

Sofia Patrícia Pimentel de Sousa

Melhoria Contínua do Sistema de Gestão da
Segurança e Qualidade Alimentar do

Queijo São Jorge (DOP)



Orientador: Dr. Carlos Dias Pereira

Tutor da Empresa: Natasha Cabral

Coimbra, 2021

Sofia Patrícia Pimentel de Sousa

Melhoria Contínua do Sistema de Gestão da
Segurança e Qualidade Alimentar do
Queijo São Jorge (DOP)

Relatório de estágio apresentado à Escola Superior
Agrária de Coimbra para cumprimento dos requisitos
necessários à obtenção do grau de **Mestre em Engenharia
Alimentar**

Orientador: Dr. Carlos Dias Pereira

Tutor da Empresa: Natasha Cabral

Coimbra, 2021

Agradecimentos

Começo por um agradecimento muito especial às pessoas mais importantes da minha vida, os meus pais, irmã e o meu noivo, por todo o apoio, dedicação e atenção que me dedicarem durante todo este percurso.

Um muito obrigado ao professor Carlos Dias Pereira por todo o auxílio, disponibilização e dedicação com que me acompanhou ao longo deste processo.

Agradeço à Natasha Cabral por ter aceite o desafio de ser minha orientadora externa e por me ter mostrado as várias secções da Uniqueijo e por toda a ajuda e ensinamento que me ofereceu durante este estágio.

Um obrigado à engenheira Gabriela Santos, à Graça Gouveia e à Célia Silva por todo o ensinamento e apoio que me ofereceram.

Por fim, agradeço a todos os colaboradores da Uniqueijo, por me terem recebido da melhor forma possível e por toda cooperação e ensino que me deram durante o estágio.

Resumo

A elaboração deste relatório permite a conclusão do Mestrado em Engenharia Alimentar, com a noção de que este estágio foi muito enriquecedor, tanto a nível profissional como a nível pessoal.

O estágio teve a duração de 6 meses, no período de 6 de janeiro a 29 de agosto de 2020 com interrupção de 2 meses devido à quarentena para prevenção do Covid-19, tendo sido realizado na Uniqueijo, União de Cooperativas Agrícolas de Lacticínios da ilha de São Jorge, pertencente ao Arquipélago dos Açores.

O principal objetivo do estágio foi a contribuição para a melhoria contínua do sistema de gestão da segurança e qualidade alimentar do queijo São Jorge DOP, de forma a satisfazer o consumidor final proporcionando um produto nutritivo, apetitoso e seguro.

No presente relatório de estágio serão abordados as tarefas efetuadas durante este percurso e o plano do sistema de HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) para garantir a segurança e qualidade alimentar do queijo São Jorge DOP.

Palavras-chave: Queijo São Jorge DOP, HACCP.

Abstract

The preparation of this report allows the conclusion of the master's degree in food engineering, with the notion that this internship was very enriching, both personally and professionally.

The internship lasted 6 months, from January 6 to August 29, 2020 with a 2-month interruption due to the quarantine to prevent Covid-19, and was held at Uniqueijo, Union of Agricultural Dairy Cooperatives of the island of São Jorge, belonging to the Azores Archipelago.

The main objective of the internship was to contribute to the continuous improvement of the food safety and quality management system for São Jorge DOP cheese, in order to satisfy the end consumer by providing a nutritious, appetizing and safe product.

This internship report will cover the tasks performed during this course and the HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) system plan to ensure the safety and food quality of São Jorge DOP cheese.

Key words: São Jorge DOP Cheese, HACCP.

Índice Geral

Agradecimentos	4
Resumo	5
Abstract	6
Lista de figuras	10
Lista de Tabelas.....	11
Introdução.....	12
Uniqueijo.....	13
1.1 Objetivos do Estágio.....	13
1.2 Descrição da Empresa	14
1.2.1. Setor de Atividade	15
1.2.2. Serviço Oferecido	15
1.2.3. Número de Colaboradores:.....	15
1.3. Descrição das Atividades	16
1.3.1 Departamento de Produção:.....	16
1.3.2. Laboratório Interno:	16
1.3.3. Departamento de Qualidade:.....	16
Qualidade do Leite.....	17
Queijo São Jorge DOP.....	19
2.1. Definição	19
2.2. Características	19
2.3. Forma.....	20
2.4. Crosta.....	20
2.5. Pasta.....	20
2.6. Aroma e Sabor	21
2.7. Peso.....	21
2.8. Maturação	21
2.9. Conservação	21

Perigos e Riscos.....	22
3.1. Perigos Biológicos.....	22
3.2. Perigos Físicos.....	23
3.3. Perigos Químicos.....	23
3.4. Severidade dos Perigos.....	24
Pré-Requisitos do HACCP.....	25
Produção do Queijo São Jorge DOP.....	27
Fluxograma.....	28
Descrição do Fabrico do Queijo São Jorge DOP.....	28
Receção e armazenamento do leite.....	29
Receção e armazenamento do coalho.....	32
Receção e armazenamento do sal.....	32
Receção e armazenamento dos selos de caseína.....	32
Receção e armazenamento de panos.....	32
Receção e armazenamento do revestimento de proteção.....	33
Receção e armazenamento de fécula de batata.....	33
Receção e armazenamento de tintas alimentares.....	33
Receção e armazenamento de material de embalagem.....	34
Passagem no Tanque Pulmão.....	35
Refrigeração.....	35
Aquecimento.....	36
Bactofugação.....	36
Enchimento da Cuba.....	37
Coagulação.....	38
Cozedura.....	39
Dessoramento.....	39
Salga.....	41
Enchimento dos Cinchos.....	42
Prensagem.....	43

Revestimento do Queijo	44
Cura	45
Prova pela Confraria de Queijo São Jorge	47
Raspagem.....	48
Marcação e Embalamento de Queijo Inteiro.....	49
Fatiar e Escolha	51
Embalamento de Queijo Fatiado	52
Embalamento de Rolos	54
Ralar e Misturar.....	55
Embalamento de Queijo Ralado.....	56
Armazenamento dos Produtos Acabados.....	57
Expedição	57
Análise de Perigos e Identificação de Medidas Preventivas.....	58
Identificação dos Pontos Críticos de Controlo.....	62
Conclusão.....	64
Bibliografia.....	65

Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

CCS: Contagem de células somáticas;

CMT: Contagem microbiana total;

C.Q.S.J: Confraria de Queijo de São Jorge;

DOP: Designação de origem protegida;

FSSC: Food Safety System Certification;

HACCP: Hazard Analysis and Critical Control Points;

IFS: International Featured Standards;

ISO: International Organization for Standardization;

PCC: Ponto crítico de controlo;

SAP: Programa de gestão;

SERCLAT: Serviço de análise e classificação do leite;

TCM: Teste californiano de mamites.

Lista de figuras

Figura 1: Logótipo da Uniqueijo	13
Figura 2: Provedores da confraria de queijo São Jorge.....	14
Figura 3: Complexo logístico da Lactaçoeres.....	15
Figura 4: Pastagem em São Jorge.....	18
Figura 5: Ilha de São Jorge.....	19
Figura 6: Queijo São Jorge DOP.....	20
Figura 7: Pasta do queijo São Jorge DOP.....	20
Figura 8: Formas de comercialização do queijo São Jorge DOP.....	27
Figura 9: Fluxograma do queijo São Jorge DOP.....	28
Figura 10: Receção de tanque de inox e bilhas de alumínio.....	29
Figura 11: Teste californiano de mamites.....	29
Figura 12: Pormenor do tanque pulmão.....	34
Figura 13: Aquecimento do leite.....	35
Figura 14: Bactofugadora.....	35
Figura 15: Cuba de leite.....	36
Figura 16: Adição do coalho.....	37
Figura 17: Cozedura.....	38
Figura 18: Dessoramento.....	39
Figura 19: Salga.....	40
Figura 20: Enchimento dos cinchos.....	41
Figura 21: Prensagem.....	41
Figura 22: Viragem do queijo.....	42
Figura 23: Sala pré-cura.....	42
Figura 24: Revestimento de proteção.....	43
Figura 25: Cura.....	43
Figura 26: Prova dos queijos.....	45
Figura 27: Análise sensorial pela C.Q.S.J.....	46
Figura 28: Raspagem.....	47
Figura 29: Queijos São Jorge inteiros.....	48

Figura 30: Caixa de cartão.....	49
Figura 31: Fatiamento do queijo inteiro.....	50
Figura 32: Escolha do queijo.....	50
Figura 33: Embalamento do queijo fatiado.....	51
Figura 34: Detetor de metais.....	52
Figura 35: Embalagem secundária e paletização.....	52
Figura 36: Rolos.....	53
Figura 37: Tapete de transporte, raladora e misturadora.....	54
Figura 38: Tapete de queijo ralado e fécula.....	55
Figura 39: Separação de amontoados.....	55
Figura 40: Queijo ralado.....	56

Lista de Tabelas

Tabela 1: Composição do leite de vaca (Fonte: Pereira & Rodrigues, 2012)....	17
Tabela 2: Características das bactérias patogénicas	22
Tabela 3: Critérios de aceitação na recolha do leite.....	30
Tabela 4: Determinações no laboratório interno.....	31
Tabela 5: Análises realizadas pelo SERCLAT	31
Tabela 6: Parâmetros produto semiacabado.....	45
Tabela 7: Parâmetros do detetor de metais	49
Tabela 8: Identificação de perigos e medidas preventivas	58
Continuação da Tabela 8: Identificação de perigos e medidas preventivas.....	59
Continuação da Tabela 8: Identificação de perigos e medidas preventivas.....	60
Continuação da Tabela 8: Identificação de perigos e medidas preventivas.....	61

Introdução

A qualidade alimentar é definida pela norma ISO 9000:2000 como um conjunto de características de um género alimentício que lhe conferem aptidão para satisfazer necessidades explícitas ou implícitas.

Segundo o Regulamento (CE) nº 853/2004 de 29 de abril, a segurança dos géneros alimentícios é a garantia de que os produtos não terão um efeito nocivo na saúde dos consumidores. Para tal é necessário cumprir com os requisitos mínimos de higiene; monitorizar os processos para assegurar que os requisitos são cumpridos; criar e aplicar sistemas de segurança alimentar. Desta forma surgiu o HACCP, que se traduz por Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos. Trata-se de um sistema preventivo de controlo da segurança alimentar, através da identificação dos perigos associados a todas as etapas de produção e respetivas medidas preventivas.

