



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Sónia Catarina Martins Dias

**Estudo das perdas de peso na maturação
e de soluções alternativas para a linha de
produção de queijos**

Dissertação de Mestrado
Mestrado Integrado em Engenharia Biológica

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor José Maria Marques Oliveira

Janeiro de 2021

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição-NãoComercial-SemDerivações
CC BY-NC-ND

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Agradecimentos

Quero agradecer a todas as pessoas que de diferentes formas me ajudaram e apoiaram ao longo de todo o meu percurso acadêmico.

Ao professor José Maria agradeço pela disponibilidade, por toda a ajuda, pela paciência demonstrada e por todos os ensinamentos.

Ao engenheiro André Oliveira um especial obrigado pela orientação ao longo de todo o trabalho desenvolvido, pela sua disponibilidade, pela atenção, preocupação e confiança depositada.

A todos os colaboradores da empresa Queijaria da Aveleda, Lda agradeço pela prontidão em ajudar sempre que necessário e por todo o carinho.

Aos meus pais um muito obrigado por sempre acreditarem em mim, pela paciência que tiveram comigo, por me incentivarem a seguir os meus sonhos, por me acompanharem, por me apoiarem, por me ajudarem em tudo o que precisei e por todo o amor, carinho e educação que me deram.

À minha avó um gigante obrigada por todo o apoio, afeto e prontidão em prestar auxílio sempre que eu precisei.

Aos padrinhos, primos e tios agradeço pela ajuda prestada ao longo de todo o meu percurso acadêmico e por estarem continuamente ao meu lado.

A todos os meus amigos gratifico todas as palavras de força e otimismo ao longo da vida académica, sem essas palavras seria muito mais difícil.

Ao Hugo um obrigado por nunca ter saído do meu lado, pelo apoio, pelo carinho, pela paciência e pelo amor de sempre.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Estudo das perdas de peso na maturação e de soluções alternativas para a linha de produção de queijos

Resumo

A inovação e a melhoria contínua são fatores importantes para uma empresa conseguir crescer, se fazer sobressair e conquistar novos consumidores. A Queijaria da Aveleda, Lda, não é diferente, pelo que tenta sempre aperfeiçoar os seus produtos e desenvolver novos queijos. Assim, a empresa, estuda continuamente as perdas de peso ao longo da maturação e procura soluções alternativas para poder aplicar nos produtos e nas instalações fabris, de forma a facilitar e melhorar todo o processo produtivo.

A realização deste trabalho incidiu essencialmente nas etapas produtivas do queijo, especialmente no processo de maturação, no qual foram realizados vários estudos relativos às perdas de peso que ocorrem e, ainda, diversas provas sensoriais para avaliar os queijos submetidos a cura durante diferentes dias e condições de maturação.

As perdas de peso foram inicialmente estudadas para os queijos de vaca grandes de 1,2 kg, queijos de vaca pequenos de 600 g, queijos de vaca e cabra pequenos de 400 g e queijos de vaca e cabra minis de 200 g. A análise das quebras de peso foi também utilizada para comparar diferentes revestimentos, nos queijos cujo processo de cura ocorreu a diferentes condições de temperatura e humidade e também no estudo de novos produtos, mais concretamente de queijos de cura prolongada.

Observou-se que as quebras de peso percentuais, são maiores nos queijos minis, seguida dos pequenos de 400 g, dos pequenos de 600 g e, por fim, pelos queijos grandes. Deste estudo, concluiu-se que os queijos grandes e pequenos de 600 g, ao fim de 2 a 3 meses em vácuo, apresentam um sabor acidificado. Contudo, nos queijos de vaca e cabra não foi detetado esse sabor, pelo que o leite de cabra disfarça o sabor acidificado, característico do embalamento a vácuo.

Nos queijos com diferentes revestimentos verificou-se, através das quebras de peso e das análises sensoriais, que os resultados foram semelhantes independentemente do material utilizado. Por sua vez, colocar os queijos 9 dias a uma temperatura de 6,7 °C e humidade de 95,3 %, pode originar queijos mais saborosos e amanteigados.

Por fim, da análise dos queijos de cura prolongada, concluiu-se que estes poderão ser aceites pelo consumidor, contudo são necessárias novas provas sensoriais, com um painel de provadores maior.

Palavras-Chave: humidade; maturação; perdas de peso; queijo; revestimentos

Study of weight loss in maturation and alternative solutions for the cheese production line

Abstract

Innovation and continuous improvement are important factors for a company to be able to grow, stand out and conquer new consumers. Queijaria da Aveleda, Lda, is no different, so it always tries to perfect their products and develop new cheeses. Thus, the company continuously studies weight loss throughout maturation and seeks alternative solutions to be able to apply to their products and manufacturing facilities, to facilitate and improve the entire production process.

The realization of this work focused essentially on the cheese's production stages, especially in the ripening process, in which several studies were carried out on the weight losses that occur and, also, several sensory tests to evaluate the cheeses are cured during different days and ripening conditions.

Weight losses were initially studied for large 1.2 kg cow cheeses, small 600 g cow cheeses, small 400 g cow and goat cheeses and 200 g mini cow and goat cheeses. The analysis of weight losses was also used to compare different coatings, in cheeses whose curing process occurred under different conditions of temperature and humidity and in the study of new products, more specifically of long-cured cheeses.

It was observed that the percentage weight losses are greater in minis cheeses, followed by small 400 g, small 600 g and, finally, large cheeses. From this study, it was concluded that large and small of 600 g cheeses, after 2 to 3 months in a vacuum, have an acidified flavor. However, this flavor was not detected in cow and goat cheeses, so goat's milk disguises the acidified flavor, which is characteristic of vacuum packaging.

In cheeses with different coatings, it was found, through weight loss and sensory analysis, that the results were similar regardless of the material used. In turn, placing the cheeses 9 days at a temperature of 6.7 °C and humidity of 95.3 %, can give rise to more tasty and buttery cheeses.

Finally, from the analysis of the long-cured cheeses, it was concluded that they may be accepted by the consumer, however new sensory tests are necessary, with a larger panel of tasters.

Keywords: moisture; ripeness; weight loss; cheese; coatings

Índice

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Índice de Tabelas	x
Índice de Figuras.....	xii
Lista de Variáveis, Abreviaturas e Siglas	xiv
1 – Introdução	1
1.1 – A Empresa	1
1.2 – Objetivos	2
1.3 – Organização da Dissertação.....	2
2 – Fundamentos Teóricos.....	3
2.1 – Atualidade do Setor de Laticínios	3
2.1.1 – Panorama Nacional dos Queijos e Consumo.....	4
2.1.2 – Desafios do Setor de Laticínios	5
2.2 – Matéria-Prima: o Leite.....	6
2.2.1 – Características Físico-Químicas do Leite.....	12
2.3 – Da Matéria-Prima ao Produto de Excelência Nutricional: o Queijo.....	13
2.3.1 – Etapas de Produção do Queijo	14
2.3.1.1 – Receção do Leite	15
2.3.1.2 – Tratamento Térmico: Pasteurização	15
2.3.1.3 – Coagulação do Leite	16
2.3.1.4 – Dessoramento, Corte, Moldagem e Prensagem.....	18
2.3.1.5 – Salga.....	19
2.3.1.6 – Maturação.....	20
2.3.1.7 – Acabamento e Expedição.....	22
2.3.2 – Qualidade do Queijo	23
2.4 – Revestimentos dos Queijos	25
2.4.1 – Peliculantes/Breskas/Poliol.....	26
2.4.2 – Conservantes Fungicidas	26
2.4.2.1 – Natamicina.....	27

2.4.3 – Polissacarídeos	28
2.4.4 – Ceras Sintéticas	29
2.4.5 – Ceras Naturais	30
2.4.6 – Filmes	30
2.5 – Avaliação Sensorial	31
2.5.1 – Provas Discriminativas	32
2.5.2 – Provas Descritivas	32
2.5.3 – Provas Afetivas	33
3 – Materiais e Métodos	34
3.1 – Estudo das Perdas de Peso na Maturação e Análise Sensorial do efeito do Embalamento a Vácuo	34
3.2 – Estudo dos Revestimentos	37
3.3 – Influência da Temperatura e da Humidade no Processo de Maturação	37
3.4 – Estudo de Novos Produtos – Cura Prolongada	39
3.5 – Gestão Visual da Zona de Produção	39
3.6 – Tratamento Estatístico	40
4 – Resultados e Discussão	42
4.1 – Estudo das Perdas de Peso na Maturação e Análise Sensorial do efeito do Embalamento a Vácuo	42
4.1.1 – Monitorização das Perdas de Peso	42
4.1.2 – Provas Sensoriais dos Queijos Embalados a Vácuo	49
4.2 – Estudo dos Revestimentos	51
4.2.1 – Perdas de Peso na Maturação dos Queijos com Peliculantes	51
4.2.2 – Provas Sensoriais dos Queijos com Peliculantes	53
4.3 – Influência da Temperatura e da Humidade no Processo de Maturação	53
4.3.1 – Perdas de Peso na Maturação	54
4.3.2 – Provas Sensoriais	58
4.4 – Estudo de Novos Produtos – Cura Prolongada	59
4.4.1 – Perdas de Peso na Maturação em 5 meses de Cura	60
4.4.2 – Provas Sensoriais	61
4.5 – Análise de Circuitos de Produção	64
4.5.1 – Levantamento dos Circuitos de Produção em Vigor	64

4.5.2 – Melhorias a Implementar.....	65
5 – Considerações Finais	67
5.1 – Conclusões.....	67
5.2 – Sugestões de Melhoria.....	68
Referências Bibliográficas	69
Anexos	73
A – Fichas Técnicas dos Produtos Utilizados no Ensaio dos Revestimentos	74
B – Ficha de Prova Sensorial Descritiva dos Queijos de Cura Prolongada	77
C – Gestão Visual da Zona de Produção.....	78
D – Registo das Perdas de Peso	79
E – Resultados das Provas Sensoriais.....	97
F – Análise Estatística	107

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Propriedades físico-químicas do leite	12
Tabela 2 – Classificação dos queijos segundo a percentagem de matéria gorda (<i>MG</i>).....	13
Tabela 3 – Classificação dos queijos segundo a percentagem de humidade (<i>H</i>).....	14
Tabela 4 – Método e dosagem de aplicação (<i>DA</i>) de natamicina sugeridos consoante o alimento	28
Tabela 5 – Tempo de cura (<i>t</i>) a que as provas sensoriais foram realizadas nos queijos embalados a vácuo	36
Tabela 6 – Peliculantes aplicados nos queijos pequenos de 600 g, consoante o tempo de cura (<i>t</i>).....	37
Tabela 7 – Quebras de peso percentuais (Q_p) e intervalos de confiança ($p = 0,05$) no queijo grande.	43
Tabela 8 – Quebras de peso percentuais (Q_p) e intervalos de confiança ($p = 0,05$) no queijo pequeno de 600 g.....	45
Tabela 9 – Quebras de peso percentuais (Q_p) e intervalos de confiança ($p = 0,05$) no queijo pequeno de 400 g.....	47
Tabela 10 – Quebras de peso percentuais (Q_p) e intervalos de confiança ($p = 0,05$) no queijo mini...	48
Tabela 11 – Quebras de peso percentuais (Q_p) e intervalos de confiança ($p = 0,05$) no ensaio dos revestimentos	52
Tabela 12 – Quebras de peso percentuais (Q_p) e intervalos de confiança ($p = 0,05$) no queijo grande, com diferentes condições de maturação.....	55
Tabela 13 – Quebras de peso percentuais (Q_p) e intervalos de confiança ($p = 0,05$) no queijo pequeno de 600 g, com diferentes condições de maturação.....	57
Tabela 14 – Quebras de peso percentuais (Q_p) e intervalos de confiança ($p = 0,05$) até 5 meses de cura.....	60
Tabela D.1 – Monitorização dos pesos de queijos grandes do 1.º fabrico.....	79
Tabela D.2 – Monitorização dos pesos de queijos grandes do 2.º fabrico.....	80
Tabela D.3 – Monitorização dos pesos de queijos pequenos de 600 g do 1.º fabrico.....	81
Tabela D.4 – Monitorização dos pesos de queijos pequenos de 600 g do 2.º fabrico.....	82
Tabela D.5 – Monitorização dos pesos de queijos pequenos de 400 g do 1.º fabrico.....	83
Tabela D.6 – Monitorização dos pesos de queijos pequenos de 400 g do 2.º fabrico.....	84
Tabela D.7 – Monitorização dos pesos de queijos minis do 1.º e do 2.º fabrico.....	85

Tabela D.8 – Perdas de peso nos queijos com pelculantes.....	86
Tabela D.9 – Perdas de peso nos queijos grandes cujo processo de maturação ocorreu a diferentes condições de temperatura e humidade.....	88
Tabela D.10 – Perdas de peso nos queijos pequenos de 600 g cujo processo de maturação ocorreu a diferentes condições de temperatura e humidade.....	91
Tabela D.11 – Perdas de peso nos queijos com 5 meses de cura.....	94
Tabela E.1 – Resultados das provas sensoriais do queijo grande embalado a vácuo.....	97
Tabela E.2 – Resultados das provas sensoriais do queijo pequeno 600 g embalado a vácuo.....	98
Tabela E.3 – Resultados das provas sensoriais do queijo pequeno 400 g, vaca e cabra, embalado a vácuo.....	99
Tabela E.4 – Resultados das provas sensoriais do queijo pequeno mini, vaca e cabra, embalado a vácuo.....	100
Tabela E.5 – Resultados das provas sensoriais do ensaio dos revestimentos.....	101
Tabela E.6 – Resultados das provas sensoriais do queijo grande, 2.º fabrico, em diferentes câmaras de cura.....	102
Tabela E.7 – Resultados das provas sensoriais do queijo pequeno 600 g, 1.º fabrico, em diferentes câmaras de cura.....	103
Tabela E.8 – Resultados das provas sensoriais do queijo grande, 4.º fabrico, em diferentes câmaras de cura.....	104
Tabela E.9 – Resultados das provas sensoriais dos queijos de cura prolongada.....	105
Tabela F.1 – Análise estatística do queijo grande.....	107
Tabela F.2 – Análise estatística do queijo pequeno de 600 g.....	108
Tabela F.3 – Análise estatística do queijo pequeno de 400 g.....	109
Tabela F.4 – Análise estatística do estudo dos revestimentos.....	110
Tabela F.5 – Análise estatística dos queijos grandes do estudo da influência da temperatura e da humidade na maturação.....	111
Tabela F.6 – Análise estatística dos queijos pequenos de 600 g do estudo da influência da temperatura e da humidade na maturação.....	112

Índice de Figuras

Figura 1 – Consumo anual (C_a) de leites e produtos lácteos, em Portugal, nos anos de 2017, 2018 e 2019.....	3
Figura 2 – Produção anual (P_a) percentual, por tipo de queijo, em Portugal.	4
Figura 3 – Processo produtivo de queijo até à etapa de corte e dessoramento.	6
Figura 4 – Partição do leite em queijo e soro de leite.	7
Figura 5 – Modelo esquemático de corte da micela de caseína.	10
Figura 6 – Esquema das etapas de produção do queijo.	15
Figura 7 – Sequência de aminoácidos da k-caseína e local de clivagem da enzima quimosina.....	17
Figura 8 – Estrutura química da natamicina.	27
Figura 9 – Escala Hedónica de 9 Pontos.	33
Figura 10 – Esquema representativo dos estudos realizados e número de queijos utilizados.	34
Figura 11 – Esquema representativo do procedimento para a análise das perdas de peso na maturação.	35
Figura 12 – Procedimento para o estudo da temperatura e da humidade no processo de maturação.	38
Figura 13 – <i>Kanban</i> para as azeitonas descaroadas.....	40
Figura 14 – Média das massas (m) dos queijos grandes do 1.º e do 2.º fabrico em função do tempo de cura (t).....	42
Figura 15 – Média das massas (m) dos queijos pequenos de 600 g do 1.º e do 2.º fabrico em função do tempo de cura (t).....	44
Figura 16 – Média das massas (m) dos queijos pequenos de 400 g de vaca e cabra do 1.º e do 2.º fabrico em função do tempo de cura (t).	46
Figura 17 – Média das massas (m) dos queijos minis de vaca e cabra do 1.º e do 2.º fabrico em função do tempo de cura (t).....	48
Figura 18 – Média das massas (m) dos queijos do ensaio dos revestimentos em função do tempo de cura (t).....	51
Figura 19 – Média das massas (m) dos queijos grandes, a diferentes condições de temperatura e humidade, em função do tempo de cura (t).	54
Figura 20 – Média das massas (m) dos queijos pequenos de 600 g, a diferentes condições de temperatura e humidade, em função do tempo de cura (t).....	56

Figura 21 – Média das massas (m) do ensaio de 5 meses, e respetivo intervalo de confiança ($p = 0,05$), em função do tempo de cura (t).....	60
Figura 22 – Resultados da análise sensorial.	61
Figura 23 – Impressão global dos queijos de cura prolongada. As barras representam o intervalo de confiança da média ($p = 0,05$).	63
Figura 24 – Esquema do circuito da zona de produção de queijo.	64
Figura A.1 – Ficha técnica do Vasoplast D1S2 M Bege E.	74
Figura A.2 – Ficha técnica do Vasoplast D1S3 A.	75
Figura E.3 – Ficha técnica do Bacterplast 3 000 Imersão.	76
Figura B.1 – Enunciado da prova sensorial descritiva.	77
Figura C.1 – Etiquetas que informam a ordem dos fungicidas a utilizar.	78
Figura C.2 – <i>Kanbans</i> dos produtos da zona de produção.	78

Lista de Variáveis, Abreviaturas e Siglas

Siglas

AGL – Ácidos Gordos Livres

ASAE – Autoridade de Segurança Alimentar e Económica

FDA – *Food and Drug Administration*

HTST – *High Temperature, Short Time*

IDF – *International Dairy Federation*

INE – Instituto Nacional de Estatística

JECFA – *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives*

LTLT – *Low Temperature, Long Time*

Variáveis

C_a – Consumo anual

DA – Dosagem de aplicação

H – Humidade

MG – Matéria gorda

DDA – Dose Diária Admissível

P_a – Produção anual

m – Média das massas

m_i – Massa inicial

m_f – Massa final

Q_p – Quebras de peso

T – Temperatura

t – Tempo

Expressões do latim

et al. – *et alii* (e outros)

1 – Introdução

O consumo de laticínios, como o leite, o iogurte e o queijo, está presente nos hábitos alimentares da população em geral. Focando no queijo, reza a lenda que a sua produção foi descoberta, por acidente, durante o transporte de leite fresco nos órgãos de ruminantes. Desta maneira, a produção de queijo, antes do surgimento da refrigeração, foi utilizada como uma forma de preservar o leite durante mais tempo. Atualmente, o queijo é um produto bastante apreciado por diversas pessoas, devido à existência de variadíssimos tipos, daí a necessidade de existirem muitas empresas produtoras deste alimento, como é o caso da Queijaria da Aveleda, Lda (Oliveira, 2019).

1.1 – A empresa

A empresa Queijaria da Aveleda, Lda, localiza-se em Penafiel, no distrito do Porto, e é parte integrante do Grupo Aveleda, fundado em 1870. Este grupo, que tem vindo a passar por várias gerações de uma família, surgiu da paixão pelo vinho e tem como princípios fundamentais o tratamento sustentável do ambiente, a biodiversidade e a atenção ao pormenor. Salienta-se que o Grupo Aveleda é uma das três maiores empresas vitivinícolas portuguesas e é líder de mercado na Região dos Vinhos Verdes, exportando para mais de 70 países. Esta empresa é reconhecida mundialmente pela sua qualidade e consegue, atualmente, exportar mais de metade da sua produção (Aveleda, 2020; Pinto, 2016).

Foi no ano de 1987 que o Grupo Aveleda direcionou parte do seu esforço operacional para a produção de queijos, mais concretamente para a produção de Queijo de Vaca Amanteigado e de Queijo de Vaca Curado. Os queijos Aveleda ficaram então conhecidos pela sua textura amanteigada e pelo sabor inigualável, devido à qualidade do leite utilizado como matéria-prima. Já em 2015 foi fundada a empresa Queijaria da Aveleda, Lda, inserindo-se assim no setor dos laticínios.

A Aveleda tem vindo a evoluir ao longo de vários anos, combinando sempre a tradição, a qualidade, a inovação e a modernização empresarial. Desta forma, são realizados investimentos no sentido de atualizar a tecnologia e aumentar a capacidade de produção, quer nos vinhos, quer nos produtos de queijaria (Pinto, 2016).

Visando satisfazer as necessidades do mercado e do consumidor, a Queijaria da Aveleda pretende continuamente desenvolver soluções alternativas e otimizar os fluxos da linha de produção de queijos, apostando sempre na qualidade da matéria-prima e do produto final, de maneira a diferenciá-lo.

1.2 – Objetivos

Este trabalho surge como uma oportunidade para a empresa de melhorar os seus produtos e a sua linha produtiva, podendo assim conquistar novos consumidores e satisfazer as sugestões dos consumidores atuais.

Os objetivos deste trabalho passam sucintamente pelo estudo das perdas de peso na maturação e da avaliação do possível aparecimento do “sabor a vácuo”. As quebras de peso são também analisadas no uso de diferentes revestimentos e no uso de diferentes valores de temperatura e de humidade durante o processo de maturação. Os objetivos passam ainda por ensaios de novos produtos, nomeadamente de queijos de cura prolongada, e pela análise dos circuitos de produção.

Os diferentes estudos recaem em diversos pontos, como na redução das perdas de peso na fase de maturação, para tentar uniformizar as massas de cada tipo de queijo, e pela avaliação das características organoléticas, pelo que se realizam várias provas sensoriais.

Já a análise dos circuitos de produção, além de facilitar a gestão visual desta zona, permite avaliar, não só as alterações já implementadas, como também sugerir melhorias futuras e a sugestão de soluções alternativas para a produção de queijos, como por exemplo a aquisição de novos equipamentos.

1.3 – Organização da Dissertação

A dissertação encontra-se dividida em quatro capítulos.

No primeiro capítulo, “Fundamentos Teóricos”, são abordados os conceitos pertinentes para o desenvolvimento deste trabalho, nomeadamente, o consumo no setor de laticínios, a constituição do leite, o processo produtivo do queijo, os revestimentos e ainda a análise sensorial.

No segundo e terceiro capítulo, são apresentados os “Materiais e Métodos” e os “Resultados e Discussão”, respetivamente.

Por fim, nas “Considerações Finais”, são expostas as conclusões mais relevantes e sugestões para trabalhos futuros.

2 – Fundamentos Teóricos

O queijo é um alimento fermentado, obtido a partir de leite, e é capaz de gerar uma grande variedade de produtos, no que respeita à cor, ao aroma, ao sabor, à textura e à aparência. Deste modo, existem diversos tipos de queijo, que irão variar consoante a qualidade e as características das matérias-primas utilizadas, assim como de todas as etapas produtivas aplicadas no seu fabrico. Essa enorme variedade contribui ainda para que este alimento seja consumido globalmente e seja capaz de satisfazer os gostos pessoais dos consumidores.

2.1 – Atualidade do Setor de Laticínios

Os produtos derivados do leite fazem, cada vez mais, parte da dieta básica do ser humano, como por exemplo o iogurte, bebidas à base de leite e queijo. Na Figura 1, baseada nos dados do Instituto Nacional de Estatística (INE), é possível visualizar o consumo humano anual de leite e produtos lácteos nos anos de 2017, 2018 e 2019, em Portugal (INE, 2020a).

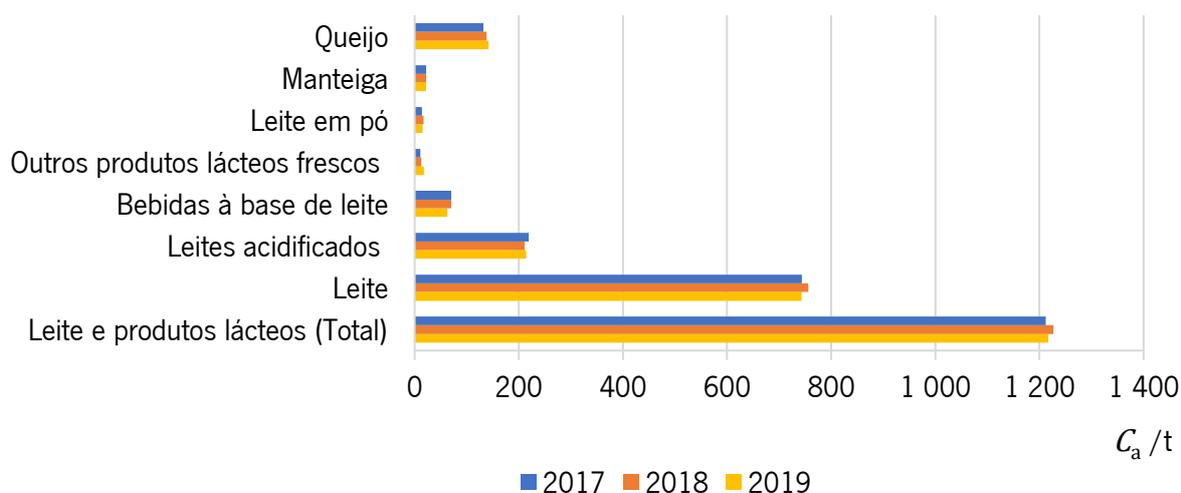


Figura 1 – Consumo anual (C_a) de leites e produtos lácteos, em Portugal, nos anos de 2017, 2018 e 2019 (adaptado de INE, 2020a).

Na Figura 1 observa-se que o consumo anual de leite e outros produtos lácteos, em Portugal, entre 2017 e 2019, é superior a 1 200 t, sendo que em 2018 atingiu os valores mais elevados. Percebe-se ainda que, nestes anos, o consumo de leite foi o mais significativo em Portugal, representando mais de 50 %, seguido dos produtos constituídos por leites acidificados, como o iogurte, seguindo-se o queijo, um produto de excelência nutricional. Já as bebidas à base de leite, a manteiga, o leite em pó e outros produtos lácteos frescos foram os produtos consumidos em menores quantidades. Confirma-se assim

que o fabrico de queijo é uma das áreas mais importantes nos produtos lácteos e que o seu consumo tem vindo a aumentar ao longo dos anos.

Apesar dos resultados do INE serem satisfatórios para o consumo de leite e produtos lácteos, nomeadamente o queijo, atualmente, em 2020, ocorre uma quebra no mercado, pelo que o consumo de laticínios diminui com o surgimento da pandemia da Covid-19, criando mesmo uma emergência neste setor alimentar (CONFAGRI, 2020).

2.1.1 – Panorama Nacional dos Queijos e Consumo

Portugal é um país onde o consumo de queijo está cada vez mais enraizado nos hábitos alimentares da população. Apesar do queijo mais produzido e consumido ser obtido através de leite de vaca, existem outros tipos de leite que podem ser utilizados, particularmente o leite de ovelha, o leite de cabra e até mesmo uma mistura de dois ou mais leites. Na Figura 2 pode-se observar a variação da produção anual, entre os anos de 2017 e 2019, em Portugal, conforme os diferentes tipos de queijo, com base nos dados do INE (INE, 2020b).

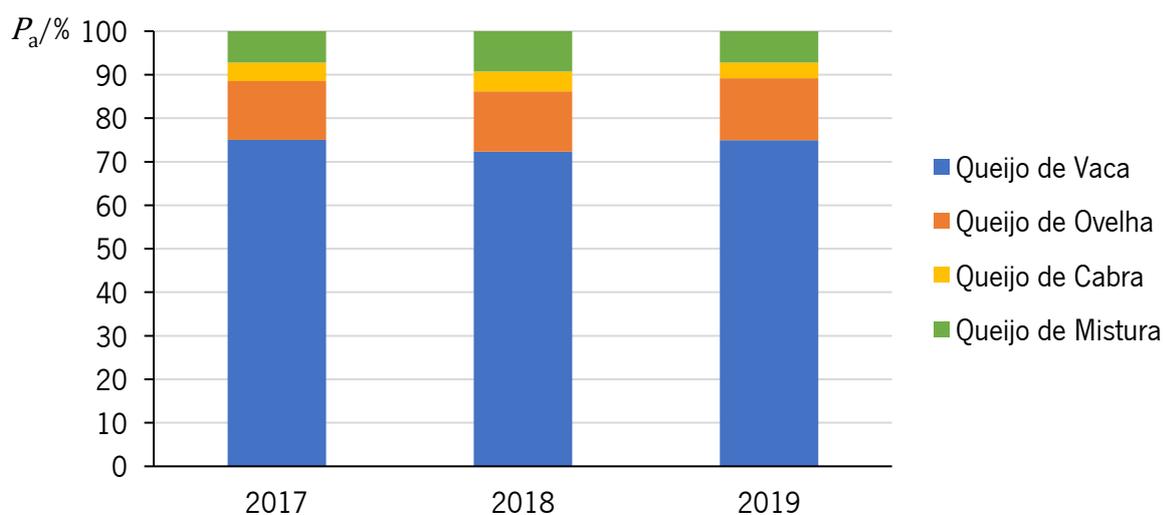


Figura 2 – Produção anual (P_a) percentual, por tipo de queijo, em Portugal (adaptado de INE, 2020b).

