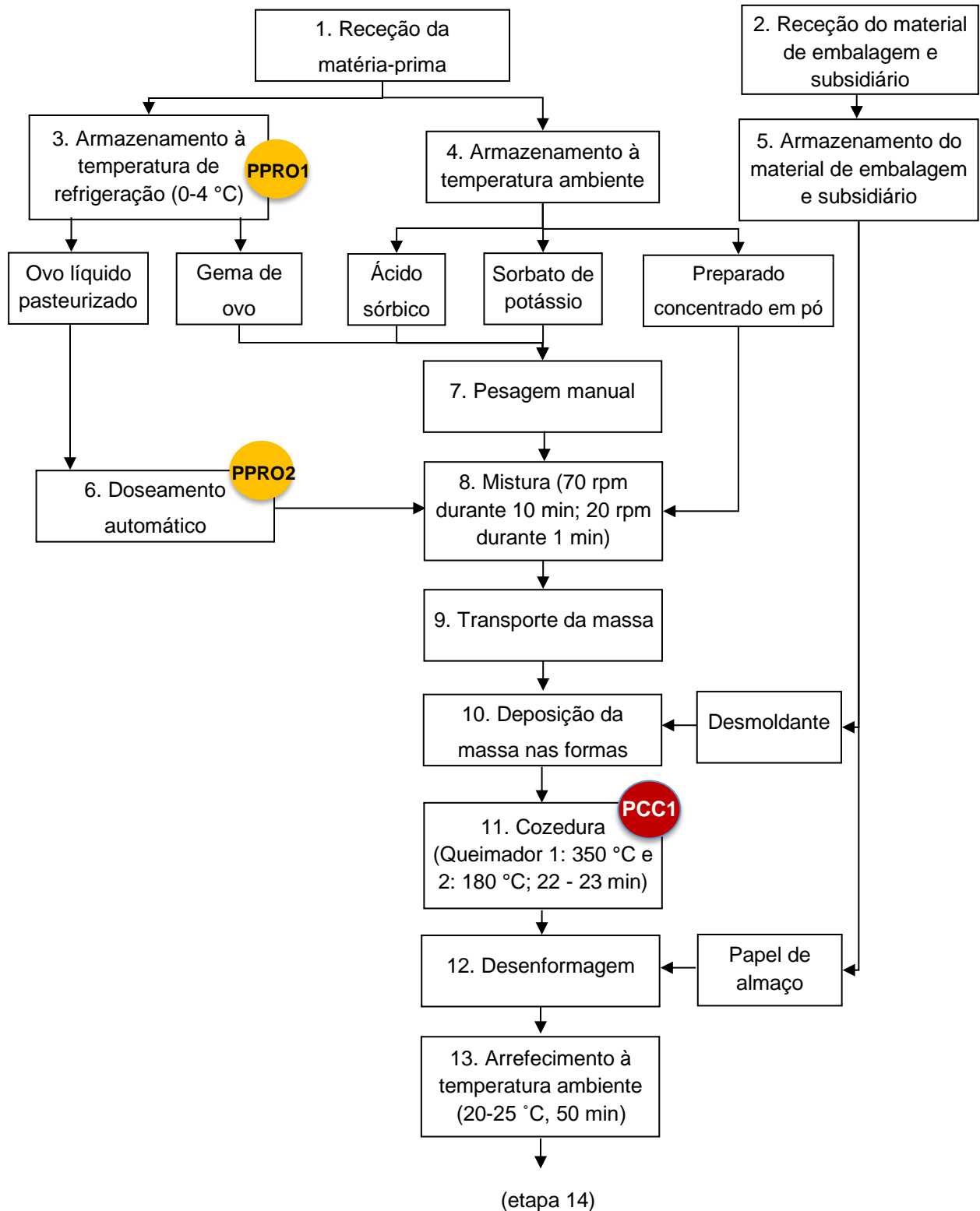


Figura 7 - Diagrama de fabrico do pão-de-ló húmido unidades de 500 g

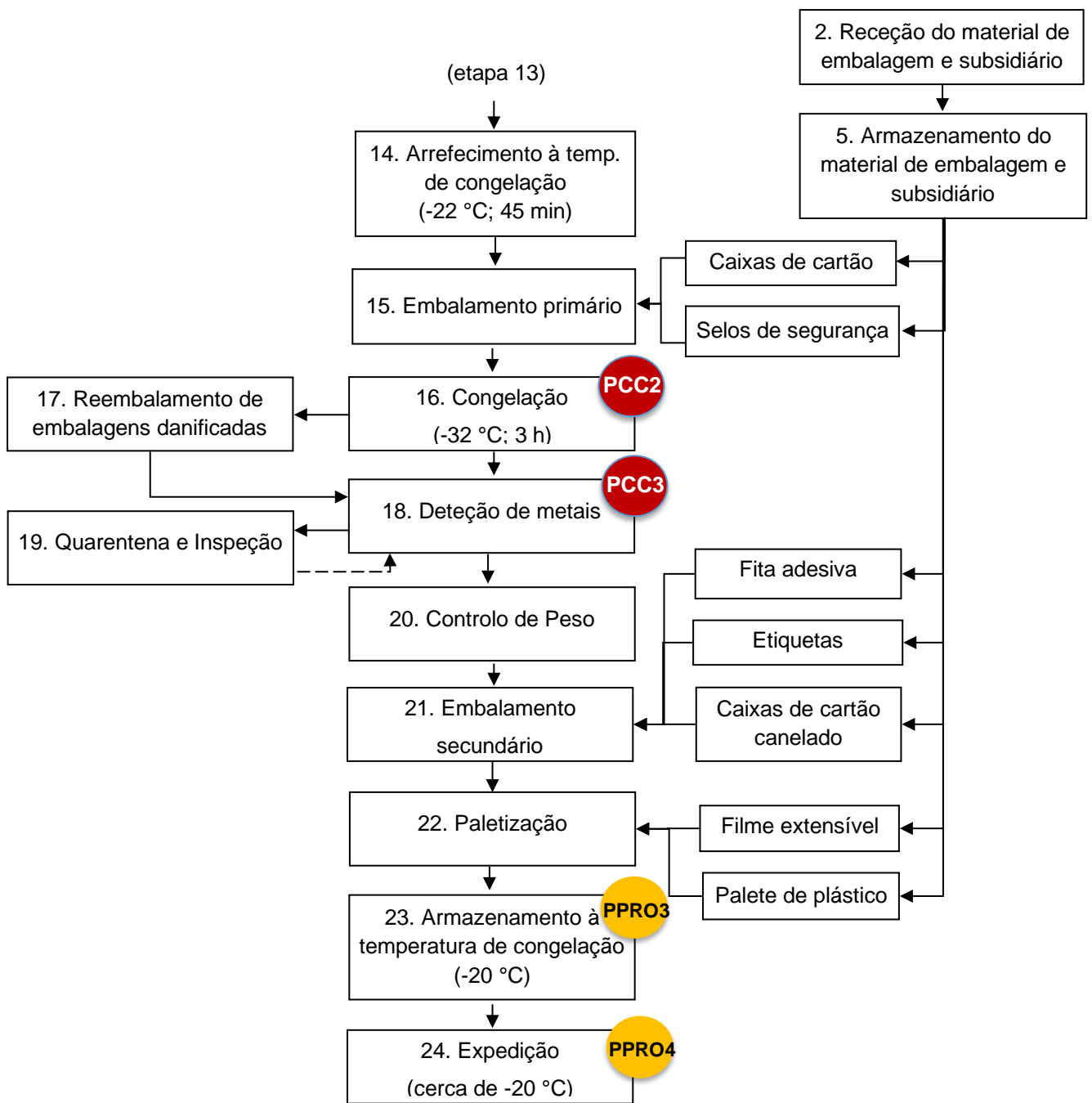


Figura 7 (cont.) - Diagrama de fabrico do pão-de-ló húmido unidades de 500 g

Durante a revisão deste diagrama de fabrico procurou-se promover a identificação de falhas da linha de produção e a aplicação de respetivas melhorias. Assim, no processo produtivo que se encontrava em funcionamento era realizada uma refrigeração num equipamento que teria sido dimensionado para a ultracongelação de alimentos com as dimensões de um *petit gâteau* (etapa 14). Deste modo, a temperatura atingida pelo pão-de-ló após à saída da espiral de frio mecânico era superior à pretendida, ou seja, uma temperatura de refrigeração (0 – 4 °C) ao invés de uma temperatura de congelação (de -18 °C). Este facto fez com que fosse necessário introduzir uma etapa de congelação em câmara estática de congelação (correspondente à etapa n.º 16). Após a adaptação

do fluxograma (figura 7), procedeu-se à sua confirmação no local durante a laboração, de modo a validar todos os pressupostos.

5.4. Descrição das etapas

Para a descrição das etapas de produção do pão-de-ló húmido foram consideradas as seguintes informações: equipamentos utilizados; parâmetros técnicos das operações (tempo, temperatura, etc.); movimentação e condições de armazenamento de matérias-primas, materiais de embalagem e produto, tal como remoção de resíduos.

Receção da matéria-prima

As matérias-primas utilizadas na produção do pão-de-ló húmido são provenientes de fornecedores qualificados. Aquando da receção, o responsável do armazém de matérias-primas verifica a conformidade de todos os ingredientes com as especificações técnicas, tal como as respetivas condições de transporte. Neste sentido, procede-se ao preenchimento da folha de registo de receção de matérias-primas, com a seguinte informação: identificação do fornecedor; descrição da matéria-prima rececionada (lote; validade, etc); boletim de análises; conformidade das embalagens e selos; conformidade da rotulagem e prazo de validade; ausência de objetos proibidos; condições de transporte e higiene do veículo e, por fim, identificação do colaborador responsável pela receção. A receção das matérias-primas é realizada no cais de receção, sendo estas:

- Preparado concentrado em pó: rececionado em sacos de papel *kraft* multifolha com proteção interna em polietileno para contacto alimentar, de 25 kg.
- Gema de ovo pasteurizada: rececionada em embalagens de *Bag-in-box* assético de 10 kg, no interior de caixas de cartão de 195 × 195 × 310 mm. Pode ser igualmente rececionado em garrafas PET de 25 kg, por parte de um fornecedor diferente.
- Ovo líquido pasteurizado: rececionado em *Bag-in-box* assético de 1000 kg, no interior de um contentor de 1200 × 1000 × 1250 mm.
- Sorbato de potássio e ácido sórbico: rececionados em sacos de plástico, no interior de caixas de cartão, com o peso de 25 kg.

Uma vez que a gema de ovo e o ovo líquido pasteurizados são transportados em temperaturas de refrigeração durante sua receção é solicitado o *ticket* de temperatura dos veículos.

Receção do material de embalagem e subsidiário

O material de embalagem e subsidiário é rececionado no cais de receção do armazém respetivo. Para isso, é realizado o registo de receção de material de embalagem/ subsidiário, com a seguinte informação: identificação do fornecedor; descrição do material (incluindo a quantidade e o lote); conformidade das embalagens e selos; ausência de objetos proibidos; condições de transporte e de higiene do veículo e identificação do colaborador responsável pela receção.

Armazenamento à temperatura de refrigeração

O ovo líquido pasteurizado e a gema de ovo pasteurizada são armazenados nas suas embalagens originais, na câmara de refrigeração, entre 0-4 °C. A temperatura da câmara é monitorizada duas vezes por dia, através do registo de “Controlo de Temperaturas”.

Armazenamento à temperatura ambiente

As restantes matérias-primas (preparado concentrado em pó, sorbato de potássio e ácido sórbico) são armazenados à temperatura ambiente, no armazém das matérias-primas. O desmoldante GOLDWAX 400 RSPO-SG (auxiliar de produção) é especificamente desenvolvido para a separação de produtos de formas e tabuleiros e é constituído por óleo vegetal (sementes de colza; palma), cera vegetal (carnaúba) e emulsionante (E322 (sementes de colza)), sendo, também, armazenado no armazém referido. A organização do armazém é feita de modo a aplicar a regra de rotação de *stock* FEFO (*First Expire First Out*), tal como referido no capítulo [4.8. - Receção, armazenamento e transporte](#). Após a abertura das embalagens de cartão originais de 25 kg, o sorbato de potássio e ácido sórbico são transferidos para baldes de plástico, e são armazenados num armário próprio localizado na sala de preparação das massas, contendo a identificação interna do produto, nomeadamente o lote, a validade e a data de abertura.

Armazenamento do material de embalagem e subsidiário

O material de embalagem e subsidiário é armazenado no armazém respetivo, organizado em corredores, devidamente identificados.