A higiene dos alimentos consiste num conjunto de medidas e condições necessárias para controlar os perigos e assegurar que os alimentos sejam próprios para consumo humano.

A implementação do sistema de gestão de qualidade, HACCP é fundamental para auxiliar os operadores das organizações do setor alimentar a alcançar padrões elevados de segurança alimentar, mas este não substitui os controlos oficiais.

O HACCP baseia-se em 7 princípios, nomeadamente:

- Análise de perigos e respetivas medidas preventivas;
- Identificação dos pontos críticos de controlo;
- Limites críticos estabelecidos para cada PCC;
- Monitorização dos PCC's;
- Ações corretivas em caso de desvio dos limites críticos;
- Registo de todos os controlos;
- Verificação do funcionamento do sistema.

A segurança e a qualidade alimentar do Queijo São Jorge DOP depende da colaboração, dedicação e empenho de todos os colaboradores envolvidos no processo de forma a garantir o cumprimento dos requisitos legais, de cliente e das metodologias internas definidas para o processo (matéria-prima, ingredientes, auxiliares de produção entre outros; procedimentos desde o fabrico à maturação, ao embalamento e à distribuição).

Uniqueijo

1.1 Objetivos do Estágio

Este estágio teve como principal objetivo a contribuição na melhoria contínua do sistema de gestão de segurança e qualidade alimentar do queijo São Jorge DOP. Para tal nos primeiros meses foi necessário conhecer e acompanhar todos os processos desde a receção do leite até à expedição do produto.

Durante os 6 meses, vários setores foram percorridos, tendo por início o departamento de produção, posteriormente o laboratório interno e por fim o departamento de qualidade da Uniqueijo, (**Figura 1**).



Figura 1: Logótipo da Uniqueijo

1.2 Descrição da Empresa

A União de Cooperativas Agrícolas de Laticínios de São Jorge, UCRL- Uniqueijo foi desenvolvida em 1986, com a sede administrativa e logística localizada na Canadinha Nova, Beira, 9800-501, Velas.

A Uniqueijo conta com 6 cooperativas, respetivamente a Cooperativa Agrícola de Laticínios de Norte Pequeno, a Cooperativa Agrícola do Norte Grande, a Cooperativa Agrícola de Leitaria de Santo António, a Cooperativa Agrícola de Santo Amaro CRL, a Cooperativa Leitaria de Manadas SA e a Cooperativa Agrícola de Laticínios de Rosais.

Em 1986 houve um fator fundamental na produção dos queijos na ilha de São Jorge, a criação da Região Demarcada do Queijo São Jorge e a regulamentação do registo de Denominação de Origem Protegida (DOP).

Em 1991 foi destacado o estatuto de Entidade Certificadora à Confraria do Queijo São Jorge. Na **(Figura 2)** estão representados alguns dos provadores desta entidade, numa procissão do padroeiro (São Jorge) da ilha.



Figura 2: Provadores da confraria de queijo São Jorge

Em 2000 associou-se à Cooperativa de Laticínios do Topo, designada por Finisterra e por fim em 2007 foi estabelecido um acordo comercial com a Cooperativa dos Lourais.

Em 2004 a Uniqueijo uniu-se a 2 cooperativas açorianas, nomeadamente a Unileite de São Miguel e a CALF do Faial e criaram a Lactaçoeres com o objetivo de enaltecer e levar os produtos açorianos de qualidade para o mercado interno e externo.

Atualmente a Lactaçoeres assenta em 5 plataformas instaladas nas ilhas de São Miguel, São Jorge, Faial, Pico e em Portugal Continental no complexo logístico de Vila Franca de Xira, (**Figura 3**), (Lactaçoeres, 2020).



Figura 3: Complexo logístico da Lactaçoeres

1.2.1. Setor de Atividade

A Uniqueijo, segundo a Classificação Portuguesa de Atividades Económicas, pertence ao CAE 10510- Indústria do leite e derivados (Ine, 2020).

1.2.2. Serviço Oferecido

A cooperativa é responsável pela produção de queijos ilha/DOP de São Jorge (inteiro, ralado, fatiado e rolos), e pelo fatiamento e embalagem do queijo das Cooperativas de Lourais e Finisterra.

1.2.3. Número de Colaboradores:

Esta organização conta com 110 colaboradores.

1.3. Descrição das Atividades

Durante o estágio de 6 meses realizaram-se várias tarefas, entre as quais:

1.3.1 Departamento de Produção:

- Avaliação de fornecedores da matéria-prima, através da inspeção visual; olfativa e microbiológica (inibidores, TCM e prova de redutase) ao leite;
- Participação no processo de fabrico de queijo curado a partir de leite cru, nomeadamente fabrico, prensagem, revestimento com poliol, cura, raspagem, escolha/corte e embalagem;

1.3.2. Laboratório Interno:

- Técnicas laboratoriais;
- Preparação e recolha de amostras para análise;
- Preparação de meios de cultura;
- Análise microbiológica de leite, soro, queijo, água, ar e superfícies;
- Análises físico-químicas ao leite, soro, queijo e água;
- Realização de controlos internos ao laboratório;
- Gestão de equipamentos de medição e monitorização;
- Tratamento de dados e emissão de resultados.

1.3.3. Departamento de Qualidade:

- Preenchimento de registos e tratamento de dados no programa de gestão (SAP);
- Verificações diárias de boas práticas de higiene e de fabrico;
- Controlo de temperaturas das salas e câmaras;
- Registos de materiais quebráveis;
- Registos de ocorrências;
- Acompanhamento de auditorias internas e externas;
- Relatórios de análise de tendências dos resultados de análises internas;
- Modificação e atualização de documentação interna.

Para a realização das tarefas mencionadas, foi necessário a utilização de várias normas respetivas às análises microbiológicas e físico-químicas efetuadas, e normas referentes à gestão de segurança e qualidade alimentar, nomeadamente HACCP, FSSC 22000 e IFS FOOD.

Qualidade do Leite

O queijo de São Jorge é produzido com leite de vaca cru proveniente de animais alimentados à base de erva verde, **Figura 4**, conferindo-lhe um sabor genuíno e autêntico que diferencia o Queijo São Jorge DOP dos restantes. Além disso o leite de São Jorge é conhecido pela sua qualidade a nível da sua composição nutricional, físico-química e microbiológica.

A composição do leite varia conforme a raça, peso, alimentação, idade e entre outros fatores, mas todo o leite é composto por proteínas, lactose, gordura. Na **Tabela 1** são referidas as médias de gordura, proteína, CCS, CMT e índice crioscópico dos fornecedores de leite da Uniqueijo em 2020.

Tabela 1: Médias de gordura, proteína, CCS, CMT e índice crioscópico dos fornecedores de leite da Uniqueijo em 2020

Matéria Gorda	3,58 %
Matéria Proteica	3,25 %
Ureia	23,7mg/dl
Contagem de células somáticas	189 593,8 células/ml
Contagem microbiana total	29 708,9 UFC/ml
Índice crioscópico	-0,520°C

Fonte: SERCLAT, 2020

As proteínas do leite são constituídas pelas proteínas insolúveis, as caseínas, que representam cerca de 27 g/L e pelas proteínas solúveis que se encontram no lactossoro e representam cerca de 5 g/L. A grande diferença é que as caseínas coagulam pela ação do coalho animal, enquanto as proteínas do soro coagulam pela ação do calor. A caseína e a gordura são os principais componentes do queijo.

O leite possui uma flora microbiana natural, constituída por bactérias lácticas, cuja atividade metabólica ao longo do processo é responsável pelas características sensoriais e pela maturação do queijo.

A transformação da lactose em ácido láctico pelas bactérias lácticas durante o processo fermentativo é a base da produção do queijo, pois estas usam a lactose como substrato para acidificar o leite e conseqüentemente facilitar a coagulação, ou seja, a expulsão do soro da massa (coalhada). Por outro lado, produzem exoenzimas, lípases e protéases, que são fundamentais durante a maturação (Pereira & Rodrigues, 2012).

Os grandes riscos do leite cru são as bactérias patogénicas, nomeadamente, *Salmonella spp*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, e algumas estirpes de *Escherichia coli*, pois são muito perigosas para a saúde humana, visto que podem provocar toxinfecções alimentares e podem levar à morte. Estes perigos são controlados na Uniqueijo através de análises externas efetuadas mensalmente pelo laboratório certificado, o Inova, aos produtos de 86 produtores de leite e análises internas realizadas semanalmente às cubas de leite.

A temperatura óptima das bactérias patogénicas é entre os 20-37°C, sendo de evitar a exposição dos produtos a estas temperaturas por mais de 1 hora.

A higiene deve ser mantida desde a receção do leite até à expedição do produto para diminuir a presença de bactérias indesejáveis.

O controlo sanitário dos animais, a higienização do úbere da vaca antes da ordenha, a recolha do leite para tanques de inox ou bilhas de inox devidamente higienizados e a entrega do leite rápida após a colheita são requisitos básicos para se obter um leite de qualidade e inócuo (Kongo, 2010).



Figura 4: Pastagem em São Jorge

Queijo São Jorge DOP

Segundo o Decreto Regulamentar Regional nº 24/86/A, referente à região demarcada do queijo São Jorge, o queijo foi decretado (DOP) por ter vários fatores humanos e edafo-climáticos responsáveis pelas características específicas deste produto. Este decreto menciona várias condições que o produto deve satisfazer para ser considerado (DOP), respetivamente a sua definição, características, maturação e conservação.

2.1. Definição

Queijo São Jorge DOP é um queijo curado que possui uma consistência firme, de pasta dura ou semidura de cor amarelada, com olhos pequenos e irregulares dispersos na massa, exibe uma estrutura quebradiça, é obtido por dessoramento e prensagem após coagulação do leite de vaca inteiro e cru, produzido na ilha de São Jorge, (**Figura 5**).



Figura 5: Ilha de São Jorge

2.2. Características

Trata-se de um queijo curado que possui uma pasta dura ou semidura, gordo, apresenta um teor de humidade de 49% a 63% no queijo isento de gordura e com um teor mínimo de matéria gorda de 45%, com um período mínimo de maturação de 3 meses.