Através da Figura 2 conclui-se que, ao longo dos últimos anos, a quantidade de queijo produzido sofreu pequenas alterações, sendo sempre maioritário o queijo de vaca, seguido do queijo de ovelha, depois o de mistura e, por último, o de cabra.

Nos anos de 2017, 2018 e 2019, o queijo de vaca representou sempre mais de 70 % da produção nacional de queijo, sendo produzido em menor percentagem em 2018.

O queijo de ovelha é o segundo tipo de queijo mais produzido e, assim como o queijo de vaca,

atingiu a sua produção percentual mais baixa em 2018, mas não apresentando oscilações muito significativas ao longo destes 3 anos.

Apesar da descida percentual, em 2018, da produção de queijos de vaca e ovelha, os queijos de cabra e de mistura apresentaram um ligeiro aumento. No entanto, continuaram a ser os queijos produzidos em menores quantidades e conseqüentemente menos consumidos.

Pela comparação dos resultados de 2017 com os de 2019, entende-se que as percentagens são muito semelhantes e que, apesar de em 2018 a percentagem de queijo de vaca ter sido menor, em 2019 voltou a aumentar, justificado pelo gosto do consumidor, que prefere o queijo de vaca aos outros tipos de queijo.

2.1.2 – Desafios do Setor de Laticínios

Existem pequenas, médias e grandes empresas no setor dos laticínios, no qual todas oferecem ao consumidor produtos similares e dependentes de leite. Assim sendo, este setor torna-se bastante desafiador, não existindo espaço para erros e sendo necessária uma boa gestão de custos, assim como uma boa matéria-prima.

No setor dos laticínios, como em outros setores, são apresentados constantemente novos desafios. Além da competitividade entre empresas, as principais preocupações incidem nas mudanças dos hábitos alimentares dos consumidores, na necessidade de reduzir a pegada de carbono na produção dos alimentos e no reduzido poder das empresas na fixação de preços (Livinec, 2020).

Relativamente à competitividade no setor dos laticínios, e particularmente na indústria dos queijos, existem muitas empresas, pelo que o consumidor opta por marcas conhecidas ou então pelas marcas brancas, devido ao preço ser, por norma, mais atrativo. Contudo, o consumidor é cada vez mais exigente e apresenta restrições alimentares, como a intolerância à lactose. Desta forma o surgimento de novos produtos que se diferenciem dos produtos já existentes é bastante importante.

Ao longo dos últimos anos, o consumidor também apresenta uma crescente preocupação com o meio ambiente e procura produtos mais saudáveis e com qualidade. No entanto, a produção de alimentos é bastante alarmante para o meio ambiente, uma vez que é responsável por um quarto das emissões mundiais de gases de efeito de estufa, daí a crescente consciencialização na escolha destes, dado que têm um impacto significativo na pegada de carbono dos consumidores. Focando no setor dos laticínios, a produção de 1 kg de leite emite 3 kg de gases de efeito de estufa, todavia, a produção de 1 kg de queijo é mais preocupante, porque emite cerca de 21 kg de gases de efeito de estufa, pelo que as

empresas têm o desafio de reduzir ao máximo essas emissões (Livinec, 2020).

Um outro desafio é o reduzido poder das empresas na fixação de preços, o que as impede de passar ao consumidor alguns custos que vêm, progressivamente, pressionando os lucros, como por exemplo o preço da matéria-prima.

2.2 – Matéria-Prima: o Leite

O leite é um alimento natural com excelente valor nutritivo e permite a produção de diferentes produtos como iogurte, bebidas à base de leite, leite em pó, manteiga e queijo.

Como é possível observar no esquema genérico representado na Figura 3, a produção de queijo inicia-se com o leite. Embora a maioria dos queijos seja produzida com leite de vaca, existem vários outros feitos com leite de outras fontes, como cabra e ovelha. Contudo, é sempre necessário, em média, cerca de 1 L de leite para produzir apenas 100 g de queijo (Hutkins, 2019).

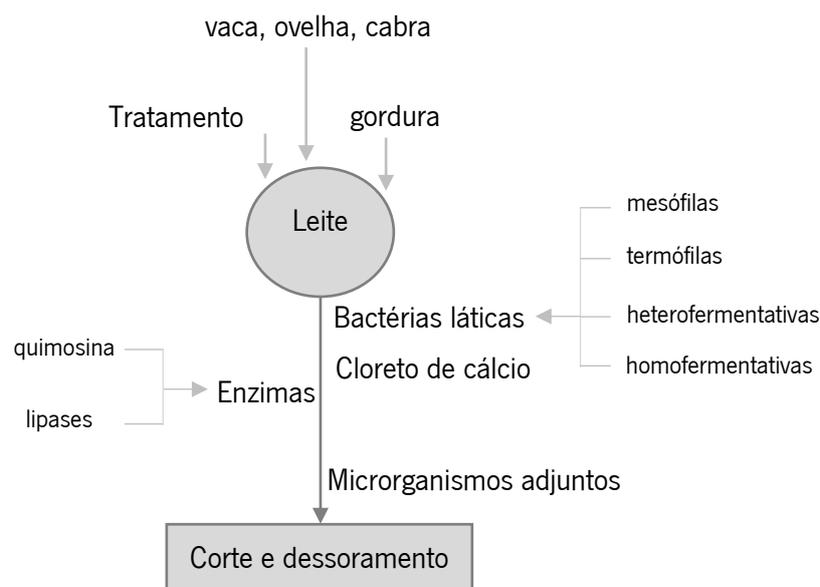


Figura 3 – Processo produtivo de queijo até à etapa de corte e dessoramento (adaptado de Hutkins, 2019).

Além do tipo de leite utilizado, a forma como ele é tratado e conservado irá variar consoante o produto final desejado, podendo ou não se adicionar bactérias láticas ou microrganismos adjuntos ao mesmo. Todavia, é sempre necessário ter em atenção as características físico-químicas, microbiológicas e organolépticas do leite, uma vez que a qualidade deste influencia o gosto, o aroma, a composição, a conservação e a qualidade do queijo a obter.

Um fator bastante importante para o fabrico do queijo é o teor de gordura presente no leite, visto

que este contribui para a sua textura e suavidade, assim como para a capacidade de saciar a fome. Nomeadamente, na produção de alguns queijos, o leite tem de ser padronizado para fornecer um teor de gordura específico. É de salientar que a gordura atua ainda como substrato para reações que irão atribuir o sabor característico do queijo, executadas pelas bactérias de cultura inicial e por outros microrganismos adjuntos (Hutkins, 2019; Kruif, 1999; Walstra *et al.*, 2006).

Para além do teor de gordura, toda a composição do leite é importante no fabrico do queijo. Na Figura 4 é possível observar como se dá a partição do leite para a formação de queijo e de soro de leite. Consoante o tipo de leite a sua composição pode variar, no entanto, ronda os 87 % de água, 4 % de matéria gorda, 3 % de proteínas, 5 % de lactose e 1 % de sais minerais, principalmente cálcio (Hutkins, 2019; Walstra *et al.*, 2006).

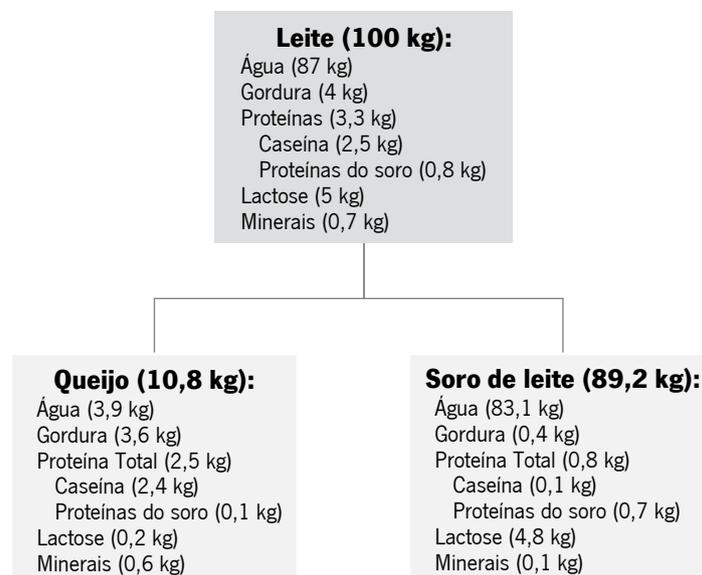


Figura 4 — Partição do leite em queijo e soro de leite (adaptado de Hutkins, 2019).

Além da composição do leite, a pasteurização ou não do leite é outro passo a considerar no fabrico de queijo. Contudo, dada a crescente preocupação com a segurança alimentar, os queijos tendem a utilizar cada vez mais o leite pasteurizado, sendo mesmo exigido em alguns casos.

O leite e o queijo apresentam várias diferenças importantes, além da composição. Uma diferença óbvia é o valor de pH, dado que as bactérias lácticas acidificam o leite. Por exemplo, o leite de vaca apresenta um pH de cerca de 6,6 a 6,8, já o queijo Cheddar, apresenta um pH de cerca de 5,2. Também é evidente que o queijo contém menos água e mais sólidos, assim, a produção de queijo pode ser vista como um processo de concentração, no qual a água e soro de leite são removidos e os sólidos tornam-se

mais concentrados. Além desses passos, a produção deste rico alimento também engloba a diminuição das atividades microbianas e enzimáticas, de modo que o queijo é preservado por maiores períodos de tempo que o leite (Hutkins, 2019).

A remoção da água e a concentração de proteínas e gorduras ocorre através da combinação de processos bioquímicos, biológicos e físico-químicos. Por exemplo, quando a coalhada do queijo, como detalhada posteriormente no ponto 2.3.1.3, é sujeita a altas temperaturas e baixo pH, a remoção de água aumenta. Em contrapartida, se a temperatura da coalhada for muito alta, os microrganismos que produzem ácido lático e que diminuem o pH, serão inativados, formando-se um queijo de má qualidade (Hutkins, 2019).

Logo, entende-se que as diferentes características do leite, assim como a percentagem dos vários constituintes, abordados com maior pormenor de seguida, são de extrema importância para a produção de queijo, pelo que é necessário conhecer bem esta matéria-prima, com o objetivo de obter um produto de qualidade.

Água

A água é o componente maioritário do leite, representando cerca de 87 %, e consiste num meio dispersante onde é possível encontrar lactose, sais minerais, vitaminas, lípidos, em estado emulsificado, e ainda proteínas dispersas, algumas de nível molecular, como proteínas do soro de leite, outras como grandes agregados coloidais com diâmetro entre 50 nm e 600 nm, as caseínas (Fox *et al.*, 2017).

Lactose

A lactose é o principal açúcar do leite e corresponde a cerca de 5 % da sua composição total. O leite contém também outros açúcares, todavia, em quantidades muito pequenas, como glucose, frutose e glucosamina (Fox *et al.*, 2017).

Para a produção de produtos lácteos, a lactose é essencial porque contribui para o valor nutritivo do leite e dos seus produtos. Contudo, cada vez mais, existem pessoas incapazes de digerir a lactose, sendo intolerantes, pelo que a produção de produtos sem este açúcar se tornou necessária. É de salientar que, apesar de o leite possuir grandes quantidades de lactose, no fabrico de queijo ocorre a sua redução de forma natural.

Focando na estrutura da lactose, esta é um dissacarídeo redutor, constituído por uma ligação glicosídica, ligação essa que ocorre entre a galactose e a glucose. No queijo, a lactose é fermentada em

ácido láctico, através do metabolismo das bactérias lácticas, ocorrendo um decréscimo no pH e consequente coagulação do leite, uma das etapas mais importantes no seu fabrico. Mais concretamente, a glucose é utilizada para a produção de ATP e lactato; por sua vez, a galactose acumula-se nos produtos lácteos devido à fermentação da lactose pelas bactérias lácticas (Budak & Akal, 2018; Fox *et al.*, 2017).

Matéria Gorda

A percentagem de gordura varia consoante o tipo de leite, mas por norma ronda os 4 %. Mais concretamente, os triglicéridos são os lípidos predominantes, representando cerca de 98 % da fração lipídica total, e os restantes 2 % incluem diglicéridos, monoglicéridos, ácidos gordos, fosfolípidos, esteróis e pequenas quantidades de vitaminas lipossolúveis, tais como A, D, E e K (Fox *et al.*, 2017; Walstra *et al.*, 2006).

Os lípidos, em comparação com a água, são insolúveis e menos densos, pelo que é espectável a formação de uma camada superficial no leite. Os lípidos, por serem insolúveis, permitem a formação de uma emulsão por homogeneização, na qual a gordura é dispersa em pequenos glóbulos. Os glóbulos são cercados por uma membrana lipoproteica estruturada, constituída principalmente por fosfolípidos e proteínas (Walstra *et al.*, 2006).

A gordura desempenha assim um papel fundamental na qualidade dos queijos, uma vez que atua como plasticizante, afetando a textura do queijo, serve como fonte de ácidos gordos, que afetam diretamente o sabor do queijo e atua como um solvente para compostos aromatizantes, produzidos a partir de lípidos, proteínas e lactose (Fox *et al.*, 2017).

Matéria Proteica

Do ponto de vista do fabrico de queijos, as proteínas do leite são os constituintes mais importantes. Desta forma, o leite é uma fonte de micronutrientes, de aminoácidos e de lactoferrina, e, como observado anteriormente, contém aproximadamente 3% de proteínas, das quais, cerca de 80 % são caseínas, enquanto que os restantes 20 % são proteínas de soro de leite, compostas principalmente por α -lactalbumina e β -lactoglobulina. Estas duas proteínas não coagulam pela ação do coalho, nem do ácido láctico, contudo, se o soro de leite for aquecido e atingir os 70 °C, começa a coagulação das mesmas. Já as caseínas são fosfoproteínas e são insolúveis a 20 °C e a um pH de 4,6, ao qual ocorre a precipitação desta proteína (Hutkins, 2019; Kruif, 1999).

Relativamente à caseína, esta encontra-se em micelas, também constituídas por fosfato de cálcio. As micelas de caseína, grandes partículas coloidais insolúveis, são extremamente estáveis, quando

comparadas com outros sistemas coloidais. No entanto, resultam de coloides de associação, pelo que as proteínas e o fosfato de cálcio não estão ligados covalentemente (Kruif, 1999).

Na Figura 5, abaixo apresentada, é demonstrado um modelo esquemático do corte da micela de caseína, micela essa que é devida à κ -caseína, que representa cerca de 15 % das proteínas do leite. Esta é uma glicoproteína estável na presença de íons cálcio e que assume um importante papel na estabilização da micela de caseína (Kruif, 1999; Walstra *et al.*, 2006).

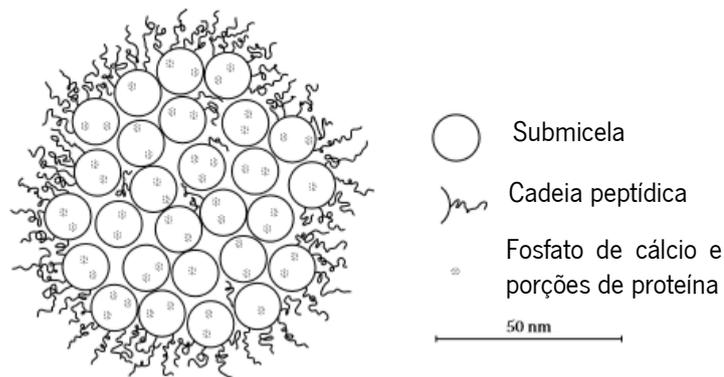


Figura 5 — Modelo esquemático de corte da micela de caseína (adaptado de Walstra *et al.*, 2006).

A micela de caseína é bastante importante para a conversão de leite em queijo e essa conversão pode ocorrer de diferentes formas, envolvendo sempre a etapa de coagulação, que pode ser realizada de três maneiras. Primeiro, o leite pode coagular pelo abaixamento do valor de pH, provocado pela produção de ácido láctico, sobretudo, pelas bactérias lácticas, até ser atingido o ponto isoelétrico da caseína, a pH 4,6. No ponto isoelétrico, a caseína apresenta solubilidade mínima e precipita. A coagulação da caseína ocorre se a acidificação for gerada pelos ácidos formados ou então pela adição, direta no leite, de ácidos de qualidade alimentar (Hutkins, 2019).

A segunda forma de coagulação, e a mais comum, consiste na adição da enzima quimosina. Esta enzima começa por hidrolisar a ligação entre a fenilalanina e a metionina da cadeia peptídica da κ -caseína eliminando assim a capacidade estabilizante e gerando uma parte hidrofóbica e uma parte hidrofílica, provocando a desestabilização da micela, com consequente libertação da caseína do leite (Hutkins, 2019; Walstra *et al.*, 2006).

De forma mais concreta, a hidrólise permite com que uma fração da κ -caseína se dissocie da micela de caseína, expondo os fosfatos aniônicos da β -caseína, pelo que a restante micela se torna sensível à precipitação mediada pelo cálcio (Hutkins, 2019).

Após a destruição da estabilidade da micela, por ação enzimática, segue-se uma fase não enzimática, na qual ocorre a agregação de diferentes caseínas sob a influência da concentração de cálcio, originando um gel de estrutura macia e consistente. O aumento da concentração de cálcio faz com que ocorra destruturação micelar e consequente aumento de hidrofobicidade, resultando numa maior agregação das micelas (Hutkins, 2019; Walstra *et al.*, 2006).

Embora a quimosina seja suficiente para coagular o leite, na fabricação dos queijos duros, as culturas iniciais lácticas são também extremamente essenciais.

A quimosina é assim uma enzima de extrema importância, proveniente do estômago de bezerros recém-nascidos, ou outros ruminantes, de onde é excretada inativa e, futuramente, ativada por proteólise. Contudo, além desta enzima apresentar um custo relativamente elevado, começou a existir escassez de coalho de bezerros recém-nascidos, pelo que os fornecedores começaram a desenvolver produtos de enzimas alternativas, menos dispendiosas e com a mesma função da quimosina. Por exemplo, em 1990 a quimosina de engenharia genética foi aprovada pela *Food and Drug Administration* (FDA) e desde aí ganhou uma ampla aceitação pelo mercado americano. Posteriormente, a enzima começou a ser comercializada em todo mundo, dado que foram desenvolvidos sistemas de expressão aprimorados e as condições de produção foram otimizadas, permitindo maiores rendimentos e pureza. Devido ainda à constante melhoria das técnicas de engenharia genética, tornou-se possível a produção de quimosina animal em bactérias, leveduras e bolores, através da clonagem e expressão do gene da quimosina, como o caso de sucesso na *Escherichia coli* K-12 (Budak & Akal, 2018; Hutkins, 2019; Walstra *et al.*, 2006).

Por último, a terceira forma de coagulação consiste na combinação da adição moderada de um ácido, pH 6,0, com o calor elevado, isto é, a uma temperatura superior a 85 °C. Nessas condições dá-se a desnaturação das proteínas de soro de leite, pelo que o precipitado é formado, não só pela caseína, mas também pelas proteínas de soro de leite (Hutkins, 2019).

Sais Minerais

Relativamente aos sais minerais, estes são os que estão presentes em menor quantidade no leite, representando cerca de 1 %, ou até menos. Aliás, aquecendo o leite num forno a cerca de 60 °C, por 5 h, surge um resíduo, designado de cinza, restando apenas cerca de 0,7 g por 100 mL da massa da amostra do leite. Essa cinza contém sais inorgânicos, outros compostos, como o fósforo, presentes em moléculas orgânicas, especialmente proteínas e fosfolípidos, e pequenas quantidades de fosfatos de açúcar e fosfatos de alta energia (Fox *et al.*, 2017).

Apesar de estarem presentes em pequenas quantidades, os sais minerais são de extrema importância a nível tecnológico e a nível nutritivo, destacando-se o cálcio e o fósforo (Fox *et al.*, 2017).

Quando os sais minerais estão presentes em concentrações abaixo do limite de solubilidade, são totalmente solúveis. Contudo, outros compostos, como fosfato de cálcio, excedem a sua solubilidade e apresentam forma coloidal, associados principalmente às micelas da caseína (Fox *et al.*, 2017).

Do ponto de vista da produção de queijos, os sais minerais, ou iões mais importantes, são mesmo o cálcio e o fosfato (Fox *et al.*, 2017).

2.2.1 – Características Físico-Químicas do Leite

Uma boa matéria-prima deve proporcionar bons rendimentos do produto e rentabilidade económica. Logo, o leite deve ser rico e equilibrado para a obtenção de um queijo de qualidade. A qualidade do leite é avaliada segundo as propriedades físico-químicas, como pressão osmótica, atividade da água, temperaturas de ebulição e congelação, densidade, viscosidade, pH e acidez titulável, e ainda através da sua composição, como o teor de gordura e proteína (Fox *et al.*, 2017; Schmidt *et al.*, 1996).

As propriedades físico-químicas do leite são então bastante importantes para o desenvolvimento e processamento de vários produtos lácteos e na projeção de equipamentos. Na Tabela 1 estão sintetizadas as principais propriedades físico-químicas desta matéria-prima.

Tabela 1 – Propriedades físico-químicas do leite (adaptado de Fox *et al.*, 2017)

Pressão Osmótica	≈ 700 kPa
Atividade da Água	≈ 0,993
Ponto de Ebulição	≈ 100,15 °C
Ponto de Congelação	≈ - 0,52 °C
Massa Volúmica (20 °C)	≈ 1 030 kg m ⁻³
Viscosidade Dinâmica	≈ 2,127 mPa s
pH (25 °C)	≈ 6,6
Acidez Titulável (como ácido láctico)	0,14 a 0,17 %

As propriedades físico-químicas apresentadas na Tabela 1 permitem aos produtores de queijo saber, não só se a sua matéria-prima está acidificada e fresca, como também verificar se não existe fraude, ou seja, caso o ponto de congelação não ronde os - 0,5 °C o leite pode conter água adicionada,

ou então se a massa volúmica, a 20 °C, for diferente de 1 030 kg m⁻³, o leite pode ter sido desnatado.

O teor de gordura é outro fator importante na avaliação da qualidade do leite, uma vez que, como já referido, contribui para a textura e sabor do queijo, assim como para o seu posterior controlo de humidade. Já o teor de proteína é muito relevante para a ocorrência da coagulação do leite no fabrico de queijo (Fox *et al.*, 2017).

2.3 – Da Matéria-Prima ao produto de Excelência Nutricional: o Queijo

O queijo, segundo a norma NP 1598/1983, é um “*produto fresco ou curado, de consistência variável, obtido por dessoramento após coagulação do leite inteiro ou parcialmente desnatado, mesmo que reconstituídos, e também da nata, do leiteiro, bem como da mistura de alguns ou de todos estes produtos, incluindo o soro.*”.

Existem diversos tipos de queijos, dado que podem apresentar diferentes sabores, aromas e texturas. Estes podem ser frescos ou curados e podem conter ou não adição de géneros alimentícios externos, pelo que existem diversas composições possíveis (APN, 2018; Fox *et al.*, 2017).

Relativamente ao tempo de cura e às condições das câmaras de maturação podem-se obter queijos curados, secos ou frescos. O queijo curado só é apto para consumo após um determinado tempo em condições controladas de temperatura, humidade e ventilação. Já o queijo fresco não é submetido ao processo de cura e é obtido pela coagulação e dessoramento do leite por fermentação láctica, com ou sem adição de coalho (APN, 2018; Norma NP 1598/1983).

Os queijos podem ser classificados segundo a percentagem de matéria gorda presente no extrato seco, como expresso na Tabela 2.

Tabela 2 – Classificação dos queijos segundo a percentagem de matéria gorda (MG) (adaptado de Norma NP 1598/1983)

MG /%	Classificação do queijo
> 60	Muito gordo
45 a 60	Gordo
25 a 45	Meio gordo
10 a 25	Pouco gordo
≤ 10	Magro

Além de todas estas particularidades, os queijos podem ainda ser classificados quanto à sua consistência, como apresentado na Tabela 3. Esta está relacionada com a percentagem de humidade do queijo, isento de matéria gorda (Norma NP 1598/1983).

Tabela 3 – Classificação dos queijos segundo a percentagem de humidade (*H*)
(adaptado de Norma NP 1598/1983)

<i>H</i> /%	Classificação do queijo
> 67	Pasta mole
61 a 69	Pasta semimole
54 a 63	Pasta semidura
49 a 56	Pasta dura
≤ 51	Extraduro

Em suma, uma vez que existem vários fatores a ter em conta no fabrico de queijo, é normal que a variedade deste alimento seja tão elevada, cerca de 1 400, como por exemplo Mozzarella, Cheddar, Brie, Roquefort, Cottage, Ricotta, Parmesão, Edam, Emmental, Quark, Gouda, Flamengo e Serra da Estrela (APN, 2018; Walstra *et al.*, 2006).

2.3.1 – Etapas de Produção do Queijo

O processo produtivo do queijo é bastante simples de entender. No entanto, é muito complexo na estruturação de todas as etapas produtivas quando se pretende obter um produto de qualidade e com ótimos aspeto, sabor e aroma.

As diferenças nas propriedades dos queijos podem advir de pequenas variações em processos tecnológicos, pelo que o desenvolvimento e investigação científica é fundamental. Desta maneira, devem existir etapas produtivas onde a automação contribui de forma eficaz para a melhoria contínua do produto final desejado.

Como em qualquer processo de produção, o fabrico de queijo inicia-se com a receção da matéria-prima, neste caso o leite. Seguidamente ocorre a coagulação, sendo que anteriormente pode ser realizado, ou não, tratamento térmico, nomeadamente a pasteurização. Posteriormente efetua-se o corte, o dessoramento, a moldagem e a prensagem. Após a prensagem, segue-se a salga, posterior maturação e, por fim, o acabamento e expedição. As etapas de produção de queijo podem ser organizadas segundo um esquema, como o que está representado na Figura 6.

Consoante o tipo de queijo a produzir, podem existir etapas suplementares, como por exemplo

pré-prensagem, ou a adição de géneros alimentícios e diferentes microrganismos. Existem também queijos que não são submetidos a todas as etapas, como o queijo fresco e o requeijão, que não são sujeitos a maturação (APN, 2018; Fox *et al.*, 2017).



Figura 6 – Esquema das etapas de produção do queijo.

2.3.1.1 – Receção do Leite

Durante várias décadas o leite era utilizado no fabrico de queijo sem qualquer pré-tratamento e sem garantia das melhores condições de higiene. Atualmente, deve apresentar uma boa qualidade e devem ser aplicadas boas práticas de higiene. Assim sendo, aquando a receção do leite é necessária uma análise rigorosa, observando se este apresenta as melhores condições e se o fornecedor é de confiança. O leite rececionado necessita de ser fresco e logo armazenado a temperaturas adequadas e em recipientes ou equipamentos próprios.

O leite deve ainda apresentar sempre grande qualidade microbiológica, ser isento de antibióticos e obedecer aos seus padrões legais (Hutkins, 2019).

2.3.1.2 – Tratamento Térmico: Pasteurização

Embora ainda existam alguns queijos que são produzidos a partir de leite cru, como o Emmental e o Beaufort, a maioria é produzida a partir de leite pasteurizado (Fox *et al.*, 2015).

A pasteurização é um tratamento térmico resultante do trabalho de Louis Pasteur no século XIX, que estudou o efeito letal da alta temperatura nos microrganismos (Jong, 2008).

Focando na pasteurização do leite, a *International Dairy Federation* (IDF) afirma que este processo é aplicado de forma a minimizar possíveis riscos à saúde, riscos esses provenientes de microrganismos patogênicos a ele associados (Jong, 2008).