Doseamento automático

A produção do pão-de-ló húmido tem início na sala de preparação das massas, onde se realiza a pesagem manual de gema de ovo pasteurizada, ácido sórbico e sorbato de potássio, e o doseamento automático de ovo líquido pasteurizado. O preparado concentrado em pó é utilizado diretamente da embalagem de origem, sem ser quantificado, uma vez que a quantidade estabelecida na receita (para a elaboração de uma massa) corresponde à medida de acondicionamento na qual este ingrediente é rececionado do fornecedor.

Posto isto, o operador de preparação de massas seleciona a quantidade de ovo líquido pasteurizado que necessita no monitor do sistema automático de doseamento, para que o mesmo seja dispensado (por meio de tubagens) do contentor de *Bag-in-box* no qual é rececionado e armazenado na câmara de refrigeração para a tina da bateadeira.

Pesagem manual

Para a preparação de uma massa, a gema de ovo pasteurizada é quantificada utilizando uma balança eletrónica *Ohaus/ Romão Ibérica T32XW* (± 50 g), enquanto o ácido sórbico e o sorbato de potássio são pesados numa balança eletrónica *Ohaus/ Romão Ibérica V41XWE6T* (± 2 g). Os utensílios utilizados são de polipropileno ou de aço inoxidável, sendo específicos para cada ingrediente e devidamente identificados. As quantidades utilizadas e o lote de cada matéria-prima, tal como a identificação do operador responsável, são anotados numa folha de “Registo de preparação

de massas de pão-de-ló húmido 500 g". No arranque da preparação da massa faz-se uma inspeção visual à integridade de plásticos duros, vidros e metais; higienização de equipamentos; corpos estranhos e higienização de utensílios.

Mistura

À tina da batedeira de aço inoxidável contendo ovo líquido pasteurizado, são, então, adicionados manualmente os restantes ingredientes, seguindo-se a etapa de mistura. É realizada a batidura da massa do pão-de-ló numa batedeira planetária *TONELLI*, em ciclo automático, a uma velocidade rápida de 70 rpm durante 10 minutos, seguida de uma velocidade lenta de 20 rpm durante 1 minuto.

Transporte da massa

O operador de preparação de massas transporta a massa de pão-de-ló, dentro da tina da batedeira (movível através de rodas), da sala de preparação das massas para a linha de produção de produtos cozidos.

Deposição da massa nas formas

Nesta etapa, as formas cilíndricas que vão receber a massa de pão-de-ló (20 cm de diâmetro e 6,5 cm de altura), são untadas manualmente com o desmoldante, obedecendo ao fator de diluição recomendado pelo fabricante. Podem ser utilizadas duas doseadoras volumétricas pneumáticas diferentes (a *Indumatic* ou a *G.S. ITALIA*). A doseadora *Indumatic* funciona por meio de um sistema de sucção por bomba e apresenta um tapete rolante onde as formas são colocadas para receber cerca de 550 g de massa. No caso da doseadora utilizada ser a da marca *G.S. ITALIA*, tanto o enchimento do depósito como o doseamento da massa são feitos de forma manual.

Antes da cozedura, as formas que contêm massa são pesadas numa balança eletrónica *Ohaus/Romão Ibérica V41XWE15T* (± 5 g), de modo a confirmar a quantidade pretendida e garantir que o peso do produto na unidade de venda estará dentro dos limites pré-estabelecidos na ficha técnica.

Cozedura

As formas de aço inoxidável são colocadas manualmente no forno de túnel (de indução) *LASER*, em três filas, com distâncias predefinidas entre si ao longo da cinta metálica. A cozedura é realizada a 350 °C e 180 °C no queimador 1 e 2, respetivamente, durante cerca de 23 minutos, com humidade relativa de 40 %. No fim desta etapa, o produto atinge uma temperatura variável entre 75 e 90 °C.

Desenformagem

Na etapa de desenformagem as formas são retiradas do forno de túnel para a espiral de arrefecimento recorrendo a um utensílio em aço inoxidável específico para o efeito. De seguida, um operador desenforma o pão-de-ló e outro operador transfere o produto para uma folha de alçaço. Durante este processo, são rejeitados produtos que apresentem defeitos de cozedura, sendo recolhidos em caixas de plástico e encaminhados para a zona de resíduos. Os produtos rejeitados não apresentam qualquer tipo de reaproveitamento, sendo considerados como desperdício. As formas vão sendo recolhidas numa paleta, para serem novamente reutilizadas no início da linha de produção de produtos cozidos, ao serem novamente untadas e preenchidas com massa.

Arrefecimento à temperatura ambiente

A etapa que se segue é o arrefecimento à temperatura ambiente, nesta operação os produtos em cima de folhas de alçaço são colocados na esteira de transporte do túnel de arrefecimento em espiral. O pão-de-ló húmido percorre o túnel durante cerca de 50 minutos (podendo variar consoante o número de colaboradores a operar nesta linha de produção), e arrefece aproximadamente 50 °C.

Arrefecimento à temperatura de congelação

O arrefecimento do pão-de-ló até atingir uma temperatura interna de 0-4 °C é obtido numa espiral de frio mecânico com temperaturas na ordem dos - 22 °C, durante cerca de 45 minutos.

Embalamento Primário

Após percorrer a espiral de frio mecânico, o pão-de-ló é embalado manualmente. Deste modo, o produto é colocado dentro de caixas de cartão de 21,5 × 21 × 7 cm, previamente dobradas. Após o fecho das caixas coloca-se o selo de segurança (transparente e de formato circular), e fazem-se passar as caixas pela máquina de impressão automática de lote.

Congelação

Na etapa de congelação, o produto, no interior da embalagem primária, é colocado em caixas de plástico e transportado para a câmara estática de congelação. A câmara permanece a uma temperatura aproximada de -32 °C. O produto é armazenado durante cerca de 3 horas até atingir -18 °C no respetivo centro térmico.

Reembalamento de embalagens danificadas

Segue-se a etapa de reembalamento, aplicável a todas as embalagens em que são detetados danos, tais como uma incorreta selagem e/ou impressão de lote. Estas embalagens são retiradas da linha com o objetivo de se proceder a um novo embalamento.

Deteção de metais

A deteção de metais traduz-se na passagem do produto pelo detetor de metais automático *Bizerba*, podendo seguir duas vias distintas: o produto que estiver conforme e não for rejeitado pelo sistema prossegue para as etapas seguintes de controlo de peso e embalamento secundário. Caso contrário, o produto que for rejeitado pelo sistema é segregado para o recipiente para produtos rejeitados e é classificado como produto potencialmente não conforme, podendo apresentar um perigo físico de origem metálica para o consumidor. Todo o produto rejeitado é encaminhado para a quarentena e inspeção.

Quarentena e inspeção

Na etapa de quarentena e inspeção todo o produto que foi rejeitado pelo detetor de metais é isolado e identificado como potencialmente não conforme. Este produto fica a aguardar na câmara de congelação até ser possível voltar a passar pelo detetor de metais. Assim, caso o produto não volte a ser rejeitado pelo detetor de metais calibrado, é reincorporado na linha de produção. Caso contrário, se se confirmar presença de metal no produto, este será destruído.

Controlo de peso

Na etapa seguinte, a controladora de peso automática (da marca *Bizerba CWD maxx*) permite monitorizar o peso final do produto acabado, de modo a garantir um peso mínimo de 500 g. Ao atravessar a controladora de peso as caixas com peso inferior a 500 g são rejeitadas pelo braço de acionamento pneumático. Ao serem classificadas como produtos sem peso, estas unidades de venda são devidamente separadas e destruídas.

Embalamento secundário

Durante o embalamento secundário as embalagens primárias são colocadas dentro das embalagens secundárias, ou seja, caixas de cartão canelado, de 65 × 21,5 × 15 cm, em duas filas de três unidades. Estas caixas são fechadas com fita-cola adesiva. Nesta etapa são adicionadas as etiquetas, que contemplam a data de validade, o lote, o peso líquido, o número de unidades por caixa, as condições de conservação, a identificação do produtor e o código de barras. É realizado o registo de “Embalamento Diário Pão-de-ló/Placas Pão-de-deus”, com a seguinte informação: data de produção; hora de início e fim de embalamento; produto; cliente; lote; validade; peso de 10 unidades por lote; lote do material de embalamento; conformidade de impressão de etiquetas; quantidade embalada em caixas e em paletes; quantificação da quebra; colaborador e unidades rejeitadas.

Paletização

A paletização consiste na colocação das caixas de cartão canelado em palete. As regras de paletização (nº de caixas e de fiadas por palete) estão pré-definidas de acordo com as instruções de paletização. As paletes são envolvidas com filme retrátil para proteção e fixação na palete. As paletes são devidamente identificadas com as folhas de identificação de palete, com informação de produto/cliente, entreposto; datas de produção e expedição; lote; validade e quantidade de caixas.

Armazenamento à temperatura de congelação

As paletes são armazenadas nas câmaras de congelação de produto acabado à temperatura aproximada de -20 °C. A temperatura das câmaras é monitorizada duas vezes por dia, no registo respetivo. A rotação de *stock* ocorre seguindo a regra FIFO (*First In First Out*).

Expedição

Conforme as encomendas dos clientes, os produtos são segregados e expedidos no cais de expedição, a uma temperatura aproximada de -20 °C. Esta etapa pressupõe a confirmação do produto e da quantidade respetiva a ser comercializada, com a fatura emitida pela empresa, ou guia de transporte. Para facilitar o controlo de *stock*, os motoristas colocam as folhas de identificação de palete no local destinado ao efeito, no cais de expedição. É realizado o controlo das temperaturas de expedição, evidenciado nos registos “*Ticket de Temperaturas de Expedição*”, onde se regista a data, a guia de remessa, o cliente, o entreposto, o motorista, a matrícula, a presença ou ausência de objetos estranhos ou cheiros inapropriados no veículo, a higienização do veículo, a temperatura do camião, a temperatura do produto e a assinatura do responsável pelo controlo.

5.5. Identificação dos perigos

Para a identificação dos perigos existentes em cada etapa do processo de fabrico do pão-de-ló húmido foram considerados os perigos físicos, químicos e biológicos, tal como descritos no capítulo [2.3.2. - Perigos de origem alimentar](#). Para uma melhor compreensão do agente de contaminação procedeu-se à descrição do perigo, classificação segundo a sua natureza, identificação de potenciais causas da contaminação e identificação do nível de aceitabilidade.

Para a realização deste estudo foi considerada toda a informação preliminar relativa à descrição do produto e das etapas de produção. No âmbito do estágio curricular foi estudado o funcionamento da linha de produção de pão-de-ló no local, analisada a documentação interna da empresa referente ao sistema de segurança alimentar implementado e realizada uma pesquisa bibliográfica acerca da ocorrência de perigos em produtos de pastelaria e confeitaria.

Enquanto o limite de aceitabilidade dos perigos físicos foi considerado nulo ou ausente, os limites de aceitabilidade dos perigos químicos e biológicos foram estabelecidos tendo em conta a seguinte informação: fichas técnicas de matérias-primas, de materiais de embalagem e do produto acabado; boletins de análises de laboratórios subcontratados pela empresa e legislação nacional e europeia aplicável. Posto isto, os perigos considerados e os regulamentos consultados foram os seguintes:

- **Perigos físicos:** plástico, cartão, vidro, metal, madeira, insetos e/ou outras pragas e corpos estranhos originários do manipulador (tais como pelos, cabelos, etc).
- **Perigos químicos:**
 - Poluentes de origem industrial (dioxinas e policlorobifenilos (PCB), metais pesados (chumbo, cádmio, arsénio, mercúrio), aldeídos (ex: formaldeído) e melamina) - Regulamento (CE) nº 1881/2006 que fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios.
 - Micotoxinas (aflatoxinas, zearalenona, ocratoxina A, desoxinivalenol) - Regulamento (CE) nº 1881/2006 que fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios.
 - Substâncias farmacologicamente ativas (clorotetraciclina, colistina, eritromicina, flubendazol, foxima, lasalocida, lincomicina, neomicina, oxitetraciclina, piperazina, tetraciclina, tiamulina, tilosina) - Regulamento (UE) nº 37/2010 relativo a substâncias farmacologicamente ativas e respetiva classificação no que respeita aos limites máximos de resíduos nos alimentos de origem animal.
 - Resíduos de pesticidas (dissulfutão, azoxistrobina, ditiocarbamatos, fluroxipir, tetraconazol) - Regulamento (UE) nº 899/2012 que altera os anexos II e III do Regulamento (CE) n.º 396/2005 do Parlamento Europeu e do Conselho e Rectificação ao Regulamento (CE) nº 822/2009, L 239 de 10 de Setembro de 2009 que altera os anexos II, III e IV do Regulamento (CE) n.º 396/2005 do Parlamento Europeu e do Conselho.
 - Alergénios não mencionados no rótulo do produto (ex: leite e sulfitos) – limite de aceitabilidade nulo.

Aditivos (sorbato de potássio (E 202) e ácido sórbico (E 200)) - Decreto-Lei nº 121/98.