2.3. Forma

A forma deve ser cilíndrica, regular, com dimensões que geralmente oscilam entre 25 a 35 cm de diâmetro e 10 a 15 cm de altura, (**Figura 6**).



Figura 6: Queijo São Jorge DOP

2.4. Crosta

A crosta deve ter uma consistência dura, de cor amarela, pode conter manchas castanhas-avermelhadas, e de aspeto liso, bem formada e revestido ou não de parafina ou de outros revestimentos plásticos adequados e incolores.

2.5. Pasta

A pasta deve ter uma textura firme por vezes quebradiça de cor amarelada, com vários olhos pequenos e irregulares dispersos na massa, (**Figura 7**).



Figura 7: Pasta do queijo São Jorge DOP

2.6. Aroma e Sabor

Deve apresentar um aroma a *bouquet* forte e limpo e um sabor ligeiramente picante.

2.7. Peso

O peso pode variar entre 8 a 12 kg.

2.8. Maturação

A maturação deve ser realizada em condições de ambiente natural ou climatizado a uma temperatura de 12 a 14°C e uma humidade relativa de 80 a 85 %, com uma ventilação moderada.

2.9. Conservação

A temperatura do produto durante a armazenagem, transporte e retalho deve estar compreendida entre 0 e 10°C.

Perigos e Riscos

Ao longo dos últimos anos, a sociedade tem exigido alimentos seguros e de qualidade, desencadeando, por parte das empresas/fábricas, um crescente controlo das matérias-primas usadas, dos processos, e da higiene entre outros aspetos, no sentido de obterem um produto com segurança e qualidade alimentar.

Para se obter um queijo inócuo é necessário ter em consideração os perigos para a segurança alimentar. O regulamento nº 178/2002 define perigo como um agente biológico, químico ou físico presente nos géneros ou uma condição dos mesmos com potencialidades para provocar um efeito nocivo para a saúde. O risco consiste na probabilidade de um dado perigo ocorrer.

3.1. Perigos Biológicos

Os perigos biológicos de origem alimentar incluem fungos (bolores e leveduras), bactérias, vírus e parasitas. Estima-se que cerca de 90% das doenças transmitidas por alimentos sejam provocadas por microrganismos.

As bactérias são microrganismos unicelulares com uma estrutura muito simples que lhes confere a capacidade de se replicarem rapidamente caso encontrem nutrientes, pH, temperatura, humidade e concentração de oxigénio em concentrações favoráveis. As mais frequentes no queijo são (ASAE, 2020):

- *Salmonella spp*;
- *Escherichia coli*;
- *Listeria monocytogenes*;
- *Staphylococcus aureus*.

Na **Tabela 2** encontram-se as características das bactérias mencionadas anteriormente.

Tabela 2: Características das bactérias patogénicas

Bactérias	pH ótimo	Temperatura ótima °C	Atividade de água	Relação com o oxigénio	Observações
<i>Salmonella spp</i>	6,5-7,5	35-37	>0,93	Anaeróbias facultativas	Produz toxinas
<i>Listeria monocytogenes</i>	4,3-9,4	30-37	>0,92	Anaeróbias facultativas	Produz esporos
<i>Escherichia coli</i>	4,5	35-40	0,95	Anaeróbias facultativas	Produz toxinas
<i>Staphylococcus aureus</i>	6-7	35-37	>0,86	Anaeróbias facultativas	Produz toxinas

O problema das bactérias patogênicas é que estas produzem toxinas, substâncias biológicas que causam toxinfecções alimentares e algumas podem levar à morte. A maioria das estirpes de *Escherichia coli* e de *Staphylococcus spp* não representam qualquer perigo para o seu hospedeiro, mas são um sinal de más práticas de fabrico e de higiene. Para prevenção da contaminação é necessário ter atenção aos fatores propícios para o desenvolvimento destas bactérias e também estabelecer códigos de boas práticas e respetivas ações corretivas e assegurar a higiene ao longo do processo.

Os vírus não apresentam estruturas celulares e possuem apenas um tipo de ácido nucleico, DNA ou RNA. Os alimentos são usados pelo vírus como um veículo na transmissão da infeção para quem digeriu o género alimentício. Para os evitar é necessário ter o cuidado para que não ocorram contaminações cruzadas e cumprir as boas práticas de fabrico e de higiene pessoal (ASAE, 2020).

Segundo Baptista e Venâncio (2003) **os fungos** incluem bolores e leveduras. Alguns fungos são benéficos para auxiliar em certos processos, mas existem outros que produzem substâncias (toxinas, micotoxinas) que são prejudiciais para a saúde. De forma a evitar a contaminação deve-se impedir que ocorram contaminações cruzadas e cumprir as boas práticas de fabrico e de higiene pessoal.

3.2. Perigos Físicos

Os perigos físicos consistem na contaminação não intencional dos alimentos por corpos estranhos, como por exemplo, vidro, madeira, metal, plástico, pedras, e entre outros.

3.3. Perigos Químicos

Perigos químicos, dizem respeito à contaminação não intencional dos alimentos por substâncias químicas, entre as quais, produtos de limpeza e desinfeção, lubrificantes, alergénios, aditivos alimentares, metais pesados e medicamentos veterinários (Baptista & Venâncio, 2003).

3.4. Severidade dos Perigos

Os perigos podem ser classificados quanto à sua severidade, nomeadamente, alta, média e baixa.

- Alta: Apresentam efeitos muito graves para a saúde, podendo levar à morte;
- Média: Têm uma gravidade menor, para um mesmo grau de contaminação;
- Baixa: São os perigos que ocorrem com maior frequência. Os sintomas, normalmente são mal-estar (Baptista & Venâncio, 2003).

É fundamental para o sistema de HACCP estabelecer uma classificação do perigo quanto à sua severidade. A realização da análise de perigos deve levar em conta a severidade e frequência dos perigos (Danish Standards, 2002).

A análise de perigos consta do processo de recolha de informação sobre os perigos potenciais associados ao alimento, que possam ser significativos no plano de HACCP.

Os pontos críticos de controlo do HACCP consistem em pontos, procedimentos, operações ou etapas em que o controlo deve ser realizado para prevenir, reduzir a níveis aceitáveis ou eliminar um perigo.

Pré-Requisitos do HACCP

O HACCP, por si só não permite controlar ou reduzir para níveis aceitáveis os perigos. Para que isso seja possível é fundamental eliminar as possíveis contaminações resultantes do ambiente onde os produtos alimentares são processados. Daí a importância de implementar os seguintes pré-requisitos:

- **Estruturas e equipamentos:** Devem ser de fácil limpeza e desinfeção e possuir durabilidade elevada e boa resistência. Devem minimizar a entrada e o desenvolvimento de pragas e assegurar que as operações que possam causar contaminação cruzada sejam separadas fisicamente ou no tempo;
- **Plano de higienização:** A higienização para ser eficaz, deve ser feita regularmente aos estabelecimentos, equipamentos e utensílios. O plano de higienização deve mencionar as secções ou equipamentos/utensílios higienizados, o método, a frequência e o responsável;
- **Controlo de pragas:** As pragas são surtos de espécies de animais que num setor alimentar podem contaminar o produto, sendo essencial o seu controlo de forma a assegurar a segurança do alimento (ASAE, 2020);
- **Abastecimento de água:** O Decreto Lei nº 92/2010 de 26 de julho, afirma que o controlo da qualidade da água, deve ser aplicado na torneira do consumidor, com a finalidade de proteger a saúde dos consumidores;
- **Recolha de resíduos:** Deve ser amiga do ambiente, garantindo o mínimo de impactos e facilitando a reciclagem (ASAE, 2020);

- **Materiais em contacto com os alimentos:** Segundo o Regulamento (CE) nº 1935/2004, qualquer material ou objeto destinado a entrar em contacto direto ou indireto com os alimentos deve ser suficientemente inerte para excluir a transferência de substâncias para os alimentos em quantidades suscetíveis de apresentarem risco para a saúde humana ou de provocar uma alteração inaceitável na composição dos géneros alimentícios ou uma deterioração das suas propriedades organoléticas;
- **Higiene pessoal:** É importante estabelecer métodos a serem utilizados pelos operadores de forma a proteger os alimentos deles próprios. O operador deve usar fardamento adequado, as unhas devem estar limpas e sem verniz, não devem usar adornos e devem fazer uma lavagem correta das mãos;
- **Formação:** De acordo com o Regulamento (CE) nº 852/2004 de 29 de abril, os operadores que são responsáveis pelo desenvolvimento e manutenção dos processos de controlo relativos aos princípios de HACCP ou responsáveis pela aplicação das orientações pertinentes, devem ter formação adequada, no que diz respeito aos princípios de HACCP e em higiene dos géneros alimentícios.

A implementação do HACCP inclui três fases. A fase inicial, na qual é estabelecido o âmbito e é formada a equipa, segue-se a fase do planeamento, que abrange a descrição do produto, do processo, identificação de perigos/riscos, identificação dos pontos críticos de controlo e respetivas medidas preventivas. Na última fase procede-se à implementação, incluindo a monitorização, ações corretivas, registos, verificações e correções do sistema.

Produção do Queijo São Jorge DOP

O Queijo São Jorge DOP é um derivado de laticínios, feito a partir de leite de vaca cru, lactossoro, coalho de origem animal e sal.

O queijo pode ser comercializado com uma cura mínima de 3, 4, 7, 12, 24 ou 36 meses e pode ser vendido inteiro, fatiado, ralado ou em rolos, (**Figura 8**). As validades variam de acordo com o tipo de embalagem. O queijo inteiro tem um prazo de um ano de validade e se for cortado, detém 240 dias de vida útil após a abertura da embalagem.