As condições de pasteurização são então projetadas para destruir efetivamente determinados organismos, como *Mycobacterium tuberculosis* e *Coxiella burnetii*. Este tratamento, quando bem aplicado, garante também a ausência de vários patogênicos como *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Pseudomonas* e *Listeria* (Jong, 2008).

A pasteurização pode ser efetuada de diferentes formas, por exemplo a baixas temperaturas, 63 °C a 65 °C, e por longos períodos de tempo, cerca de 30 min, ao qual se designa por pasteurização LTLT (*low-temperature, long-time*). Pode ainda ocorrer a temperaturas mais elevadas, entre 72 °C e 74 °C, e de forma mais rápida, entre 15 s a 30 s, designada de pasteurização HTST (*high-temperature, short-time*), sendo esta uma técnica mais recente (Kelly *et al.*, 2008).

Desta forma, as temperaturas às quais o leite é sujeito na pasteurização são suficientemente elevadas para matar microrganismos patogênicos e contaminantes. Contudo, as bactérias termófilas e os esporos bacterianos podem sobreviver, pelo que os queijos deverão ser mantidos sob refrigeração, para retardar o seu desenvolvimento.

Nas grandes indústrias produtoras de queijo, a pasteurização mais utilizada é a HTST, na qual, por norma, o leite é sujeito a uma temperatura de 74 °C por 15 s, permitindo assim tratar um grande volume em pouco tempo. Esta técnica consiste em fazer passar o leite num permutador de placas, em que o aumento brusco da temperatura permite reduzir a carga microbiana presente. De seguida, o leite é arrefecido num permutador tubular, onde passa água fria em contracorrente (Fox *et al.*, 2015).

Apesar da pasteurização ter como alvos os microrganismos patogênicos e bactérias indesejáveis, muitas enzimas e outros microrganismos também são inativados. Estes contribuem, igualmente, para as propriedades texturais e para o sabor do queijo, daí as diferenças de qualidade entre queijos obtidos através de leite cru ou de leite pasteurizado (Hutkins, 2019).

2.3.1.3 – Coagulação do Leite

Após a pasteurização segue-se a coagulação do leite, um requisito básico para a produção de queijo, dado que contribui para a textura final do produto. Particularmente, o alto grau de capacidade de endurecimento da coalhada e a boa capacidade de sinérese, ou seja, a libertação do soro de leite,

deverão ser as principais propriedades para o fabrico de queijo (Marchi *et al.*, 2007).

A coagulação ocorre com a precipitação da caseína do leite a um pH de 4,6, ou seja, quando é atingido o ponto isoelétrico desta proteína (Marchi *et al.*, 2007).

Existem vários fatores físicos e químicos que podem afetar a coagulação, tais como a acidez titulável, a contagem de células somáticas, o conteúdo de proteínas e caseínas e ainda a concentração de cálcio e de fósforo. Logo, de maneira a avaliar a coagulação do leite, mede-se o tempo de endurecimento da coalhada, assim como a sua firmeza. Esses dois parâmetros irão descrever o processo de coagulação, mais concretamente a fase enzimática, a fase não enzimática, após a agregação da caseína, e a fase após a formação da estrutura de gel (Marchi *et al.*, 2007).

Como já referido no ponto 2.2, a coagulação pode ocorrer de diferentes formas. No entanto, o caso mais comum consiste na adição de uma enzima que irá hidrolisar a cadeia peptídica da k-caseína. A quimosina é a enzima mais utilizada no fabrico do queijo.

Após o isolamento da k-caseína, em 1956, verificou-se que esta estabiliza a micela das caseínas mas, com a formação do coalho, as suas propriedades estabilizadoras são destruídas (Fox *et al.*, 2017).

Na Figura 7 observa-se a cadeia peptídica da k-caseína, constituída por 169 aminoácidos, assim como o local onde ocorre a hidrólise durante a coagulação enzimática, mais concretamente entre a fenilalanina e metionina, correspondentes aos aminoácidos 105 e 106, respetivamente (Fox *et al.*, 2017).



Figura 7 – Sequência de aminoácidos da k-caseína e local de clivagem da enzima quimosina (adaptado de Fox *et al.*, 2015).

Inicialmente ocorre a coagulação enzimática, na qual a quimosina hidrolisa a ligação entre a fenilalanina e a metionina da cadeia peptídica da k-caseína, gerando uma parte hidrofóbica, que conduz à destabilização das micelas, e uma parte hidrofílica, que fica no soro (Hutkins, 2019).

Na segunda fase, as micelas modificadas tendem a agregar e formar uma rede que aprisiona glóbulos de gordura, água, minerais e vestígios de lactose, pelo que existe a formação de um gel. Esta etapa é influenciada pelo pH, temperatura, concentrações de íons cálcio e de caseínas e, caso estes fatores aumentem, o tempo de coagulação diminui e o gel torna-se mais firme (Alinovi *et al.*, 2018; Hutkins, 2019).

A rede inicialmente formada é irregular e apresenta vários micrómetros de largura. Contudo, as partículas agregam-se em cadeias cada vez maiores, acabando por formar uma estrutura de gel, conhecida por coalhada, que tem tendência a contrair, acabando por libertar um líquido. A todo este processo designa-se sinérese e é bastante importante na produção de queijo, dado que permite controlar a humidade final, a atividade da água da coalhada fresca e ainda controlar o processo de maturação mais adiante (Hutkins, 2019).

O caso mais recorrente na coagulação do leite consiste então na adição da enzima quimosina após, ou quase ao mesmo tempo, à junção da cultura microbiana. No entanto, existem alguns produtores de queijo que, após a adição da cultura inicial, permitem um “pré-amadurecimento” antes da adição da quimosina, pelo que se produz uma pequena quantidade de ácido e, conseqüentemente, uma ligeira diminuição do pH e o aumento da solubilidade do cálcio (Hutkins, 2019).

A enzima quimosina é uma protease ácida pelo que, à medida que o pH diminui, fica mais ativa. Desta forma, o “pré-amadurecimento” permite que seja utilizada menos quimosina e que a firmeza da coalhada seja a mesma.

A quantidade de quimosina adicionada depende do tipo de queijo pretendido e da firmeza da coalhada desejada. Todavia, geralmente, são adicionados cerca de 200 mL de quimosina pura por 1 000 kg de leite, sendo alcançada uma coagulação adequada ao fim de 30 min (Hutkins, 2019).

2.3.1.4 – Dessoramento, Corte, Moldagem e Prensagem

Na coagulação ocorre não só a formação do gel, como também a libertação de um líquido, o soro, provocada pela contração da coalhada. Dado que por cada 1 L de leite se formam apenas 100 g de queijo, é normal que a quantidade de soro libertada na coalhada seja muito grande, rondando cerca de 90 %. Desta forma, o dessoramento, ou seja, a remoção do soro da coalhada, é uma etapa bastante

importante para a obtenção de queijos de qualidade e com um bom poder conservante.

Assim sendo, após a coagulação, a massa da coalhada é sujeita a corte, vertical e/ou horizontal, permitindo não só obter o tamanho desejado, como também aumentar a superfície de extração de soro, aprimorando o processo de sinérese e a taxa de remoção do soro da coalhada. A sinérese começa após o corte da coalhada, sendo que a sua taxa irá depender sempre do pH inicial, uma vez que, quanto menor o pH, maior a taxa de sinérese. Destaca-se que, geralmente, quando se pretendem queijos duros e com baixa humidade a coalhada é cortada em pedaços pequenos e, no caso dos queijos macios e com alta humidade, em pedaços maiores.

Concluída a etapa de corte, ocorre o dessoramento, que permite remover maiores quantidades de soro. Além do corte, o dessoramento pode ser realizado por diferentes métodos, como aumento da temperatura, agitação e prensagem. Normalmente todos estes processos são aplicados, permitindo obter resultados mais eficazes. Especialmente, a elevada temperatura e a agitação da coalhada são dois meios que promovem a remoção do soro, isto é, quanto maior a temperatura e agitação aplicadas à coalhada, mais eficaz é o processo de sinérese (Fox *et al.*, 2017; Hutkins, 2019).

Focando na temperatura, esta permite ainda alterações na composição e textura do queijo. Particularmente, quanto mais seco for o queijo menores quantidades de lactose estarão presentes, visto que a lactose é dissolvida na fase aquosa, fase essa que é removida pelo processo de sinérese. O aquecimento muito rápido pode ainda levar ao endurecimento do exterior da coalhada, formando uma crosta que envolve as suas partículas e reduz a sinérese. Desta forma, o calor deve ser aplicado de forma gradual (Hutkins, 2019).

Finalizado o dessoramento, a massa da coalhada pode passar por uma etapa de pré-prensagem ou ser logo colocada em formas que conferem a forma desejada ao queijo, designada por etapa de moldagem ou encinchamento. De seguida, a massa é prensada, libertando o soro que esteja em excesso, melhorando a textura, a consistência e o formato final do queijo. Contudo, alguns queijos, como o requeijão, podem não ser prensados (Walstra *et al.*, 2006).

2.3.1.5 – Salga

A salga consiste, como o próprio nome indica, na adição de sal (cloreto de sódio) ao queijo. O sal é um ingrediente essencial no fabrico deste alimento, uma vez que confere sabor, permite completar o dessoramento, melhorando a sinérese, possibilita a formação de crosta, por vezes contribui para a seleção de microrganismos de cura e ainda favorece a preservação dos queijos (Hutkins, 2019).

Este ingrediente pode ser adicionado diretamente à coalhada, como no caso do queijo Cheddar, ou então pode ser colocado na superfície do queijo, que irá absorver o sal gradualmente, como no queijo Roquefort. Uma outra opção, e a mais comum, é o queijo ser submerso numa solução salina, ao qual se designa por método de salmoura, como por exemplo nos queijos Mozzarella, Parmesão e Quinta da Aveleda (Fox *et al.*, 2017; Hutkins, 2019).

A quantidade de sal que fica no queijo, quando este é sujeito ao processo de salmoura, varia consoante a taxa de difusão, a forma do queijo e o tempo que está submerso na solução salina. Por exemplo, quando o queijo é modelado ou cortado em pequenas porções e colocado em salmoura, como o queijo Feta, as concentrações de sal podem ser muito altas, superiores a 3 %. Por sua vez, quando é cortado em grandes porções e sujeito a salmoura, o queijo contém, por norma, menores concentrações de sal, podendo mesmo ser inferiores a 1 %. Já a formação de crostas naturais é frequente quando os queijos são salgados e secos ao ar, pelo que a superfície fica desidratada (Hutkins, 2019).

Relativamente ao tempo de salmoura, este varia consoante o tamanho do queijo e a concentração final de sal desejada (APN, 2018).

2.3.1.6 – Maturação

Uma das últimas etapas no processo de fabricação de queijo, antes de o embalar e exportar para as superfícies comerciais, é a maturação, também conhecida por processo de cura.

Apesar de existirem alguns queijos que têm de ser consumidos frescos, na maioria dos casos eles são consumidos após 30 dias, ou até mesmo mais de dois anos, de período de cura.

O processo de maturação é que confere as características organoléticas ao produto final, nomeadamente sabor, odor e textura. Esta etapa consiste no repouso do queijo a condições de temperatura e humidade controladas, durante um determinado tempo (Hutkins, 2019).

A maturação ocorre em câmaras de maturação, com temperaturas que rondam os 3 °C a 7 °C. Nestas câmaras os queijos são colocados, por norma, em cestos com redes de plástico, facilitando a circulação do ar (Hutkins, 2019).

As características organoléticas, conferidas pelo processo de maturação, são devidas às alterações microbiológicas, físicas e bioquímicas que ocorrem nesta etapa. De forma mais concreta, as reações bioquímicas primárias que ocorrem no amadurecimento do queijo levam ao desenvolvimento do seu sabor e textura e incluem a glicólise, a proteólise e a lipólise. Além disso, ocorrem ainda reações

secundárias, como a desfosforilação de proteínas e o metabolismo de aminoácidos (Preedy *et al.*, 2013).

Focando primeiramente na glicólise, esta consiste no metabolismo da lactose que conduz à acidificação do meio, pelo que o pH é modificado e, conseqüentemente, o sabor do queijo é alterado.

A maioria da lactose do leite é dispersa no soro como lactose ou como ácido láctico nas várias etapas de fabrico de queijo. Nomeadamente, a lactose presente na coalhada é metabolizada em ácido láctico durante as primeiras etapas de maturação, acidificando assim o meio. Essa acidificação cria um ambiente de baixo pH, inibindo o crescimento de microrganismos patogénicos e deteriorantes, e promove ainda a sinérese da coalhada, reduzindo a humidade do queijo, pelo que esta etapa define maioritariamente a textura final da coalhada (Preedy *et al.*, 2013).

Em suma, a glicólise é caracterizada pela degradação da lactose, o principal açúcar do leite, e, dependendo das bactérias presentes e da fermentação, este açúcar pode ser degradado em ácidos orgânicos, como os ácidos láctico, propiónico, cítrico e acético, que irão influenciar o pH e por sua vez todas as reações bioquímicas, assim como o sabor e textura do queijo (Preedy *et al.*, 2013).

Relativamente à proteólise, esta é das fases mais importantes, uma vez que é crucial para o desenvolvimento da textura, através da hidrólise da matriz proteica, e para o do sabor do queijo, devido à libertação de aminoácidos livres e de certos péptidos.

Os aminoácidos libertados são precursores de vários aminoácidos que não estão presentes nas caseínas e nos compostos voláteis de sabor, como cetonas, álcoois e ácidos gordos de cadeia curta. Já as quantidades de aminoácidos livres irão variar consoante o tipo de queijo, ou seja, conforme o tipo de leite, as etapas de fabricação, os microrganismos presentes, as culturas iniciais e, especialmente, as condições de maturação (Preedy *et al.*, 2013).

Assim sendo, a proteólise do leite é reconhecida pela degradação das caseínas por bactérias e/ou enzimas do coalho, nomeadamente a quimosina.

Por fim, a lipólise, que ocorre no amadurecimento do queijo, é de extrema importância para o desenvolvimento da sua textura e sabor. Mais concretamente, a lipólise é responsável pela degradação da gordura, por lipases, em ácidos gordos livres (AGL) e glicerol. Particularmente, foram detetadas atividades lipolíticas em espécies de *Lactococcus* e de *Lactobacillus*, presentes no fabrico de queijo. Salienta-se que os AGL de cadeia curta contribuem diretamente para o sabor do queijo e podem ainda influenciar o seu aroma. Desta maneira, para que o queijo possua um sabor agradável, a concentração de AGL de cadeia curta deve ser especificada e nunca superior ao valor desejável, caso contrário o queijo

possui um sabor rançoso (Preedy *et al.*, 2013).

A reação bioquímica de lipólise é então influenciada por uma infinidade de fatores, como o tipo, a qualidade, a agitação e homogeneização do leite, o pH, a concentração de sal, a temperatura e o tempo de maturação (Preedy *et al.*, 2013).

Por último, toma-se como exemplo a redução do teor de gordura no queijo. Baixos teores promovem uma textura excessivamente firme e coesa e o queijo perde sabor. Assim, a mudança na composição do queijo, provocada pela redução de gordura, altera o microambiente local, modificando os padrões de crescimento bacteriano e as atividades enzimáticas (Preedy *et al.*, 2013).

Em suma, a duração do processo de maturação dependerá de variadíssimos fatores, como da matéria-prima, da coalhada, da fermentação, do pH, da concentração de sal, da temperatura e da humidade da câmara de maturação e, principalmente, do tipo de queijo que se pretende obter.

2.3.1.7 – Acabamento e Expedição

Com a conclusão da etapa de maturação do queijo, este está pronto a ser embalado e de seguida distribuído para as superfícies comerciais. O embalamento é de extrema importância na indústria queijeira dado que permite não só proteger o queijo de contaminações físicas, químicas ou microbianas, como também reduzir a perda de humidade, aumentando assim o retorno económico, e evitar a sua deformação física. Permite, ainda, rotular o produto, facilitando a identificação da marca, sendo assim uma oportunidade para publicidade, e fornecimento das informações nutricionais. A embalagem é ainda essencial para a conservação do produto, a temperaturas de refrigeração adequadas, uma vez que o queijo apresenta um tempo de vida influenciado pela presença de microrganismos e pelas reações químicas e bioquímicas.

Os queijos podem ser embalados de diversas formas, contudo as mais comuns são por atmosfera modificada ou por vácuo, e posteriormente armazenados em condições distintas, conforme as características desejadas.

A atmosfera modificada, que permite reduzir as alterações indesejadas que ocorrem durante o armazenamento do queijo, substitui o oxigénio (O₂) por azoto (N₂) e/ou dióxido de carbono (CO₂). Contudo, a presença de leveduras e bactérias pode levar à deterioração do queijo mesmo em baixos níveis de O₂ e altos níveis de CO₂, pelo que o embalamento em atmosfera modificada deve ser utilizado com cuidado, tendo em consideração estes fatores (Costa *et al.*, 2018; Todaro *et al.*, 2018).

Todavia, o CO₂ presente no embalamento por atmosfera modificada está associado a uma melhor proteção contra o crescimento de microrganismos indesejáveis, visto que confere um efeito antimicrobiano direto por combater alterações de membrana e defeitos enzimáticos. Já o N₂ atua como um gás inerte, sem efeitos prejudiciais no sabor e composição do queijo (Todaro *et al.*, 2018).

Por sua vez, o embalamento por vácuo, que permite reduzir o dano oxidativo, consiste em colocar o produto numa embalagem própria. De seguida, o ar que rodeia o alimento é removido e a embalagem é selada a temperaturas elevadas. O oxigénio existente no produto e o ar residual são então consumidos pelos microrganismos presentes no queijo (Todaro *et al.*, 2018).

O embalamento por vácuo é bastante utilizado na indústria alimentar porque, para além de conservar as propriedades nutricionais dos alimentos e permitir aumentar a validade dos produtos, possibilita ao consumidor observar o aspeto e o estado do produto que pretende adquirir, caso a embalagem de vácuo seja transparente, aumentando a confiança do cliente.

Na indústria queijeira a utilização de embalagens transparentes pode ser uma mais-valia, uma vez que, o queijo é um alimento propenso ao desenvolvimento de bolores que, apesar de ser uma evolução natural do produto, conduz ao desagrado de alguns consumidores e a possíveis reclamações.

As embalagens utilizadas no embalamento por vácuo são maioritariamente sacos de polietileno, impermeáveis. O polietileno é um composto obtido do monómero etileno, formado por moléculas de carbono e hidrogénio. Dependendo das condições e do tipo de catalisador usado na polimerização pode-se obter polietilenos de diferentes tipos, por exemplo de alta ou baixa densidade (Wagner, 2016).

Cada vez mais é necessário considerar os impactes económicos e ambientais que as embalagens podem causar. Por conseguinte, é essencial melhorar e modificar os materiais utilizados nas mesmas, nomeadamente a substituição dos plásticos utilizados, particularmente o uso de películas de polietileno.

Após o embalamento, dá-se a distribuição dos queijos, que tem de ser efetuada sem alterações na cadeia de frio, para evitar alterações no produto. Assim, à saída das instalações fabris, o queijo curado deve ser conservado a uma temperatura máxima de 10 °C e durante a expedição a temperatura do produto não poderá ultrapassar os 14 °C. Por sua vez, o queijo fresco deve ser preservado entre os 0 °C e os 6 °C, porém, durante o transporte o produto não deverá nunca superar os 10 °C (APN, 2018).

2.3.2 – Qualidade do Queijo

A qualidade do queijo depende do fornecimento da matéria-prima, do coagulante, da sua

composição, entre outros fatores que podem afetar a aparência, textura, sabor, segurança alimentar e valor nutricional do produto final.

Aquando da receção do leite, como matéria-prima principal para o fabrico de queijo, devem ser considerados três fatores de qualidade, nomeadamente microbiológico, enzimático e químico.

A nível microbiológico, sabe-se que o leite contém sempre algumas bactérias, que aumentam em número durante o seu transporte e armazenamento. Contudo, se for mantido a temperaturas inferiores a 4 °C, o crescimento de bactérias pode ser minimizado. Apesar de ainda existirem alguns queijos produzidos a partir de leite cru, a maioria são obtidos após a aplicação de tratamento térmico a altas temperaturas, como a pasteurização. Quando é então utilizado leite pasteurizado o número de bactérias presentes é muito baixo, tornando-se mais uniforme do ponto de vista microbiológico (Fox *et al.*, 2017).

O leite contém várias enzimas, como lipases, proteinases e fosfatases, que afetam a qualidade do queijo. Algumas das enzimas presentes afetam a maturação do produto pretendido, pelo que devem ser considerados na avaliação da qualidade do queijo (Fox *et al.*, 2017; Walstra *et al.*, 2006).

Como já referido, a composição química do leite, especialmente as concentrações de caseína, gordura, cálcio e pH, é um fator que influencia bastante várias etapas da fabricação de queijos, como na coagulação, nomeadamente a resistência do gel e a sinérese da coalhada, pelo que essas concentrações devem ser padronizadas, de maneira a obter um produto de qualidade (Walstra *et al.*, 2006).

Relativamente ao coagulante, é maioritariamente utilizada a enzima quimosina. A quantidade de quimosina adicionada vai depender do tipo de queijo pretendido, da firmeza da coalhada desejada, da temperatura e do pH de drenagem. Essas variáveis devem ser padronizadas, de forma a que o queijo de qualidade seja produzido consistentemente.

A qualidade do queijo pretendido é especialmente influenciada pela sua composição, principalmente pelo teor de humidade, pela concentração de sal, pH e pela percentagem de matéria gorda, pelo que esses valores devem ser previamente estudados e padronizados. Sabe-se que os elevados valores de humidade e pH, assim como baixas concentrações de sal traduzem-se em defeitos de sabor e textura. Um outro fator bastante importante no fabrico do queijo é a concentração de cálcio na coalhada, uma vez que à medida que o pH diminui, o fosfato de cálcio coloidal dissolve-se e é removido no soro de leite. O soro então removido, após o dessoramento, compreende entre 90 % a 95 % do total de soro libertado durante a fabricação e contém, em condições normais, aproximadamente 85 % do cálcio e 90 % do fosfato perdido na coalhada. Assim, o teor de cálcio do queijo reflete o pH da coalhada

na drenagem do soro de leite. Como o pH aumenta durante a maturação, o pH do queijo maturado é diferente do pH no início do processo de cura. Portanto, a concentração de cálcio é, talvez, um melhor registo da evolução do queijo em relação à taxa de acidificação, do que o pH final (Fox *et al.*, 2017).

Concluindo, com o crescente conhecimento da química, bioquímica e microbiologia do queijo, atualmente é possível produzir consistentemente queijo de qualidade aceitável, embora nem sempre seja conseguido, devido à falha no controlo de um ou mais parâmetros que afetam a sua composição e maturação. Relativamente ao leite, a matéria-prima principal, embora seja possível eliminar grandes variações nos seus principais constituintes, algumas persistem, pelo que é necessário um controlo rigoroso da sua composição (Fox *et al.*, 2017).

Atualmente, com o crescente desenvolvimento da tecnologia, é possível, cada vez mais, evitar grandes defeitos no queijo, contudo, são necessárias mais pesquisas sobre a bioquímica da maturação do queijo, para permitir a produção consistente de um produto com qualidade.

2.4 – Revestimentos dos Queijos

Uma das etapas críticas na comercialização de queijos ocorre durante o armazenamento, visto que estes podem ser facilmente contaminados por bactérias, bolores e leveduras. Além disso, a grande perda de humidade, durante a maturação, pode-se traduzir em propriedades organoléticas indesejáveis. Desta forma, diferentes sistemas de embalagem têm sido sugeridos para resolver esses problemas, incluindo o embalamento a vácuo e atmosfera modificada, como já foi referido anteriormente no ponto 2.3.1.7. Nos dias de hoje são também utilizados materiais como polietileno, poliamida e polipropileno (Costa *et al.*, 2018).

No sentido de proteger os alimentos da deterioração, são estudados filmes e revestimentos edíveis. Estes distinguem-se na forma como são aplicados. O filme é uma película que resulta da secagem de uma solução de biopolímero, preparada isoladamente do alimento, sendo posteriormente aplicado. Já o revestimento é uma suspensão ou uma emulsão aplicada diretamente na superfície do alimento, em estado líquido, formando-se, após a secagem, um filme (Pinheiro *et al.*, 2010).

Os filmes e revestimentos podem ser produzidos através de uma vasta variedade de produtos, como polissacarídeos, proteínas, lípidos, resinas, ou ainda, com a adição de plasticizantes e surfactantes. A composição do filme, o seu processo de formação e o método de aplicação no alimento definem as propriedades mecânicas e de transporte dos filmes e revestimentos edíveis, que, por sua vez, influenciam

a sua função e comportamento (Pinheiro *et al.*, 2010).

Com a crescente preocupação ambiental, os revestimentos edíveis ganham mais importância, dado que permitem reduzir os efeitos prejudiciais impostos no fabrico dos alimentos. Estes permitem ainda auxiliar no armazenamento e no *marketing* dos produtos alimentares (Pinheiro *et al.*, 2010).

2.4.1 – Peliculantes/Breskas/Poliol

Em qualquer indústria alimentar pretende-se preservar o produto por maiores períodos de tempo, mas sempre avaliando o sabor, o desperdício e, cada vez mais, valorizando os recursos disponíveis. Desta forma, como alguns dos materiais utilizados nas embalagens de queijo, nomeadamente o polietileno, são não biodegradáveis e não comestíveis, podem causar problemas ecológicos e podem ocorrer migrações indesejáveis de determinados compostos para o alimento. Opta-se assim por outras soluções, como por exemplo os peliculantes (Costa *et al.*, 2018).

Os peliculantes, também designados de breskas ou polioli, são soluções de revestimento que têm na sua constituição agentes conservantes, como a natamicina e o sorbato de potássio, que previnem o aparecimento de fungos e bolores durante o processo de maturação. Consequentemente, ajudam na luta contra o desperdício e permitem ainda estender o prazo de validade (DSM, 2020).

Estes revestimentos fornecem uma camada de proteção mecânica, que permite que a água continue a evaporar, sem alterar o sabor do produto. Estas soluções existem em diferentes cores e transparências, permitindo, em alguns casos, melhorar a aparência do alimento (DSM, 2020).

2.4.2 – Conservantes Fungicidas

A utilização de aditivos alimentares está regulamentada, nomeadamente a nível das doses permitidas e dos géneros alimentícios em que podem ser aplicados, de forma a não apresentarem problemas para a saúde do consumidor, como expresso no Regulamento (CE) n.º 1333/2008, do Parlamento Europeu e do Conselho. Desta maneira, os aditivos alimentares devem ser consumidos em quantidades inferiores à Dose Diária Admissível (*DDA*) estabelecida para cada alimento (ASAE, 2017; Regulamento (CE) n.º 1333/2008).

Segundo a Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE), os conservantes fungicidas, que se inserem nos aditivos alimentares, são substâncias que se adicionam aos alimentos, de forma a prolongarem o tempo de prateleira, impedindo ainda o crescimento de bactérias e fungos responsáveis pela degradação dos alimentos (ASAE, 2020b).

2.4.2.1 – Natamicina

A natamicina, também denominada por pimaricina, é um conservante que tem o número E 235, com propriedades antifúngicas, produzido essencialmente pela bactéria *Streptomyces natalensis*. Este conservante fungicida é principalmente utilizado no tratamento da superfície de queijos de pasta dura ou semidura e de enchidos, secos ou curados, podendo, contudo, ser aplicado noutros alimentos. Relativamente à sua *DDA*, o *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives* (JECFA), estabeleceu o valor, por peso corporal, de 0,3 mg/kg. Este conservante é um aditivo alimentar, sendo parte integrante do grupo dos conservantes autorizados na União Europeia, e está aprovado pela FDA nos Estados Unidos da América, não devendo estar presente a uma profundidade superior a 5 mm e ao seu teor máximo, por área superficial, de 1 mg/dm² (ASAE, 2020a, 2020b; Davidson & Doan, 2021; PubChem, 2020; Regulamento (CE) n.º 1333/2008).

Este fungicida tem como forma molecular C₃₃H₄₇NO₁₃, pelo que o seu peso molecular é de 665,7 g/mol, apresenta uma solubilidade em água de 4,1 g/L, a 21 °C, e a sua estrutura química está representada na Figura 8 (PubChem, 2020).