Materiais em contacto com os alimentos (migração em materiais ou objetos de matéria plástica, migração de elementos metálicos (bário, cobalto, cobre, ferro, lítio, manganês, zinco)) - Regulamento (UE) nº 10/2011 relativo aos materiais e objetos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os alimentos.

Outros (resíduos de produtos de higiene e resíduos de lubrificantes de manutenção) - limite de aceitabilidade nulo.

- **Perigos biológicos:** 1) bactérias mesófilas; 2) microrganismos da família *Enterobacteriaceae*, como por exemplo *Escherichia coli* e *Salmonella*; 3) estafilococos coagulase positivos, como por exemplo *Staphylococcus aureus*; 4) *Bacillus cereus*; 5) *Listeria monocytogenes*. Os limites de aceitabilidade de perigos de origem biológica têm como base o Regulamento (CE) n.º 1441/2007 que altera o Regulamento (CE) n.º 2073/2005 relativo a critérios microbiológicos aplicáveis aos géneros alimentícios. Para além disso, considerou-se como perigos biológicos os bolores e leveduras, cujos limites de aceitabilidade se basearam nas informações de fichas técnicas de ingredientes e do produto acabado (internamente estabelecidos pela empresa).

Como exemplo do estudo realizado apresenta-se o quadro 7, que representa os perigos identificados nas etapas do processo mais vulneráveis, isto é, etapas que requerem uma monitorização por PPRO ou PCC. Trata-se das etapas de armazenamento a temperaturas de refrigeração, doseamento automático de ovo líquido pasteurizado, cozedura, congelação, deteção de metais, armazenamento a temperatura de congelação e expedição.

Quadro 7 - Identificação dos perigos nas etapas do processo de maior risco para a segurança alimentar do produto estudado

IDENTIFICAÇÃO DO PERIGO					OBSERVAÇÕES PERIGO
Etapa	Descrição do perigo	F	Q	B	Fonte de Contaminação
3. Armazenamento à temperatura de refrigeração (0-4 °C)	Contaminação cruzada com microrganismos já existentes na câmara de refrigeração (<i>Enterobacteriaceae</i> , <i>Salmonella</i>)			X	Incumprimento de condições de armazenamento recomendadas Higienização ineficaz da câmara de refrigeração
	Multiplicação de <i>Listeria Monocytogenes</i>			X	Tempo de armazenamento prolongado Temperatura de refrigeração insuficiente Interrupção da cadeia de frio Avaria da câmara de refrigeração
6. Doseamento automático	Resíduos de produtos de higiene		X		Resíduos de produtos de higiene Incumprimento das instruções de higienização do doseador Incorreto enxaguamento
	Desenvolvimento e multiplicação de <i>Salmonella</i>			X	Quebra de frio no circuito de distribuição Higienização ineficaz do sistema automático de doseamento

Quadro 7 (cont.) - Identificação dos perigos nas etapas do processo de maior risco para a segurança alimentar do produto estudado

IDENTIFICAÇÃO DO PERIGO				OBSERVAÇÕES PERIGO	
Etapa	Descrição do perigo	F	Q	B	Fonte de Contaminação
11. Cozedura	Contaminação com fragmentos de metal	X			Falta de manutenção do forno de túnel
	Sobrevivência de microrganismos patogénicos			X	Temperatura de confeção insuficiente Higienização do forno de túnel ineficaz Contaminação cruzada
16. Congelação	Desenvolvimento de microrganismos patogénicos			X	Prática de tempos e temperaturas inadequadas na câmara de congelação Contaminação cruzada por acondicionamento inadequado os produtos
18. Deteção de metais	Presença de fragmentos de metais no produto	X			Falha no funcionamento do detetor de metais Especificações incorretas no detetor
23. Armazenamento à temperatura de congelação	Desenvolvimento de microrganismos patogénicos			X	Prática de temperaturas de armazenamento inadequadas Contaminação cruzada com microrganismos existentes na câmara Higienização incorreta da câmara de congelação de produto acabado
24. Expedição	Proliferação microbiana e/ou formação de toxinas			X	Prática de temperaturas de transporte inadequadas Incumprimento das condições de conservação recomendadas

5.6. Avaliação do risco

Para garantir um controlo adequado dos perigos realizou-se a avaliação do risco, de modo a distinguir quais os perigos e respetivas medidas de controlo geridos pelo Programa de Pré-requisitos, dos que são geridos pelo Programa de Pré-requisitos Operacionais e pelo Plano de Controlo de Pontos Críticos (plano HACCP).

A avaliação do risco baseia-se na análise da probabilidade de ocorrência de um determinado perigo e da severidade dos seus efeitos sobre a saúde humana. A matriz de análise do risco obtém-se a partir destas duas variáveis. Assim, na *Novadolci* a probabilidade de ocorrência dos perigos classifica-se nos seguintes quatro níveis:

- Remota (1): não existem ocorrências no histórico da empresa, mas pode vir a ocorrer;
- Baixa (2): ocorre ocasionalmente (1 ocorrência por ano);
- Média (3): ocorre algumas vezes (2 a 5 ocorrências por ano);
- Elevada (4): ocorre frequentemente (≥ 5 ocorrências por ano).

Quanto à severidade, por sua vez, é avaliada consoante os seguintes critérios:

- Negligenciável (1) - perigo que não provoca consequências relevantes para a saúde pública;
- Baixa (2) - perigo que pode provocar doenças moderadas;
- Média (3) – perigo que provoca doenças severas ou crónicas;
- Elevada (4) – perigo que pode provocar a morte através de intoxicações ou envenenamentos graves.

A relação entre os perigos físicos identificados na *Novadolci*, as respetivas fontes de contaminação, a severidade associada e as medidas de prevenção implementadas encontram-se no quadro 8.

Quadro 8 - Caracterização dos perigos físicos identificados na *Novadolci*

Tipo de perigo	Fonte de contaminação	Severidade	Prevenção
Plástico	Matérias-primas e de embalagem contaminadas Incumprimento das boas práticas de fabrico e higiene	3	Inspeção à receção Seleção e avaliação de fornecedores Cumprimento do programa de pré-requisitos Verificação da integridade de materiais rígidos no arranque da produção
Cartão		3	
Vidro		4	
Metal		4	
Madeira		4	
Insetos	Condições de armazenamento e transporte de matérias-primas e de embalagem inadequadas Controlo de pragas ineficaz	1	Inspeção à receção Seleção e avaliação de fornecedores Cumprimento do programa de pré-requisitos
Corpos estranhos originários do manipulador	Incumprimento das boas práticas de fabrico e de higiene	1	Cumprimento do código de conduta Formação dos colaboradores

No que se refere aos perigos químicos, a mesma análise encontra-se sintetizada no quadro 9.

Quadro 9 - Caracterização dos perigos químicos identificados na *Novadolci*

Tipo de perigo	Fonte de contaminação	Severidade	Prevenção
Poluentes de origem industrial	Matérias-primas contaminadas	3	Seleção e avaliação de fornecedores Verificação de certificados de conformidade/ boletins de análises
Micotoxinas	Matérias-primas contaminadas (preparado concentrado em pó) Armazenamento ou transporte do produto acabado em condições de temperatura e humidade inadequadas	4	Seleção e avaliação de fornecedores Cumprimento do caderno de encargos Verificação da temperatura de transporte do veículo
Substâncias farmacologicamente ativas	Matérias-primas contaminadas (Ovo líquido e gema de ovo)	2	Seleção e avaliação de fornecedores
Resíduos de pesticidas		3	
Alergénios	Contaminação cruzada	4	Cumprimento do código de conduta Formação dos colaboradores
Aditivos	Incumprimento do programa de pré-requisitos (calibração dos EMM)	2	Plano de análises ao produto acabado
Materiais em contacto com os alimentos	Embalagens de material inadequado	3	Seleção e avaliação de fornecedores Verificação de certificados de conformidade
Resíduos de produtos de higiene Resíduos de lubrificantes de manutenção	Procedimentos de higienização e manutenção inadequados	2	Plano de controlo analítico Cumprimento do programa de pré-requisitos

A identificação de potenciais perigos microbiológicos na *Novadolci* em função da fonte de contaminação, da temperatura de crescimento, da severidade e das medidas preventivas é realizada no quadro 10.

Quadro 10 - Caracterização dos perigos microbiológicos identificados na *Novadolci*

Microrganismo patogénico	Fonte de contaminação	Temperatura	Severidade	Prevenção
Bactérias mesófilas	Variável	20 a 45 °C	3	Manutenção da cadeia de frio
Microrganismos da família <i>Enterobacteriaceae</i>	Ambiente, plantas, trato intestinal humano e animal	-	4	Destruição por temperaturas de cozedura Inativação por temperaturas de congelação
<i>Bacillus spp</i>	Ambiente (solo, vegetação)	Ótima: 30 a 45 °C Termofílicas: 65 °C	2	Programa de pré-requisitos Cumprimento do Código de Conduta
<i>Staphylococcus aureus</i>	Ambiente, pele e membranas mucosas de animais e humanos	Ótima: 37 a 40 °C 6,8 a 48 °C	2	
<i>Salmonella spp</i>	Água, alimentos contaminados, animais e pessoas	Ótima: 35 a 37 °C 5 a 47 °C	3	Manutenção da cadeia de frio Destruição por temperaturas de cozedura Inativação por temperaturas de congelação
<i>Listeria monocytogenes</i>	Ambiente, animais e humanos	Ótima: 37 °C 0 a 44 °C	4	
<i>Escherichia coli</i>	Trato intestinal de humanos e animais	Ótima: 37 °C 10 a 48 °C	4	
Bolores e leveduras	Ambiente	Ótima: 25 a 45 °C	4	

O produto da probabilidade de ocorrência e da severidade do perigo dá origem ao índice de risco, demonstrado na matriz no quadro 11.

Quadro 11 - Matriz de avaliação do risco

		Severidade (S)			
		Elevada (4)	Media (3)	Baixa (2)	Negligenciável (1)
Probabilidade de ocorrência (P)	Elevada (4)	16	12	8	4
	Media (3)	12	9	6	3
	Baixa (2)	8	6	4	2
	Remota (1)	4	3	2	1

Dentro do estudo realizado, apresenta-se o quadro 12, a título de exemplo da avaliação do risco, aplicado às etapas de produção classificadas com um índice de risco mais elevado. Para verificar a avaliação do risco das restantes etapas do processo disponibiliza-se o [anexo 1](#).

Quadro 12 - Avaliação do risco dos PCC's e PPRO's

Etapa	Perigo	Avaliação do risco			
		P	S	R	Medidas controlo
3. Armazenamento à temperatura de refrigeração (0-4 °C)	<i>Salmonella spp</i>	2	3	6	Cumprimento do plano analítico. Monitorização da temperatura da câmara de refrigeração. Cumprimento das boas práticas de fabrico. Controlo informático das temperaturas das câmaras com sistema de alarme.
	<i>Listeria Monocytogenes</i>	2	4	8	
6. Doseamento automático	<i>Salmonella spp</i>	2	3	6	Formação aos colaboradores. Cumprimento dos planos de higienização. Cumprimento do plano analítico.
11. Cozedura	Bactérias mesófilas	2	3	6	Controlo de tempo e temperatura da operação. Cumprimento dos planos de higienização do forno. Cumprimento do plano analítico (análises microbiológicas ao produto acabado e zaragatoas à superfície do forno de túnel).
	Coliformes totais	2	4	8	
	<i>E. Coli</i>	2	4	8	
	Estafilococos Coag. Positivos	2	2	4	
	Bolores e Leveduras	2	4	8	
	<i>Salmonella spp</i>	2	3	6	
	<i>Listeria Monocytogenes</i>	2	4	8	
16. Congelação	Bactérias mesófilas	2	3	6	Controlo da temperatura do produto. Formação e sensibilização dos colaboradores. Cumprimento dos planos de higienização da câmara estática de congelação. Cumprimento do plano analítico.
	Coliformes totais	2	4	8	
	<i>E. Coli</i>	2	4	8	
	Estafilococos Coag. Positivos	2	2	4	
	Bolores e Leveduras	2	4	8	
	<i>Salmonella spp</i>	2	3	6	
	<i>Listeria Monocytogenes</i>	2	4	8	
18. Deteção de metais	Fragmentos de metal	2	4	8	Verificação diária do equipamento.
23. Armazenamento à temperatura de congelação	Bactérias mesófilas	2	3	6	Monitorização da temperatura da câmara de congelação. Controlo informático das temperaturas das câmaras com sistema de alarme. Formação dos colaboradores.
	Coliformes totais	2	4	8	
	<i>E. Coli</i>	2	4	8	
	Estafilococos Coag. Positivos	2	2	4	
	Bolores e Leveduras	2	4	8	
	<i>Salmonella spp</i>	2	3	6	
	<i>Listeria Monocytogenes</i>	2	4	8	
24. Expedição	Proliferação microbiana e/ou formação de toxinas	2	4	8	Cumprimento do caderno de encargos. Verificação da temperatura do veículo de transporte.