Figura 8: Formas de comercialização do queijo São Jorge DOP

Fluxograma

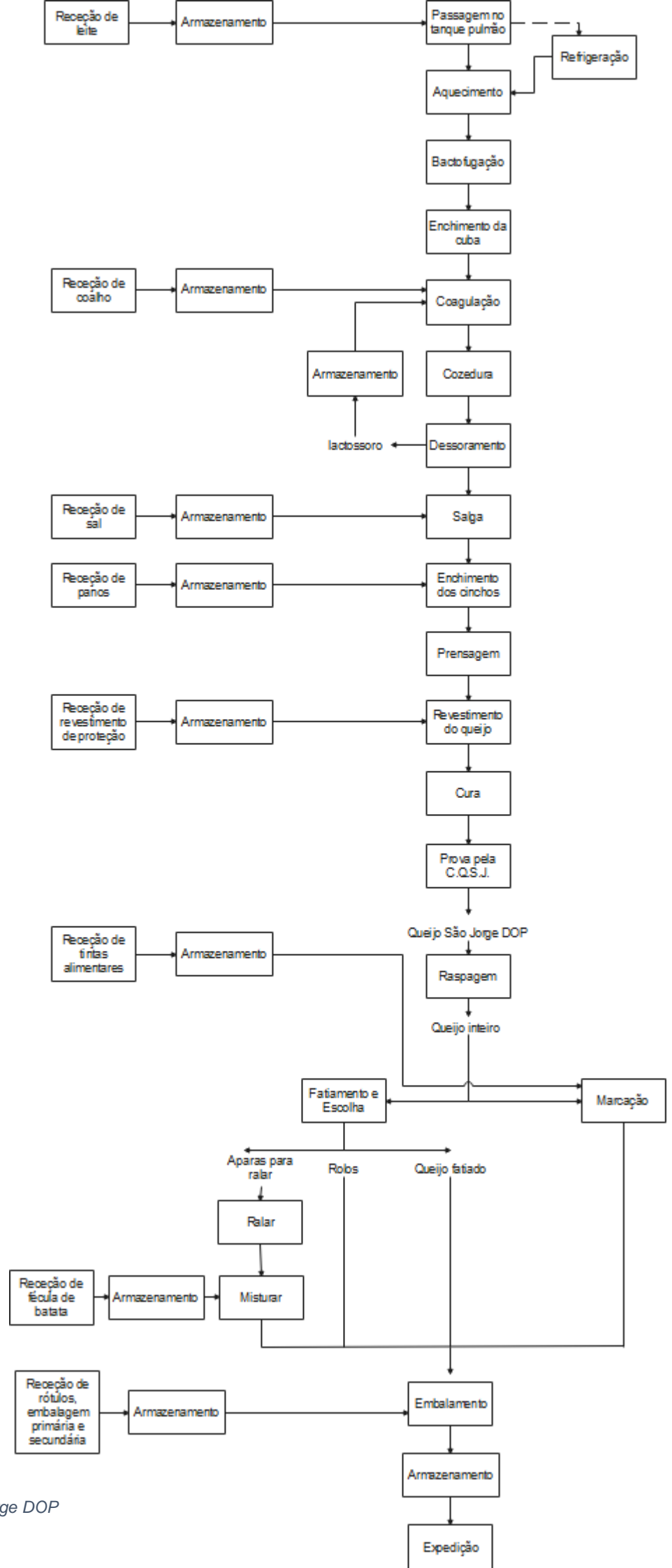


Figura 9: Fluxograma do queijo São Jorge DOP

Descrição do Fabrico do Queijo São Jorge DOP

Receção e armazenamento do leite

Cerca de 86 produtores de leite transportam 2 vezes por dia, de manhã e à tarde o leite em bilhas ou em tanques de aço inoxidável, como apresentado na (Figura 10), até à Uniqueijo. O leite é rececionado por analistas, colaboradores com formação para o avaliar.



Figura 10: Receção de tanque de inox e bilhas de alumínio

Os analistas realizam uma inspeção visual, olfativa e microbiológica (TCM, Figura 11) com o objetivo de assegurar a salubridade da matéria-prima.



Figura 11 : Teste californiano de mamites

As mamites são inflamações que ocorrem na glândula mamária. O organismo do animal apresenta uma resposta defensiva aos agentes infecciosos através das células somáticas. Estas consistem em células do organismo, designadas por leucócitos, com a função de atuarem nas inflamações.

O teste de mamites californiano é um dos principais indicadores da qualidade do leite, pois pode indicar o estado de saúde do úbere da vaca, a qualidade da caseína no leite e a possibilidade de contaminações ambientais ou contagiosas no leite.

Os analistas quando observam que o leite possui uma cor amarelada realizam a prova do álcool, no qual se o leite coagular significa que este é colostro, produto formado pela glândula mamária da vaca após o parto.

A lactofiltração mede as impurezas em suspensão no leite, caso o analista considere necessário realizar o teste, o resultado não deve ser superior ao grau 2 da escala padrão.

Todo o leite que não se encontre conforme com os critérios definidos, na **Tabela 3** é rejeitado no cais de recolha.

Tabela 3: Critérios de aceitação na recolha do leite

Parâmetros	Valor Aceitável	Método
Cor	Branca amarelada	NP-464
Aroma	<i>Sui generis</i>	
TCM	O leite não coagula	
Prova do Álcool	O leite não coagula	NP-453
Lactofiltração	Grau <2 da escala padrão	NP-454

Além dos testes mencionados anteriormente, os analistas retiram duas amostras, uma amostra para o SERCLAT que se trata de um serviço de análise e classificação do leite, através do qual os produtores são avaliados e uma amostra para o laboratório interno.

No laboratório interno realizam-se as determinações apresentadas na **Tabela 4**, com os respetivos valores aceitáveis. Caso o leite não se encontre conforme, a responsável de produção e de qualidade são informadas. Estas devem marcar o lote do queijo de forma a realizarem análises externas para garantirem, caso haja algum problema com o respetivo queijo, que este seja destruído.

Tabela 4: Determinações no laboratório interno

Parâmetros	Valor Aceitável	Método
Acidez Titulável	≥15°D a ≤ 21°D	NP-470
Pesquisa de inibidores	Negativo	
Prova pelo Azul de Metileno/Redutase	≥4:30 Horas	NP-456
Índice de Refração	≥8 % SNG	

O SERCLAT analisa e classifica o leite dos produtores. Na **Tabela 5** são evidenciadas as análises realizadas.

Tabela 5: Análises realizadas pelo SERCLAT

Parâmetros	Valor Padrão
Teor de Gordura	3.7 %
Teor de Proteína	3.2 %
Contagem de células somáticas	<400 000 células/ml
Contagem de microrganismos totais	<100 000 UFC/ml
Impurezas em suspensão	1 grau
Deteção de água	Negativa
Pesquisa de inibidores	Negativa
Conservantes e neutralizantes	Negativa
Correlação Ureia-Proteína	39 mg/dl para valores de proteína entre 3 % e 3.2 %

Ao recolher o leite este passa por um filtro de forma a limpar possíveis impurezas em suspensão.

O leite é armazenado em silos isotérmicos e refrigerado a uma temperatura ≤ 6°C, pois a produção do queijo é feita uma vez por dia, de manhã.

Armazenamento do Lactossoro

Existem dois tipos de armazenamento do lactossoro, respetivamente, armazenagem para reutilização no fabrico, no qual 60L de lactossoro são mantidos na sala de pré-cura dentro de um recipiente de plástico a uma temperatura entre 8 e 19°C, até ao turno seguinte e a armazenagem para distribuição ao produtor, no qual soro é extraído na fase de dessoramento para um silo externo à fábrica, através de um sistema de bombagem onde é mantido por um período reduzido.

Receção e armazenamento do coalho

O coalho de origem animal é recebido em caixas de 10 kg. O coalho possui 96% quimosina e 4% de pepsina bovina. Na receção são avaliados os seguintes parâmetros:

- Embalagem: Intacta e sem sujidades;
- Rotulagem: Completa (designação do produto e fornecedor, características do produto, data da embalagem, data de validade e lote);
- Quantidades rececionadas.

O coalho é armazenado entre 4°C e 7°C numa câmara de frio e no frigorífico do laboratório interno. O controlo da temperatura é realizado diariamente, 2 vezes por dia.

Receção e armazenamento do sal

O sal é certificado e recebido em sacos de 25 kg. Na receção são avaliados os seguintes parâmetros:

- Embalagem: Intacta e sem sujidades;
- Rotulagem: Completa (designação do produto e fornecedor, características do produto, data da embalagem, data de validade e lote);
- Quantidades rececionadas.

O sal é armazenado à temperatura ambiente de acordo com as indicações fornecidas pelo fabricante. Existem termo-higrómetros nas salas de armazenamento que permitem o controlo das temperaturas, que não devem ser superiores a 25°C.

Receção e armazenamento dos selos de caseína

Os selos de caseína são recebidos em caixas de 20 embalagens com 100 selos cada. Os selos são produzidos exclusivamente de caseína de leite. Estes são armazenados à temperatura ambiente de acordo com as indicações fornecidas pelo fabricante. Existem termo-higrómetros nas salas de armazenamento que permitem o controlo das temperaturas, que não devem ser superiores a 25°C.

Receção e armazenamento de panos

Os panos são 100% de polyester, próprios para o contacto com queijos e são recebidos em rolos.

Os panos são armazenados à temperatura ambiente de acordo com as indicações fornecidas pelo fabricante. Existem termo-higrómetros nas salas de

armazenamento que permitem o controlo das temperaturas, que não devem ser superiores a 25°C.

Receção e armazenamento do revestimento de proteção

O revestimento de proteção é uma dispersão aquosa de acetato de polivinilo que contém antimicóticos, como natamicina e sorbato. Este é rececionado em embalagens de 1100 litros. Na receção são avaliados os seguintes parâmetros:

- Embalagem: Intacta e sem sujidades;
- Rotulagem: Completa (designação do produto e fornecedor, características do produto, data da embalagem, data de validade e lote);
- Quantidades rececionadas.

O revestimento de proteção é armazenado à temperatura ambiente de acordo com as indicações fornecidas pelo fabricante. Existem termo-higrómetros nas salas de armazenamento que permitem o controlo das temperaturas, que não devem ser superiores a 25°C.

Receção e armazenamento de fécula de batata

A fécula de batata é recebida em sacos de 25 kg. Na receção são avaliados os seguintes parâmetros:

- Embalagem: Intacta e sem sujidades;
- Rotulagem: Completa (designação do produto e fornecedor, características do produto, data da embalagem, data de validade e lote);
- Quantidades rececionadas.

A fécula de batata é armazenada à temperatura ambiente de acordo com as indicações fornecidas pelo fabricante. Existem termo-higrómetros nas salas de armazenamento que permitem o controlo das temperaturas, que não devem ser superiores a 25°C.