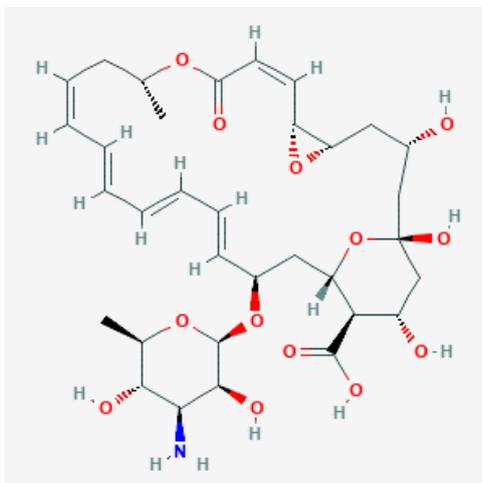


Figura 8 – Estrutura química da natamicina (adaptado de PubChem, 2020).

A natamicina é um produto pulverulento cristalino, de cor branca a creme, que exerce o seu efeito antifúngico ao estabelecer a ligação com os esteróis da membrana celular dos fungos, pelo que a permeabilidade da membrana aumenta e, conseqüentemente, ocorre perda de constituintes celulares essenciais (PubChem, 2020; Regulamento (UE) n.º 231/2012).

O método de aplicação e a dosagem recomendada de natamicina varia consoante o alimento, como é possível observar na Tabela 4.

Tabela 4 – Método e dosagem de aplicação (*DA*) de natamicina sugeridos consoante o alimento (adaptado de Davidson & Doan, 2021)

Alimento	<i>DA</i> / (mg/kg)	Método de Aplicação
Queijo duro ou semiduro	1 250 a 2 000	Tratamento de superfície por spray ou imersão
	500	Adição direta à emulsão de revestimento
Produtos à base de carne	1 250 a 2 000	Tratamento de superfície por spray ou imersão
Iogurte	5 a 10	Adição direta à mistura de iogurte
Produtos de panificação	1 250 a 2 000	Tratamento de superfície por spray
Puré/Pasta de Tomate	7,5	Adição direta durante a mistura
Sumo de fruta	2,5 a 10	Adição direta
Vinho	30 a 40	Adição direta para interromper a fermentação
	3 a 10	Adição após o engarrafamento

Focando na indústria queijeira, o crescimento de fungos pode ser um importante fator na limitação do prazo de validade do queijo. Neste alimento existem várias maneiras de aplicar preparados de natamicina, tais como, tratamento da superfície do queijo, no qual este conservante pode ser aplicado por spray ou imersão, ou então aplicado num revestimento plástico. Muitas vezes, essas aplicações têm a duração de um determinado tempo para garantir a completa proteção. Contudo, este conservante fungicida só pode ser aplicado no tratamento externo de queijos de pasta dura, semidura e semimole não cortados (Davidson & Doan, 2021; Regulamento (CE) n.º 1333/2008).

Estão ainda disponíveis formulações modificadas que contêm agentes espessantes de qualidade alimentar que evitam o assentamento da natamicina e melhoram a adesão à superfície do queijo. Da mesma forma, estão disponíveis misturas que são combinadas com agentes antiaglomerantes, como celulose em pó que pode ser usada na produção de queijo ralado (Davidson & Doan, 2021).

2.4.3 – Polissacarídeos

Atualmente, o desenvolvimento de filmes comestíveis e biodegradáveis, principalmente obtidos de materiais de fontes renováveis, é bastante estudado como uma alternativa aos materiais sintéticos de embalagem. Geralmente esses materiais são baratos e muitos deles são considerados resíduos ou subprodutos, pelo que a sua utilização em embalagens é de grande interesse. Materiais que podem ser utilizados para a produção de filmes edíveis incluem proteínas, lípidos, polissacarídeos e combinações entre si (Pinheiro *et al.*, 2010).

Polissacarídeos como derivados de celulose, quitosano, amidos e gomas podem ser utilizados como matéria-prima na preparação de filmes e revestimentos edíveis, utilizados como uma embalagem para a conservação de vários alimentos, incluindo o queijo. Na preparação dessas embalagens, as matérias-primas devem ser primeiramente dissolvidas ou dispersas usando como solvente água, etanol, ou a sua mistura. A esse processo podem ser adicionados plasticizantes, agentes microbianos, corantes ou aromatizantes. De forma a facilitar a solubilidade de alguns biopolímeros, o pH deve ser ajustado e pode ser necessário aquecer as soluções utilizadas. Posteriormente, a solução formadora de filme deve ser moldada e seca às temperaturas e condições de umidade relativa desejadas. Essa solução pode ser aplicada no alimento por imersão ou pulverização, ao qual se segue uma etapa de secagem (Cazón *et al.*, 2017; Pinheiro *et al.*, 2010).

Os filmes à base de polissacarídeos devem possuir baixo custo, elevada disponibilidade e determinadas propriedades, como baixa permeabilidade a diferentes gases.

A permeabilidade a gases, como oxigênio, permite reduzir a oxidação de alguns componentes alimentares, como gorduras polinsaturadas. Essa barreira permite ainda retardar a perda de compostos do aroma durante o armazenamento e também impedir a penetração de compostos indesejáveis nos alimentos, que podem resultar em toxicidade ou perda de qualidade do produto. Os filmes biodegradáveis à base de polissacarídeos são então conhecidos por possuir uma barreira eficaz à transferência de gases, como oxigênio e dióxido de carbono, embora esses materiais geralmente sejam muito hidrofílicos, resultando em más propriedades de barreira ao vapor de água (Cazón *et al.*, 2017).

Apesar de alguns polissacarídeos terem poucas propriedades de barreira ao vapor de água, eles são altamente higroscópicos e podem ser aplicados como filmes relativamente espessos na superfície do alimento, a fim de absorver a água, fornecendo assim proteções temporárias para a perda de umidade significativa, até que o revestimento esteja desidratado (Cazón *et al.*, 2017).

2.4.4 – Ceras Sintéticas

As ceras são utilizadas como barreiras a gases e umidade e ainda para melhorar a aparência da superfície de vários alimentos. Quando aplicadas sob a forma de camadas espessas devem ser removidas antes de ingeridas, como no caso dos queijos, mas quando são usadas em camadas finas podem ser consideradas comestíveis (Bourtoom, 2008).

As ceras sintéticas consistem em hidrocarbonetos de cadeia longa, como alcanos ou parafinas, e não possuem grupos funcionais substituídos. A parafina é derivada da fração destilada do petróleo bruto

e a parafina sintética é formada a partir da polimerização catalítica do etileno, podendo ser utilizada em frutas, vegetais e queijos (Baldwin, 2020; Bourtoom, 2008).

A cera de polietileno baseia-se em polietileno oxidado ou em resina básica produzida pela oxidação suave do polietileno, um produto à base de petróleo. Esta substância é mais utilizada em nozes ou outros frutos, nos quais, normalmente, as cascas não são ingeridas (Baldwin, 2020).

Nos queijos, as ceras protegem o produto do aparecimento de bolores, da perda de peso através da evaporação da água e evita a maturação aeróbica, devido à barreira ao oxigénio. Contudo, existem vários tipos de ceras que podem ser aplicadas. Uma das mais utilizadas são as minerais, que consistem em parafina dura refinada, vaselina e ceras microcristalinas com vários aditivos, apresentando uma melhor barreira ao oxigénio (Baldwin, 2020; Poças & Pintado, 2010).

As ceras permitem diferenciar vários queijos, uma vez que existem diversas cores possíveis, como pretas, amarelas, laranjas, vermelhas, azuis, roxas e verdes, contribuindo assim para a imagem do produto final (Poças & Pintado, 2010).

2.4.5 – Ceras Naturais

Ao contrário das ceras sintéticas, as ceras naturais podem conter hidrocarbonetos não substituídos e vários tipos de compostos de cadeia longa, como ácidos gordos, cetonas e aldeídos, e provêm de fontes naturais. Como exemplos, podem-se citar a carnaúba, a cera de abelha e a cera de candelilla (Baldwin, 2020).

A cera de carnaúba é um exsudado das folhas da palmeira, *Copernicia cerifera*, encontrada no Brasil. Já a cera de abelha, também conhecida como a cera branca, é obtida através das abelhas, como o próprio nome indica, e a cera de candelilla obtém-se de uma planta, *Euphorbia antisiphilitica*, que cresce no México e no sul do Texas (Baldwin, 2020; Bourtoom, 2008).

2.4.6 – Filmes

Os revestimentos e filmes edíveis são muito utilizados na indústria alimentar e muitas vezes sem distinção. Contudo, como referido no início do ponto 2.4, diferem na maneira como são produzidos e aplicados. Enquanto que os revestimentos estão disponíveis na forma líquida e são aplicados diretamente na superfície dos alimentos, após a formação de uma camada fina, os filmes são secos separadamente do alimento, formando assim uma película para o cobrir (Costa *et al.*, 2018; Pinheiro *et al.*, 2010).

Apesar de os revestimentos poderem ser aplicados em embalagens comestíveis, por imersão,

pulverização e pulverização eletrostática, os filmes apenas podem ser aplicados como embalagem individual, sendo até capazes de suprimir bactérias (Costa *et al.*, 2018).

2.5 – Avaliação Sensorial

A avaliação sensorial consiste na utilização dos sentidos humanos, visão, olfato, tato, gosto e audição, para avaliar as características de um determinado produto. Apesar de ser aplicada há muitos anos, apenas em 1960 os seus fundamentos foram totalmente estabelecidos na indústria, sendo primeiramente aplicados na indústria alimentar e só depois expandidos a outros produtos, como produtos domésticos, odores ambientais e produtos de higiene pessoal. Os principais usos da avaliação sensorial centram-se assim no controlo da qualidade, no desenvolvimento de produtos e na pesquisa (Meilgaard *et al.*, 2016; Saint-Denis, 2018; Stone *et al.*, 2012).

Relativamente às propriedades sensoriais, os produtos podem ser avaliados segundo a cor, o odor, o gosto, a textura e o som.

A cor é dos primeiros aspetos a ser destacado, dado que está relacionado com a apresentação visual do produto, podendo causar logo de início reações de aceitação, indiferença ou até mesmo rejeição por parte do consumidor. Esta propriedade possui três características diferentes a serem analisadas, nomeadamente o tom, a intensidade e o brilho (Teixeira, 2009).

De seguida, o odor deve-se à aspiração de certas substâncias voláteis por parte do órgão olfativo e é caracterizado pela sua intensidade, persistência e saturação, relacionada com o acostumar ao odor ao longo do tempo. Existe ainda o odor retronasal que é uma característica sensorial que produz sabor, ou seja, uma combinação de olfato e paladar. (Teixeira, 2009).

Segue-se o gosto, que consiste na identificação das características básicas dos alimentos, isto é, se apresentam gosto ácido, amargo, doce ou salgado, através das papilas gustativas.

Já a textura engloba as propriedades reológicas e estruturais do produto, que podem ser classificadas pela sua mecânica, geometria e composição. É de salientar que em vez de textura, na indústria alimentar, em alimentos líquidos denomina-se por fluidez e em alimentos semissólidos por consistência (Teixeira, 2009).

Por fim, o som é reconhecido pela experiência prévia do consumidor, estando por vezes associado à textura (Teixeira, 2009).

Focando no setor alimentar, a avaliação sensorial, ou prova sensorial, é realizada, maioritariamente, por um painel de provadores, como instrumentos de medição, variáveis entre si e altamente propensos a preconceitos, de forma a obter resultados generalizados. Esses resultados devem ser expressos de forma específica de acordo com o teste aplicado, para serem estudados estatisticamente e concluir a viabilidade do produto analisado (Meilgaard *et al.*, 2016; Teixeira, 2009).

Finalizando, a avaliação sensorial pode ser amplamente dividida em provas discriminativas, provas descritivas e provas afetivas.

2.5.1 – Provas Discriminativas

As provas discriminativas, ou diferenciais, são usadas para detetar diferenças entre produtos similares com variáveis de ingredientes ou processamento, utilizando-se provadores semi-treinados, em provas mais simples, ou treinados, em provas mais complexas (Meilgaard *et al.*, 2016).

Exemplo de testes diferenciais são o teste triangular, o teste duo-trio e a comparação emparelhada.

O teste triangular consiste em codificar três amostras e a tarefa do painel de provadores é determinar qual é a amostra diferente das outras duas. Desta forma, a prova triangular é eficaz para determinar se as diferenças do produto resultam de uma alteração nos ingredientes, processamento, embalagem ou armazenamento e para selecionar e monitorizar os membros do painel quanto à capacidade de discriminar as diferenças (Carpenter *et al.*, 2000; Meilgaard *et al.*, 2016).

Por sua vez, o teste duo-trio determina as diferenças entre uma amostra e uma amostra de referência, sendo útil para verificar se existem diferenças, não especificadas, entre produtos. Mais concretamente, é apresentada uma amostra (A) de referência a cada provador e, de seguida, um par de amostras (X e Y). Posteriormente, pede-se que os provadores identifiquem qual amostra, X ou Y, corresponde à de referência, A (Carpenter *et al.*, 2000).

Por fim, a comparação emparelhada permite analisar diferenças entre amostras, relativamente a uma propriedade sensorial, como por exemplo doçura ou brilho (Stone *et al.*, 2012).

2.5.2 – Provas Descritivas

Provas descritivas, ou analíticas, permitem descrever em que medida os produtos diferem, recorrendo para tal a atributos sensoriais e análises quantitativas. Desta forma, o painel de provadores deve ser capaz de usar termos e expressões de magnitude para descrever o produto, pelo que proporcionam uma grande quantidade de informação sobre o mesmo (Meilgaard *et al.*, 2016).

Em comparação com as provas discriminativas, as provas descritivas têm uma interpretação dos resultados mais complexa e trabalhosa e o painel de provadores necessita de um treino mais intenso e duradouro (Meilgaard *et al.*, 2016).

Um exemplo de prova descritiva, e muito conhecida, é o perfil de sabor. Este teste consiste num painel de seis provadores selecionados e qualificados que começam por examinar o produto e, de seguida, discutem sobre o mesmo numa sessão aberta. Quando é alcançado um acordo sobre a descrição do produto, o líder do painel resume os resultados num relatório (Stone *et al.*, 2012).

2.5.3 – Provas Afetivas

As provas afetivas permitem avaliar a preferência por um determinado produto, através da comparação de dois ou mais produtos, ou então pela atribuição de pontuação a cada parâmetro a comparar, recorrendo para tal a escalas de intensidade ou hedónicas (Stone *et al.*, 2012).

Os testes hedónicos são um exemplo de provas afetivas, nas quais são expressas opiniões subjetivas e em grande variabilidade, não sendo necessário recorrer a provadores treinados.

A escala hedónica mais conhecida e utilizada para testar a preferência do consumidor e a aceitabilidade dos alimentos é a “Escala Hedónica de 9 Pontos”. Esta escala apresenta quatro categorias negativas, uma neutra e quatro positivas. As categorias são rotuladas com diferentes frases, que representam vários graus de afeto pelo alimento a avaliar, como representado na Figura 9 (Lim, 2011).

<input type="checkbox"/>	Extremamente agradável
<input type="checkbox"/>	Muito agradável
<input type="checkbox"/>	Moderadamente agradável
<input type="checkbox"/>	Pouco agradável
<input type="checkbox"/>	Indiferente
<input type="checkbox"/>	Pouco desagradável
<input type="checkbox"/>	Moderadamente desagradável
<input type="checkbox"/>	Muito desagradável
<input type="checkbox"/>	Extremamente desagradável

Figura 9 – Escala Hedónica de 9 Pontos (adaptado de Lim, 2011).

Este tipo de prova têm o objetivo de ajudar não apenas os provadores, que respondem de acordo com os seus gostos pessoais, como também quem tem de interpretar os resultados obtidos, ou seja, em termos matemáticos, a “Escala Hedónica de 9 Pontos” produz dados ordinais, por ser uma escala limitada a 9 categorias. Desta forma, as respostas são tratadas como pontos em vez de dados categóricos e discretos, para que possam ser implementadas estatísticas paramétricas (Lim, 2011).

3 – Materiais e Métodos

Neste capítulo são apresentados os materiais utilizados, assim como a descrição de todos os métodos empregues no decorrer dos diferentes estudos. Na Figura 10 estão salientados esses estudos e o respetivo número de queijos utilizados em cada caso. A seleção de diferentes fabricos deve-se ao facto de os fermentos utilizados diferirem e devido às temperaturas a que são realizados, uma vez que a cuba de fabrico é aberta, então a temperatura ambiente influencia o processo produtivo. De ressaltar que daqui adiante as variáveis massa e peso são usadas para expressar o mesmo.



Figura 10 – Esquema representativo dos estudos realizados e número de queijos utilizados.

De destacar que os queijos Quinta da Aveleda grandes têm uma massa de cerca de 1,2 kg, os queijos pequenos de 600 g e 400 g, têm a massa expressa no próprio nome, e os queijos minis, pesam cerca de 200 g. Relativamente ao tempo de cura estipulado para cada tipo de queijo, o Quinta da Aveleda Vaca amanteigado grande tem por norma 30 dias de cura, enquanto o pequeno de 600 g apresenta apenas 22 dias de cura. Já o Quinta da Aveleda Vaca curado grande apresenta 60 dias de cura e o pequeno de 600 g tem cerca de 45 dias de cura. Relativamente ao queijo de 400 g o tempo de cura ronda os 17 dias e o mini apenas 15 dias.

3.1 – Estudo das Perdas de Peso na Maturação e Análise Sensorial do efeito do Embalamento a Vácuo

Para o estudo da variação das perdas de peso que os queijos sofrem ao longo do processo de

maturação, após a recolha de todas as amostras, procedeu-se à atribuição de um código a cada queijo, de forma a facilitar o recolher e tratamento de dados. Esse código é constituído por uma letra, que identifica o tipo de queijo, e um número, que distingue diferentes queijos da mesma categoria.

Após a seleção de todas as amostras, procedeu-se ao controlo e registo das respetivas massas pelo menos uma vez por semana, de forma a acompanhar a variação do peso ao longo da maturação.

Quando os queijos grandes perfizeram 30, 41, 51 e 61 dias de cura retiraram-se amostras, que foram sujeitas a vácuo. Depois, foram realizadas provas sensoriais após, aproximadamente, 30, 60 e 90 dias em vácuo, e em alguns casos aos 120 dias, de modo a detetar quais as diferenças a nível de sabor, untuosidade, textura e odor e ainda se os queijos apresentavam o chamado “sabor a vácuo”.

O mesmo procedimento foi realizado para todas as outras amostras, diferenciando apenas nos dias de cura, nomeadamente para os queijos pequenos de 600 g foram estudados 22, 31, 42 e 52 dias de maturação, os queijos pequenos de 400 g foram sujeitos a 19, 23, 29 e 40 dias de cura e, por fim, aos queijos minis de vaca e cabra foram aplicados 15 e 19 dias de cura.

Na Figura 11 está esquematizado o método de codificação para cada queijo, a data de fabrico, a sua divisão consoante o primeiro e segundo fabrico, a informação sobre o tempo de cura dos queijos em vácuo, e ainda a indicação da realização de provas sensoriais.

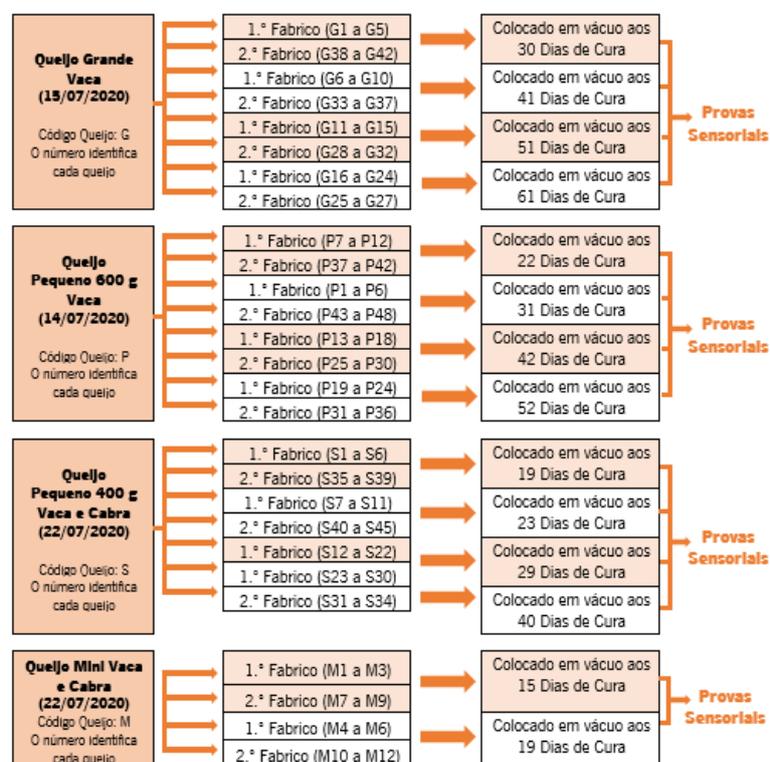


Figura 11 – Esquema representativo do procedimento para a análise das perdas de peso na maturação.

As provas sensoriais realizadas, cujos dias de cura a que foram realizadas estão expressos na Tabela 5, são descritivas e consistem apenas em provar as diferentes amostras e tirar conclusões, essencialmente, se o queijo apresenta ou não “sabor a vácuo” e se existem diferenças entre os fabricos. De salientar que o chamado “sabor a vácuo” é caracterizado por um queijo bem mais acidificado e, conseqüentemente, por um cheiro mais forte e desagradável.

Tabela 5 – Tempo de cura (*t*) a que as provas sensoriais foram realizadas nos queijos embalados a vácuo

Tipo de Queijo	Código Queijo	<i>t</i> /d						
Grande	G1	152	G6	77	G11	--	G16	--
	G2	121	G7	106	G12	141	G17	--
	G3	96	G8	131	G13	117	G18	--
	G4	64	G9	--	G14	91	G19	--
	G5	30	G10	--	G15	51	G20	--
	G38	96	G33	77	G28	--	G21	152
	G39	121	G34	106	G29	141	G22	121
	G40	152	G35	131	G30	117	G23	96
	G41	64	G36	--	G31	91	G24	61
	G42	30	G37	--	G32	51	G25	96
						G26	121	
						G27	152	
Pequeno 600 g	P7	65	P1	65	P13	78	P19	52
	P8	22	P2	31	P14	107	P20	92
	P9	92	P3	97	P15	132	P21	118
	P10	118	P4	122	P16	--	P22	142
	P11	142	P5	151	P17	--	P23	--
	P12	--	P6	--	P18	--	P24	--
	P37	22	P43	65	P25	78	P31	52
	P38	65	P44	31	P26	107	P32	92
	P39	92	P45	97	P27	132	P33	118
	P40	118	P46	122	P28	--	P34	142
	P41	142	P47	151	P29	--	P35	--
	P42	--	P48	--	P30	--	P36	--
Pequeno 400 g	S1	57	S7	23	S12	--	S23	40
	S2	89	S8	57	S13	--	S24	70
	S3	110	S9	89	S14	--	S25	99
	S4	145	S10	114	S15	--	S26	134
	S5	--	S11	145	S16	--	S27	--
	S6	--	S40	23	S17	--	S28	--
	S35	57	S41	57	S18	145	S29	--
	S36	89	S42	89	S19	124	S30	--
	S37	110	S43	114	S20	89	S31	70
	S38	145	S44	145	S21	70	S32	99
	S39	--	S45	--	S22	29	S33	134
						S34	--	
Mini	M1	57	M4	57				
	M2	84	M5	84				
	M3	110	M6	110				
	M7	57	M10	57				
	M8	84	M11	84				
	M9	110	M12	110				

-- Não foi realizada prova sensorial

3.2 – Estudo dos Revestimentos

Para o estudo dos revestimentos foram recolhidos 42 queijos pequenos de 600 g, como expresso na Figura 10. Das 42 amostras, 6 foram consideradas amostras testemunho, nas quais não foi aplicado nenhum peliculante. Nas restantes amostras foram aplicados distintos peliculantes, nomeadamente o Vascoplast D1S2 M Bege E, o Vascoplast D1S3 A, ambos da Alifarma, e o Bacterplast 3 000 Imersão, também conhecido com Bacterplast 3 000 P, da Bacternova. De salientar que, como o próprio nome indica, o Vascoplast D1S2 M Bege E confere uma cor bege aos queijos e os outros dois são incolores. As fichas técnicas destes peliculantes podem ser consultadas no Anexo A.

Para a análise do peliculante Vascoplast D1S2 M Bege E, utilizaram-se 12 amostras de queijo pequeno de 600 g. Em 6 dessas amostras aplicou-se o peliculante aos 12 e aos 30 dias de cura, nas restantes 6 amostras o peliculante foi apenas aplicado aos 30 dias de cura. Para avaliar o desenvolvimento de bolores e o amadurecimento do queijo em diferentes condições, 3 das 6 amostras com peliculante foram conservadas em papel cristal. O mesmo procedimento foi realizado para o estudo do peliculante incolor, o Vascoplast D1S3 A e para o Bacterplast 3 000 P, como sintetizado na Tabela 6.

Tabela 6 – Peliculantes aplicados nos queijos pequenos de 600 g, consoante o tempo de cura (*t*)

Peliculante	<i>t</i> /d	Número de queijos	Conservação em papel
Nenhum (amostras testemunho)	—	6	3 amostras
Vascoplast D1S2 M Bege E	12+30	6	3 amostras
	30	6	3 amostras
Vascoplast D1S3 A Incolor	12+30	6	3 amostras
	30	6	3 amostras
Bacterplast 3 000 P	12+30	6	3 amostras
	30	6	3 amostras

Todas as amostras testadas foram pesadas semanalmente, efetuando-se os registos das respetivas massas, de forma a analisar as perdas de peso na maturação. Posteriormente, foram realizadas provas sensoriais descritivas aos 23 e aos 59 dias de cura, que consistiam em analisar as amostras e avaliar possíveis diferenças no desenvolvimento de bolores, no sabor, no odor e na textura.

3.3 – Influência da Temperatura e da Humidade no Processo de Maturação

De maneira a estudar como a temperatura e a humidade influenciam o processo de maturação

do queijo Quinta da Avelada, separaram-se vários queijos, de três fabricos distintos, como expresso na Figura 10, que foram colocados em diferentes condições das habituais câmaras de cura, onde o produto é colocado até ser embalado e expedido para o cliente.

Os queijos grandes, do dia 23/09/2020, resultantes do segundo fabrico, e os pequenos de 600 g, do dia 22/09/2020, do primeiro fabrico, foram pesados semanalmente, procedendo-se ao registo das suas respetivas massas e também da temperatura e da humidade no interior das câmaras em estudo. Estas amostras foram codificadas e todo o processo está esquematizado na Figura 12. Mais adiante é explicado o procedimento efetuado nos queijos retirados do outro fabrico.

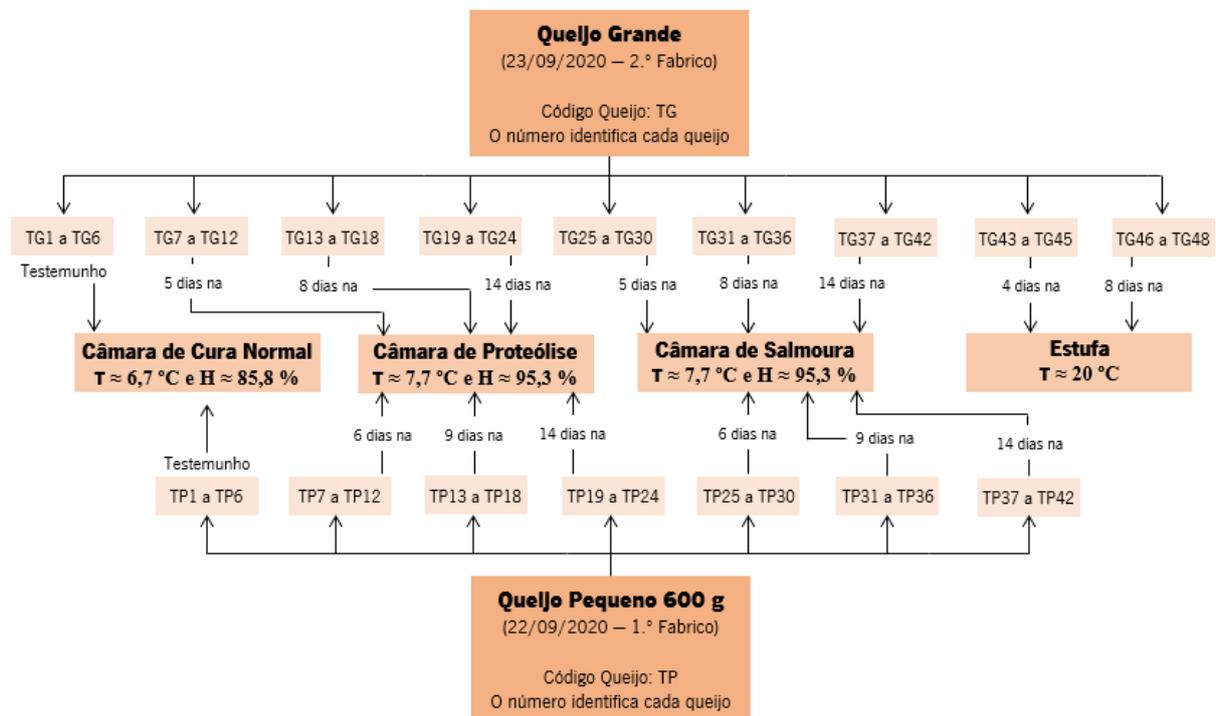


Figura 12 – Procedimento para o estudo da temperatura e da humidade no processo de maturação.