As medidas de controlo foram avaliadas quanto à sua eficácia, em “pouco eficaz”, “eficaz” e “muito eficaz”. A validação das medidas de controlo é efetuada pela equipa de Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar e inclui análises às matérias-primas, produto intermediário e produto acabado, de acordo com o plano de análises 2019.

5.7. Identificação dos PCC

De acordo com o resultado obtido para o índice de risco, o perigo é classificado como menor, médio ou maior quanto à sua significância (quadro 13).

Quadro 13 - Classificação do Índice de Risco

Índice de risco	Significância do Perigo	Análise de perigos/ Medidas de Controlo
9 a 16	Maior	Árvore de decisão
6 a 8	Médio	
1 a 4	Menor	Plano de Pré-requisitos/ Código de Boas Práticas

A identificação dos PCC e PPRO realiza-se através da árvore de decisão ilustrada na figura 8.

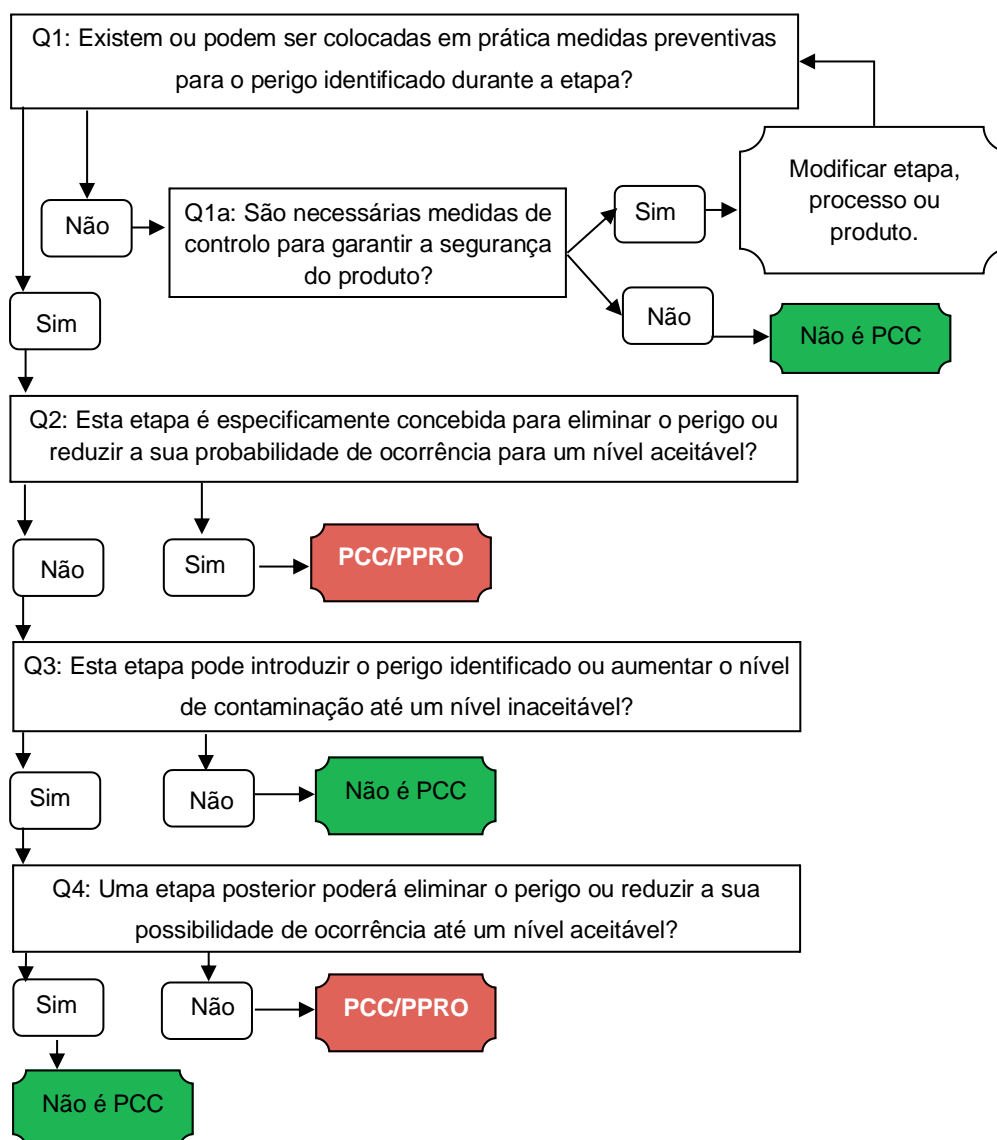


Figura 8 - Árvore de decisão (adaptado de *Codex Alimentarius*, 2003)

Considerando o ilustrado, os perigos de menor significância são controlados através do cumprimento das condições e procedimentos estabelecidos no programa de pré-requisitos. Quanto

aos perigos com um Índice de Risco maior ou igual a 6, de significância média e maior, procedeu-se à sua identificação com a ajuda da Árvore de Decisão (segundo o *Codex Alimentarius*), classificando-os como PCC e PPRO. Deste modo, foram colocadas questões específicas por forma a seleccionar as medidas de controlo mais adequadas. A diferenciação de um perigo monitorizado por PCC ou PPRO é feita através das questões adicionais à árvore de decisão, sumarizadas no quadro 14.

Quadro 14 - Critérios de classificação dos PCC e PPRO

Questões adicionais à árvore de decisão		Sim	Não
Q5	É exequível a sua monitorização?	2	1
Q6	Existe probabilidade de falha ou a sua variabilidade é significativa no funcionamento da medida de controlo?	1	2
Q7	A severidade das consequências é alta em caso de falha?	2	1
Q8	Existem efeitos sinérgicos, cujo resultado combinado seja mais eficaz?	1	2

Consoante as respostas às questões e a soma dos valores resultantes é conhecido se um determinado perigo é monitorizado por PCC ou PPRO. O critério de classificação estabelece um PCC quando a soma das questões é superior a 6 e um PPRO quando esta soma é inferior ou igual a 6.

No caso de estudo em causa, a identificação dos PCC e PPRO resultou no demonstrado no quadro 15.

Quadro 15 - Identificação dos PCC e PPRO da linha de produção do pão-de-ló húmido

Etapa	Perigo	Árvore de decisão das medidas de controlo					Questões adicionais à árvore de decisão				
		Q1	Q2	Q3	Q4	Monit.	Q5	Q6	Q7	Q8	Monit.
3. Armazenamento à temperatura de refrigeração	<i>Salmonella spp</i> <i>Listeria Monocytogenes</i>	S	N	S	S	Não é PCC	2	1	1	1	(5) PPRO
6. Doseamento automático	<i>Salmonella spp</i>	S	N	S	S	Não é PCC	2	1	1	2	(6) PPRO
11. Cozedura	Bactérias mesófilas Coliformes totais <i>E. Coli</i> Bolores e Leveduras <i>Salmonella spp</i> <i>Listeria Monocytogenes</i>	S	S	-	-	PCC/ PPRO	2	2	2	1	(7) PCC
16. Congelação	Bactérias mesófilas Coliformes totais <i>E. Coli</i> Bolores e Leveduras <i>Salmonella spp</i> <i>Listeria Monocytogenes</i>	S	N	S	N	PCC/ PPRO	2	2	2	1	(7) PCC

Quadro 15 (cont.) - Identificação dos PCC e PPRO da linha de produção do pão-de-ló húmido

Etapa	Perigo	Árvore de decisão das medidas de controlo					Questões adicionais à árvore de decisão				
		Q1	Q2	Q3	Q4	Monit.	Q5	Q6	Q7	Q8	Monit.
18. Deteção de metais	Fragmentos de metal	S	S	-	-	PCC/ PPRO	2	1	2	2	(7) PCC
23. Armazenamento à temperatura de congelação	Bactérias mesófilas Coliformes totais <i>E. Coli</i> Bolores e Leveduras <i>Salmonella spp</i> <i>Listeria Monocytogenes</i>	S	S	-	-	PCC/ PPRO	2	1	2	1	(6) PPRO
24. Expedição	Bactérias mesófilas Coliformes totais <i>E. Coli</i> Bolores e Leveduras <i>Salmonella spp</i> <i>Listeria Monocytogenes</i>	S	N	S	N	PCC/ PPRO	2	1	2	1	(6) PPRO

Os perigos considerados capazes de comprometer a segurança alimentar do pão-de-ló húmido, que constituem os pontos críticos de controlo, são os microrganismos no caso de uma cozedura e congelação incorretas e os materiais metálicos no caso de uma falha na etapa de deteção de metais. Trata-se de perigos que necessitam de uma monitorização constante para garantir que são produzidos alimentos sem este tipo de contaminações, sendo as estratégias de monitorização definidas de seguida.

5.8 Monitorização dos PCC

Os procedimentos de monitorização dos pontos críticos de controlo identificados anteriormente baseiam-se nas estratégias já implementadas e executadas no âmbito da monitorização dos PCC relativos ao fabrico do pão-de-ló húmido de chocolate e ao fabrico das placas de pão-de-deus. Sabendo que estes produtos resultam da mesma linha de produção e dão origem a pontos críticos de controlo idênticos, também os procedimentos de monitorização apresentam a mesma abordagem. Houve, no entanto, a necessidade de ajustar o plano de HACCP do pão-de-ló húmido, mais especificamente no que se refere à monitorização do PCC correspondente à congelação, devido às alterações introduzidas na linha produtiva explicadas na secção [5.3. - Fluxograma de produção](#).

Deste modo, no plano de HACCP resultante foram determinados os seguintes aspetos:

- Os pontos críticos de controlo;
- Os parâmetros de controlo dos pontos críticos;
- Os limites críticos de controlo – devidamente mensuráveis, fundamentados e documentados, que permitam assegurar que o nível de aceitação do perigo para a segurança alimentar não é ultrapassado.

- Os métodos de monitorização dos parâmetros de controlo – incluindo as medições e observações programadas, os dispositivos de monitorização e os respetivos métodos de calibração;
- As frequências de monitorização dos parâmetros de controlo;
- Os responsáveis pela monitorização dos parâmetros de controlo;
- O documento de registo dos dados de monitorização;
- As medidas corretivas a implementar quando ocorrem desvios aos limites críticos estabelecidos de modo a prevenir, reduzir para um nível aceitável ou eliminar um perigo;
- O documento de registo de não conformidades detetadas durante a monitorização dos parâmetros de controlo;
- As ações corretivas a tomar de modo a reverter ou solucionar a perda de controlo do processo;
- As medidas de verificação das ações corretivas.

Uma representação do plano de HACCP do pão-de-ló húmido elaborado pela equipa HACCP encontra-se disponível no quadro 16. As disposições relativas às medidas corretivas, ações corretivas e procedimentos de verificação e de validação são abordadas em subtópicos seguintes.

Quadro 16 - Monitorização dos PCC da linha de produção de pão-de-ló húmido

Etapa	Perigo	Parâmetro de controlo	PCC n.º	Limite crítico	Monitorização			Registo
					Método	Frequência	Responsável	
11. Cozedura	Bactérias mesófilas Coliformes totais <i>E. Coli</i> Bolores e Leveduras <i>Salmonella spp</i> <i>Listeria</i> <i>Monocytogenes</i>	Temperatura do produto	1	≥ + 75 °C	Medição da temperatura no centro térmico do produto utilizando um termómetro de sonda, no fim da etapa de cozedura.	Início da produção 2 em 2 horas Fim da produção	Operador de PCC	“Monitorização temperatura de confeção”
16. Congelação	Bactérias mesófilas Coliformes totais <i>E. Coli</i> Bolores e Leveduras <i>Salmonella spp</i> <i>Listeria</i> <i>Monocytogenes</i>	Temperatura do produto	2	≤ -18 °C	Medição da temperatura no centro térmico do produto utilizando um termómetro de sonda, no fim da etapa de congelação.	Por carro de produção	Operador de PCC	“Monitorização temperatura de congelação”
18. Deteção de metais	Fragmentos de metal	Testes padrão	3	Peças-teste ferrosas de 1,8 mm; não ferrosas de 2,5 mm e inox de 3,0 mm	Verificação da capacidade do dispositivo de monitorização em rejeitar as três peças-teste	Início da produção 2 em 2 horas Fim da produção	Operador de PCC	“Embalamento diário Pão-de-ló/ Placas de Pão-de-deus”

5.8.1. Estabelecimento dos limites críticos, sistemas de monitorização e ações corretivas

Para a monitorização do primeiro PCC, correspondente à sobrevivência de microrganismos patogénicos no produto após à etapa de cozedura, foi estabelecido um controlo da temperatura no centro térmico do pão-de-ló. Após a realização de uma pesquisa bibliográfica e de controlos analíticos por parte da equipa HACCP, determinou-se um limite crítico mínimo de 75 °C com base na informação disponibilizada pela Autoridade de Segurança Alimentar da Irlanda (FSAI). Sabendo que se trata de uma temperatura à qual os microrganismos patogénicos considerados não sobrevivem, esta temperatura de processamento foi estabelecida como adequada para garantir a segurança do produto.