Receção e armazenamento de tintas alimentares

São recebidos 3 corantes diferentes em pó, nomeadamente o E.129 (vermelho), o E.151 (preto) e o E.133 (azul). As tintas alimentares são preparadas no laboratório interno.

Os corantes alimentares são armazenados à temperatura ambiente de acordo com as indicações fornecidas pelo fabricante. Existem termo-higrómetros nas salas de armazenamento que permitem o controlo das temperaturas, que não devem ser superiores a 25°C.

Receção e armazenamento de material de embalagem

As caixas de cartão e bobines de filme são rececionadas em paletes e os rótulos são recebidos avulso ou em bobines. Na receção são avaliados os seguintes parâmetros:

- Embalagem: Intacta e sem sujidades;
- Produto: Dimensões e/ou características solicitadas;
- Quantidades rececionadas.

O material de embalagem é armazenado à temperatura ambiente de acordo com as indicações fornecidas pelo fabricante. Existem termo-higrómetros nas salas de armazenamento que permitem o controlo das temperaturas, que não devem ser superiores a 25°C.

Passagem no Tanque Pulmão

Todo o leite rececionado é transferido do tanque balanço de receção para o tanque pulmão.

Neste tanque, (**Figura 12**), o leite é temporariamente armazenado e segue para o processo de aquecimento ou arrefecimento.



Figura 12: Pormenor do tanque pulmão

Refrigeração

A refrigeração do leite realiza-se num permutador de placas que garante um arrefecimento rápido da temperatura do leite para valores inferiores a 6°C, passando de imediato para os silos isotérmicos instalados na Uniqueijo. Esta etapa apenas ocorre com o leite rececionado no turno da tarde, pois como o queijo é feito de manhã o leite da tarde é armazenado e refrigerado em silos até à laboração seguinte.

Aquecimento

Ao retirar o leite dos silos, este é submetido a um aquecimento rápido realizado através de um permutador de placas, (**Figura 13**), devendo atingir uma temperatura aproximada de 38°C para ser sujeito a Bactofugação.



Figura 13: Aquecimento do leite

Bactofugação

A bactofugação consiste numa centrifugação do leite, que separa as bactérias presentes no leite. Para uma bactofugação eficiente, esta deve atingir os 55°C, mas segundo o Regulamento (CEE) n.º 1898/87 do Conselho, de 2 de Julho, os produtos derivados de leite cru não devem ser submetidos a uma temperatura superior a 40°C, por isso a Uniquelijo utiliza a bactofugadora, (**Figura 14**), para clarificar o leite e reduzir a percentagem de microrganismos totais a uma temperatura $\leq 40^{\circ}\text{C}$.



Figura 14: Bactofugadora

Enchimento da Cuba

Antes da transferência do leite para a cuba deve garantir-se a higienização das mesmas e verificar que a boca de saída da cuba se encontra fechada.

A Uniqueijo possui 7 cubas com capacidade de 6 500L, mas normalmente só se adicionam por cuba 5000L, (**Figura 15**), para ser mais fácil dos colaboradores trabalharem.

A partir de maio as vacas têm uma maior produtividade até ao mês de outubro, devido ao clima, pois como as vacas estão 365 dias em pastagem natural o clima influencia a sua produção. Nos meses com maior produção de leite a fábrica utiliza as 7 cubas, por norma cada cuba rende cerca de 40 queijos, podendo variar, pois depende se a cuba possui 5000L de leite ou menos e da quantidade de coalhada usada para encher os cinchos. Na época de menor produção de leite a cooperativa utiliza 4 a 5 cubas.

As cubas são constituídas por uma dupla parede onde circula o vapor ou água a altas temperaturas, transmitindo assim à matéria-prima a temperatura que se deseja durante as várias fases de fabrico. Estas são elétricas, munidas de liras e pás, que permitem realizar todo o trabalho de agitação do leite, corte, cozedura da coalhada e esmiuçamento com apoio das pás e dos colaboradores.



Figura 15: Cuba de leite

Coagulação

O processo de coagulação inicia-se quando o leite atinge a temperatura aproximada de 30°C. O coalho é adicionado à proporção de 3 a 5g para 100 ou 150 litros de leite, (**Figura 16**), sucedesse a adição de lactossoro, à porção de aproximadamente 1/1000 litros, com o objetivo de coagular as proteínas do leite.

Adicionado o coalho e o lactossoro no leite, procede-se com a agitação da mistura por aproximadamente 3 minutos. Findado este tempo a mistura repousa 60 minutos. Ao longo do período de repouso o queijeiro verifica a evolução da acidez até atingir um valor aproximado de 11°D para iniciar o corte. De seguida, é analisada a consistência da coalhada, através do rasgo da mesma. Se apresentar a consistência desejada inicia-se o corte da coalhada com duas liras verticais. Depois do primeiro corte da coalhada pode dar-se um repouso de cerca de 1 a 3 minutos, terminando o corte em pequenos cubos com liras horizontais.

A coagulação é o fenómeno pelo qual a caseína se separa dos restantes componentes do leite, originando uma parte líquida, designada por soro e uma parte sólida chamada de coalhada. A temperatura ideal para a coagulação é entre 28 e 37°C, pois acima ou abaixo das temperaturas referidas o coalho é inativado (Vieira de Sá & Barbosa, 1990). A caseína em presença do coalho, precipita (coagula) e desvincula-se dos restantes componentes. Por outro lado, o soro contém a quase totalidade da lactoalbumina e da lactoglobulina do leite. Estas proteínas uma vez fora da ação protetora da caseína, coagulam pelo calor.



Figura 16: Adição do coalho

Cozedura

O procedimento inicia-se com o novo corte da coalhada, em simultâneo a mesma é agitada lentamente com as pás, aumentando progressivamente a agitação e a temperatura até atingir ao fim de aproximadamente 60 minutos, os $36^{\circ}\text{C} \pm 2$, (**Figura 17**).

Estando a massa cozida, verifica-se a acidez, quando esta se encontra a aproximadamente 16°D , procede-se ao dessoramento da coalhada.



Figura 17: Cozedura

Dessoramento

Antes da fase do dessoramento se iniciar uma quantidade de aproximadamente 60L de lactossoro é recolhido para um recipiente apropriado e mantido até ao fabrico seguinte, para poder ser incorporado ao leite nas produções seguintes, como objetivo atrás descrito.

A fase de dessoramento inicia-se quando é desligada a agitação da cuba e se puxa a coalhada com a lira manual para as laterais da cuba de forma a permitir um melhor escorrimento do lactossoro, (**Figura 18**).

O lactossoro resultante é escorrido e conduzido mecanicamente para um silo externo à unidade fabril, para ser distribuído aos fornecedores de leite, para os seus bovinos e suínos.

Escorrido o lactossoro da cuba, há necessidade de agitar novamente os fragmentos da coalhada, com as pás, para esmiuçar estes fragmentos, e normalmente, é necessário ajudar a desfazê-los manualmente.

Com este processo dá-se a libertação de mais soro e ocorre a subida da acidez. Este processo é repetido por duas a três vezes até se atingir a acidez desejada, aproximadamente 35°D.

A acidez é um dos parâmetros mais críticos do controlo do processo de fabrico do queijo e da segurança alimentar, pois contribui para a prevenção do crescimento de bactérias patogénicas e da maioria dos microrganismos que levam à deterioração do produto (Eck,1987).



Figura 18: Dessoramento

Salga

Uma vez que a massa foi separada do soro e apresenta um grão homogêneo, segue-se a salga com sal refinado distribuído sobre a massa, (**Figura 19**). A mistura deve ser agitada para atingir uma distribuição mais homogênea e despoletar a finalização da subida da acidez.

O sal é adicionado numa proporção aproximada de 2kg para cada 1000 litros de leite, ou seja, a uma concentração de 0,2%.



Figura19: Salga

Enchimento dos Cinchos

Os cinchos apresentam formas cilíndricas construídas em inox. Para encher os cinchos com a coalhada é necessário forrá-los com panos (tecido branco) que envolvem o queijo. No decorrer do enchimento, (**Figura 20**), é colocado, no lado, um selo de caseína, que contém uma numeração sequencial que permite a rastreabilidade do produto. Todo este processo é realizado manualmente.

Nesta fase do processo, o queijo pesa cerca de 12 a 13 kg.



Figura 20:Enchimento dos cinchos

Prensagem

Após o enchimento dos cinchos, estes passam para o processo de prensagem, (**Figura 21**), com a força de 7kg a 10kg, com a finalidade de libertar o soro da coalhada.



Figura 21: Prensagem

Numa 1ª fase são prensados durante cerca de 18 horas, depois são desenformados, retirados do pano, virados, envolvidos novamente e prensados, (**Figura 22**). Após 24 horas são novamente desenformados e transportados para a sala de pré-cura.



Figura 22: Viragem do queijo

Revestimento do Queijo

A Sala de Pré-Cura consiste numa câmara de transição do produto, onde o queijo permanece entre 10 a 45 dias, (**Figura 23**), dependendo da época do ano, a temperaturas que oscilam entre os 8 e os 19°C e humidade relativa de 80 a 85%, nesta fase é utilizada tinta alimentar para identificar o início e fim de cada lote.



Figura 23: Sala pré-cura

Nesta câmara, quatro dias após o seu fabrico o queijo sofre um tratamento com revestimento de proteção, (**Figura 24**), este revestimento é aplicado 4 vezes. Todos os queijos são virados manualmente todos os dias.



Figura 24: Revestimento de proteção

Cura

A cura do queijo é realizada em câmaras de maturação, à temperatura máxima de 14°C e uma humidade relativa máxima de 85%, por tempo variável. São assegurados apenas os tempos mínimos de cura de cada produto comercializado. Os queijos sofrem a maturação/cura em tábuas de madeira e são organizados de forma sequencial nas estantes, (Figura 25).



Figura 25:Cura

Nas câmaras de cura o produto é virado manualmente, uma vez por mês. Nesta fase as temperaturas e humidades são controladas diariamente, duas vezes por dia.