As amostras TG1 a TG6, assim como TP1 a TP6, são amostras testemunho, pelo que as suas condições de maturação são as que estão atualmente implementadas na empresa. Já as amostras TG7 a TG24 e as TP7 a TP24 foram colocadas previamente na câmara de proteólise, nos tempos indicados na Figura 12, seguindo, posteriormente, para a câmara de cura normal. Já os queijos TG25 a TG42 e TP25 a TP42 ficaram inicialmente na câmara de salmoura, passando depois para a câmara de cura normal. Realizou-se ainda um ensaio de queijo grande numa estufa a 20 °C durante 4 e 8 dias, após os quais as amostras acompanharam o fabrico correspondente na câmara de cura normal.

Quando os queijos grandes, TG, perfizeram 35, 61 e 78 dias de cura, realizaram-se análises

sensoriais. Já os queijos pequenos, TP, foram sujeitos a análises sensoriais com 36, 52 e 79 dias de cura, de maneira a identificar possíveis diferenças. As provas realizadas, descritivas, consistiram somente em analisar possíveis diferenças no desenvolvimento de bolores, no sabor, no odor e na textura.

De forma a tirar o máximo de informação possível deste estudo, realizou-se o mesmo procedimento para queijos grandes do dia 23/10/2020, 4.º fabrico, variando apenas o tempo em que estiveram na câmara de proteólise e salmoura, nomeadamente 6, 11 e 16 dias, antes de prosseguirem para a câmara de cura normal. A variação das perdas de peso ao longo da maturação destes queijos não foi controlada e as provas sensoriais descritivas realizaram-se apenas com 31 dias de cura.

3.4 – Estudo de Novos Produtos – Cura Prolongada

De maneira a diversificar os produtos da empresa, procedeu-se ao estudo de novos queijos, nomeadamente de cura prolongada. Este estudo consistiu em utilizar a mesma receita de fabrico de queijo de vaca grande, contudo em vez dos habituais 30 ou 60 dias de cura, estendeu-se o processo de maturação para 6 e 9 meses de cura.

Com vista a perceber como variam as perdas de peso num período de cura mais prolongado, procedeu-se ao registo das massas uma vez por mês, até perfazer 155 dias de cura, de 102 queijos, do dia 17/06/2020, resultantes do segundo fabrico.

Por fim, realizou-se uma prova descritiva, na qual se avaliou e pontuou 4 amostras de queijos diferentes, relativamente aos atributos visuais cor, formato e crosta e aos atributos gosto-olfativos aroma, sabor, untuosidade e textura (escala de 0 a 5), dando por fim uma impressão global com a mesma escala de pontuação. A ficha da prova sensorial descrita pode ser consultada no Anexo B. Foram avaliadas as amostras referentes aos Queijos Quinta Aveleda Vaca, com diferentes tempos de cura, nomeadamente a Amostra A é referente a 1 mês de cura, a Amostra B a 2 meses, a Amostra C a 6 meses e a Amostra D a 9 meses de cura.

O painel de provadores era constituído por seis pessoas, quatro de sexo feminino e duas do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 23 anos e os 45 anos. Nenhum dos provadores era treinado, contudo, quatro deles eram muito conhecedores dos queijos Quinta da Aveleda e concorrência, e os outros dois eram provadores principiantes.

3.5 – Gestão Visual da Zona de Produção

Para poder facilitar, melhorar e reduzir o tempo de realização de determinadas tarefas na produção

de queijo, procedeu-se ao levantamento da zona de produção, que contribuiu para melhorar a gestão visual desta zona. Por conseguinte, para aperfeiçoar a perceção dos colaboradores da empresa face a que produto utilizar primeiro quando se aplica o fungicida no queijo, elaboraram-se etiquetas informativas do fungicida a utilizar, como demonstrado no Anexo C, Figura C.1.

Do levantamento da zona de produção efetuado, pensou-se ainda numa forma de nunca existir falta de *stock* dos diversos produtos utilizados nesta secção. Posto isto, realizaram-se os *kanbans* dos produtos, isto é, folhas informativas onde é colocada a identificação do produto em questão, a quantidade a encomendar, quando se deve encomendar, ou seja, o *stock* de segurança para a produção não parar, e o local onde o produto está armazenado.

Assim sendo, começou-se por fazer um levantamento das várias matérias-primas necessárias para o fabrico dos diferentes queijos existentes e dos produtos de limpeza utilizados na zona de produção, para, posteriormente, se proceder à elaboração dos respetivos *kanbans*.

Na Figura 13 está representado o exemplo do *kanban* para as azeitonas descaroadas, utilizadas no fabrico de Queijo de Vaca Amanteigado com Azeitonas e Orégãos.

 KANBAN	
Identificação: Azeitonas Descaroadas	Imagem: 
Quantidade a Encomendar: 3 Caixas de 10 Bolsas	
Stock de segurança: 4 Bolsas	
Local: Câmara de Cura 3	

Figura 13 – *Kanban* para as azeitonas descaroadas.

Todos os *kanbans* dos produtos da zona de produção elaborados podem ser consultados no Anexo C, Figura C.2.

3.6 – Tratamento Estatístico

O cálculo das quebras de peso percentuais (Q_p) foi realizado através da Equação 1, abaixo expressa, onde m_f representa a massa final e m_i a massa inicial.

$$Q_p/\% = \left(\frac{m_i - m_f}{m_i} \right) \times 100 \quad (\text{Equação 1})$$

Já no cálculo das médias, desvios padrão e intervalos de confiança utilizaram-se as fórmulas pré-existentes no Excel.

Para comparações estatísticas das médias foi realizada a análise de variância a um fator (ANOVA), com o *software* IBM SPSS Statistics 27.0.1.0, após verificação dos pressupostos da normalidade das variáveis e da homogeneidade das variâncias. As comparações múltiplas foram realizadas pelo teste de Tukey, para uma significância de 0,05 (Laerd Statistics, 2018).

4 – Resultados e Discussão

Nesta secção são demonstrados todos os dados obtidos, depois de tratados, assim como a sua discussão, nomeadamente da monitoração das perdas de peso na maturação, do embalamento por vácuo, da aplicação de diferentes peliculantes, da alteração das condições de temperatura e humidade no processo de cura, do ensaio de novos produtos e da análise de circuitos de produção. Relembro que, neste capítulo, as variáveis massa e peso são usadas para expressar o mesmo.

4.1 – Estudo das Perdas de Peso na Maturação e Análise Sensorial do efeito do Embalamento a Vácuo

Com a finalidade de perceber a influência do tempo de cura e do vácuo no sabor, textura e odor dos queijos, realizou-se este estudo onde são analisadas as perdas de peso que ocorrem ao longo do processo de maturação, assim como as consequências do embalamento por vácuo. De forma a simplificar a discussão dos resultados dividiu-se este ensaio em duas partes. Uma primeira parte onde são discutidas as perdas de peso ao longo do processo de cura e uma segunda parte, na qual se debate a influência do tempo de cura quando aplicado o embalamento por vácuo.

4.1.1 – Monitorização das Perdas de Peso

De maneira a estender até uma situação limite e a perceber como funcionam as perdas de peso na maturação, estudaram-se diferentes tempos de cura antes de sujeitar o alimento a embalamento por vácuo. As figuras e tabelas que se seguem neste subcapítulo representam os resultados das análises efetuadas, sintetizando os dados recolhidos em diferentes dias, presentes no Anexo D.

Na Figura 14 é possível observar os resultados das perdas de massa, no queijo grande.

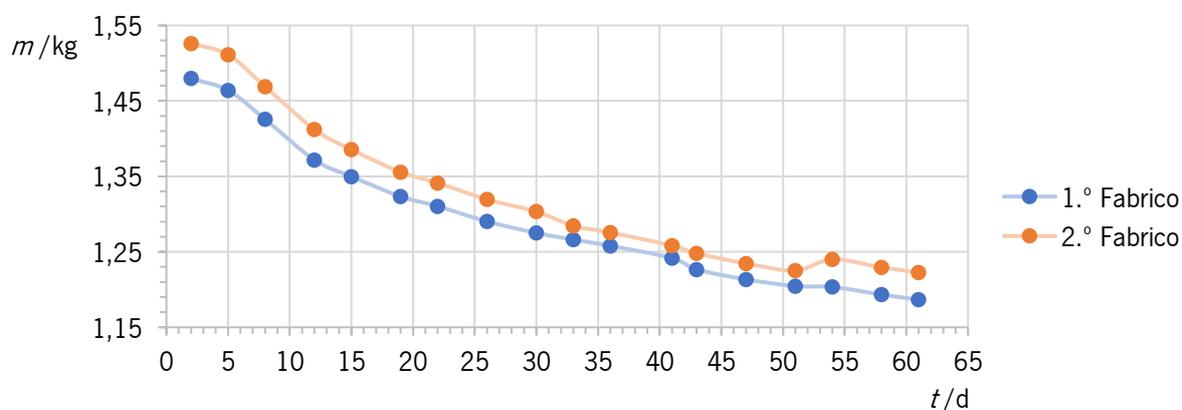


Figura 14 – Média das massas (m) dos queijos grandes do 1.º e do 2.º fabrico em função do tempo de cura (t).

Da análise da Figura 14 percebe-se que as perdas de peso no 1.º e 2.º fabricos ocorrem de forma semelhante e ainda que são maiores nos primeiros 12 dias de cura. Apesar de nos dois primeiros dias o queijo ter perto de 1,50 kg, ao fim de 30 dias, pesa cerca de 1,30 kg, e após 61 dias chega a pesar aproximadamente 1,20 kg. Os resultados são importantes, uma vez que o queijo Quinta da Aveleda Vaca Amanteigado tem 30 dias de cura e o queijo Quinta da Aveleda Vaca Curado tem 60 dias de cura, tendo, normalmente, um peso próximo de 1,20 kg.

Na Tabela 7 estão representadas as quebras percentuais para quatro diferentes tempos de cura, nomeadamente, 30, 41, 51 e 61 dias. Aí, percebe-se que as perdas de humidade são maiores nos primeiros 30 dias de cura, rondando cerca de 14 %. Entre os 30 e os 41 dias de cura a perda percentual é pouco maior que 2 %. Aguardando mais 10 dias, observou-se uma quebra inferior a 2 %. Já ao fim de 61 dias de cura, correspondente ao queijo Quinta da Aveleda Curado, obtêm-se perdas de peso totais de aproximadamente 20 %, que quando comparado com os 51 dias de maturação, corresponde a uma diferença também inferior a 2 %.

Tabela 7 – Quebras de peso percentuais (Q_p) e intervalos de confiança ($p = 0,05$) no queijo grande

	30 dias de cura		41 dias de cura		51 dias de cura		61 dias de cura	
	Q_p /%	±						
1.º Fabrico	13,83	0,23	16,17	0,30	18,02	0,39	19,72	0,73
2.º Fabrico	14,60	0,26	17,22	0,36	18,98	0,53	20,61	0,99

Da Tabela 7, e pela análise estatística presente no Anexo F, Tabela F.1, entende-se que ao fim de 30 dias e 61 dias de cura as quebras de peso percentuais entre o 1.º e 2.º fabrico são semelhantes. Contudo, aos 41 e 51 dias de cura as quebras de peso já não são semelhantes, sendo superiores no 2.º fabrico, reforçando o facto de os queijos serem embalados a vácuo aos 30 ou 60 dias de cura, conforme se pretenda um queijo amanteigado ou curado, respetivamente.

Relativamente aos intervalos de confiança, observa-se que estes aumentam com o tempo de cura, uma vez que o número de amostras analisadas aos 61 dias de cura é bastante inferiores em número às amostras com 30 dias de cura, como se pode deduzir através da Figura 11. Assim, a discrepância de massas entre as amostras é maior, daí o intervalo de confiança ser superior com 61 dias de cura.

As quebras percentuais no queijo grande são significativas, porque, como este tipo de queijo apresenta, aproximadamente, o dobro do peso do queijo pequeno de 600 g é normal que após o encinchamento e a prensagem o seu peso também seja bastante superior. Após a prensagem, a massa

do queijo grande é muito superior à do queijo pequeno de 600 g e apresenta maiores quantidades de água. Assim sendo, a disponibilidade de água é muito maior e as perdas de humidade serão superiores em massa no queijo grande, mas inferiores a nível percentual, quando comparadas com queijo pequenos de 600 g, pequenos de 400 g e minis.

Passando ao estudo das perdas de peso na maturação no queijo pequeno de 600 g, obteve-se os resultados ilustrados na Figura 15.

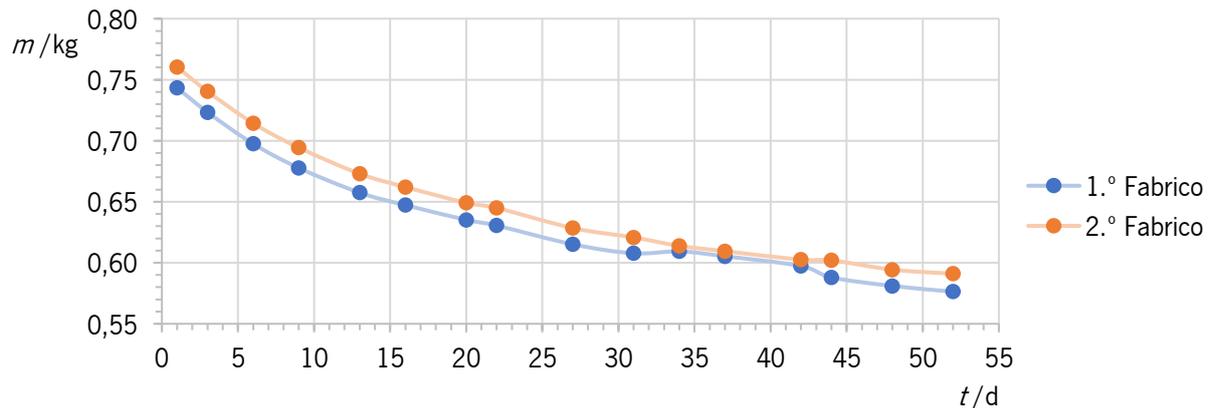


Figura 15 – Média das massas (m) dos queijos pequenos de 600 g do 1.º e do 2.º fabrico em função do tempo de cura (t).

Pela observação da Figura 15 percebe-se, mais uma vez que, as perdas de peso são muito semelhantes no 1.º fabrico e no 2.º fabrico, entende-se ainda que as perdas de peso são maiores nos primeiros 13 dias de cura. Desta forma, o queijo pequeno de 600 g no primeiro dia de cura tem cerca de 0,75 kg, chegando ao fim dos 13 dias a pesar menos de 0,675 kg, perdendo mais de 75 g.

Considerando 22 dias de cura, atualmente utilizados como *standard* de cura nos queijos pequenos Quinta da Aveleda Vaca Amanteigado, visualiza-se que os pesos são superiores a 600 g. Contudo, para 44 dias de cura, muito próximo dos 45 dias estipulados para os queijos pequenos Quinta da Aveleda Vaca Curado, as massas já são próximas dos 600 g, logo os resultados são satisfatórios.

Observa-se ainda que no 1.º fabrico, dos 31 dias de cura para os 34, ocorre um aumento da média do peso, justificado pela diminuição do número de amostras, ou seja, com 31 dias de cura existem 18 amostras e com 34 dias de cura são apenas 12. Esta diferença de 6 amostras, que apresentavam uma massa média mais baixa que as restantes 12 amostras, modificou a média das massas aos 34 dias, fazendo-a aumentar ligeiramente. A mesma razão justifica o aumento da média do peso observado no 2.º fabrico dos 42 para os 44 dias de cura, no qual passa de 12 amostras para apenas 6 amostras

de queijo pequeno de 600 g. Esta diferenciação podia acontecer mesmo que a desigualdade entre o número de amostras de um dia para o outro fosse apenas de um, desde que a massa dessa amostra fosse bastante inferior à das restantes.

Na Tabela 8 é possível observar as quebras percentuais para 22, 31, 42 e 52 dias de cura no queijo pequeno de 600 g.

Tabela 8 – Quebras de peso percentuais (Q_p) e intervalos de confiança ($p = 0,05$) no queijo pequeno de 600 g

	22 dias de cura		31 dias de cura		42 dias de cura		52 dias de cura	
	Q_p /%	±						
1.º Fabrico	15,19	0,24	17,56	0,23	19,73	0,21	21,76	0,17
2.º Fabrico	15,19	0,22	17,60	0,31	19,68	0,36	21,56	0,44

Pelos resultados da Tabela 8 observa-se, como esperado, que as perdas de humidade são maiores nos primeiros 22 dias de cura, do que nos 30 dias que se seguem, rondando cerca de 15 %.

Entre os 22 e os 31 dias de cura ocorre uma quebra de, aproximadamente, 2,4 %. Esperando mais 11 dias, nota-se nova diferença, esta de 2 %. Ao fim de 52 dias de cura visualizam-se perdas de quase 22 %, contudo, fase aos 42 dias, a quebra é de sensivelmente 2 %.

Através da análise estatística efetuada, Anexo F, Tabela F.2, e pela interpretação da Tabela 8, confirma-se que as quebras de peso percentuais do 1.º e do 2.º fabrico ocorrem de forma semelhante ao longo de todo o tempo de cura.

Conclui-se também, como expectável, que quanto maior o tempo de cura menor é o rendimento, dado que, para a mesma quantidade inicial de leite, se obtêm menos quantidade de queijo. Assim, ao longo do tempo perde-se humidade e a massa do queijo torna-se menor. Tal facto é comprovado pela Tabela 8, na qual se visualiza que entre os 22 e os 52 dias de cura existe uma diferença de, aproximadamente, 6,5 % face às quebras de peso percentuais.

Relativamente aos intervalos de confiança, estes aumentam com o tempo de cura, já que o número de amostras com 52 dias de cura é bastante inferior ao das amostras com 22 dias de cura, como se pode deduzir através da Figura 11.

Procedeu-se também ao estudo das perdas de peso na maturação do queijo pequeno de 400 g, de vaca e cabra, obtendo-se os resultados presentes na Figura 16.

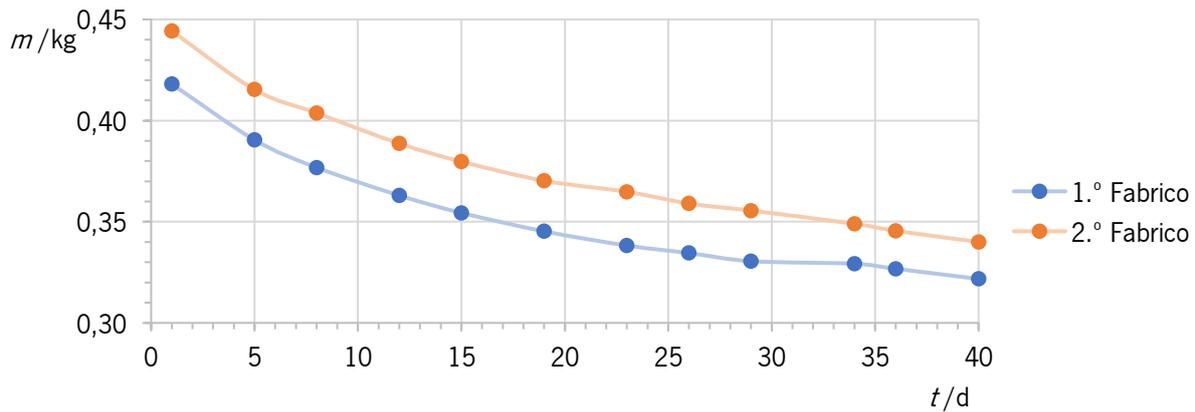


Figura 16 – Média das massas (m) dos queijos pequenos de 400 g de vaca e cabra do 1.º e do 2.º fabrico em função do tempo de cura (t).

Visualizando a Figura 16 percebe-se que as perdas de peso no 1.º fabrico e no 2.º fabrico ocorrem de forma semelhante, dado que a diferença entre estes dois fabricos é sempre muito próxima. Observa-se também que a perda de humidade é maior nos primeiros 23 dias de cura e que de seguida essa perda é reduzida, pelo que pode ser justificável alterar o *standard* de cura da Queijaria da Aveleda de 17 dias para o queijo pequeno de 400 g, para 23 dias.

Da Figura 16 conclui-se também que as formas na etapa de encinchamento têm de ser mais cheias, de forma que, quando se proceder ao corte do queijo, este tenha perto de 400 g, dado que nos fabricos analisados, ao fim de 12 dias de cura, essas massas já eram inferiores. De salientar que os queijos de 400 g são obtidos pelo corte de um queijo, que é realizado em bloco, ou seja, na forma é colocada mais massa que o habitual no fabrico de queijo de 600 g e, após prensagem, efetua-se o corte desse bloco em dois queijos semelhantes.

O aumento da média da massa visualizado no 1.º fabrico dos 29 para os 34 dias de cura é, uma vez mais, fundamentado pela diferença no número de amostras analisadas, mais concretamente 19 aos 29 dias de cura, contra 8 amostras aos 34 dias de cura, modificando assim consideravelmente a média das massas. Essa média é afetada, dado que as amostras não presentes nos 34 dias de cura apresentavam, aos 29 dias de maturação, uma média de massa inferior à média de massa das 8 amostras consideradas aos 34 dias de cura. A subida, observada na Figura 16, podia acontecer mesmo que a desigualdade do número de amostras entre os 29 e os 34 dias de cura fosse de apenas um, desde que a massa desta fosse bastante inferior à das restantes.

Na Tabela 9 que se segue estão representadas as quebras percentuais, obtidas através das perdas de peso do queijo pequeno de 400 g, para 19, 23, 29 e 40 dias de cura.

Tabela 9 – Quebras de peso percentuais (Q_p) e intervalos de confiança ($p = 0,05$) no queijo pequeno de 400 g

	19 dias de cura		23 dias de cura		29 dias de cura		40 dias de cura	
	Q_p /%	\pm						
1.º Fabrico	17,45	0,32	19,15	0,35	21,22	0,36	24,56	0,73
2.º Fabrico	16,67	0,28	18,32	0,24	20,47	0,64	23,94	0,85

Da Tabela 9 percebe-se que as perdas de humidade são realmente maiores nos primeiros 19 dias de cura, rondando cerca de 17 %. Comparando os 19 dias de cura com os 23 dias, percebe-se que ocorreu uma diferença de sensivelmente 1,7 %. Por sua vez, quando se compara os 23 e os 29 dias de cura, a quebra de peso aumenta 2 %, também porque a diferença de tempo passa de 4 dias para 6 dias. Por fim, dos 29 dias, para os 40 dias de cura ocorre uma quebra superior a 3 %, justificada pela diferença temporal de 10 dias.

Confrontando o queijo amanteigado, 19 dias de cura, com o queijo curado, 40 dias de cura, observa-se que a desigualdade entre as quebras de peso é superior a 7 %, um valor bastante alto para o queijo pequeno de 400 g de vaca e cabra.

Conclui-se, pela Tabela 9, como esperado, que as perdas de humidade, em percentagem, são maiores no queijo pequeno de 400 g do que no queijo grande e pequeno de 600 g, uma vez que, o corte em bloco permite aumentar a superfície de extração de soro.

Para o 1.º e o 2.º fabrico, não foram detetadas diferenças significativas para as quebras de peso aos 19, 23, 29 e 40 dias de cura (Tabela F.3, Anexo F). No entanto, observam-se 5 subconjuntos, na análise estatística, resultantes da sobreposição horizontal entre resultados.

Mais uma vez se observa um aumento da dispersão dos resultados em torno do valor médio quando se progride no tempo de cura, provavelmente relacionado com a diminuição do número de amostras analisadas, como se pode deduzir através da Figura 11,

Neste ensaio, realizou-se também uma análise para os queijos minis, de vaca e cabra, contudo o espaço amostral foi mais pequeno, de apenas 12 queijos, e os tempos de cura em análise foram apenas os 15 dias e os 19 dias, dado que não existiam queijos suficientes para dividir em quatro estudos. Assim sendo, não foi possível fazer uma análise estatística tão detalhada, devido ao pequeno número de amostras.

As perdas de peso na maturação dos queijos minis estão representadas na Figura 17.

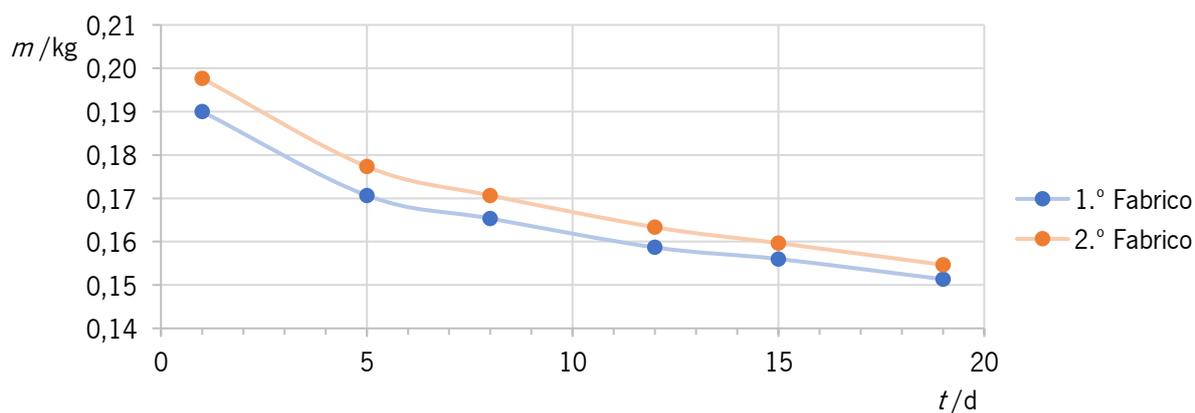


Figura 17 – Média das massas (m) dos queijos minis de vaca e cabra do 1.º e do 2.º fabrico em função do tempo de cura (t).

Da observação da Figura 17 conclui-se que as perdas de peso são superiores nos primeiros 5 dias de cura e que, mais uma vez, as perdas de peso no 1.º e no 2.º fabrico ocorrem de forma semelhante, pois a diferença entre estes dois fabricos é sempre muito próxima. Visualiza-se ainda que entre os 15 e os 19 dias de cura as perdas de humidade aumentam, pelo que, deverá ser do interesse da empresa aumentar o *standard* de cura do queijo mini de 15 para 19 dias.

Na Tabela 10 estão representadas as quebras de peso percentuais para os queijos minis com 15 e 19 dias de cura.

Tabela 10 – Quebras de peso percentuais (Q_p) e intervalos de confiança ($p = 0,05$) no queijo mini

	15 dias de cura		19 dias de cura	
	Q_p /%	\pm	Q_p /%	\pm
1.º Fabrico	17,90	0,45	20,35	0,82
2.º Fabrico	19,22	1,36	21,88	3,68

Pela interpretação da Tabela 10 conclui-se que as perdas de humidade são reveladoras ao longo de todos os 19 dias de cura, dado que entre os 15 e os 19 dias de cura a diferença entre as quebras percentuais é de, aproximadamente, 2,5 %, em apenas 4 dias.