Quanto à etapa de congelação, a recontaminação microbiológica é, também, controlada por meio da temperatura do produto. O limite crítico de controlo deste perigo foi estabelecido com base nas recomendações da Comissão Europeia (2014) em "*Code Of Hygienic Practice For Precooked and Cooked Foods In Mass Catering*" no que se refere à temperatura de congelação de alimentos cozinhados. Assim, foi estabelecida uma temperatura máxima de -18 °C de modo a garantir a inibição do desenvolvimento microbiano.

Quando o limite crítico é ultrapassado, isto é, é detetada uma temperatura do produto inferior ao limite crítico durante a cozedura ou superior no caso da congelação, toda a produção até ao último controlo é classificada como potencialmente não-conforme. Perante este tipo de situações é realizado um controlo analítico (análises microbiológicas) ao último produto do lote afetado. Consoante os resultados das análises microbiológicas, o produto é expedido caso os resultados sejam conformes com as especificações do produto definidas na respetiva ficha técnica, ou é eliminado caso os resultados sejam não conformes. Procedem-se ao ajuste de parâmetros como a temperatura e/ou ventilação do forno e da câmara de frio estático. Por fim, realiza-se o registo da ocorrência no documento de registo de não-conformidade. Posteriormente é realizada uma análise de causas, de modo a implementar uma ação corretiva adequada. Consoante as causas identificadas podem ser tomadas medidas entre as quais a intervenção da equipa de manutenção, a redefinição do binómio tempo/temperatura e/ou o aumento da frequência do controlo da temperatura, tal como a sensibilização dos operadores de fábrica intervenientes.

O controlo do perigo de contaminação por objetos metálicos é realizado através da monitorização do correto funcionamento do detetor de metais. Um corpo estranho, que seja duro ou afiado, representa um perigo físico para a segurança alimentar se estiver presente num produto pronto a consumir e o seu comprimento estiver compreendido entre 7 e 25 mm (Health *et al.*, 1997). Sabendo que o detetor de metais da empresa deteta corpos metálicos de dimensões inferiores a 7 mm é possível garantir o controlo do perigo em causa. Deste modo, são realizados testes-padrão, que consistem na colocação de três peças-teste (ferroso de 1,8 mm, não ferroso de 2,5 mm e inox de 3,0 mm) junto ao pão-de-ló, de modo a verificar se o detetor de metais rejeita as três amostras. Perante a deteção de falhas no funcionamento do equipamento, procede-se à sua calibração de modo a detetar as peças-teste, tal como à verificação de todo o lote afetado e ao registo de não

conformidade. As ações corretivas são definidas de acordo com a análise de causas, algumas delas podem ser via reclamação ao fornecedor de matéria-prima ou de material de embalagem ou ainda reforço da manutenção de equipamentos e instalações e sensibilização de operadores.

5.9 Monitorização dos PPRO

Os procedimentos de monitorização dos perigos que deram origem aos PPRO encontram-se sumarizados no quadro 17. Assim, é disponibilizada a seguinte informação:

- Os perigos que são monitorizados pelo Programa de Pré-requisitos operacional;
- Os parâmetros de controlo dos PPRO;
- Os limites críticos de controlo;
- Os métodos de monitorização dos parâmetros de controlo;
- As frequências de monitorização dos parâmetros de controlo;
- Os responsáveis pela monitorização dos parâmetros de controlo;
- O documento de registo dos dados de monitorização.

Quadro 17 - Procedimentos de monitorização dos PPRO da linha de produção de pão-de-ló húmido

Etapa	Perigo	Parâmetro de controlo	PPRO n.º	Limite crítico	Monitorização			Registo
					Método	Frequência	Responsável	
3. Armazenamento à temperatura de refrigeração (0-4 °C)	<i>Salmonella spp</i> <i>Listeria</i> <i>Monocytogenes</i>	Temperatura da câmara de refrigeração	1	0 - 4 °C	Verificação da temperatura no registador de temperatura	Duas vezes por dia	Responsável de Qualidade e Segurança Alimentar	“Controlo de Temperaturas”
6. Doseamento automático	<i>Salmonella spp</i>	Contagem de placas de <i>Salmonella spp</i>	2	Ausente em 25 g	Análises microbiológicas de superfícies em contacto com o ovo líquido pasteurizado (zaraçatoas)	Recolha da amostra antes da receção de ovo líquido pasteurizado	Responsável de Qualidade e Segurança Alimentar	“Plano analítico”
23. Armazenamento à temperatura de congelação	Bactérias mesófilas Coliformes totais <i>E. Coli</i> Estafilococos Coag. Positivos Bolores e Leveduras <i>Salmonella spp</i> <i>Listeria</i> <i>Monocytogenes</i>	Temperatura da câmara de congelação	3	$\leq -20 \pm 2$ °C	Verificação da temperatura no registador de temperatura	Duas vezes por dia	Responsável de Qualidade e Segurança Alimentar	“Controlo de Temperaturas”
24. Expedição	Proliferação microbiana e/ou formação de toxinas	Temperatura do produto; Temperatura do veículo	4	≤ -18 °C	Medição da temperatura no centro térmico do produto utilizando um termómetro de sonda; Verificação do <i>ticket</i> de temperatura do veículo	Ao carregar o veículo de transporte	Responsável de Qualidade e Segurança Alimentar	“ <i>Ticket</i> de Temperaturas de Expedição”

5.10 Procedimentos de verificação e validação

Os procedimentos de verificação são executados na *Novadolci* a vários níveis de atividade com o intuito de garantir que os princípios do sistema HACCP foram corretamente aplicados e cumprem o estabelecido pelo plano de HACCP, de modo a assegurar que se trata de uma indústria que produz alimentos sãos e seguros do ponto de vista da inocuidade.

Em primeiro lugar são verificadas as monitorizações dos pontos críticos de controlo através do supervisionamento do cumprimento das medidas de controlo preventivas, dos limites críticos de controlo, da frequência de monitorização, tal como das medidas corretivas definidas no plano de HACCP.

Numa segunda instância, são promovidos procedimentos de verificação no decorrer de auditorias internas e externas com o intuito de confirmar no local a implementação e o cumprimento dos procedimentos e atividades que compõem o plano de HACCP.

Paralelamente, a validação do plano de HACCP é efetuada através do controlo analítico realizado ao pão-de-ló húmido, às superfícies em contacto com as matérias-primas e o produto final incluindo a maquinaria envolvida, tal como às mãos e fardamento dos colaboradores. Por outro lado, é realizada a verificação dos desvios e ações corretivas decorrentes do tratamento de reclamações e/ou devoluções de clientes, de acordo com o procedimento de trabalho de Gestão de Reclamações e Não-Conformidades.

Para além do referido, na *Novadolci* é realizada a revisão da documentação, nomeadamente a verificação do correto preenchimento dos registos associados a cada etapa do processo. Ao nível dos procedimentos de monitorização dos PCC, procede-se à verificação diária dos registos de monitorização da temperatura do produto e dos registos de embalamento, tal como à verificação da localização, funcionamento e calibração dos equipamentos de vigilância.

A revisão do plano de HACCP é realizada sempre que são inseridas alterações na matéria-prima utilizada, na formulação do produto, nas etapas do processo produtivo, nos equipamentos ou na estrutura do *layout*. O mesmo se aplica quando surge informação atualizada sobre os potenciais perigos ou medidas preventivas, tal como sobre as instruções de conservação e/ou de utilização pelo consumidor.

No âmbito da dissertação, foram recolhidos os dados relativos às condições de produção do pão-de-ló húmido, nomeadamente no que concerne à duração e à temperatura das etapas de produção. Deste modo, os parâmetros referidos foram determinados nas etapas em que o pão-de-ló já se encontra confeccionado, sendo estas: cozedura; arrefecimento à temperatura ambiente; arrefecimento à temperatura de congelação e congelação. Assim, foi possível corroborar que os binómios de tempo e temperatura que permitem produzir alimentos seguros eram atingidos, principalmente nas etapas que constituem os pontos críticos de controlo. Para além das medições efetuadas, a validação dos PCC foi concretizada com base em fundamentos científicos, tal como abordado no capítulo [5.8.1. - Estabelecimento dos limites críticos, sistemas de monitorização e ações corretivas](#). Por fim, a validação das medidas de controlo e medidas corretivas foi feita com base nos

resultados das análises químicas e microbiológicas realizadas ao produto nas diferentes fases do processo produtivo.

5.11 Resumo do Trabalho Realizado

O estágio curricular realizado no Grupo Rolo foi particularmente enriquecedor uma vez que foi possível participar ativamente numa série de tarefas que compõem as funções de um profissional de engenharia alimentar e ainda acompanhar a implementação de uma parte dos requisitos da norma *International Food Standard (IFS Food)* versão 6.1. Para além das intervenções descritas ao longo da presente dissertação, o estágio nesta empresa permitiu o desenvolvimento das atividades relatadas no quadro 18.

Quadro 18 – Resumo das tarefas realizadas no âmbito do estágio curricular no Grupo Rolo

Localização	Descrição das tarefas realizadas
Lote 8	Elaboração de documentos internos, tais como planos e registos de higienização e plano de manutenção preventiva.
Novadolci	Controlo do processo produtivo através da monitorização de parâmetros como o peso, a temperatura e as dimensões dos produtos ao longo das principais etapas de produção.
	Monitorização de um dos pontos críticos de controlo da linha de produção de bolas de berlim (a fritura) e um da linha de produtos cozidos (a cozedura).
	Validação do processo produtivo de bolas de berlim, crepes recheados e placas de pão-de-deus.
	Realização de provas sensoriais para avaliação da conformidade do chocolate utilizado na produção de crepes recheados.

Quanto ao trabalho de melhoria do sistema de HACCP realizado no âmbito da dissertação, é de realçar que as principais etapas em que houve intervenção direta são etapas que se diferenciam de produto para produto, sendo o trabalho desenvolvido específico para o pão-de-ló húmido. Deste modo, foi possível realizar as seguintes atividades:

- Elaboração e validação do diagrama de fabrico do pão-de-ló húmido;
- Descrição das etapas de produção;
- Identificação dos perigos;
- Avaliação do risco;
- Identificação dos pontos críticos de controlo;
- Validação do processo produtivo do pão-de-ló húmido.

As etapas posteriores do sistema de HACCP, de monitorização dos PCC e PPRO, de verificação e de validação do sistema, são maioritariamente resultantes dos procedimentos já implementados na empresa (anteriormente ao estágio curricular). Sendo comuns aos três produtos confeccionados na

linha de produção dos produtos cozidos, estas etapas são apresentadas na presente dissertação num ponto de vista descritivo.

Os principais obstáculos na manutenção de um funcionamento eficaz do sistema HACCP, verificados ao longo do estágio, concentraram-se na dificuldade de estabelecer uma comunicação eficaz com os operadores, quer seja durante as formações realizadas ou durante as observações de comportamento durante o horário laboral. Mais especificamente constatou-se que as informações que se pretendia transmitir nem sempre eram apreendidas (por exemplo acerca dos objetivos da qualidade da empresa) e que os operadores incorriam em incumprimento das regras básicas estabelecidas no código de conduta (como por exemplo comer na zona de produção e utilizar incorretamente alguns dos itens do fardamento obrigatório). Por outro lado, em alguns momentos verificou-se uma escassez de recursos, sejam materiais ou humanos.

6. CONCLUSÃO

A realização do estágio curricular e da presente dissertação no grupo Rolo permitiu conhecer e acompanhar o funcionamento de uma indústria de produtos de pastelaria e confeitaria, desde a interação que a empresa estabelece com os seus fornecedores até à expedição dos produtos finais, conferindo-lhes a melhor qualidade possível e uma garantia de segurança alimentar.

O Sistema de Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar implementado na *Novadolci* permite assegurar a produção de alimentos seguros através do correto funcionamento do sistema HACCP e do cumprimento dos requisitos da norma IFS *Food*, tal como do código de conduta. No decorrer da verificação dos pré-requisitos existentes na *Novadolci*, de uma forma geral, foi possível constatar que se trata de uma unidade de produção que reúne os requisitos necessários para o manuseamento de alimentos e que cumpre as exigências legais, fatores que facilitam a posterior revisão ou atualização do sistema de HACCP.