Pelo menos uma vez por mês, de uma forma aleatória, o produto semiacabado é avaliado no laboratório interno nos seguintes parâmetros:

Tabela 6: Parâmetros produto semiacabado

Parâmetros Microbiológicos	Resultado aceitável (produzido com leite cru)
<i>Coliformes</i>	10 ⁴ UFC/ml
<i>Escherichia coli</i>	10 ³ UFC/ml
<i>Estafilococos coagulase positiva</i>	10 ⁴ UFC/ml
<i>Salmonella spp</i>	Ausência em 25 g
<i>Listeria monocytogenes</i>	Ausência em 25 g
Parâmetros Físico-Químicos	Resultado aceitável (%)
Humidade	--
Matéria Gorda	--
Humidade no produto isento de matéria gordada	>49 e < 63
Matéria gordada no extrato seco	> 45

A Maturação/Cura é a etapa em que ocorre o desenvolvimento das características do queijo. A maturação deriva de um conjunto de transformações físicas, bioquímicas e microbiológicas, derivadas da microflora do queijo e das enzimas, que modificam a composição química do queijo, principalmente nos teores de lactose, proteínas e lípidos.

Existe uma diversidade de espécies microbianas que são fundamentais para a maturação do queijo. Para estes estarem em equilíbrio é necessário ter em consideração fatores intrínsecos, como o pH e a atividade de água, e extrínsecos, tal como a humidade relativa e a temperatura. A humidade deve estar entre os 75% e os 95% e a temperatura deve estar entre 7 a 14°C (ECK, 1987).

As espécies de *Streptococos lácticos* e de *Lactobacilos* em conjunto, demonstram capacidade proteolítica, lipolítica e acidificante e por isso têm um papel importante no desenvolvimento do aroma e do sabor típico do queijo São Jorge (Kongo, 2010).

Durante a maturação, os microrganismos e as exoenzimas (lípsases, proteases), atuam hidrolisando moléculas de gordura, proteínas e lactose, cujos processos são designados por lipólise, proteólise e glicólise, resultando nas características sensoriais do queijo de cura, como o sabor, aroma e textura.

A glicólise determina a quebra da lactose (açúcar do leite) em cetonas, aldeídos e ácido láctico que conferem ao queijo acidez e sabor.

A proteólise consiste na separação de proteínas que origina peptídeos, aminas e aminoácidos livres que atribuem a textura, o sabor e o aroma ao queijo.

A lipólise resulta na quebra de triglicérides, obtendo ácidos gordos livres e ésteres que concedem o sabor e aroma finais ao produto (Vieira de Sá & Barbosa, 1990).

O tempo mínimo de cura para comercialização do queijo São Jorge DOP é de 3 meses.

A duração da maturação de um queijo São Jorge DOP varia consoante a necessidade do cliente. Pode ter uma cura mínima de 3, 4, 7, 12, 24 e 36 meses, a grande diferença dos diferentes tempos de cura, deve-se ao facto de quanto maior a cura, mais firme é o queijo e mais intenso é o seu sabor.

Prova pela Confraria de Queijo São Jorge

Nas câmaras de cura, são armazenados 1 queijo de cada lote produzido, em caixas plásticas. Quando se obtém 30 queijos correspondentes a outros tantos lotes, estes seguem para uma análise sensorial, realizada pela entidade designada de Confraria de Queijo São Jorge (C.Q.S.J.), (**Figura 26**).



Figura 26: Prova dos queijos

Os provadores da C.Q.S.J, (**Figura 27**), avaliam o tamanho, massa, crosta, sabor e aroma, e atribuem uma nota combinando todas as características listadas. Todos os queijos com notas abaixo de 15 valores são considerados Queijo Ilha, enquanto os que obtém notas acima de 15 são considerados Queijos São Jorge.



Figura 27: Análise Sensorial pela C.Q.S.J.

Todos os queijos de São Jorge aprovados por esta entidade têm denominação de origem protegida. “Denominação de origem protegida” (DOP) é o nome de uma área ou local específico usado como designação para um produto agrícola, que vem de tal área, local ou país, cuja qualidade ou propriedades são significativa ou exclusivamente determinadas pelo ambiente geográfico, incluindo fatores naturais e humanos e cuja produção, transformação e preparação ocorrem dentro de uma determinada área geográfica. Por outras palavras, para receber o estatuto de DOP, todo o produto deve ser tradicional e inteiramente fabricado (preparado, processado e produzido) dentro da região específica e, assim, adquirir propriedades únicas (Regulamento (UE) nº 1151/2012 do parlamento europeu e do conselho de 21 de novembro de 2012).

Raspagem

Todo o queijo que está curado e pronto a sair passa por um tratamento de raspagem, que consiste na limpeza de bolores, que se desenvolveram naturalmente, durante o processo de cura.

A raspagem é um processo manual, (**Figura 28**), que dá origem a uma rapa, que contém o revestimento de proteção para queijo aplicado na sala de pré-cura e bolores. A rapa obtida é controlada para fins de cálculo contabilístico (desperdícios) e colocada no contentor dos resíduos indiferenciados, para ser transportado pela entidade municipal gestora de resíduos.

No decorrer do processo de raspagem efetua-se uma seleção dos queijos que serão comercializados inteiros e dos que serão enviados para a etapa seguinte, designada por fatiar e escolha. Esta seleção é feita a partir do aspeto da casca do queijo e de acordo com as indicações de produção. Se houver indicações de que o produto pode conter algum defeito na massa, o mesmo é automaticamente segregado para fatiar.



Figura 28: Raspagem

Marcação e Embalamento de Queijo Inteiro

O queijo São Jorge DOP Inteiro é marcado sobre a sua superfície, com tinta alimentar preta, vermelha ou azul, conforme a designação do produto.

- **Azul:** Refere-se ao Queijo São Jorge DOP 3 meses;
- **Vermelha:** Alusivo ao Queijo São Jorge DOP 4 meses;
- **Preta:** Relativo ao Queijo São Jorge DOP 7, 12, 24 e 36 meses, (**Figura 29**).



Figura 29: Queijos São Jorge Inteiros

Todo o queijo inteiro passa pelo detetor de metais com os parâmetros mencionados na **Tabela 7**. Caso o detetor de metais acuse algum alarme, o lote de queijo em causa é segregado para que seja fatiado e controlado no detetor de metais.

Tabela 7: Parâmetros do detetor de metais

Parâmetros	Detetado a partir de:
Ferrosos	2.0 mm
Não ferrosos	4.0 mm
Aço inoxidável	4.0 mm

Aos queijos inteiros é aplicado um revestimento de proteção com substâncias antifúngicas. Para além de servir de proteção atua como “cola” para a aplicação do rótulo. Estes são etiquetados com as informações de lote, peso, data de validade e posteriormente, embalados em caixas de cartão (embalagem primária), (**Figura 30**).



Figura 30: Caixa de cartão

Fatiar e Escolha

Após o processo de raspagem, os queijos que não são comercializados inteiros, são fatiados num equipamento mecânico, (**Figura 31**). No decorrer deste processo podem resultar diferentes tipologias de produto, nomeadamente, queijo fatiado, rolos de queijo e aparas para ralar.



Figura 31: Fatiamento do queijo inteiro

Todos os queijos submetidos aos processos acima descritos passam pela fase de escolha, que consiste no controlo da qualidade da fatia, nomeadamente, verificação de algum defeito, controlo do peso fixo e aperfeiçoamento da fatia, (**Figura 32**).



Figura 32: Escolha do queijo

Embalamento de Queijo Fatiado

Todos os queijos fatiados são embalados a vácuo, em filme impresso (embalagem primária), **Figura 33**.



Figura 33: Embalamento do Queijo Fatiado

No decorrer do embalamento são impressas na embalagem as informações de rastreabilidade, lote, data de embalamento e data de validade.

Após o embalamento, todos os lotes transformados são submetidos ao teste da soldadura. Este teste consiste na insuflação da embalagem e submersão em água de forma a verificar se a embalagem está a perder ar.

Todas as fatias são submetidas a um detetor de metais, (**Figura 34**), com os parâmetros mencionados na **Tabela 7**.



Figura 34: Detetor de metais

Terminadas todas estas etapas, o produto é embalado em caixas de cartão (embalagem secundária), (**Figura 35**), e paletizado de acordo com as características logísticas para o produto.



Figura 35: Embalagem secundária e paletização

Embalamento de Rolos

Os rolos são um subproduto dos queijos fatiados. No processo de fatiamento a máquina de corte mecânica remove o centro do queijo, de forma a aperfeiçoar a fatia, dado que a ponta ficaria demasiado quebradiça, dando origem ao rolo.

Os rolos são embalados a vácuo com filme transparente (embalagem primária), e adiciona-se um rótulo, (**Figura 36**).



Figura 36: Rolo

Após o embalamento, todos os lotes transformados são submetidos ao teste da soldadura e ao detetor de metais, tal como referido no embalamento de queijo fatiado.

Terminadas todas estas etapas, o produto é embalado em caixas de cartão (embalagem secundária) e paletizado de acordo com as características logísticas para o produto.

Ralar e Misturar

O queijo ralado resulta do aproveitamento das aparas da escolha da fatia.

Todos os aproveitamentos escolhidos para ralar são pesados e colocados dentro de um tinote (caixa plástica de 500L). Todos os tinotes estão numerados e contêm a indicação dos lotes e respetivos pesos.

Todo o queijo é ralado num equipamento mecânico desenvolvido para o efeito, o queijo que se encontra no tinote é colocado num tapete de transporte, (**Figura 37**), até à raladora.