No 2.º fabrico, aos 19 dias de cura, observa-se um intervalo de confiança de 3,68 %, um valor bastante alto, justificado pelo facto de o espaço amostral ser constituído por apenas 3 queijos.

De todo o estudo efetuado, relativo às perdas de peso na maturação, e como é possível observar nas Figuras 14 a 17, percebeu-se que, normalmente, a média das massas dos queijos do segundo fabrico é superior à média das massas do primeiro fabrico. Este resultado pode ser justificado pelo facto

de os colaboradores que efetuam o encinchamento serem diferentes e a forma como cada colaborador enche os moldes difere. Outro fator, que fundamenta as diferenças observadas, está relacionado com as condições atmosféricas, uma vez que o primeiro fabrico foi realizado sempre de manhã e o segundo fabrico no período da tarde, quando as temperaturas atmosféricas são mais elevadas. É expectável que, para temperaturas mais altas, a remoção de água da coalhada seja maior, pelo que as formas, após o encinchamento, contêm uma pasta do queijo mais densa. Assim sendo, após a maturação, o produto terá uma massa superior.

Pela comparação das Tabelas 7 a 10, conclui-se que as quebras de peso, percentuais, são maiores nos queijos minis, de seguida nos pequenos de 400 g, seguido dos pequenos de 600 g e, por sua vez são menores nos queijos grandes.

Após prensagem, o queijo grande apresenta maior disponibilidade de água, pelo que as trocas de água com o exterior são maiores em massa. Assim, apesar de as perdas, em massa, serem bastante superiores nos queijos grandes, quando comparadas com os queijos minis, a nível percentual ocorre o inverso, ou seja, as quebras de peso são maiores nos queijos minis, devido à relação entre massa final e massa inicial.

Com o estudo efetuado da monitorização das perdas de peso na maturação, observa-se que esta é uma das etapas mais importantes, em termos de controlo, no fabrico do queijo, visto que as perdas de peso se traduzem em perdas monetárias. A maturação é bastante limitante, dado que pode se tornar um obstáculo para a eficiência de todo o fabrico, pois todos os queijos têm de passar por esta etapa e devem cumprir rigorosamente o seu tempo de cura, e também porque as câmaras de cura têm uma capacidade máxima e, por vezes, os queijos podem ter que permanecer um tempo extra nelas, para poder aprimorar as características organolépticas. Logo, esta etapa torna-se importantíssima, visto que, se não for convenientemente controlada, os queijos podem ser afetados a nível de sabor, aroma, untuosidade e textura, influenciado toda a sua qualidade (Hutkins, 2019).

4.1.2 – Provas Sensoriais dos Queijos Embalados a Vácuo

Após o controlo das perdas de peso na maturação, as amostras foram embaladas a vácuo quando os queijos grandes perfizeram 30, 41, 51 e 61 dias de cura, os queijos pequenos de 600 g de vaca e cabra 22, 31, 42 e 52 dias de maturação, os queijos pequenos de 400 g, de vaca e cabra, apresentavam 19, 23, 29 e 40 dias de cura e, por fim, os queijos minis, de vaca e cabra, 15 e 19 dias de cura.

O embalamento por vácuo permite conservar as propriedades dos queijos, impedir o

desenvolvimento de bolores e a perda de peso ao longo do seu tempo de prateleira. Como o vácuo reduz significativamente a perda de humidade, então contribui para manter os queijos amanteigados e também para um rendimento queijeiro mais benéfico. Contudo com a aplicação deste método de embalagem, ao fim de um tempo desenvolve-se um gosto denominado por “sabor a vácuo”, caracterizado por um queijo bem mais acidificado e, conseqüentemente, por um cheiro mais forte, que não é agradável para alguns consumidores. Essas características devem-se à falta de troca de oxigénio com o exterior e pelo dióxido de carbono ficar retido no queijo, pelo que os microrganismos anaeróbios se desenvolvem, podendo conferir, um cheiro rançoso e um sabor azedo e acidificado ao alimento (Baldwin, 2020).

De maneira a perceber se o tempo de cura altera as características dos queijos e se retardam o aparecimento do chamado “sabor a vácuo”, foram realizadas análises sensoriais após diferentes tempos de armazenamento em vácuo, como expresso na Tabela 5, de modo a detetar eventuais diferenças a nível de sabor, textura e odor.

Das provas sensoriais descritivas realizadas, Anexo E, retirou-se que no queijo grande, com aproximadamente 30 dias de cura, apenas ao fim de 3 meses em vácuo se sente o designado “sabor a vácuo”. Contudo, nos ensaios em que os queijos foram embalados a vácuo aos 41, 51 e 61 dias de cura esse sabor já era intenso ao fim de 2 meses, pelo que aumentar o *standard* de cura destes queijos Quinta da Aveleda não será uma boa opção.

Já nos queijos pequenos de 600 g colocados em vácuo aos 22 e 31 dias de cura era perceptível o “sabor a vácuo” ao fim 3 meses, já nos que foram embalados com 42 e 52 dias de cura notava-se o sabor acidificado com 2 meses em vácuo, pelo que aumentar o *standard* de cura é viável só até aos 31 dias de maturação.

Nos queijos pequenos de 400 g de vaca a cabra, o “sabor a vácuo” intenso não foi detetado em nenhuma prova sensorial, nem ao fim de quase 5 meses de cura, o que leva a concluir que o leite de cabra disfarça o sabor acidificado, característico do embalamento a vácuo. Contudo, se comparar um queijo de vaca e cabra com 120 dias em vácuo, com um com 30 dias em vácuo, o sabor será diferente, pelo que o “sabor a vácuo” está presente, mas não é tão perceptível e incomodativo.

Por último, nos queijos minis também não se detetou o “sabor a vácuo”, visto que as provas sensoriais realizadas não ultrapassaram os 95 dias em vácuo e porque estes queijos eram de vaca e cabra, levando uma vez mais a concluir que o leite de cabra poderá disfarçar o sabor acidificado.

Das provas organolépticas realizadas retirou-se ainda que os queijos grandes apresentavam um

“sabor a vácuo” e cheiro mais intenso que os queijos pequenos de 600 g, dado que o queijo grande apresenta mais humidade, logo proporciona o desenvolvimento de mais microrganismos.

4.2 – Estudo dos Revestimentos

A empresa, com vista em expandir o catálogo de produtos disponíveis e de ver qual a melhor opção para as suas necessidades, está a analisar diferentes revestimentos. Já foram efetuados estudos com algumas ceras anteriormente, estas demonstraram que não eram uma boa opção para o tipo de queijo que a empresa comercializa. Desta forma, decidiu-se que os peliculantes poderiam ser uma mais-valia, dado que existem já alguns Queijos Aveleda em que é aplicado o Bacterplast 3 000 P, ao invés do embalagem por vácuo, que desenvolve, em alguns queijos, sabores indesejáveis ao fim de 2 ou 3 meses. Desta maneira, procedeu-se ao estudo do Bacterplast 3 000 P e de outros peliculantes, nomeadamente o Vascoplast D1S2 M Bege E e o Vascoplast D1S3 A, incolor.

De maneira a facilitar a discussão, dividiu-se os resultados obtidos nas perdas de peso na maturação dos queijos com peliculantes e nas provas sensoriais descritivas realizadas neste ensaio.

4.2.1 – Perdas de Peso na Maturação dos Queijos com Peliculantes

Na Figura 18 observa-se as médias das massas nos queijos com diferentes peliculantes ao longo de 59 dias de cura, obtidas através da informação contida no Anexo D, ou seja, dos registos das massas.

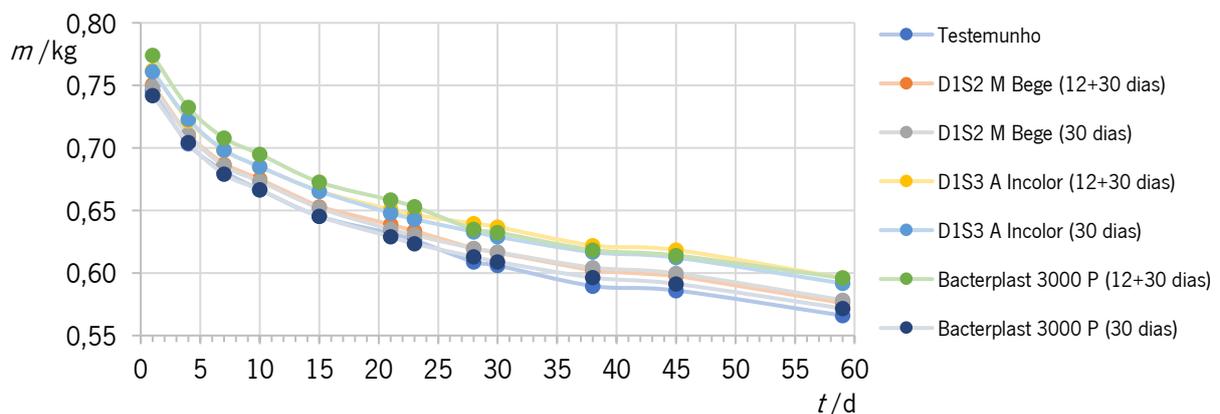


Figura 18 – Média das massas (m) dos queijos do ensaio dos revestimentos em função do tempo de cura (t).

Na Figura 18 observa-se que as perdas de peso são maiores nos primeiros dias, dado que existe maior disponibilidade de água nos queijos. Conclui-se ainda que as perdas de peso nas amostras testemunho e nas amostras que contêm diferentes peliculantes ocorrem de forma semelhante, pelo que as quebras percentuais devem ser todas muito próximas, não havendo diferenças críticas entre os resultados. Esses dados podem ser comprovados pela Tabela 11, abaixo representada, e pela análise

estatística presente no Anexo F, Tabela F.4.

Tabela 11 – Quebras de peso percentuais (Q_p) e intervalos de confiança ($p = 0,05$) no ensaio dos revestimentos

	15 dias de cura		19 dias de cura		59 Dias de Cura	
	Q_p /%	\pm	Q_p /%	\pm	Q_p /%	\pm
Testemunho	13,44	0,46	17,91	0,62	23,32	0,51
D1S2 M Bege (12+30 Dias)	13,05	0,22	17,41	0,18	22,82	0,27
D1S2 M Bege (30 Dias)	12,96	0,26	17,69	0,36	22,78	0,47
D1S3 A Incolor (12+30 Dias)	12,65	0,33	16,74	0,20	22,09	0,65
D1S3 A Incolor (30 Dias)	12,57	0,18	17,34	0,17	22,26	0,27
Bacterplast 3 000 P (12+30 Dias)	13,11	0,39	17,54	0,36	22,28	0,42
Bacterplast 3 000 P (30 Dias)	13,04	0,33	17,94	0,38	22,96	0,64

Dos resultados sintetizados na Tabela 11 retira-se que as quebras de peso percentuais com 15 dias de cura rondam os 13 %, com 30 dias de cura são cerca de 17 % e com 59 dias de cura, as quebras variam entre os 22 % e os 23 %.

Apesar de serem estudados três peliculantes diferentes, aplicados aos 12 e aos 30 dias cura, ou apenas aos 30 dias de cura, não foram detetadas diferenças significativas para as quebras de peso aos 15, 19 e 59 dias de cura entre as amostras (Tabela F.4, Anexo F).

Verifica-se ainda que as quebras de peso percentuais nas amostras testemunho são ligeiramente superiores às amostras com peliculante. Esses resultados devem-se ao facto de as amostras testemunho não apresentarem nenhum peliculante, logo não existe a formação de uma película protetora que permita diminuir as trocas de humidade com o meio exterior.

Concluindo, as perdas de humidade ocorrem da mesma forma quando se aplica os peliculantes da Alifarma, D1S2 M Bege ou D1S3 A Incolor, ou o peliculante da Bacternova, o Bacterplast 3 000 P, pelo que, neste ponto, se a empresa tivesse de escolher apenas um peliculante a utilizar nos seus queijos, deveria escolher aquele que é mais rentável economicamente.

Da Tabela 11, retira-se ainda que não existem diferenças estatisticamente significativas no que concerne às quebras percentuais, quer se aplique os peliculantes aos 12 e 30 dias de cura, quer se aplique apenas uma vez, com 30 dias de cura ($p > 0.05$). Assim sendo, ao contrário do esperado, as perdas percentuais não são reduzidas consideravelmente quando são aplicadas duas camadas de peliculante, isto é, uma camada aos 12 dias e outra aos 30 dias de cura, pelo que aplicar apenas uma camada de revestimento será mais benéfico, dado que não é gasto tanto tempo, nem tanto produto.

4.2.2 – Provas Sensoriais dos Queijos com Peliculantes

Após concluir que os diferentes peliculantes em estudo têm resultados semelhantes a nível de perdas de peso, é preciso confirmar se a nível de sabor, odor, textura e untuosidade acontece o mesmo. Posto isto, efetuaram-se provas sensoriais descritivas, cujos resultados estão presentes no Anexo E.

Das provas sensoriais realizadas concluiu-se que todos os queijos apresentavam resultados idênticos, não se notando diferenças significativas no sabor, odor, textura e untuosidade, comparando com a amostra testemunho. As únicas diferenças presentes eram a nível visual, na qual os queijos com peliculante D1S2 M Bege apresentavam um película brilhante e bege e as amostras, quer com o revestimento D1S3 A Incolor, quer com o Bacterplast 3 000 P, apresentavam uma película brilhante e incolor.

Em suma, pela análise de todos os resultados obtidos, os três peliculantes utilizados não apresentam diferenças notórias entre si, pelo que a empresa pode optar por utilizar qualquer um destes revestimentos. Contudo, o D1S2 M Bege é mais difícil de aplicar e de espalhar, pelo que o D1S3 A, da Alifarma, e o Bacterplast 3 000 P, da Bacternova, já utilizado na Queijaria da Aveleda, Lda, serão a melhor solução, podendo-se optar por aquele que for mais barato.

4.3 – Influência da Temperatura e da Humidade no Processo de Maturação

A temperatura e a humidade a que ocorre o processo de maturação nos queijos é crucial para obter um produto de qualidade. Desta forma, realizou-se um ensaio na qual se alterou estas duas variáveis, analisando quer as perdas de peso que os queijos sofriam, quer as diferenças a nível organolético, como discutido de seguida.

É de realçar que as temperaturas e humidades das diferentes câmaras foram registadas todos os dias. A temperatura da estufa foi controlada manualmente, tendo sido mantida constante, a 20 °C. Contudo, dos registos efetuados, obteve-se uma temperatura média de 7,7 °C na câmara de cura normal e de 6,7 °C nas câmaras de salmoura e proteólise. Relativamente à humidade, na câmara de cura normal esta era de aproximadamente 85,8 % e de cerca de 95,3 % na câmara de proteólise e salmoura. No entanto, apesar do registo da câmara de salmoura e proteólise ser o mesmo, por existir apenas um medidor nestas câmaras, sabe-se que a câmara de salmoura apresenta, por norma, uma temperatura inferior e humidade superior à camara de proteólise, devido ao tanque com solução salina presente, pelo que os queijos nestas duas câmaras apresentarão, à partida, resultados diferentes.

4.3.1 – Perdas de Peso na Maturação

Relativamente às perdas de humidade na maturação, é espectável que quanto menor a humidade a que os queijos são sujeitos no processo de maturação, maiores serão as perdas de peso do produto. Para ver se esta expectativa se confirmava, registaram-se as massas das diferentes amostras de queijo grande e queijo pequeno de 600 g, ao longo de diferentes dias de cura, de maneira a ser possível analisar as perdas de humidade na maturação. Esses registos podem ser consultados no Anexo D.

Na Figura 19 é possível observar a comparação das médias das massas dos queijos grandes, nas diferentes condições de maturação, em função do tempo de cura.

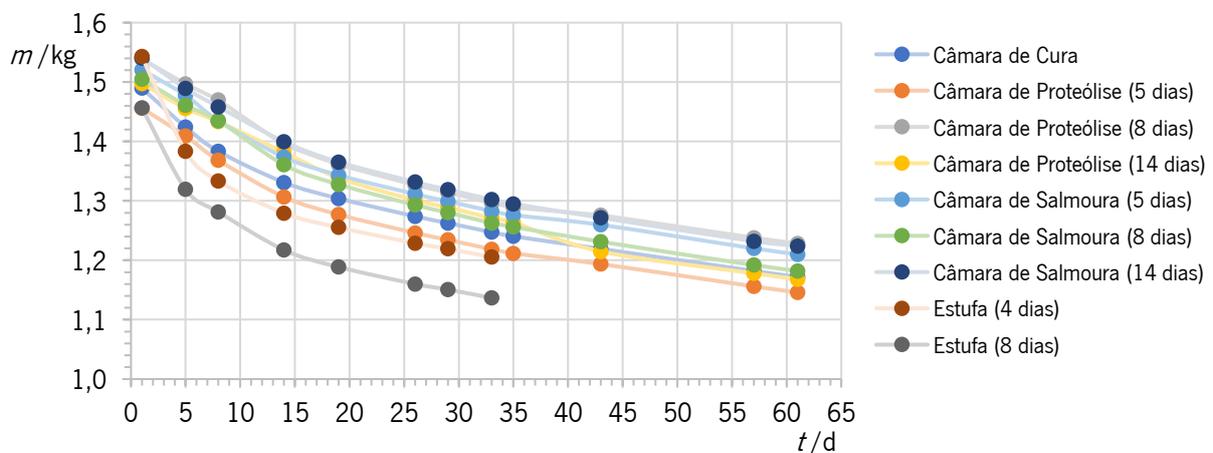


Figura 19 – Média das massas (m) dos queijos grandes, a diferentes condições de temperatura e humidade, em função do tempo de cura (t).

Através da visualização da Figura 19 confirma-se, pelo declive dos primeiros cinco dias de cura, que a temperaturas elevadas, ou seja, na estufa a 20 °C, as perdas de peso são bastante superiores quando comparadas com os queijos que estiveram noutras condições de maturação. Todavia, pela comparação dos queijos que estiveram diferentes dias nas câmaras de cura normal, de proteólise e salmoura não se consegue tirar muitas conclusões a não ser que as perdas de peso parecem ocorrer de forma semelhante.

Na Figura 19 é possível ainda notar que ao fim de 61 dias de cura, com exceção das amostras da estufa, os queijos têm todos um peso próximo de 1,2 kg, que é o peso de referência do queijo grande Quinta da Aveleda, pelo que os resultados são satisfatórios.

As amostras da estufa não têm dados após os 34 dias de cura, dado que com as análises sensoriais percebeu-se que não valia a pena continuar com este estudo, uma vez que os queijos apresentavam mau cheiro e uma cor alaranjada com marcas verdes, concluindo que se tinham

desenvolvido vários microrganismos indesejáveis.

Com a finalidade de compreender melhor a Figura 19, elaborou-se a Tabela 12, na qual estão representadas as quebras percentuais para o queijo grande, cujo processo de cura ocorreu em diferentes câmaras de cura.

Tabela 12 – Quebras de peso percentuais (Q_p) e intervalos de confiança ($p = 0,05$) no queijo grande, com diferentes condições de maturação

	33 dias de cura		61 dias de cura	
	Q_p /%	\pm	Q_p /%	\pm
Câmara de Cura	16,26	0,43	21,36	0,48
Câmara de Proteólise (5 Dias)	16,30	0,39	21,60	0,67
Câmara de Proteólise (8 Dias)	15,75	0,30	20,99	0,57
Câmara de Proteólise (14 Dias)	15,15	0,42	20,70	0,59
Câmara de Salmoura (5 Dias)	15,66	0,22	20,86	0,28
Câmara de Salmoura (8 Dias)	16,12	0,57	21,44	1,03
Câmara de Salmoura (14 Dias)	15,47	0,25	20,69	0,59
Estufa (4 Dias)	21,93	2,34		
Estufa (8 Dias)	22,05	3,89		

Da análise da Tabela 12, e pela análise estatística elaborada, Anexo F, Tabela F.5, confirma-se que as quebras de peso percentuais foram muito superiores nos queijos cujos primeiros dias de cura ocorreram na estufa, rondando os 22 % ao fim de 33 dias de cura, sendo que as outras amostras, com o mesmo tempo de maturação, não alcançaram os 17 %. Realça-se ainda que, quer as amostras que estiveram 4 dias na estufa, quer as que estiveram o dobro do tempo, 8 dias, às mesmas condições de temperatura e humidade, apresentaram quebras de peso percentuais muito próximas, pelo que a perda crítica de humidade na estufa ocorre logo nos primeiros dias.

No que respeita aos queijos que não foram curados na estufa, observam-se percentagens de quebras de peso próximas, rondando os 20 % ao fim de 61 dias de cura, sendo ligeiramente superiores quando ficam na câmara de salmoura e na câmara de proteólise durante 5 dias, ou então quando o processo de cura ocorre todo na câmara de cura normal, ultrapassando os 21 % ao longo do mesmo tempo de maturação. Assim sendo, é espectável que nas provas sensoriais os queijos que estiveram 8 e 14 dias nas câmaras de salmoura e proteólise sejam mais amanteigados que as outras amostras, dado que as quebras de peso foram menores, pelo que devem possuir mais humidade.

O facto de os queijos que estiveram 8 e 14 dias nas câmaras de salmoura e proteólise apresentarem quebras percentuais menores, pode ser justificado pela formação de casca a condições de humidade superiores às câmaras de cura normal, pelo que, quando eles acompanham o fabrico na câmara de cura habitual, as trocas de água com o exterior não serão tão eficazes, tornando-os, possivelmente, mais amanteigados.

Através da análise estatística confirma-se que, com 61 dias de cura, as quebras de peso percentuais nos queijos grandes ocorreram de forma semelhante, apesar das diferenças de temperatura e humidade no início do processo de maturação.

Analogamente, realizou-se o mesmo estudo para os queijos pequenos de 600 g, podendo se visualizar na Figura 20 as médias das massas, nas diferentes condições de maturação, em função do tempo de cura.

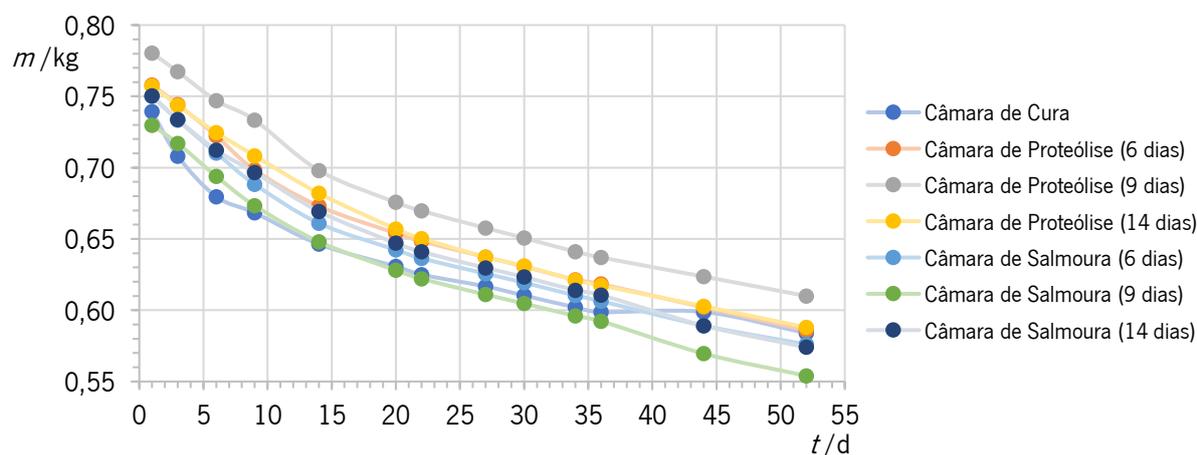


Figura 20 – Média das massas (m) dos queijos pequenos de 600 g, a diferentes condições de temperatura e humidade, em função do tempo de cura (t).

Através da análise da Figura 20 observa-se primeiramente que neste ensaio não foi estudada a estufa a 20 °C, visto que, os resultados no queijo grande não foram nada satisfatórios. Relativamente às perdas de peso nas câmaras de cura normal, de proteólise e de salmoura, estas ocorrem de forma semelhante, dado que as curvas representadas são todas idênticas.

Focando nos 53 dias de cura, equivalente ao queijo curado, é possível visualizar que as únicas amostras que têm peso superior a 600 g são as que estiveram 9 dias na câmara de proteólise e que depois seguiram para a câmara de cura normal. Contudo, aos 22 dias de cura, estipulados para o queijo Quinta da Aveleda Vaca amanteigado, todas as amostras tinham mais de 600 g, que corresponde à massa estipulada neste tipo de queijos, pelo que os resultados são positivos.

Também na Figura 20, entre os 36 e os 44 dias de cura constata-se que ocorreu um aumento na média das massas dos queijos cujo processo de maturação se deu todo na câmara de cura normal, dado que aos 36 dias de cura foi efetuada uma análise sensorial. Desta forma, aos 44 dias de maturação o número de amostras era menor, influenciando a média das respetivas massas, dado que a massa dos queijos retirados para prova sensorial era muito baixa quando comparada com as restantes amostras.

Com o fim de entender melhor as quebras de peso que ocorrem no queijo pequeno de 600 g, a diferentes condições de temperatura e humidade na maturação elaborou-se a Tabela 13, na qual estão representadas as quebras percentuais.

Tabela 13 – Quebras de peso percentuais (Q_p) e intervalos de confiança ($p = 0,05$) no queijo pequeno de 600 g, com diferentes condições de maturação

	22 dias de cura		52 dias de cura	
	Q_p /%	\pm	Q_p /%	\pm
Câmara de Cura	15,49	0,93	21,94	0,69
Câmara de Proteólise (6 Dias)	14,49	0,55	22,20	1,22
Câmara de Proteólise (9 Dias)	14,18	0,21	21,73	0,75
Câmara de Proteólise (14 Dias)	14,14	0,42	22,15	0,69
Câmara de Salmoura (6 Dias)	15,16	0,23	22,55	0,55
Câmara de Salmoura (9 Dias)	14,78	0,64	22,85	1,45
Câmara de Salmoura (14 Dias)	14,57	0,31	22,35	0,52

Através da Tabela 13 é possível retirar que as quebras de peso ao fim de 22 dias de cura variam, aproximadamente, entre os 14 % e os 15 %, enquanto que após 30 dias, aumentam cerca de 7 % a 8 %, alcançando assim, sensivelmente, os 22 %. Desta maneira, as quebras percentuais são bastante próximas para os mesmos dias de cura, não havendo diferenças significativas ao fim de 52 dias, como se pode comprovar pela análise estatística presente no Anexo F, Tabela F.6.

Também é possível observar que, com 22 dias de cura, as amostras que estiveram 9 e 14 dias nas câmaras de salmoura e proteólise apresentaram quebras percentuais menores, do que quando estiveram 6 dias nas mesmas câmaras. Este facto pode ser justificado pela formação de casca a percentagens de humidade superiores às câmaras de cura normal, pelo que, quando os queijos acompanham o fabrico na câmara de cura habitual, as trocas de humidade com o exterior não serão tão eficazes, tornando, possivelmente, os queijos mais amanteigados.

4.3.2 – Provas Sensoriais

A nível organolético é necessário concluir como as diferentes temperaturas e humidades das câmaras de maturação influenciam no sabor, odor, textura e untuosidade dos queijos. Posto isto, realizaram-se provas sensoriais, cujos resultados estão presentes no Anexo E.

Das análises sensoriais realizadas aos queijos grandes do 2.º fabrico, concluiu-se que quer aos 35 dias, quer aos 61 dias de cura, se obtêm melhores resultados quando os queijos estão 8 dias na câmara de proteólise e que depois acompanham o fabrico na câmara de cura normal. Contudo, os queijos que estiveram também os 8 dias na câmara de salmoura apresentam resultados semelhantes, embora, a nível de sabor, os queijos da câmara de proteólise sejam mais saborosos. Em relação ao cheiro e aspeto visual não se notaram diferenças entre as amostras das câmaras de cura normal, de salmoura e proteólise. Neste mesmo fabrico, realizaram-se provas aos queijos que estiveram 4 e 8 dias na estufa, apenas aos 35 dias de cura, no entanto, os resultados foram muito desagradáveis, dado que tinham mau aspeto visual, isto é, uma cor mais alaranjada e com manchas verdes, que indicavam o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis, que cresceram a temperaturas mais elevadas. As amostras da estufa apresentavam também um sabor bastante ácido e desagradável, pelo que estes queijos foram rejeitados e não se voltaram a fazer provas sensoriais deles.