Sabendo que o sistema HACCP deve ser atualizado aquando da introdução de novos produtos nas linhas de produção, o objetivo da dissertação prendeu-se com a elaboração do plano de HACCP do pão-de-ló húmido. O estudo baseou-se maioritariamente na observação do funcionamento da linha de produtos cozidos e na análise da documentação interna da empresa referente ao Sistema de Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar. Deste modo, foram estudados os perigos físicos, químicos e biológicos considerando as diferentes origens de contaminação possíveis e foram estabelecidos sistemas de monitorização dos pontos críticos de controlo (associados às etapas de cozedura, congelação e deteção de metais) e do programa de pré-requisitos operacional (associado às etapas de armazenamento à temperatura de refrigeração, doseamento automático, armazenamento à temperatura de congelação e expedição), devidamente validados e funcionais. Posto isto, o fabrico de pão-de-ló foi considerado um processo seguro do ponto de vista da inocuidade, uma vez que é promovido um efeito de múltiplas barreiras, através da conjugação de temperaturas altas e temperaturas de congelação, tal como a ação dos dois conservantes utilizados na formulação.

Tendo em vista a melhoria contínua do Sistema de Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar da *Novadolci*, propõe-se a consideração das seguintes sugestões:

- Reforço da sensibilização dos colaboradores acerca do uso correto do fardamento, das boas práticas de fabrico e de higiene pessoal, tal como sensibilização para a responsabilidade de cada operador na produção de alimentos seguros;
- Adoção de um sistema mais eficaz de controlo de prazos de validade, de modo a evitar uma das principais causas de desperdício da empresa;
- Substituição da espiral de frio mecânico da linha de produtos cozidos por um equipamento com capacidade de congelação do pão-de-ló e das placas de pão-de-deus, com o intuito de reduzir o gasto energético que ocorre ao manter a refrigeração seguida de congelação dos produtos.

7. BIBLIOGRAFIA

- ACIP. (2004). *Código de Boas Práticas de Higiene e Fabrico - Sector da Panificação e Pastelaria*. Coimbra: Associação do Comércio e da Indústria de Panificação Pastelaria e Similares.
- Afonso, A. (2006). Metodologia HACCP - Prevenir os acidentes alimentares. *Segurança e Qualidade Alimentar*, (1), 12–15.
- Amaral, R., & Oliveira, B. (2013). Perigos Físicos: Importância da sua Identificação para o Sistema de Segurança Alimentar. *Revista Nutricias*, 19, 10–12.
- Baptista, P. (2003). Higienização de equipamentos e instalações na indústria agro-alimentar. Em *Segurança Alimentar na Indústria Agro-Alimentar* (1.^a ed.). Guimarães: Forvisão – Consultoria em Formação Integrada, Lda.
- Baptista, P., & Linhares, M. (2005). Higiene e Segurança Alimentar na Restauração - Volume I - Iniciação. Em *Forvisão-consultoria em formação Integrada,S:A* (1.^a ed.). Guimarães: Forvisão - Consultoria em Formação Integrada, S.A.
- Bennet, W. L., & Steed, L. L. (1999). An Integrated Approach to Food Safety. *Quality Progress*, 32(2), 37–42.
- Bhunja, A. K. (2008). Foodborne Microbial Pathogens: Mechanisms and Pathogenesis. Em *Food Science Text Series*. New York, N.Y: Springer Science and Business Media, LLC.
- Blackburn, C. D. W., & McClure, P. J. (2002). *Foodborne Pathogens: Hazards, risk analysis and control*. Woodhead Publishing Ltd e CRC Press LLC.
- Bolton, D. J., & Maunsell, B. (2004). *Guidelines for Food Safety Control in European Restaurants*. Dublin: Teagasc – The National Food Centre.
- Bryan, F. L. (1982). *Diseases Transmitted by Foods (A Classification and Summary)* (2.^a ed.). Atlanta: Center for Diseases Control.
- Buzby, J. C., Roberts, T., Lin, C. J., & Macdonald, J. M. (1996). Bacterial Foodborne Disease: Medical Costs and Productivity Losses. *Economic Research Service*, (741), 81.
- Codex Alimentarius. (2003). Código Internacional Recomendado de Práticas – Princípios Gerais de Higiene dos Alimentos. *CAC/RCP 1-1969 (Rev. 4 - 2003)*, 56.
- Codex Alimentarius Commission (CAC) (1993) Codex Guidelines for the Application of the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) System. Joint FAO/WHO Codex Committee on Food Hygiene. WHO/FNU/FOS/93.3 Annex II.
- Codex Alimentarius Commission (CAC) (2003). Report Of The Thirty-Fifth Session Of The Codex Committee On Food Hygiene. *FAO/WHO Food Standards Programme*.
- Comissão Europeia. (2014). Code Of Hygienic Practice For Precooked and Cooked Foods In Mass Catering. *Cac/Rcp 39*, 60.

- Cordeiro, J. V. B. D. M. (2004). Reflexões sobre a Gestão da Qualidade Total: fim de mais um modismo ou incorporação do conceito por meio de novas ferramentas de gestão? *Revista da FAE*, 7(1), 19–33.
- Decreto-lei n.º 69/2005. D. R. I Série. 54 (2005-03-17) 2354- 2361.
- Doyle, M. P., & Beuchat, L. R. (2007). *Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers* (3.ª ed.). Washington, DC: American Society for Microbiology.
- Edwards, M. (2004). *Detecting Foreign Bodies in Food*. Cambridge: Woodhead Publishing.
- FAO. (1998). The Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System. Em *Food Quality and Safety Systems - A Training Manual on Food Hygiene and HACCP System* (pp. 96–178). Roma: Publishing Management Group, FAO Information Division.
- FAO. (2002). *The State of Food Insecurity in the World 2001*. Rome, Italy: Food and Agricultural Organization.
- FAO & WHO. (2006). FAO/WHO Guidance to Governments on the Application of HACCP in Small and/or Less-Developed Food Business. *FAO Food and Nutrition Paper*, p. 74.
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP, & WHO. (2019). The State of Food Security and Nutrition in the World 2019. Em *Safeguarding against economic slowdowns and downturns*. Roma: FAO.
- Figueiredo, V. F. de, & Neto, P. L. de O. C. (2001). Implantação do HACCP na Indústria de Alimentos. *Gestão & Produção*, 8(1), 100–111.
- Food Drink Europe. (2018). *Data & Trends of the EU Food and Drink Industry*. Bruxelas.
- Forsythe, S. J., & Hayes, P. R. (1998). Food Hygiene, Microbiology and HACCP. Em *Food Hygiene, Microbiology and HACCP*. Springer, Boston, MA.
- Forsythe, S. J. (2010). *The Microbiology of Safe Food* (2.ª ed.). Blackwell Publishing Ltd.
- FQA - Formação Qualidade e Auditoria Agro-Alimentar; DCTA/ESAC - Departamento de Ciência e Tecnologia Alimentares da Escola Superior Agrária de Coimbra (2002) – HACCP: Manual de Formação. Projecto AGRO DE&D nº 44.
- Franco, B. D. G. de M., & Landgraf, M. (1996). *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu.
- Franco, P. (2011). Testemunho: Pastelaria e Confeitaria Rolo – Grupo Rolo. Obtido a 10 de Janeiro de 2019, de Notícias em Destaque: <https://www.legacy.apcergroup.com/portugal/index.php/pt/newsroom/655/testemunho-pastelaria-e-confeitaria-rolo-grupo-rolo>
- Garvin, D. A. (1988). *Managing Quality: The Strategic and Competitive Edge*. New York: The Free Press.
- Graves, M., Smith, A., & Batchelor, B. (1998). Approaches to foreign body detection in foods. *Trends in Food Science and Technology*, 9(1), 21–27.

- Griffith, C. J. (2000). Food safety in catering establishments. Em J. M. Farber & E. C. D. Todd (Eds.), *Safe Handling of Foods*. New York: Marcel Dekker.
- Griffith, C. J. (2006). Food safety: Where from and where to? *British Food Journal*, 108(1), 6–15.
- Health, F. D. A., Evaluation, H., Board, T., Levels, D. A., Guides, C. P., Guidance, R. A., ... Office, C. (1997). *CPG Sec . 555 . 425 Foods , Adulteration Involving hard or Sharp Foreign Objects*. 342(1), 21–23.
- Hwang, J., Almanza, B., & Nelson, D. (2001). Factors Influencing Indiana School Foodservice Directors/managers' Plans to Implement a Hazard Analysis Critical Control (HACCP) Program. *The Journal of Child Nutrition & Management*, 25(1), 24–29.
- ISO 22000:2005. *Sistemas de gestão de segurança alimentar: Requisitos para qualquer organização que opere na cadeia alimentar*. (2005).
- ISO 9000:2005. *Sistema de Gestão da Qualidade. Fundamentos e Vocabulário*. (2005).
- Lawley, R., Curtis, L., & Davis, J. (2008). *The Food Safety Hazard Guidebook* (T. G. House, S. Park, & M. Road, Eds.). Cambridge: The Royal Society of Chemistry.
- Lindsay, J. A. (1997). Chronic Sequelae of Foodborne Disease. *Emerging Infectious Diseases*, 3(4), 443–452.
- Liu, D. (Ed.). (2018). *Handbook of Foodborne Diseases* (1.^a ed.). Boca Raton: CRC Press.
- Maldonado, E. S., Henson, S. J., Caswell, J. A., Leos, L. A., Martinez, P. A., Aranda, G., & Cadena, J. A. (2005). Cost-benefit Analysis of HACCP Implementation in the Mexican Meat Industry. *Food Control*, 16(4), 375–381.
- Mitchell, B. (1992). How to HACCP. *British Food Journal*, 94(1), 16–20.
- Monaco, F. F., & Mello, A. M. (2007). A Gestão da Qualidade Total e a reestruturação industrial e produtiva: um breve resgate histórico. *Race: revista de administração, contabilidade e economia*, 6(1), 7–26.
- Montville, T. J., & Matthews, K. R. (2005). *Food Microbiology: An Introduction*. Washington DC: ASM Press.
- Mortimore, S., & Wallace, C. (2001). *Food Industry Briefing Series: HACCP*. (C. Cassianos, Ed.). Oxford, UK: Blackwell Science Ltd.
- Mortimore, S., & Wallace, C. (2013). Hazards, Their Significance, and Control. Em *HACCP - A Pratical Approach* (3.^a ed., pp. 72–107). New York: Springer Science & Business Media.
- Mundo Português. (2017). Grupo Rolo: “Desde 1995 a partilhar a excelência da doçaria em Portugal”. Obtido a 10 de Janeiro de 2019, de Mundo Português: <https://www.mundoportugues.pt/65641/>
- National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods. (1992). Hazard Analysis and Critical Control Point System. *International Journal of Food Microbiology*, 16, 1–23.

- National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods. (1998). Hazard Analysis and Critical Control Point Principles and Application Guidelines. *Journal of Food Protection*, 61(9), 1246–1259.
- Novais, M. do R. (2006). Noções gerais de Higiene e Segurança Alimentar. Boas Práticas e Pré-requisitos HACCP. *Segurança e Qualidade Alimentar*, (1), 10–11.
- Olsen, A. R. (sem data). *Hard or Sharp Objects* (B. Price, Ed.). University of California, Davis.
- Panisello, P. J., & Quantick, P. C. (2001). Technical Barriers to Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP). *Food Control*, 12(3), 165–173.
- Pastelaria e Confeitaria Rolo. (sem data). Obtido a 10 de Janeiro de 2019, de <http://www.pastelariarolo.pt/>
- Pinto, J., & Neves, R. (2010). *HACCP - Análise de Riscos no Processamento Alimentar* (2.^a ed.; Publindústria, Ed.). Porto.
- Pruss-Ustun, A., Vickers, C., Haefliger, P., & Bertollini, R. (2011). Knowns and unknowns on burden of disease due to chemicals: A systematic review. *Environ Health*, 10(9).
- Rectificação ao Regulamento (CE) n.º 852/2004 de 29 de abril de 2004. JO L 226 de 25 de Junho de 2004, p. 3-21. Higiene dos géneros alimentícios. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. Bruxelas.
- Redmond, E. C., & Griffith, C. J. (2003). Consumer food handling in the home: a review of food safety studies. *Journal of Food Protection*, 66, 130–161.
- Regulamento (CE) n.º 178/2002 de 28 de janeiro de 2002. JO L 31 de 1 de Fevereiro de 2002, p. 1-24. Determina os princípios e normas gerais da legislação alimentar, cria a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos e estabelece procedimentos em matéria de segurança dos géneros alimentícios. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. Bruxelas.
- Roberts, S. M., James, R. C., & Williams, P. L. (2015). *Principles of Toxicology: Environmental and Industrial Applications* (3.^a ed.). John Wiley & Sons, Inc.
- Rolo Group. (2018). Catálogo 2018/2019. Obtido a 10 de Janeiro de 2019, de https://issuu.com/pastelariarolo/docs/rolo_catalogo_pastelaria_2018_2019
- Schiffers, B., & Samb, B. (2011). Principles of Hygiene and of Food Safety Management. *Coleacp PIP Training Manuals*, p. 341. Bruxelas.
- Schothorst, M. Van. (2004). A Simple Guide to Understanding and Applying the Hazard Analysis Critical Control Point Concept. Em *ILSI Europe Concise Monograph Series* (3.^a ed.). Bélgica: International Life Sciences Institute.
- Silva, P. M. (2017). *Have You Met the New Consumer? Análise às Tendências de Consumo Alimentar* (p. 28). Deloitte Consultores, S.A.

- Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2002). *Administração da produção* (2.^a ed.). São Paulo: Atlas.
- Soares, E. (2007). Doenças de origem alimentar: Infecções e intoxicações. *Segurança e Qualidade Alimentar*, (2), 6–8.
- UE. (2019). *Perigos químicos nos alimentos: a política de segurança alimentar da UE protege os cidadãos, mas enfrenta desafios*. Luxemburgo: Tribunal de Contas Europeu.
- Vaz, A., Moreira, R., & Hogg, T. (2000). *Introdução ao HACCP*. Porto: Orgal.
- Veiga, A., Lopes, A., Carrilho, E., Silva, L., Dias, M. B., Seabra, M. J., ... Nunes, S. (2009). *Perfil de Risco dos Principais Alimentos Consumidos em Portugal* (p. 330). Autoridade de Segurança Alimentar e Económica.
- World Health Organization. (2015). *WHO estimates of the global burden of foodborne diseases: Foodborne diseases burden epidemiology reference group 2007-2015*. Geneva, Switzerland: WHO.

ANEXO 1

Avaliação do risco em cada etapa de produção do pão-de-ló húmido e respetivas medidas de prevenção

Etapa	Perigo	Fonte de Contaminação	Avaliação do Risco			
			P	S	R	Medidas Preventivas
1. Receção do ovo líquido e da gema de ovo pasteurizados	Fragmentos de plástico	Práticas de fabrico e de higiene inadequadas do fornecedor	1	3	3	Inspeção à receção Seleção e avaliação de fornecedores
	Fragmentos de vidro		1	4	4	
	Fragmentos de metal		1	4	4	Inspeção à receção Seleção e avaliação de fornecedores Detetor de metais
	Bactérias mesófilas	Não cumprimento das Boas Práticas de Higiene Falta de higienização dos veículos de transporte Contaminação cruzada por microrganismos já existentes no veículo de transporte Interrupção da cadeia de frio durante o transporte ou na receção Embalamento deficiente do produto	1	3	3	Seleção e avaliação de fornecedores Verificação dos certificados conformidade/ Boletins de análises
	Microrganismos da família <i>Enterobacteriaceae</i>		1	4	4	
	<i>Escherichia coli</i>		1	4	4	
	<i>Salmonella</i> , respetivas toxinas e metabolitos		1	3	3	
	<i>Bacillus cereus</i>		1	2	2	
	Bolores e leveduras		1	4	4	
	Dioxinas e Policlorobifenilos (PCB)		1	3	3	
	Substâncias farmacologicamente ativas	Incumprimento dos limites máximos de resíduos (LMR) pelo produtor	1	2	2	Seleção e avaliação de fornecedores
	Resíduos de Dissulfutão (pesticida)	Incumprimento dos limites máximos de resíduos (LMR) pelo produtor	1	3	3	Seleção e avaliação de fornecedores
	Resíduos de Azoxistrobina		1	3	3	
Resíduos de Ditiocarbamatos, Fluroxipir e Tetraconazol	1		3	3		
1. Receção do Preparado concentrado em pó	Fragmentos de plástico	Práticas de fabrico e de higiene inadequadas Embalagens desprotegidas ou danificadas	1	3	3	Inspeção à receção Seleção e avaliação de fornecedores
	Fragmentos de vidro		1	4	4	
	Fragmentos de metal		1	4	4	Inspeção à receção Seleção e avaliação de fornecedores Detetor de metais

Etapa	Perigo	Fonte de Contaminação	Avaliação do Risco			
			P	S	R	Medidas Preventivas
1. Receção do Preparado concentrado em pó (continuação)	Insetos e/ou outras pragas	Condições de armazenamento e transporte inapropriadas Controlo de pragas ineficaz	1	1	1	Inspeção à receção Seleção e avaliação de fornecedores
	Micotoxinas	Exposição a condições de humidade excessiva durante tempos prolongados	1	4	4	Seleção e avaliação de fornecedores
	Metais pesados (Chumbo, Cádmio)	Práticas de fabrico inadequadas	1	3	3	Seleção e avaliação de fornecedores Verificação dos certificados conformidade/ Boletins de análises
	Bolores e leveduras	Transporte e receção em condições de higiene, tempo, temperatura e humidade inadequadas	1	4	4	
	Bactérias mesófilas		1	3	3	
	<i>Escherichia coli</i>		1	4	4	
	<i>Salmonella</i>		1	3	3	
1. Receção do sorbato de potássio (E 202) e do ácido sórbico (E 200)	Fragmentos de plástico	Práticas de fabrico e de higiene inadequadas do fornecedor	1	3	3	Inspeção à receção Seleção e avaliação de fornecedores
	Fragmentos de vidro		1	4	4	
	Fragmentos de metal		1	4	4	Inspeção à receção Seleção e avaliação de fornecedores Detetor de metais
	Metais pesados (Arsénio, Mercúrio)	Práticas de fabrico inadequadas	1	3	3	Seleção e avaliação de fornecedores Verificação dos certificados conformidade/ Boletins de análises
	Aldeídos		1	3	3	
	Melamina		1	3	3	
2. Receção do material de embalagem e subsidiário	Fragmentos de plástico	Práticas de fabrico e de higiene inadequadas do fornecedor	1	3	3	Inspeção à receção Seleção e avaliação de fornecedores
	Fragmentos de vidro		1	4	4	
	Fragmentos de metal	Deficientes condições de receção Embalagens desprotegidas ou danificadas	1	4	4	Inspeção à receção Seleção e avaliação de fornecedores Detetor de metais
	Insetos e/ou outras pragas	Condições de armazenamento e transporte inapropriadas Controlo de Pragas ineficaz	1	1	1	Inspeção à receção Seleção e avaliação de fornecedores
	Bactérias mesófilas	Práticas de higiene incorretas no transporte e receção Receção de material inadequado ou em mau estado de conservação	1	3	3	Seleção e avaliação de fornecedores Verificação dos certificados conformidade/ Boletins de análises

Etapa	Perigo	Fonte de Contaminação	Avaliação do Risco			
			P	S	R	Medidas Preventivas
3. Armazenamento à temperatura de refrigeração (0-4 °C) (PPRO1)	<i>Salmonella</i>	Incumprimento de condições de armazenamento recomendadas Higienização ineficaz da câmara de refrigeração	2	3	6	Cumprimento do plano analítico. Monitorização da temperatura da câmara de refrigeração. Cumprimento das boas práticas de fabrico. Controlo informático das temperaturas das câmaras com sistema de alarme.
	<i>Listeria Monocytogenes</i>	Tempo de armazenamento prolongado Temperatura de refrigeração insuficiente Interrupção da cadeia de frio Avaria da câmara de refrigeração	2	4	8	
4. Armazenamento à temperatura ambiente	Fragmentos de plástico	Práticas de fabrico e de higiene inadequadas Sistema de proteção das embalagens abertas inadequado	1	3	3	Inspeção visual Cumprimento das boas práticas de fabrico.
	Fragmentos de madeira		1	4	4	
	Insetos e/ou outras pragas	Condições de armazenamento inadequadas Controlo de Pragas ineficaz	1	1	1	Cumprimento das boas práticas de fabrico. Cumprimento do plano de controlo de pragas.
	Resíduos de produtos de higiene	Incorreto enxaguamento Incumprimento do Plano de Higienização do Armazém de Matérias-primas Práticas de armazenamento dos produtos de higiene inadequadas	1	2	2	Formação aos colaboradores. Cumprimento dos planos de higienização.
	Bolores e leveduras	Armazenamento por períodos superiores ao prazo de validade Acondicionamento em condições de temperatura e humidade inadequadas Higienização inadequada dos utensílios	1	4	4	Cumprimento das boas práticas de fabrico. Gestão rotacional de stock. Cumprimento dos planos de higienização.
	Bactérias mesófilas		1	3	3	
	<i>Escherichia coli</i>		1	4	4	
	<i>Salmonella</i>		1	3	3	
5. Armazenamento do material de embalagem e subsidiário	Fragmentos de plástico	Práticas de fabrico e de higiene inadequadas	1	3	3	Inspeção visual Cumprimento das boas práticas de fabrico.
	Fragmentos de madeira		1	4	4	
	Insetos e/ou outras pragas	Condições de armazenamento inadequadas	1	1	1	Inspeção visual Cumprimento das boas práticas de fabrico.

Etapa	Perigo	Fonte de Contaminação	Avaliação do Risco			
			P	S	R	Medidas Preventivas
5. Armazenamento do material de embalagem e subsidiário (continuação)	Insetos e/ou outras pragas	Controlo de Pragas ineficaz	1	1	1	Cumprimento do plano de controlo de pragas.
	Bactérias mesófilas	Armazenamento em condições inadequadas Falta de higiene das instalações	1	3	3	Cumprimento do plano analítico. Cumprimento das boas práticas de fabrico. Cumprimento dos planos de higienização.
6. Doseamento automático (PPRO2)	Resíduos de produtos de higiene	Incumprimento das instruções de higienização do doseador Incorreto enxaguamento	1	2	2	Formação aos colaboradores. Cumprimento dos planos de higienização. Cumprimento do plano analítico.
	Desenvolvimento e multiplicação de <i>Salmonella</i>	Quebra de frio no circuito de distribuição Higienização ineficaz do sistema automático de doseamento	2	3	6	
7. Pesagem manual	Fragmentos de plástico	Deficiente higienização de equipamentos e utensílios	1	3	3	Verificação da integridade de materiais rígidos no arranque da produção.
	Fragmentos de metal	Falta de higienização de manipuladores Incumprimento das Boas Práticas de Fabrico	1	4	4	Verificação da integridade de materiais rígidos no arranque da produção. Detetor de metais
	Corpos estranhos originários do manipulador	Falta de manutenção de equipamentos Exposição de ovo líquido pasteurizado ao ar livre durante períodos prolongados	1	1	1	Cumprimento do código de conduta. Formação dos colaboradores.
	Insetos e/ou outras pragas		1	1	1	Cumprimento do plano de controlo de pragas.
	Bactérias mesófilas	Higienização de equipamentos e utensílios ineficaz	1	3	3	Cumprimento do código de conduta. Formação aos colaboradores. Cumprimento dos planos de higienização. Cumprimento do plano analítico.
	<i>E. coli</i>	Falta de higiene dos manipuladores	1	4	4	
	Estafilococos Coag. Posit	Tempo de exposição do ovo e da gema à temperatura ambiente prolongado	1	2	2	
	Sobre-doseamento de sorbato de potássio (E 202) e do ácido sórbico (E 200)	Incumprimento do Plano de Calibração dos EMM's	1	2	2	Análises periódicas aos conservantes presentes no produto.
	Alergénios não mencionados no rótulo do produto	Contaminação cruzada Incumprimento do processo marcha em frente Incumprimento das	1	4	4	Cumprimento do código de conduta. Formação dos colaboradores.