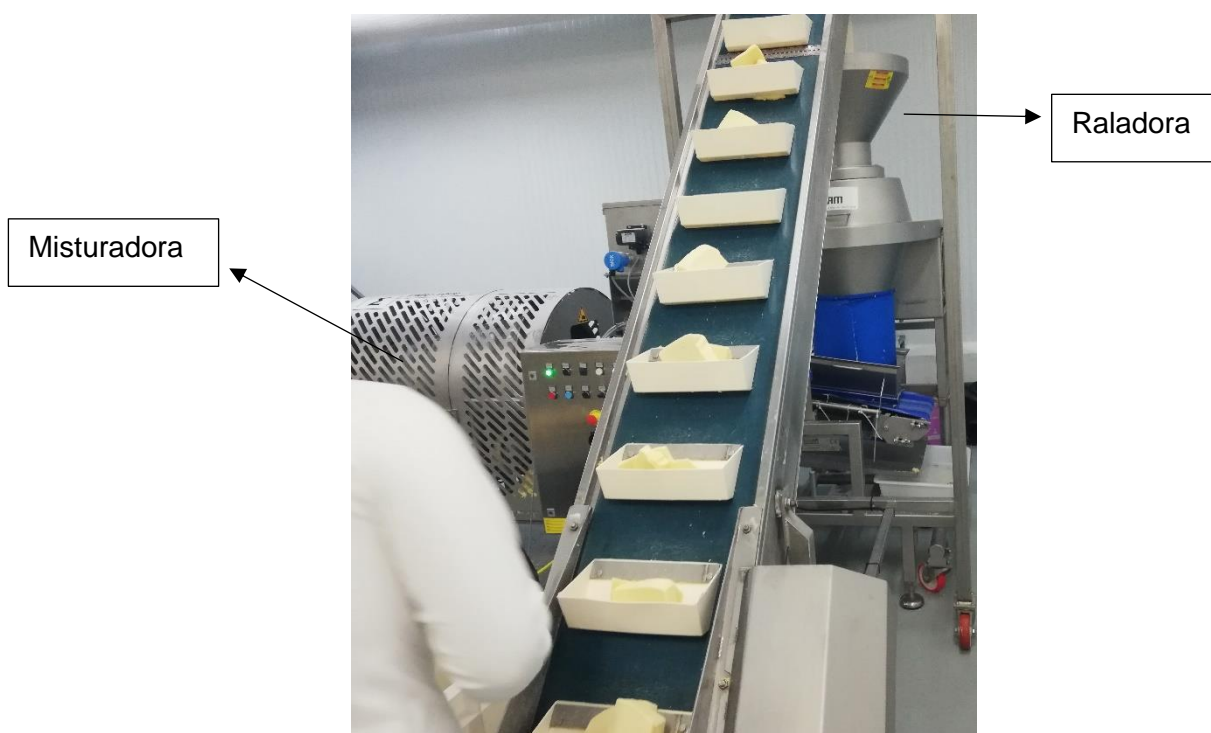


Figura 37: Tapete transporte, raladora e misturadora

Todo o queijo ralado é transportado num tapete onde é adicionado através de uma misturadora fécula de batata, à proporção de 2,5 a 3%, com o objetivo de tornar o queijo ralado mais solto. Posteriormente segue para a separadora através de um tapete móvel, (**Figura 38**). A separação dos amontoados de queijo é realizada de forma mecânica.



Figura 38: Tapete com queijo ralado e fécula

Embalamento de Queijo Ralado

A fase de embalagem (embalagem primária) também é mecânica, o queijo que provém da fase de separação cai no saco termo formado, (**Figura 39**), que posteriormente é selado e cortado.

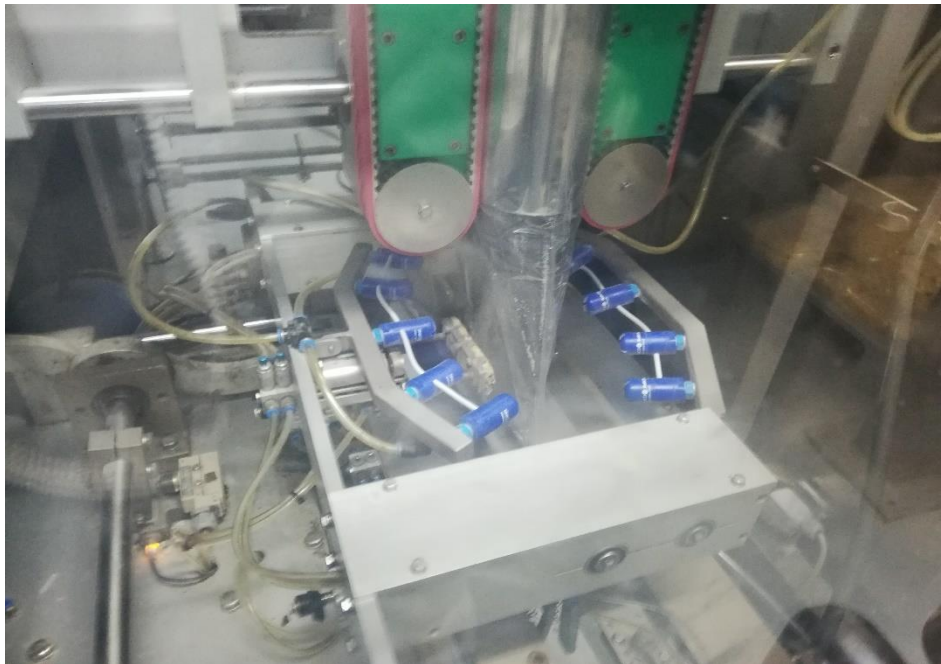


Figura 39: Separação de amontoados

O filme utilizado na embalagem primária é impresso com a indicação de lote e data de validade, (**Figura 40**).



Figura 40: Queijo Ralado

Após o embalamento, todos os lotes transformados são submetidos ao teste da soldadura e ao detetor de metais, como é referido no embalamento de queijo fatiado. Para além destes testes, todos os lotes de queijo ralado são submetidos a testes à atmosfera controlada, através da medição da percentagem de O₂ e CO₂.

Armazenamento dos Produtos Acabados

Todo o produto embalado é armazenado na câmara de produto acabado, a temperaturas que se encontram entre 0°C e 10°C.

Expedição

A expedição do produto é realizada em contentores a temperaturas $\leq 6^{\circ}\text{C}$. Os contentores devem ser inspecionados em termos de higiene e temperatura por forma a garantir as boas práticas e segurança alimentar dos produtos.

Análise de Perigos e Identificação de Medidas Preventivas

Os perigos identificados no fabrico do queijo são apresentados na **Tabela 8** e respetivas medidas preventivas.

Tabela 8: Identificação de perigos e medidas preventivas

Etapa	Perigos	Perigo Relevante	Justificação para a relevância	Medidas preventivas
Receção leite cru	Microbiológico: Potencial crescimento de patogénicos durante o transporte.	Sim	O abuso de temperaturas durante o transporte contribui para o desenvolvimento de patogénicos.	Na receção do leite a máquina que recolhe o leite regista a temperatura do mesmo, caso esteja acima dos 30°C é rejeitado.
	Químico: Potencial contaminação com antibióticos	Sim	Pode aumentar as resistências das bactérias no organismo humano.	Realização do teste rápido de inibidores e rejeição de leite impróprio
	Físico: Contaminação com pedras, areias, pêlos.	Não	O leite rececionado é filtrado.	Na receção caso o leite possua muitas impurezas, realiza-se a lactofiltração. Se obtiver um resultado acima do grau 2 da escala padrão é rejeitado.
Receção do coalho, sal, selos de caseína, revestimento de proteção, fécula de batata e tintas alimentares	Microbiológico, químico e físico: Potencial contaminação durante o processamento e transporte	Não	Ocorrência improvável, assegurado pelo fornecimento de produtos mediante especificações prévias (fichas técnicas).	Cumprimento de inspeção à receção e preenchimento da respetiva folha de registo.
Receção de panos e materiais de embalagem (filme, rótulos, embalagem primária e secundária	Não identificado	_____	_____	_____

Continuação da Tabela 8: Identificação de perigos e medidas preventivas

Etapa	Perigos	Perigo Relevante	Justificação para a relevância	Medidas preventivas
Armazenamento do leite cru	Microbiológico: Potencial crescimento de patogénicos por práticas incorretas de armazenagem.	Não	A temperatura dos silos de armazenagem é monitorizada.	Monitorização da temperatura (inferior a 6°C) e período de armazenagem inferior a 24 horas.
Armazenamento do coalho	Microbiológico: Potencial crescimento de patogénicos por práticas incorretas de armazenagem.	Não	Ocorrência improvável, garantido pelo armazenagem em local próprio para o efeito de acordo com as especificações das respetivas fichas técnicas.	Armazenagem entre 4 e 7°C.
Armazenamento do lactossoro	Microbiológico: Potencial crescimento de patogénicos por práticas incorretas de armazenagem.	Não	Ocorrência improvável, garantido pelo armazenagem em local próprio e a acidez é monitorizada.	Armazenagem entre 8 e 19°C e a acidez deve ser aproximadamente 60°D e período de armazenagem inferior a 24 horas.
Armazenamento de sal, selos de caseína, revestimento de proteção, fécula de batata e tintas alimentares	Microbiológico: Potencial crescimento de patogénicos por práticas incorretas de armazenagem.	Não	Ocorrência improvável, garantido pelo armazenagem em local próprio para o efeito de acordo com as especificações das respetivas fichas técnicas.	Armazenagem à temperatura ambiente, que não deve ser superior a 25°C.
Armazenamento de materiais de embalagem (filme, rótulos, embalagem primária e secundária) e panos	Não identificado.	_____	_____	_____
Aquecimento/ Enchimento da Cuba	Microbiológico, Químico e Físico: Potencial contaminação por práticas incorretas de higienização (equipamento).	Não	Ocorrência improvável, assegurado pelo cumprimento do plano de higienização atribuído para o equipamento.	Treino dos operadores em práticas de higiene, cumprimento do plano de higienização e verificação diária de boas práticas.
Bactofugação	Microbiológico: Não redução de bactérias por deficiente funcionamento da bactofugadora.	Sim	A bactofugadora remove bactérias mais densas do leite, daí a sua importância.	Assegurar a manutenção da bactofugadora.