Aos 78 dias de cura voltou-se a realizar provas dos queijos grandes, 2.º fabrico, contudo aqui não eram notórias diferenças entre as amostras que estiveram em distintas condições de temperatura e humidade. Assim sendo, a perda de humidade por 78 dias não interfere, positiva ou negativamente, no resultado organolético dos queijos sujeitos a temperaturas mais baixas e humidades superiores por curtos períodos de tempo. Estes resultados podem ser justificados pelo facto de, aos 61 dias de cura, as quebras de peso percentuais nos queijos grandes apresentarem diferenças pouco significativas, independentemente das condições iniciais das câmaras de maturação, como se observa na Tabela 12.

Já nos queijos pequenos de 600 g, do 1.º fabrico, que foram sujeitos a provas sensoriais aos 36 e 52 dias de cura, os resultados são bastante semelhantes aos queijos grandes do 2.º fabrico, ou seja, o queijo torna-se mais saboroso e com maior untuosidade quando é colocado na câmara de proteólise, neste caso, 9 dias. Contudo aos 79 dias de cura, as provas sensoriais não apresentavam diferenças, pelo que, mais uma vez, a perda de humidade por 79 dias faz com que os queijos sujeitos a temperaturas mais baixas e humidades superiores por pouco tempo não apresentem diferenças organoléticas em comparação com os queijos Quinta da Aveleda. Estes resultados podem ser justificados pelo facto de, aos 52 dias de cura, as quebras de peso percentuais nos queijos pequenos de 600 g ocorrerem de forma

semelhante, independentemente das condições iniciais das câmaras de maturação, como se observa na Tabela 13 e na análise estatística efetuada.

Apesar de não se ter procedido ao controlo das perdas de peso, realizaram-se análises sensoriais para os queijos grandes do 4.º fabrico, que estiveram na câmara de proteólise e salmoura 9, 11 e 16 dias antes de prosseguirem para a câmara de cura normal. Contudo, estas provas somente foram efetuadas com 31 dias de cura, e os resultados não foram tão satisfatórios como os obtidos para os queijos grandes do 2.º fabrico e queijos pequenos de 600 g do 1.º fabrico. Os resultados demonstraram que os queijos que ficaram 11 dias na câmara de proteólise eram semelhantes a nível de sabor e muito ligeiramente mais amanteigados que as amostras da câmara de cura normal. Contudo, todos os outros queijos, da câmara de proteólise e da câmara de salmoura, mostraram ser semelhantes no que respeita ao sabor, cheiro e untuosidade, relativamente às amostras testemunho, ou seja, os queijos da câmara de cura normal.

Em suma, deverão ser realizados mais ensaios, para diferentes fabricos e distintos dias de cura nas câmaras de proteólise e salmoura, de maneira a tirar conclusões mais específicas, uma vez que, apesar de se retirar dois resultados semelhantes para diferentes fabricos, o 4.º fabrico de queijo grande originou resultados bastante distintos dos anteriores, talvez pelo facto de os fermentos utilizados serem diferentes. Contudo, à partida, colocar os queijos cerca de 8 ou 9 dias a uma temperatura de 6,7 °C e humidade de 95,3 % resultará em queijos mais saborosos e amanteigados, pelo menos por 60 dias, do que quando ficam todo o processo de cura numa câmara com aproximadamente 7,7 °C e 85,8 % de humidade. Logo, temperaturas mais baixas e humidades mais elevadas favorecem este alimento.

4.4 – Estudo de Novos Produtos – Cura Prolongada

Os queijos de cura prolongada apresentam, geralmente, uma pasta dura, sendo bem distintos dos queijos amanteigados ou curados da Quinta da Aveleda, que apresentam, por norma, uma pasta semimole. Para poder diversificar os produtos da empresa, iniciou-se um estudo de cura prolongada que permite não só realizar análises sensoriais, discutidas neste subcapítulo e que serão determinantes para saber se estes queijos serão aceites pelo consumidor, como também avaliar as perdas de massa ao longo de 5 meses de cura. Apesar de o controlo de massa ser apenas efetuado até aos 5 meses de cura, as provas sensoriais descritivas foram realizadas para queijos com 1 mês, 2 meses, 6 meses e 9 meses de maturação, de forma a perceber como a cura prolongada afeta, positiva ou negativamente, os produtos.

4.4.1 – Perdas de Peso na Maturação em 5 meses de Cura

Relativamente às perdas de humidade na maturação ao longo de 5 meses, é espectável que estas sejam elevadas, dado que se obterá um queijo duro e com uma massa consideravelmente inferior a 1,2 kg. Com vista a confirmar esta teoria, analisou-se o registo de massas aos 33, 64, 92, 119 e 155 dias de cura, presentes no Anexo D, permitindo a elaboração da Figura 21.

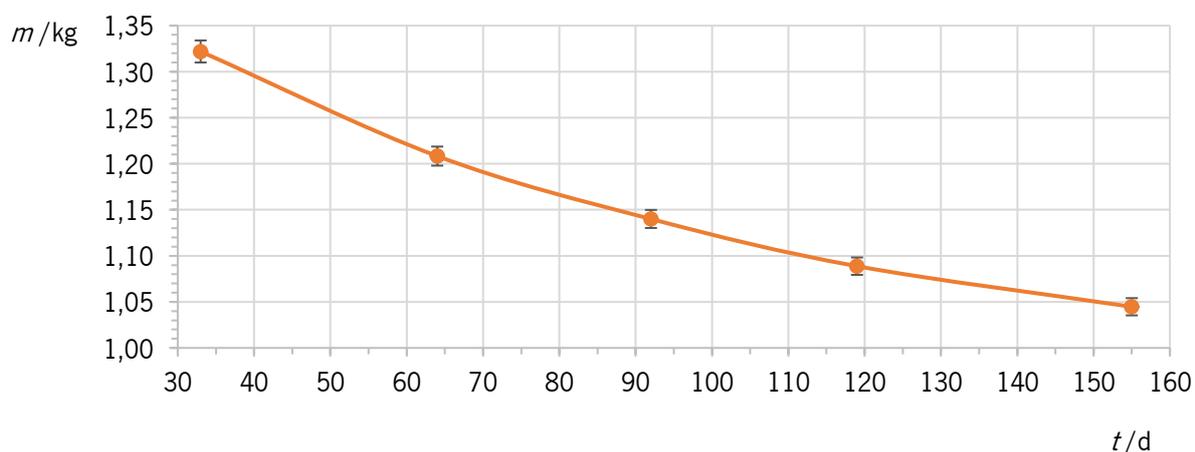


Figura 21 – Média das massas (m) do ensaio de 5 meses, e respetivo intervalo de confiança ($p = 0,05$), em função do tempo de cura (t).

Do estudo da Figura 21 confirma-se que, realmente, a massa de um queijo com 5 meses de cura é bastante inferior à massa de referência do queijo Quinta da Aveleda amanteigado ou curado, cerca de 1,2 kg, como se confirma na imagem aos 64 dias de maturação, pelo que o queijo de cura prolongada, com 155 dias de cura, é, aproximadamente, 150 g mais leve.

Focando nas quebras percentuais aos 64, 92, 119 e 155 dias de maturação, construiu-se a Tabela 14. De evidenciar que as quebras percentuais apresentadas foram calculadas relativamente aos primeiros 33 dias de cura e não face à data do fabrico, dado que não se dispunha de dados anteriores a esse dia.

Tabela 14 – Quebras de peso percentuais (Q_p) e intervalos de confiança ($p = 0,05$) até 5 meses de cura

	$Q_p / \%$	\pm
64 Dias de Cura	8,58	0,24
92 Dias de Cura	13,74	0,26
119 Dias de Cura	17,62	0,28
155 Dias de Cura	20,96	0,27

Pela Tabela 14, percebe-se que aos 64 dias de cura as quebras percentuais são cerca de 8 %, aumentando quase 5 % nos 28 dias seguintes. Aos 119 dias de cura, as quebras atingem mais de 17 %, traduzindo-se num aumento de 4 %, em comparação com os 27 dias anteriores. Por fim, com 155 dias de cura, as quebras sobem mais 3 %, alcançando quase 21 %, face aos primeiros 33 dias, daí o queijo, ao fim de 5 meses de cura, apresentar uma pasta dura e não semimole, dado que as perdas de humidade foram muito elevadas.

Observa-se que os intervalos de confiança em torno da média ($p = 0,05$) rondam todos os 0,25 %, uma vez que o espaço amostral foi sempre constituído, ao longo dos 5 dias de pesagens, por 102 queijos.

Caso este queijo venha a ser comercializado, como as perdas de humidade são elevadas, o seu preço terá de ser consideravelmente superior aos já existentes na empresa, uma vez que o rendimento queijeiro será bastante menor e porque os queijos terão de estar armazenados por maiores períodos, traduzindo-se em maior ocupação das câmaras de cura e, por isso, gastos energéticos superiores.

4.4.2 – Provas Sensoriais

Após a análise das perdas de peso na maturação dos queijos com 5 meses de cura, julgou-se necessário verificar se este processo, mais prolongado, interfere a nível organolético, ou seja, quais as alterações no sabor, odor, textura e untuosidade. Posto isto, realizaram-se provas descritivas, que permitiram comparar os queijos com aproximadamente 1 mês, 2 meses, 6 meses e 9 meses de maturação, cujos resultados estão presentes no Anexo E. Na Figura 22 comparam-se, através do valor médio de cada atributo, as características organoléticas dos diferentes queijos, mais concretamente o seu formato, cor, crosta, sabor, aroma, untuosidade e textura, numa escala de 0 a 5, onde 0 é não de todo, 1 é fraco, 2 é satisfatório, 3 é bom, 4 é muito bom e 5 é excelente.

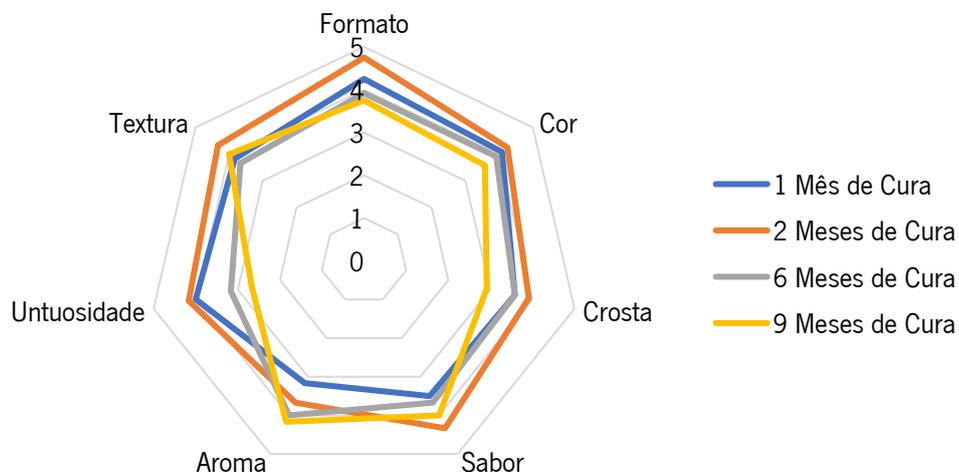


Figura 22 – Resultados da análise sensorial

Pela análise da Figura 22 conclui-se que, relativamente ao formato, ou seja, a forma do queijo, a amostra com 2 meses de cura era o mais apelativo, aproximando-se de uma classificação de 5, ou seja, excelente, enquanto os outros queijos estão próximos de 4, muito bom.

Já na cor, os resultados entre as amostras são mais semelhantes, todos muito bom. Contudo os queijos com 6 e 9 meses de cura apresentam classificações ligeiramente menores, uma vez que, como apresentam uma cura prolongada, apresentam uma cor mais amarelada.

Por sua vez, quanto maior o tempo de maturação, mais resistente e dura é a crosta formada. Como o queijo Quinta da Aveleda costuma ter uma crosta não muito dura, pelo contrário, costuma ser semimole, dado que é amanteigado, então os queijos de cura prolongada não apresentam resultados tão satisfatórios neste ponto. Relativamente ao queijo com 1 mês de cura, era esperado obter resultados mais satisfatórios. No entanto, o queijo com cerca de 1 mês de cura, na realidade apresentava apenas 28 dias de cura, e não os 30 dias mínimos. Desta forma, é espetável que se este queijo apresentasse, por exemplo, mais 5 dias de cura, alcançando os 33 dias de maturação, a sua crosta seria mais atrativa e, conseqüentemente, a sua pontuação seria superior.

No geral, o aspeto visual, ou seja, o formato, cor e crosta dos queijos inteiros, com 1 e 2 meses de cura são mais atrativos do que com 6 e 9 meses, sendo este último o que obteve piores resultados, embora tenha alcançado classificações boas e satisfatórias.

Na Figura 22 retira-se que, quanto ao sabor, o queijo com 2 meses de cura foi o que obteve melhores resultados, seguindo-se do queijo com 9 meses de maturação. Desta forma, o queijo de cura prolongada pode ser do agrado do consumidor. Já o queijo com 6 meses conquistou uma classificação muito boa e o queijo com quase 1 mês de cura obteve a pior classificação, continuando a corresponder a um muito bom. Relativamente à categorização do queijo com 1 mês os resultados não foram tão bons como esperado, mas é justificado pela presença bastante notória de ácido láctico, que com mais 5 dias de cura deve deixar de ser um ponto crítico a nível de sabor, podendo alcançar classificações superiores.

Passando à análise do aroma, observou-se que quanto maior o tempo de cura mais satisfatórios foram os resultados, talvez justificável pelo desenvolvimento de microrganismos que permitem alterações no aroma do queijo.

No que respeita à untuosidade, um dos fatores mais importantes, os resultados no queijo com 1 mês de cura seriam, provavelmente, mais satisfatórios com um acréscimo em mais 5 dias de cura. Já o queijo com 2 meses obteve a melhor classificação, comparativamente com os outros, correspondendo

a um muito bom. Por sua vez, os queijos com 6 meses de cura apresentaram baixa untuosidade e o queijo com 9 meses ainda menor, o que já era espectável, dado que com o prolongamento do tempo de maturação, a pasta do queijo torna-se mais dura, pelo que a untuosidade é reduzida.

Por último, a textura no queijo com 2 meses, mais uma vez, foi o que conquistou melhores resultados, seguido do queijo com 9 meses, e, depois, com classificações muito próximas, o de 1 mês e de 6 meses. Contudo, salienta-se que caso no queijo com cerca de 1 mês, fosse prolongado o tempo de maturação por mais 5 dias, era espectável que os resultados fossem mais satisfatórios.

Apesar do que foi dito acima, devido à discrepância dos resultados associados aos valores médios, não se observam diferenças estatisticamente significativas para os atributos referidos – formato, cor, crosta, aroma, untuosidade e textura (Tabela E.9, Anexo E). Estes dados são justificáveis pelo facto de o painel de provadores ser muito diversificado a nível de idades, treino e conhecimento aprofundado do produto.

Em suma, para adquirir uma avaliação global de cada queijo, e permitindo assim uma comparação mais geral dos diferentes produtos aqui analisados, elaborou-se a Figura 23.

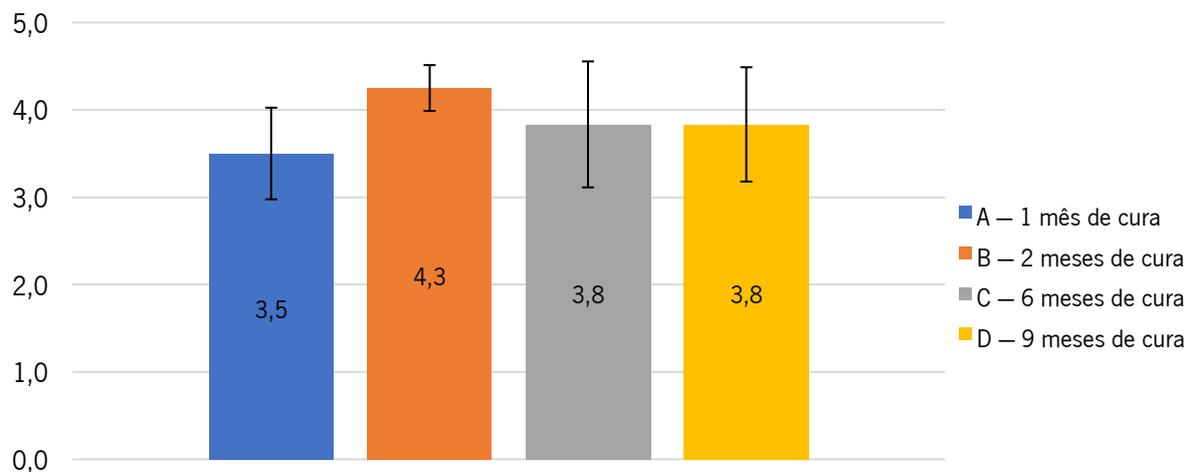


Figura 23 – Impressão global dos queijos de cura prolongada. As barras representam o intervalo de confiança da média ($p = 0,05$).

Através do estudo da Figura 23 observa-se que o queijo com quase um mês de cura, foi o que deteve pior classificação, de 3,5, embora, caso fosse sujeito a mais 5 dias de maturação, era espectável que os resultados deste fossem bastante melhores. Visualiza-se ainda que o queijo com 2 meses de cura apresenta um valor médio da impressão global mais elevado, seguido dos queijos de cura prolongada, quer de 6, quer de 9 meses, obtendo classificações iguais de 3,8 valores. Contudo, tendo em conta as barras de erro, observa-se que os vários queijos não apresentam diferenças estatisticamente

significativas, apesar de parecer haver uma certa tendência.

Concluindo, deverão ser realizadas novas provas sensoriais que abranjam um painel de provadores maior e mais diversificado, e talvez alterar o tipo de avaliação sensorial efetuado, podendo-se optar, por exemplo, pelo teste triangular.

4.5 – Análise de Circuitos de Produção

A análise dos circuitos de produção permite analisar não só as melhorias já implementadas, como também sugerir alterações, tendo sempre em consideração a modernização e novos desenvolvimentos na indústria alimentar, mais concretamente no setor dos laticínios. Esta análise possibilita assim a sugestão de soluções alternativas para a produção de queijos, como por exemplo a aquisição de novos equipamentos.

4.5.1 – Levantamento dos Circuitos de Produção em Vigor

Com a finalidade de observar onde podem ser implementadas melhorias no processo produtivo do queijo realizou-se um levantamento do seu circuito de produção, como esquematizado na Figura 24, onde estão referidas as etapas produtivas desta zona.

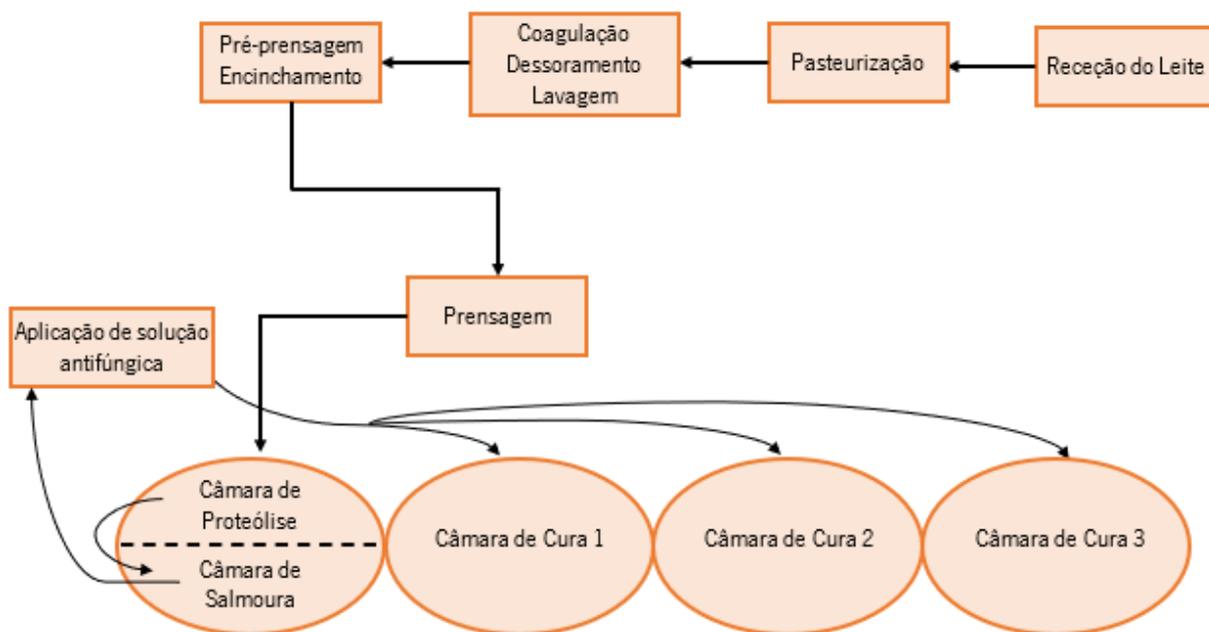


Figura 24 – Esquema do circuito da zona de produção de queijo.

De salientar que a empresa não tem apenas três câmaras de cura, como representado na Figura 24, mas sim quatro. Contudo, a quarta câmara encontra-se na zona de expedição, pelo que serve

de apoio a essa zona, armazenando os queijos que serão embalados ou então aqueles que já estão prontos para expedição.

O circuito representado na Figura 24 demonstra como se dividem, sucintamente, as etapas de produção. Contudo, quando os queijos são colocados nas câmaras de cura, onde é realizada a maturação, é necessário proceder à sua viragem, processo que até 2020 era realizado manualmente por dois colaboradores da empresa.

Atualmente, existe nas instalações, ao lado da zona de prensagem e em frente ao pasteurizador, um protótipo de uma máquina de virar queijos. Para o uso dessa máquina, os queijos, quando são passados por fungicida, têm de ser colocados em grades. Em cada grade é aplicada uma rede, e cada coluna de grades deve ser colocada num carrinho, podendo assim ser transportado até ao virador de queijos. Este protótipo reduz o tempo de viragem de queijos, que, quando o procedimento era realizado manualmente, demorava cerca de 12 min para um fabrico de queijo grande, e 18 min para queijo pequeno de 600 g. Atualmente esse tempo é reduzido para 9 min aquando do fabrico de queijo grande e 12 min no fabrico de queijo pequeno de 600 g, quando o procedimento é realizado por dois colaboradores, em ambos os casos. Estes tempos são para uma produção *standard* de 3 000 L de leite. A redução de tempo traduzir-se-á então, posteriormente, em lucro, pelo que esta foi uma boa melhoria implementada.

Do esquema da Figura 24, subentende-se que a zona de produção não é muito grande. Assim sendo, de forma a satisfazer as necessidades de expansão da empresa, as instalações deverão sofrer obras, de forma a expandir a zona produtiva e adquirir novos equipamentos, podendo criar um melhor fluxo produtivo.

4.5.2 – Melhorias a Implementar

Segundo estudos anteriores realizados na empresa, observou-se que umas das etapas que acarreta mais tempo no fabrico de queijo é a passagem de fungicida no alimento. Posto isto, a aquisição de um túnel antifúngico seria uma mais-valia. Esta máquina permite a aplicação de fungicida na superfície dos queijos para prevenir a posterior contaminação por parte de fungos. O túnel antifúngico é constituído por um soprador de cortina de ar, que permite recuperar o excesso de produto, e também por um túnel de secagem. A recuperação do excesso de produto é uma mais-valia, dado que assim são minimizados os desperdícios e o produto antifúngico torna-se mais rentável, dado que poderá ser aplicado em mais queijos, otimizando os lucros.

Outra melhoria que já foi implementada na queijaria, mas que, entretanto, foi descontinuada, foi

a colocação de cartazes informativos nas portas das várias câmaras de maturação. Esses cartazes identificam os lotes de queijos que estão presentes em cada câmara de cura, de forma a facilitar a localização dos mesmos e também para não se ter de andar à procura deles. Essa ideia deve voltar a ser implementada porque melhora, a longo prazo, os tempos de produção/expedição de queijos.

5 – Considerações Finais

Este trabalho permitiu demonstrar que a produção de queijo é um processo complexo e com várias etapas importantes, nomeadamente a maturação, dado que as perdas de peso ao longo desta fase vão influenciar o sabor, a untuosidade e a textura do produto final. Tais fatores foram possíveis de observar nas análises sensoriais realizadas nos estudos que compreendiam essas perdas de humidade.

Neste capítulo são apresentadas as principais conclusões retiradas dos diferentes estudos executados, e feitas sugestões para continuar e aprimorar esses estudos.

5.1 – Conclusões

Nos queijos que são embalados a vácuo, foi possível concluir que as quebras de peso, percentuais, são superiores nos queijos minis, depois nos pequenos de 400 g, seguido dos pequenos de 600 g e, por fim, pelos queijos grandes. Das análises sensoriais descritivas efetuadas retirou-se que os queijos grandes e pequenos de 600 g, ao fim de cerca de 2 a 3 meses em vácuo apresentam o chamado “sabor a vácuo”. Contudo, nos queijos de vaca e cabra, pequenos de 400 g e minis, não foi detetado esse sabor acidificado, pelo que o leite de cabra, por apresentar um sabor mais intenso que o leite de vaca, o disfarça.

A aplicação de diferentes pelculantes não acarretou diferenças significativas a nível de perdas de peso, sabor, aroma, untuosidade e textura entre os queijos. Além disso, é suficiente a aplicação de apenas uma camada de revestimento.

Concluiu-se também que os queijos que maturam cerca de 9 dias a uma temperatura de 6,7 °C e humidade de 95,3 %, seguindo, posteriormente, para as condições de cura já implementadas na empresa, podem resultar em queijos mais saborosos e amanteigados. Logo, temperaturas mais baixas e valores de humidade mais elevados no início do processo de cura favorecem este alimento. Contudo, deverão ser realizados novos ensaios para comprovar estes dados.

Nos queijos de cura prolongada, observou-se que ao fim de 5 meses de cura os queijos pesam cerca de 1,05 kg, em vez de 1,20 kg, característico do queijo grande Quinta da Aveleda. Já das análises sensoriais efetuadas, os queijos com 6 e 9 meses apresentaram resultados satisfatórios. Contudo, estatisticamente, os resultados obtidos para os queijos com 1, 2, 6 e 9 meses de cura são todos semelhantes, não havendo diferenças significativas.

Como soluções alternativas, um dos objetivos deste trabalho, concluiu-se que a aquisição de um túnel antifúngico seria uma mais-valia e que devem voltar a ser implementados os cartazes informativos dos lotes de queijos presentes em cada câmara de cura da queijaria.

5.2 – Sugestões de Melhoria

Uma proposta para trabalhos futuros é a realização de ensaios com os sacos de vácuo “Pack-Age”, de modo a verificar se o “sabor a vácuo” desenvolvido nos queijos amanteigados e curados ao fim de 2 ou 3 meses em vácuo é retardado ou aligeirado. Os sacos “Pack-Age” envolvem o queijo com uma membrana respirável e permeável à humidade, permitindo assim o amadurecimento natural do queijo, resultando, possivelmente, num produto de maior qualidade, devido à secagem homogénea.

Devido aos resultados obtidos no estudo da influência da temperatura e da humidade no processo de maturação terem sido discrepantes, sugere-se também que sejam realizados novos ensaios, se possível, de diferentes fabricos, quer para o queijo grande, quer para o queijo pequeno 600 g, para se poder comprovar ou refutar a conclusão de que colocar os queijos cerca de 9 dias nas mesmas condições da câmara de proteólise, ou seja, a uma temperatura média de 6,7 °C e humidade média de 95,3 %, resultará em produtos mais saborosos e amanteigados. O estudo a diferentes fabricos permitirá ainda tirar conclusões relativamente aos fermentos utilizados em cada fabrico, dado que são diferentes.

Para um melhor controlo do processo de produção, seria vantajoso o investimento em tecnologias de controlo, como, por exemplo, sensores de temperatura e humidade, para medir separadamente na câmara de salmoura e na câmara de proteólise.

Por fim, de forma a entender se é realmente vantajoso a comercialização dos queijos de cura prolongada deverá ser realizado um estudo das perdas de peso que ocorrem desde o primeiro dia de cura até perfazer os 6 ou 9 meses de maturação pretendidos, e ainda efetuar a análise dos gastos energéticos inerentes à cura por longos períodos.