Etapa	Perigo	Fonte de Contaminação	Avaliação do Risco			
			P	S	R	Medidas Preventivas
7. Pesagem manual (continuação)	Alergénios não mencionados no rótulo do produto	Boas Práticas de Fabrico pelos colaboradores (uso de fardamento no refeitório)	1	4	4	Formação aos colaboradores. Cumprimento dos planos de higienização. Cumprimento do plano analítico.
	Resíduos de produtos de higiene	Incumprimento das instruções de higienização da zona de Preparação de Massas, de equipamentos e de utensílios Incorreto enxaguamento Práticas de armazenamento dos produtos de higiene inadequadas	1	2	2	
8. Mistura	Resíduos de produtos de higiene	Higienização inadequada da batedeira Incorreto enxaguamento Práticas de armazenamento dos produtos de higiene inadequadas	1	2	2	Formação aos colaboradores. Cumprimento do plano de manutenção preventiva da batedeira.
	Resíduos de lubrificantes de manutenção da batedeira	Uso de produtos de manutenção impróprios para contato com os alimentos Manuseamento incorreto dos produtos de manutenção Manutenção incorreta da batedeira	1	2	2	
	Fragmentos de metal	Falta de manutenção da batedeira	1	4	4	Cumprimento do plano de manutenção preventiva da batedeira. Inventário das peças da manutenção. Verificação da integridade de materiais rígidos no arranque da produção. Detetor de metais
	Bactérias mesófilas	Falta de higiene pessoal e/ou funcionário doente Falta de higiene de equipamentos/ instalações Contaminação cruzada	1	3	3	Cumprimento do código de conduta. Formação aos colaboradores. Cumprimento dos planos de higienização. Cumprimento do plano analítico.
	<i>E. coli</i>		1	4	4	
	Estafilococos Coag. Posit		1	2	2	

Etapa	Perigo	Fonte de Contaminação	Avaliação do Risco			
			P	S	R	Medidas Preventivas
9. Transporte da massa	Corpos estranhos originários do manipulador	Falta de higienização de manipuladores Incumprimento das Boas Práticas de Fabrico (uso incorreto do fardamento)	1	1	1	Cumprimento do código de conduta. Formação dos colaboradores.
	Insetos e/ou outras pragas	Controlo de Pragas ineficaz	1	1	1	Cumprimento do plano de controlo de pragas.
	<i>E. coli</i>	Tempo de operação excessivo Incumprimento das Boas Práticas de Fabrico (testar a consistência da massa com o braço)	1	4	4	Cumprimento do código de conduta. Formação aos colaboradores. Cumprimento dos planos de higienização das instalações. Cumprimento do plano analítico.
	Estafilococos Coag. Posit		1	2	2	
10. Deposição da massa nas formas	Corpos estranhos originários do manipulador	Falta de manutenção da doseadora Uso de formas em mau estado de conservação Incumprimento das Boas Práticas de Higiene pelos operadores	1	1	1	Cumprimento do código de conduta. Formação dos colaboradores.
	Fragmentos de metal		1	4	4	Cumprimento do plano de manutenção preventiva da doseadora. Inventário das peças da manutenção. Verificação da integridade de materiais rígidos no arranque da produção. Detetor de metais
	Insetos e/ou outras pragas	Controlo de Pragas ineficaz	1	1	1	Cumprimento do plano de controlo de pragas.
	Bactérias mesófilas	Incumprimento das instruções de higienização da doseadora Incumprimento de Boas Prática de Fabrico (contacto das formas com superfícies mal higienizadas)	1	3	3	Cumprimento do código de conduta. Formação aos colaboradores. Cumprimento dos planos de higienização das instalações. Cumprimento do plano analítico.
	<i>E. coli</i>		1	4	4	
	Estafilococos Coag. Posit		1	2	2	
	Resíduos de produtos de higiene	Higienização inadequada da doseadora Incorreto enxaguamento	1	2	2	Formação aos colaboradores. Cumprimento dos planos de higienização. Cumprimento do plano analítico.
	Resíduos de lubrificantes de manutenção	Uso de produtos de manutenção impróprios para contato com os alimentos Manuseamento	1	2	2	Formação aos colaboradores. Cumprimento do plano de manutenção preventiva da doseadora.

Etapa	Perigo	Fonte de Contaminação	Avaliação do Risco			
			P	S	R	Medidas Preventivas
10. Deposição da massa nas formas (continuação)	Resíduos de lubrificantes de manutenção	incorreto dos produtos de manutenção Manutenção incorreta da doseadora	1	2	2	
11. Cozedura (PCC1)	Fragmentos de metal	Falta de manutenção do forno de túnel	1	4	4	Cumprimento do plano de manutenção preventiva do forno. Detetor de metais
	Bactérias mesófilas	Temperatura de confeção insuficiente; Higienização do forno de túnel ineficaz; Contaminação cruzada	2	3	6	Controlo de tempo e temperatura da operação. Cumprimento dos planos de higienização do forno. Cumprimento do plano analítico.
	Coliformes totais		2	4	8	
	<i>E. Coli</i>		2	4	8	
	Estafilococos Coag. Posit		2	2	4	
	Bolores e Leveduras		2	4	8	
	<i>Salmonella spp</i>		2	3	6	
<i>Listeria Monocytogenes</i>	2		4	8		
12. Desenhagem	Corpos estranhos originários do manipulador	Falha no cumprimento das práticas de higiene e de fabrico dos colaboradores Higienização e manutenção deficiente dos utensílios	1	1	1	Cumprimento do código de conduta. Formação dos colaboradores.
	Bactérias mesófilas	Uso incorreto do fardamento Incumprimento de Boas Prática de Higiene e de Fabrico (contacto com utensílios mal higienizados)	1	3	3	Cumprimento do código de conduta. Formação aos colaboradores. Cumprimento dos planos de higienização. Cumprimento do plano analítico.
	Coliformes totais		1	4	4	
	<i>E. Coli</i>		1	4	4	
	Estafilococos Coag. Posit		1	2	2	
	Bolores e Leveduras		1	4	4	
	<i>Salmonella spp</i>		1	3	3	
<i>Listeria Monocytogenes</i>	1		4	4		
13. Arrefecimento à temperatura ambiente	Fragmentos de plástico	Falta de manutenção da espiral de arrefecimento	1	3	3	Verificação da integridade de materiais rígidos no arranque da produção. Cumprimento do plano de manutenção preventiva da espiral de arrefecimento.
	Bactérias mesófilas	Exposição do produto ao ar livre Higienização insuficiente das instalações	1	3	3	Cumprimento dos planos de higienização. Cumprimento do plano analítico.
	Coliformes totais		1	4	4	
	<i>E. Coli</i>		1	4	4	
	Estafilococos Coag. Posit		1	2	2	
	Bolores e Leveduras		1	4	4	
	<i>Salmonella spp</i>		1	3	3	
<i>Listeria</i>	1		4	4		

Etapa	Perigo	Fonte de Contaminação	Avaliação do Risco			
			P	S	R	Medidas Preventivas
13. Arrefecimento à temperatura ambiente (continuação)	<i>Monocytogenes</i>					
	Resíduos de produtos de higiene	Higienização inadequada da espiral de arrefecimento Incorreto enxaguamento	1	2	2	Formação aos colaboradores. Cumprimento dos planos de higienização. Cumprimento do plano analítico.
	Resíduos de lubrificantes de manutenção	Uso de produtos de manutenção impróprios para contato com os alimentos Manuseamento incorreto dos produtos de manutenção Manutenção incorreta da espiral de arrefecimento	1	2	2	Formação aos colaboradores. Cumprimento do plano de manutenção preventiva da espiral de arrefecimento.
14. Arrefecimento à temperatura de congelação	Fragmentos de plástico	Falta de manutenção da espiral de frio mecânico	1	3	3	Cumprimento do plano de manutenção preventiva da espiral de frio mecânico.
	<i>Listeria Monocytogenes</i>	Tempos e temperaturas de refrigeração insuficientes Higienização incorreta da espiral de frio mecânico	1	4	4	Cumprimento dos planos de limpeza da espiral de frio mecânico. Cumprimento do plano analítico.
	Resíduos de produtos de higiene	Higienização inadequada da espiral de frio mecânico Incorreto enxaguamento	1	2	2	Formação aos colaboradores. Cumprimento dos planos de higienização. Cumprimento do plano analítico.
	Resíduos de lubrificantes de manutenção	Uso de produtos de manutenção impróprios para contato com os alimentos Manuseamento incorreto dos produtos de manutenção Manutenção incorreta da espiral de frio mecânico	1	2	2	Cumprimento do plano de manutenção preventiva da espiral de frio mecânico.
15. Embalamento primário	Bactérias mesófilas	Contaminação cruzada através dos materiais de embalagem armazenados desprotegidos e em local inapropriado Incorreto manuseamento das	1	3	3	Cumprimento do código de conduta. Formação aos colaboradores. Cumprimento dos planos de higienização das instalações. Cumprimento do plano analítico.
	Coliformes totais		1	4	4	
	<i>E. Coli</i>		1	4	4	
	Estafilococos Coag. Posit		1	2	2	
	Bolores e Leveduras		1	4	4	
	<i>Salmonella spp</i>		1	3	3	
	<i>Listeria</i>		1	4	4	

Etapa	Perigo	Fonte de Contaminação	Avaliação do Risco			
			P	S	R	Medidas Preventivas
15. Embalamento primário (continuação)	<i>Monocytogenes</i>	embalagens Falta de higienização de superfícies Tempo de operação à temperatura ambiente prolongado				
	Migração de materiais ou objetos de matéria plástica	Embalagens de material inadequado	1	3	3	Seleção e avaliação dos fornecedores Verificação dos certificados conformidade
	Migração de elementos metálicos		1	3	3	
	Corpos estranhos originários do manipulador	Incumprimento de Boas Práticas de Higiene e Fabrico	1	1	1	Cumprimento do código de conduta. Formação dos colaboradores.
	Insetos e/ou outras pragas	Controlo de Pragas ineficaz Contacto com materiais de embalagem contaminados	1	1	1	Cumprimento do plano de controlo de pragas.
16. Congelação (PCC2)	Bactérias mesófilas	Prática de tempos e temperaturas inadequadas na câmara de congelação Contaminação cruzada por acondicionamento inadequado os produtos	2	3	6	Controlo da temperatura do produto. Formação dos colaboradores. Cumprimento dos planos de higienização da câmara estática de congelação. Cumprimento do plano analítico.
	Coliformes totais		2	4	8	
	<i>E. Coli</i>		2	4	8	
	Estafilococos Coag. Posit		2	2	4	
	Bolores e Leveduras		2	4	8	
	<i>Salmonella spp</i>		2	3	6	
	<i>Listeria Monocytogenes</i>		2	4	8	
17. Reembalamento de embalagens danificadas	Fragmentos de plástico ou cartão	Falta de boas práticas de fabrico	1	3	3	Cumprimento das boas práticas de fabrico.
	Corpos estranhos originários do manipulador		1	1	1	Cumprimento do código de conduta. Formação dos colaboradores.
	Bactérias mesófilas	Tempo de operação excessivo; Incumprimento das instruções de fardamento; Incumprimento das Boas Práticas de Higiene.	1	3	3	Cumprimento do código de conduta. Formação aos colaboradores. Cumprimento dos planos de higienização das instalações. Cumprimento do plano analítico.
	Coliformes totais		1	4	4	
	<i>E. Coli</i>		1	4	4	
	Estafilococos Coag. Posit		1	2	2	
	Bolores e Leveduras		1	4	4	
	<i>Salmonella spp</i>		1	3	3	
<i>Listeria Monocytogenes</i>	1		4	4		
18. Detecção de metais (PCC3)	Fragmentos de metal	Falha no funcionamento do detetor de metais Especificações incorretas no detetor	2	4	8	Verificação diária do equipamento.
19. Quarentena e Inspeção	Bactérias mesófilas	Prática de temperaturas inadequadas na	1	3	3	Monitorização da temperatura da câmara de congelação.
	Coliformes totais		1	4	4	
	<i>E. Coli</i>		1	4	4	

Etapa	Perigo	Fonte de Contaminação	Avaliação do Risco			
			P	S	R	Medidas Preventivas
19. Quarentena e Inspeção (continuação)	Estafilococos Coag. Posit	câmara de armazenamento	1	2	2	Controlo informático das temperaturas das câmaras com sistema de alarme. Formação dos colaboradores.
	Bolores e Leveduras		1	4	4	
	<i>Salmonella spp</i>		1	3	3	
	<i>Listeria Monocytogenes</i>		1	4	4	
20. Controlo de peso	Não foram identificados perigos nesta etapa.					
21. Embalamento secundário	Fragmentos de plástico	Incumprimento de boas práticas de higiene e fabrico	1	3	3	Cumprimento das boas práticas de fabrico.
	Insetos e/ou outras pragas	Controlo de Pragas ineficaz	1	1	1	Cumprimento do plano de controlo de pragas.
22. Paletização	Proliferação microbiana	Quebra de temperatura do ciclo de frio	1	4	4	Cumprimento do código de conduta. Formação aos colaboradores. Cumprimento dos planos de higienização das instalações.
23. Armazenamento à temperatura de congelação (PPRO3)	Bactérias mesófilas	Prática de temperaturas de armazenamento inadequadas Contaminação cruzada com microrganismos existentes na câmara Higienização incorreta da câmara de congelação de produto acabado	2	3	6	Monitorização da temperatura da câmara de congelação. Controlo informático das temperaturas das câmaras com sistema de alarme. Formação dos colaboradores.
	Coliformes totais		2	4	8	
	<i>E. Coli</i>		2	4	8	
	Estafilococos Coag. Posit		2	2	4	
	Bolores e Leveduras		2	4	8	
	<i>Salmonella spp</i>		2	3	6	
<i>Listeria Monocytogenes</i>	2	4	8			
24. Expedição (PPRO4)	Proliferação microbiana e ou formação de toxinas	Prática de temperaturas de transporte inadequadas Incumprimento das condições de conservação recomendadas	2	4	8	Cumprimento do caderno de encargos. Verificação da temperatura do veículo de transporte.