Continuação da Tabela 8: Identificação de perigos e medidas preventivas

Etapa	Perigos	Perigo Relevante	Justificação para a relevância	Medidas preventivas
Coagulação/ Cozedura/ Dessoramento/ Enchimento dos Cinchos/ Prensagem	Microbiológico, Químico e Físico: Potencial contaminação por práticas incorretas de higienização (equipamento e higiene pessoal).	Não	Ocorrência improvável, assegurado pelo cumprimento do plano de higienização atribuído para o equipamento.	Treino dos operadores em práticas de higiene e de fabrico, cumprimento do plano de higienização, verificação diária de boas práticas e passagem do queijo no detetor de metais na fase de embalagem.
Salga/ Revestimento do queijo	Microbiológico: Contaminação com microrganismos patogénicos pelas mãos.	Não	Os operadores têm formação de boas práticas de higiene.	Treino dos operadores em práticas de higiene.
Cura	Microbiológico: Sobrevivência de microrganismos patogénicos e por crescimento anormal de bolores indesejáveis.	Sim	Durante a cura do queijo deve-se garantir que a temperatura está entre os 7 e 14°C, a humidade relativa deve estar entre 80 e 85% e o sistema de ventilação deve estar conforme, de forma a manter o equilíbrio da microflora do queijo.	Respeitar o tempo mínimo de cura (3 meses) segundo a legislação do queijo São Jorge, monitorizar a temperatura e a humidade e assegurar a manutenção do equipamento de ventilação.
Raspagem/ Escolha	Microbiológico: Contaminação com microrganismos patogénicos pelas mãos.	Não	Os operadores têm formação de boas práticas de higiene.	Treino dos operadores em práticas de higiene.
Fatiar/Ralar/ Misturar	Microbiológico, Químico e Físico: Potencial contaminação por práticas incorretas de higienização (equipamento e higiene pessoal).	Não	Ocorrência improvável, assegurado pelo cumprimento do plano de higienização atribuído para o equipamento.	Treino dos operadores em práticas de higiene e de fabrico, cumprimento do plano de higienização, verificação diária de boas práticas e passagem do queijo no detetor de metais na fase de embalagem.

Continuação da Tabela 8: Identificação de perigos e medidas preventivas

Etapa	Perigos	Perigo Relevante	Justificação para a relevância	Medidas preventivas
Embalamento	Microbiológico: Contaminação com microrganismos patogênicos pelas mãos.	Não	Os operadores têm formação de boas práticas de higiene.	Treino dos operadores em práticas de higiene.
	Físico: Passagem de produto contaminado com metal, devido ao funcionamento deficiente do detetor de metais.	Sim	O detetor de metais é fundamental, pois o produto pode ter sido contaminado com metal nas etapas anteriores e é nesta etapa que se deteta a presença ou ausência da contaminação referida.	Manutenção e verificação do funcionamento do detetor de metais.
Expedição	Microbiológico: Contaminação com microrganismos por deficiente higienização do contentor.	Não	Os operadores têm formação de boas práticas de higiene.	Treino dos operadores em práticas de higiene.
	Microbiológico: Potencial crescimento de patogênicos devido a abusos da temperatura.	Não	A temperatura do transporte é controlada ($\leq 6^{\circ}\text{C}$)	Monitorização da temperatura (inferior ou igual a 6°C) e manutenção do sistema de refrigeração do contentor.

Identificação dos Pontos Críticos de Controle

Para os perigos relevantes do queijo São Jorge DOP, são respondidas as questões da árvore de decisão, ANEXO I, do *Codex Alimentarius*.

As respostas obtidas são apresentadas na **Tabela 10**.

Tabela 10: Identificação dos PCC's (Pontos Críticos de Controle)

Etapa	Perigos	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC	Justificação
Receção leite cru	Microbiológico: Potencial crescimento de patogênicos durante o transporte.	Sim	Não	Sim	Sim	Não é PCC	A bactofugadora vai reduzir a probabilidade da ocorrência do perigo para níveis aceitáveis.
	Químico: Potencial contaminação com antibióticos	Sim	Não	Sim	Não	É PCC	É um PCC porque a contaminação com o perigo identificado pode ocorrer em excesso do nível aceitável, não existindo nenhum passo subsequente que o elimine ou reduza para um nível aceitável.
Bactofugação	Microbiológico: Não redução de bactérias por deficiente funcionamento da bactofugadora.	Sim	Sim	—	—	É PCC	Esta etapa é desenhada para eliminar ou reduzir a probabilidade da ocorrência do perigo para níveis aceitáveis.
Cura	Microbiológico: Sobrevivência de microrganismos patogênicos e por crescimento anormal de bolores indesejáveis.	Sim	Sim	—	—	É PCC	Esta etapa é desenhada para eliminar ou reduzir a probabilidade da ocorrência do perigo para níveis aceitáveis.
Embalamento (Fase do detetor de metais)	Físico: Passagem de produto contaminado com metal, devido ao funcionamento deficiente do detetor de metais.	Sim	Sim	—	—	É PCC	A etapa do embalamento envolve a passagem do produto pelo detetor de metais, sendo que este processo é desenhado para eliminar ou reduzir a probabilidade da ocorrência do perigo para níveis aceitáveis.

Através da **Tabela 10**, é possível detetar 4 PCC's, nomeadamente, receção de leite cru, bactofugação, cura e embalagem (fase do detetor de metais).

Na receção do leite, caso o leite possua antibiótico, este será detetado no teste rápido de inibidor e o leite será rejeitado. Caso o teste seja realizado mais tarde, isto é, após este estar misturado com outros leites na cuba e caso obtenha positivo no teste, a responsável de produção em conjunto com o queijeiro, devem detetar qual é a cuba correspondente. A cuba é esvaziada e o produtor do leite com antibiótico não recebe o pagamento e este deve pagar aos respetivos produtores cujo leite foi misturado.

A Bactofugadora deve clarificar o leite a uma temperatura inferior ou igual a 40°C. Em caso de avaria o queijeiro comunica a responsável de produção, e esta deve por sua vez, chamar a manutenção para tratarem do problema ocorrido.

A cura deve ser efetuada a uma temperatura entre os 7 e 14°C e a humidade relativa deve estar entre 80% e 85%. Todas as câmaras de cura, possuem termo-higrómetros, aparelho que mede a temperatura e a humidade relativa. Diariamente são registadas 2 vezes, de manhã e ao final da tarde, as temperaturas e as humidades das câmaras de cura. Caso estejam fora dos valores recomendados a responsável de qualidade é informada e esta chama a manutenção para verificarem o sistema de ventilação.

No embalagem, ocorre uma fase fundamental, que corresponde à passagem do produto acabado pelo detetor de metais, antes do embalagem do queijo na embalagem secundária. Caso o detetor de metais avarie, os colaboradores informam a responsável de qualidade e esta chama a manutenção para reparar o equipamento.

Conclusão

Com base no que foi apresentado, obtém-se a noção de que a Uniqueijo possui um bom sistema de gestão de segurança alimentar, tendo por base o sistema de HACCP que se traduz por análise de perigos e controlo de pontos críticos.

A produção do queijo São Jorge DOP possui 4 PCC's, nomeadamente, receção de leite cru, bactofugação, cura e embalamento (fase do detetor de metais).

A Uniqueijo é uma fábrica dedicada a obter um queijo seguro e de qualidade, pois têm uma grande preocupação em obter matéria-prima de qualidade, cumprir a legislação do processo e assegurar um plano de higienização eficiente.

Este estágio foi muito enriquecedor, tanto a nível profissional como pessoal. Para além de ter consolidado os estudos com a parte prática da produção de queijo curado seguro e de qualidade, também aprendi a valorizar todas as funções que existem dentro da fábrica, pois todos nós somos importantes para que esta melhore continuamente.

Bibliografia

ASAE. Contaminação dos alimentos [Acedido em 28 de fevereiro de 2020]. Disponível em <https://www.asae.gov.pt/cientifico-laboratorial/area-tecnico-cientifica/perigos-de-origem-alimentar.aspx>.

ASAE. *Escherichia coli*. [Acedido em 24 de setembro de 2020]. Disponível em <https://www.asae.gov.pt/seguranca-alimentar/riscos-biologicos/escherichia-coli.aspx>

ASAE. *Listeria Monocytogenes* [Acedido em 24 de setembro de 2020]. Disponível em <https://www.asae.gov.pt/seguranca-alimentar/riscos-biologicos/listeria-monocytogenes.aspx>

ASAE. Pré-requisitos [Acedido em 30 de setembro de 2020]. Disponível em <https://www.asae.gov.pt/seguranca-alimentar/haccp.aspx>

ASAE. *Salmonella* [Acedido em 24 de setembro de 2020]. Disponível em <https://www.asae.gov.pt/?cn=541054135462aaaaaaaaaaaa>

ASAE. *Staphylococcus aureus*. [Acedido em 24 de setembro de 2020]. Disponível em <https://www.asae.gov.pt/seguranca-alimentar/riscos-biologicos/staphylococcus-aureus.aspx>

ASAE. Vírus [Acedido em 24 de setembro de 2020]. Disponível em <https://www.asae.gov.pt/seguranca-alimentar/riscos-biologicos/virus.aspx>

BAPTISTA, Paulo, VENÂNCIO, Armando-**Os perigos para a segurança alimentar no processamento de alimentos**. Guimarães, 2003. Forvisão.

Danish Standard Association, DS 3027E-Food Safety According to HACCP-Requirements to be met by food producing companies and their subcontractors, Danish Standards Association, Charlottenlund, Denmark, 2002.

Decreto Regulamentar Regional n.º 24/86/A, referente à região demarcada do Queijo São Jorge.

ECK, André- **O queijo, 1º e 2º volume**. Publicações Europa-América. 1987

Ine. Classificação Portuguesa de Atividades Económicas [Acedido em 27 de fevereiro de 2020]. Disponível em https://www.ine.pt/ine_novidades/semin/cae/CAE_REV_3.pdf.

KONGO, José- **São Jorge, O Queijo e a Ilha**. Açores: Universidade dos Açores, 2010. ISBN 978-972-8612-66-5.

Lactaçoeres. Uniqueijo [Acedido em 27 de fevereiro de 2020]. Disponível em <https://www.lactacores.pt/cooperativas/uniqueijo>.

NP EN ISO 9000:2000 Sistemas de Gestão e Qualidade -Fundamentos e Vocabulário.

PEREIRA, Carlos, RODRIGUES, Ivo, 2012- **Conservação e Transformação de Produtos Alimentares**, Tecnologia de Leite e Produtos Lácteos.

Regulamento (CE) nº 178/2002 de 28 de janeiro de 2002, relativo aos princípios e normas gerais da legislação alimentar.

Regulamento (CE) nº 852/2004 de 29 de abril, relativo à higiene dos géneros alimentícios.

Regulamento (CEE) n.º 1898/87 do Conselho, de 2 de julho, relativo à proteção da denominação do leite e dos produtos lácteos aquando da sua comercialização.

VIEIRA DE SÁ, Fernando, BARBOSA Manuela- **O leite e os seus produtos**, Clássica Editora, Lisboa, 1990.

Anexo I