Referências Bibliográficas

- Alinovi, M., Cordioli, M., Francolino, S., Locci, F., Ghiglietti, R., Monti, L., Tidona, F., Mucchetti, G., & Giraffa, G. (2018). Effect of fermentation-produced camel chymosin on quality of Crescenza cheese. *International Dairy Journal*, *84*, pp. 72–78. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2018.04.001>
- APN – Associação Portuguesa da Nutrição (2018). *Queijos, dos frescos aos curados* (E-book n.º48).
- ASAE (2017). *Autoridade de Segurança Alimentar e Económica – Aditivos alimentares mais relevantes no âmbito da segurança alimentar*. <https://www.asae.gov.pt/seguranca-alimentar/aditivos-alimentares/aditivos-alimentares-mais-relevantes.aspx> (Consultado a 10/12/2020)
- ASAE (2020a). *Autoridade de Segurança Alimentar e Económica – Conservantes*. <https://www.asae.gov.pt/seguranca-alimentar/aditivos-alimentares/conservantes.aspx> (Consultado a 10/12/2020)
- ASAE (2020b). *Autoridade de Segurança Alimentar e Económica – Perigos de Origem Alimentar*. <https://www.asae.gov.pt/cientifico-laboratorial/area-tecnico-cientifica/perigos-de-origem-alimentar.aspx> (Consultado a 10/12/2020)
- Aveleda (2020). *Empresa*. <https://www.aveleda.com/pt/empresa/apresentacao-empresa> (Consultado a 15/06/2020)
- Baldwin, E. A. (2020). Chapter 33: Surface Treatments and Edible Coatings in Food Preservation. Em M. S. Rahman (Ed.), *Handbook of Food Preservation* (3nd, pp. 507–528). Taylor & Francis.
- Bourtoom, T. (2008). Edible films and coatings: characteristics and properties. *International Food Research Journal*, *15* (3), pp. 237–248.
- Budak, Ş. Ö., & Akal, H. C. (2018). Microbial Cultures and Enzymes in Dairy Technology. Em *Microbial Cultures and Enzymes in Dairy Technology*. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-5363-2>
- Carpenter, R. P., Lyon, D. H., & Hasdell, T. A. (2000). Chapter 3: How To Use Sensory Analysis To Meet Your Objective. Em *Guidelines for Sensory Analysis in Food Product Development and Quality Control* (2nd, pp. 35–58). Aspen Publishers.
- Cazón, P., Velazquez, G., Ramírez, J. A., & Vázquez, M. (2017). Polysaccharide-based films and coatings for food packaging: A review. *Food Hydrocolloids*, *68*, pp. 136–148. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2016.09.009>

- CONFAGRI (2020). *Confederação Nacional das Cooperativas Agrícolas e do Crédito Agrícola de Portugal – COVID 19 e a produção de leite nacional*. <https://www.confagri.pt/covid-19-producao-leite-nacional/> (Consultado a 18/01/2021)
- Costa, M. J., Maciel, L. C., Teixeira, J. A., Vicente, A. A., & Cerqueira, M. A. (2018). Use of edible films and coatings in cheese preservation: Opportunities and challenges. *Food Research International*, *107*, pp. 84–92. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.02.013>
- Davidson, P. M., & Doan, C. (2021). Chapter 9: Natamycin. Em *Antimicrobials in Food* (4th, pp. 339–355). CRC Press.
- DSM (2020). *Soluções para a maturação do queijo*. https://www.dsm.com/markets/foodandbeverages/pt_BR/solutions/cost-production-efficiency/ripen-packaged-cheese.html (Consultado a 09/12/2020)
- Fox, P. F., Guinee, T. P., Cogan, T. M., & McSweeney, P. L. H. (2017). *Fundamentals of Cheese Science* (2nd). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7681-9_19
- Fox, P. F., Uniacke-Lowe, T., McSweeney, P. L. H., & O'Mahony, J. A. (2015). Chapter 12: Chemistry and Biochemistry of Cheese. Em *Dairy Chemistry and Biochemistry* (2nd, pp. 499–546). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-14892-2>
- Hutkins, R. (2019). Chapter 6: Cheese. Em *Microbiology and Technology of Fermented Foods* (2nd, pp. 175–234). Wiley Blackwell.
- INE (2020a). *Instituto Nacional de Estatística – Tipo de leites e produtos lácteos*. https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&contecto=pi&indOcorrCod=0000213&selTab=tab0&xlang=pt (Consultado a 20/10/2020)
- INE (2020b). *Instituto Nacional de Estatística – Tipo de queijo*. https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000920&xlang=pt (Consultado a 20/10/2020)
- Jong, P. (2008). Chapter 1: Thermal Processing of Milk. Em Britz, T. J., & Robinson, R. K. (Ed.), *Advanced Dairy Science and Technology* (1st, pp. 1–34). Blackwell Publishing. <https://doi.org/10.1002/9780470697634>
- Kelly, A. L., Huppertz, T., & Sheehan, J. J. (2008). Pre-treatment of cheese milk: Principles and developments. *Dairy Science and Technology*, *88*, pp. 549–572. <https://doi.org/10.1051/dst:2008017>
- Kruif, C. G. (1999). Casein micelle interactions. *International Dairy Journal*, *9*, pp. 183–188. [https://doi.org/10.1016/S0958-6946\(99\)00058-8](https://doi.org/10.1016/S0958-6946(99)00058-8)

- Laerd Statistics (2018). *One-way ANOVA in SPSS Statistics*. <https://statistics.laerd.com/spss-tutorials/one-way-anova-using-spss-statistics.php> (Consultado a 18/01/2021)
- Lim, J. (2011). Hedonic scaling: A review of methods and theory. *Food Quality and Preference*, 22 (8), pp. 733–747. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2011.05.008>
- Livinec, M. (2020). *Euler Hermes – Agrifood: New risks looming ahead*. https://www.eulerhermes.com/en_global/news-insights/economic-insights/agrifood-new-risks-looming-ahead.html (Consultado a 20/10/2020)
- Marchi, M., Dal Zotto, R., Cassandro, M., & Bittante, G. (2007). Milk coagulation ability of five dairy cattle breeds. *Journal of Dairy Science*, 90 (8), pp. 3986–3992. <https://doi.org/10.3168/jds.2006-627>
- Meilgaard, M. C., Civille, G. V., & Carr, B. T. (2016). *Sensory Evaluation Techniques* (5th). Taylor & Francis Group.
- Norma NP 1598/1983. *Queijo - Definição, classificação, acondicionamento e marcação*.
- Oliveira, M. J. (2019). *Introdução à Prova de Queijos - Vamos falar de queijos*.
- Pinheiro, A. C., Cerqueira, M. A., Souza, B. W. S., Martins, J. T., Teixeira, J. A., & Vicente, A. A. (2010). Utilização de revestimentos/filmes edíveis para aplicações alimentares. *Boletim da Biotecnologia*, pp. 18–28. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/16725/1/3559.pdf>
- Pinto, C. (2016). *Compete 2020 – Quinta da Aveleda: a dedicação, tradição e inovação na produção de vinhos*. <https://www.compete2020.gov.pt/noticias/detalhe/Quinta-Aveleda-dedicacao-tradicao-inovacao-producao-vinhos> (Consultado a 20/10/2020)
- Poças, M. de F., & Pintado, M. (2010). Chapter 6: Packaging and the Shelf Life of Cheese. Em G. L. Robertson (Ed.), *Food Packaging and Shelf Life – A Practical Guide* (1st, pp. 103-126). Taylor & Francis Group.
- Preedy, V. R., Watson, R. R., & Patel, V. B. (2013). *Handbook of cheese in health – Production, nutrition and medical sciences*. Wageningen Academic. <https://doi.org/10.3920/978-90-8686-766-0.020>
- PubChem (2020). *Compound Summary – Natamycin*. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Natamycin> (Consultado a 12/01/2021)
- Regulamento (CE) n.º 1333/2008. Aditivos alimentares. *Parlamento Europeu e do Conselho*, 50.
- Regulamento (UE) n.º 231/2012. Especificações para os aditivos alimentares enumerados nos anexos II e III do Regulamento (CE) n.º 1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho. *Jornal Oficial da União Europeia*, 295.
- Saint-Denis, C. Y. (2018). Chapter 2: Sensory Profile of a Product: Mapping Internal Sensory Properties. Em *Consumer and Sensory Evaluation Techniques* (1st, pp. 33–61). Wiley.

- Schmidt, K., Stupar, J., Shirley, J., Adapa, S., & Sukup, D. (1996). Factors affecting titratable acidity in raw milk. *Dairy Day*, pp. 60–62.
- Stone, H., Bleibaum, R. N., & Thomas, H. A. (2012). *Sensory Evaluation Practices* (4th). Elsevier.
- Teixeira, L. V. (2009). Análise sensorial na indústria de alimentos. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 64 (366), pp. 12–21.
- Todaro, M., Palmeri, M., Cardamone, C., Settanni, L., Mancuso, I., Mazza, F., Luisa, M., & Corona, O. (2018). Impact of packaging on the microbiological , physicochemical and sensory characteristics of a “ pasta fi lata ” cheese. *Food Packaging and Shelf Life*, 17, pp. 85–90.
<https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2018.06.005>
- Wagner, J. R. (2016). Chapter 2: Polyethylene. Em *Multilayer Flexible Packaging* (2nd, pp. 17–34). William Andrew.
- Walstra, P., Wouters, J. T. M., & Geurts, T. J. (2006). *Dairy Science and Technology* (2nd). Taylor & Francis.

Anexos

	Pág.
A – Fichas Técnicas dos Produtos Utilizados no Ensaio dos Revestimentos	74
B – Ficha de Prova Sensorial Descritiva dos Queijos de Cura Prolongada	77
C – Gestão Visual da Zona de Produção	78
D – Registo das Perdas de Peso	79
E – Resultados das Provas Sensoriais	97
F – Análise Estatística	107

Anexo A – Fichas Técnicas dos Produtos Utilizados no Ensaio dos Revestimentos

No estudo dos revestimentos utilizaram-se vários peliculantes, nomeadamente o Vascoplast D1S2 M Bege E, que, como o próprio nome indica, é bege, e é possível observar a sua ficha técnica na Figura A.1.



Folha de Especificação de Produto
VASCOPLAST®
D1S2 M BEGE E
 Número do produto: 13542
 Data de emissão: 07 August 2014



DSM Food Specialties B.V.
 P.O. Box 1
 2600 MA Delft
 The Netherlands
www.dsm.com



Notas de rodapé
¹ = à data de libertação de qualidade
² = para lotes > 500 kg
³ = controles periódicos



Informações sobre o produto

Descrição do produto: dispersão aquosa de acetato de polivinilo (PVA).
 Aparência: Bege (E172).

Propriedades químicas

Agente conservante¹: 500ppm Natamicina (E235)
 2% K-sorbato (E202)
 Agente corante: E172
 Viscosidade²: 6500 - 9500 mPa.s
 pH³: 5.9 +/- 0.5
 Temperatura mínima de formação de 6 - 7°C
 Filme

Propriedades microbiológicas

Contagem de placas padrão: < 1000 em 1 ml
 Coliformes: < 100 em 1 ml
 Listeria³: ausente em 25 ml

Embalagem e armazenagem

Embalagem: Tambores plásticos descartáveis de 60 litros.
 Armazenamento: Conserve entre 5 e 25 °C, protegido contra congelamento.
 Vida útil: De preferência, deve ser usado até 6 meses após a data de produção indicada. A atividade do Natamicina (E235) pode diminuir gradativamente com o passar do tempo.

Informações regulamentares

A legislação local deve ser sempre consultada.
 Declarações de composição detalhadas disponíveis mediante solicitação.
 As soluções líquidas são preservadas para permanecerem frescas durante a vida útil.

Embora um grande cuidado seja tomado para assegurar que as informações contidas neste documento sejam precisas, nada aqui contido deve ser interpretado no sentido de implicar qualquer declaração ou garantia para a qual possamos assumir responsabilidade jurídica, incluindo, sem limitação, qualquer garantia quanto à exatidão, atualidade ou integridade dessas informações ou de não violação de direitos de propriedade intelectual de terceiros. O conteúdo deste documento está sujeito a alteração sem aviso prévio. Este documento é classificado como não controlado e não será substituído automaticamente quando alterado. Entre em contato conosco para obter a versão mais recente deste documento ou para mais informações. Como as formulações de produto do usuário, bem como aplicações e condições de uso específicas estão além do nosso controle, não damos nenhuma garantia ou fazemos qualquer declaração quanto aos resultados que podem ser obtidos pelo usuário. O usuário será responsável por determinar a adequação dos nossos produtos para suas finalidades específicas e o estatuto legal da utilização que pretende dar a nossos produtos.

©DSM Food Specialties B.V. | A. Fleminglaan 1 | 2613 AX Delft | Países Baixos | info.food@dsm.com | Marca Comercial Registrada 27933314

Página 1 of 2
 System date: 26/01/2016 / Version: 2524-11299-13542-20060126/20060125 /
 Portuguese B

HEALTH • NUTRITION • MATERIALS

Página 2 of 2
 System date: 26/01/2016 / Version: 2524-11299-13542-20060126/20060125 /
 Portuguese B

HEALTH • NUTRITION • MATERIALS

Figura A.1 – Ficha técnica do Vascoplast D1S2 M Bege E.

No estudo dos revestimentos empregaram-se vários pelculantes, incluindo o Vascoplast D1S3 A, que é incolor, e a sua ficha técnica está representada na Figura A.2.

Folha de Especificações

Vascoplast®	
D1S3 A	
Protegido por patente	
Propriedades físicas	
Descrição	Dispersão aquosa de Acetato de Polivinilo (PVA).
Utilização	Manual / mecânica.
Cor	Incolor.
Propriedades químicas	
Antimicrobicos ¹	1000 ppm Delvocid® = 500 ppm natamicina (E235), 3,0% Sorbato de Potássio (E202)
Agentes de coloração	Nenhum.
Viscosidade ¹	12500 - 17500 mPa.s
pH ¹	6,0 +/- 0,5
Temperatura mínima de formação de filme	6 - 7°C
Embalagem e armazenagem	
Embalagem	Barricas de plástico de 60 Lt. não retornáveis.
Temperatura de armazenagem	Armazenar entre 5 e 25°C, proteger da congelação.
Estabilidade na armazenagem	Deve preferencialmente ser usado dentro de 6 meses após a data de produção indicada. A actividade da Natamicina diminuirá lentamente com o tempo.
Legislação	
Legislação local deve ser sempre consultada.	
¹ = à data de libertação de qualidade	
<small>Embora um grande cuidado seja tomado para assegurar que as informações contidas neste documento sejam precisas, nada aqui contido deve ser interpretado no sentido de implicar qualquer declaração ou garantia para a qual possamos assumir responsabilidade jurídica, incluindo, sem limitação, qualquer garantia quanto à exactidão, actualidade ou integridade dessas informações ou de não-violação de direitos de propriedade intelectual de terceiros. O conteúdo deste documento está sujeito a alteração sem aviso prévio. Entre em contacto conosco para obter a versão mais recente deste documento ou para mais informações. Como as formulações do produto do usuário, bem como as aplicações e condições de uso específicas estão além do nosso controle, não damos nenhuma garantia ou fazemos qualquer declaração quanto aos resultados que podem ser obtidos pelo usuário. O usuário será responsável por determinar a adequação dos nossos produtos para suas finalidades específicas, bem como o estatuto legal da utilização que pretende fazer dos mesmos. info.dairy-ing.ederts@dsi.com www.dsm-foodspecialties.com DSM Food Specialties B.V. A. Flemingaan 1 2613 AX Delft Países Baixos Marca Comercial Registrada 2723534</small>	

12/14/2010

Unlimited. **DSM**

Figura A.2 – Ficha técnica do Vascoplast D1S3 A.

No estudo dos revestimentos empregaram-se vários pelculantes, incluindo o Bacterplast 3 000 Imersão, cuja ficha técnica está representada na Figura A.3.

	BACTERPLAST 3000 IMERSÃO	ESP 08.218 R00
Especificação		12-09-2018

	BACTERPLAST 3000 IMERSÃO	ESP 08.218 R00
Especificação		12-09-2018

	BACTERPLAST 3000 IMERSÃO	ESP 08.218 R00
Especificação		12-09-2018

FICHA TÉCNICA DO PRODUTO

PRODUTO:
BACTERPLAST 3000 IMERSÃO

COMPOSIÇÃO:

É constituída por uma dispersão aquosa de acetato de polivinilo com natamicina e ácidos gordos naturais polimerizados, especialmente autorizado para revestimento exterior da casca dos queijos inteiros curado ou não curado (amanteigado, semi-curado, curado e velho)

ESPECIFICAÇÕES	PARÂMETROS
Conteúdo em sólidos	30.00 - 35.00 %
pH	4,00-7,00
Viscosidade	100.00 - 300.00 cp
Temperatura	5,00-40,00 °C

Propriedades gerais da dispersão	
Tamanho de partícula predominante	0'2 - 0'5 micra
Temperatura mínima de formação de película	0°C
Monómero residual c.g. (acetato de vinilo)	<0,3%
Estabilidade congelamento / descongelamento (-10)	Instável
Aspetto	Brilhante, flexível, transparente, não-pegajoso
Resistência à água	Boa
Tg	20°C aprox.

Conservantes:

3000ppm de E-235: Natamicina ingrediente ativo.

APLICAÇÃO:

Por Imersão.

É aconselhável etiquetar o queijo indicando "casca não comestível"

Elaborado em: 12-09-2018	Aprovado por: 
--------------------------	---

Página 1 de 3

MOD 04 R00

As determinações desta ficha técnica apenas indicam as características do produto fornecido, mas não se garante a compatibilidade com o produto do utilizador, pelo que o utilizador deve realizar por sua responsabilidade um teste de compatibilidade e decidir sobre a conveniência ou não de usar o produto fornecido. A utilização de produtos pelo utilizador recetor desta ficha técnica, com data posterior a esta, significa que o produto a que se refere a ficha técnica foi validado pelo utilizador de acordo com o parágrafo anterior, mostrando a sua conformidade com a mesma.

CONSERVAÇÃO:

Manter em armazém ao abrigo de calor, luz excessiva e gelo.

VALIDADE:

4 meses aproximadamente. Em referências que contenham Pimaricina, a sua atividade diminui gradualmente com o tempo

SEGURANÇA E HIGIENE:

Manusear o produto não representa qualquer risco para a saúde. No entanto, devem ser tomadas as medidas de proteção usuais para o manuseamento de dispersões de plástico, tais como luvas, óculos de proteção, ventilação no local de trabalho e no caso de pulverização usar máscaras.

NORMATIVA:

- Regulamento (CE) n.º 2023/2006 da Comissão, de 22 de Dezembro de 2006, relativo às boas práticas de fabrico de materiais e objetos destinados a entrar em contacto com os alimentos.

ADITIVOS:

- Real Decreto 1466/2009 18 de setembro que estabelece as normas de identidade e pureza dos corantes utilizados nos produtos alimentícios.
- Real Decreto 1466/2009 18 de setembro que estabelece as normas de identidade e pureza dos aditivos alimentares não corantes e edulcorantes utilizados nos produtos alimentícios.
- Real Decreto 1118/2007, 24 de agosto, que modifica o Real Decreto 142/2002, de 1 de fevereiro, através do qual se aprova a lista positiva aditivos não corantes e edulcorantes para utilização na preparação de géneros alimentícios e suas condições de utilização.
- REGULAMENTO (CE) n.º 1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de Dezembro de 2008 relativo aos aditivos alimentares.
- DIRECTIVA 2009/10/CE da Comissão de 13 de Fevereiro de 2009 que modifica a Diretiva 2008/84/CE que estabelece os critérios específicos de pureza dos aditivos alimentares distintos dos corantes e dos edulcorantes.
- DIRECTIVA 2006/52/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Julho de 2006, que altera a Diretiva 95/2/CE relativa aos aditivos alimentares com exceção dos corantes e dos edulcorantes e a Diretiva 94/35/CE relativa aos edulcorantes para utilização nos géneros alimentares
- REGULAMENTO (UE) 2016/324 da Comissão, de 7 de março de 2016, que altera e retifica o anexo II do Regulamento (CE) n.º 1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho no que diz respeito à utilização de determinados aditivos alimentares autorizados em todas as categorias de géneros alimentícios.
- REGULAMENTO (UE) N.º 1129/2011 DA COMISSÃO de 11 de Novembro de 2011 que altera o anexo II do Regulamento (CE) n.º 1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho mediante o estabelecimento de uma lista da União de aditivos alimentares.

Página 2 de 3

MOD 04 R00

As determinações desta ficha técnica apenas indicam as características do produto fornecido, mas não se garante a compatibilidade com o produto do utilizador, pelo que o utilizador deve realizar por sua responsabilidade um teste de compatibilidade e decidir sobre a conveniência ou não de usar o produto fornecido. A utilização de produtos pelo utilizador recetor desta ficha técnica, com data posterior a esta, significa que o produto a que se refere a ficha técnica foi validado pelo utilizador de acordo com o parágrafo anterior, mostrando a sua conformidade com a mesma.

- REGULAMENTO (CE) n.º 1331/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de Dezembro de 2008 que estabelece um procedimento de autorização comum aplicável a aditivos alimentares, enzimas alimentares e aromas alimentares

POLÍMEROS:

- REGULAMENTO (CE) n.º 1935/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Outubro de 2004, relativo aos materiais e objetos destinados a entrar em contacto com os alimentos.
- Real Decreto 847/2011 de 17 de Junho, através do qual se estabelece a lista positiva de substâncias autorizadas para a fabricação de materiais poliméricos destinados a entrar em contacto com os alimentos.
- Real Decreto 103/2009, de 6 de Fevereiro, que modifica o Real Decreto 866/2008 de 23 de Maio, através do qual se aprova a lista de substâncias permitidas para o fabrico de materiais e objetos plásticos destinados a entrar em contacto com os alimentos e se regulam determinadas condições de ensaio.
- Real Decreto 866/2008, 23 maio (BOE No. 131 de 30 de Maio, 2008), através do qual se aprova a lista de substâncias permitidas para o fabrico de materiais e objetos plásticos destinados a entrar em contacto com os alimentos e se regulam determinadas condições de ensaio.
- REGULAMENTO (UE) n.º 1183/2012 de 30 de Novembro 2012, que altera e corrige o Regulamento (UE) n.º 10/2011 materiais e objetos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os alimentos.
- REGULAMENTO (UE) n.º 1282/2011 de 28 de Novembro de 2011 através do qual modifica e corrige o Regulamento (UE) n.º 10/2011 sobre materiais e objetos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os alimentos.
- REGULAMENTO (UE) n.º 10/2011 UE Comissão de 14 de Janeiro de 2011 relativo aos materiais e objetos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os alimentos.

REGULAMENTAÇÃO QUEIJOS:

- Real Decreto (CE) 818/2015 de 11 de setembro que modifica os anexos I e II do Real Decreto 1113/2006 de 29 de setembro que fixa as normas de qualidade para queijos fundidos e pelo qual modifica a segunda disposição transitória do Real Decreto 4/2014 de 10 de Janeiro, pelo qual se aprova a norma de qualidade para a carne, o presunto, lombo do porco ibérico.
- Real Decreto 1113/2006 de 29 de Setembro, que aprova as normas de qualidade para o queijo e queijo fundido.

Página 3 de 3

MOD 04 R00

As determinações desta ficha técnica apenas indicam as características do produto fornecido, mas não se garante a compatibilidade com o produto do utilizador, pelo que o utilizador deve realizar por sua responsabilidade um teste de compatibilidade e decidir sobre a conveniência ou não de usar o produto fornecido. A utilização de produtos pelo utilizador recetor desta ficha técnica, com data posterior a esta, significa que o produto a que se refere a ficha técnica foi validado pelo utilizador de acordo com o parágrafo anterior, mostrando a sua conformidade com a mesma.

Figura A.3 – Ficha técnica do Bacterplast 3 000 Imersão.

Anexo B – Ficha de Prova Sensorial Descritiva dos Queijos de Cura Prolongada

A prova descritiva realizada permite avaliar e pontuar (escala 0 a 5) diferentes amostras de queijos, relativamente aos atributos visuais cor, formato e crosta e aos atributos gosto-olfativos aroma, sabor, untuosidade e textura, dando por fim uma impressão global com a mesma escala de pontuação, como demonstrado na Figura B.1.



FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL - TESTE DESCRITIVO

Identificação do Proveedor: _____

Caro Proveedor, à sua frente são apresentadas 4 amostras codificadas. Começando pela análise visual da amostra A, avalie e pontue os atributos visuais cor, formato e crosta e os atributos gosto-olfativos aroma, sabor, untuosidade e textura de 0-5 utilizando o espaço correspondente na tabela abaixo, dando também de 0-5 uma pontuação para a impressão global. Repita o processo para todas as outras amostras. Bom Proveito!

Ordem do Exame Visual:



AMOSTRA					
QUEIJO INTEIRO	FORMATO				
	COR				
	CROSTA				
	SABOR				
QUEIJO FATIADO	AROMA				
	UNTUOSIDADE				
	TEXTURA				
	IMPRESSÃO GLOBAL				
COMENTÁRIOS E OBSERVAÇÕES					

Legenda: 0 = Não de todo 1 = Fraco 2 = Satisfatório 3 = Bom 4 = Muito Bom 5 = Excelente

Mod.361/

Figura B.1 – Enunciado da prova sensorial descritiva.

Anexo C – Gestão Visual da Zona de Produção

As etiquetas informativas dos fungicidas a utilizar para auxiliar os colaboradores a saberem qual o primeiro produto a utilizar, são apresentadas na Figura C.1.



Figura C.1 – Etiquetas que informam a ordem dos fungicidas a utilizar.

Os *kanbans* dos produtos permitem prevenir a falta de *stock* dos diversos produtos utilizados na zona de produção. Todos os *kanbans* dos diversos produtos podem ser consultados na Figura C.2.

<p>KANBAN</p> <p>Identificação: CIP 1500 (BACTERNOVA)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 3 Embalagens</p> <p>Stock de segurança: 2 Embalagens</p> <p>Local: Zona de Fabrico</p> <p>Imagem: </p>	<p>KANBAN</p> <p>Identificação: P3-steril (BACTERNOVA)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 4 Embalagens</p> <p>Stock de Segurança: 2 Embalagens</p> <p>Local: Zona de Fabrico</p> <p>Imagem: </p>	<p>KANBAN</p> <p>Identificação: Calcibacter (BACTERNOVA)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 4 Embalagens</p> <p>Stock de segurança: 1 Embalagem</p> <p>Local: Zona de Fabrico</p> <p>Imagem: </p>	<p>KANBAN</p> <p>Identificação: DDM ECO (BACTERNOVA)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 1 Embalagem</p> <p>Stock de Segurança: 1/2 Embalagem</p> <p>Local: Zona de Fabrico</p> <p>Imagem: </p>
<p>KANBAN</p> <p>Identificação: P3-aquanta MFB (BACTERNOVA)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 4 Embalagens</p> <p>Stock de Segurança: 2 Embalagens</p> <p>Local: Zona de Fabrico</p> <p>Imagem: </p>	<p>KANBAN</p> <p>Identificação: Clorobacter Pó (BACTERNOVA)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 6 Embalagens</p> <p>Stock de Segurança: 2 Embalagens</p> <p>Local: Zona de Fabrico</p> <p>Imagem: </p>	<p>KANBAN</p> <p>Identificação: Delvo Coat 13010/2+ (ALIFARMA)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 3 Embalagens</p> <p>Stock de segurança: 1 Embalagem</p> <p>Local: Zona de Fabrico</p> <p>Imagem: </p>	<p>KANBAN</p> <p>Identificação: Bioplast VI (BIOSTAR)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 3 Embalagens</p> <p>Stock de segurança: 1 Embalagem</p> <p>Local: Zona de Fabrico</p> <p>Imagem: </p>
<p>KANBAN</p> <p>Identificação: Bacterplast Imersão 3000P (BACTERNOVA)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 3 Embalagens</p> <p>Stock de segurança: 1 Embalagem</p> <p>Local: Zona de Fabrico</p> <p>Imagem: </p>	<p>KANBAN</p> <p>Identificação: Lysozima (BIOSTAR)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 1 Embalagem</p> <p>Stock de segurança: 1/2 Embalagem</p> <p>Local: Câmara de Cura 3</p> <p>Imagem: </p>	<p>KANBAN</p> <p>Identificação: Coalho Líquido 80/20 (BIOSTAR)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 3 Embalagens</p> <p>Stock de segurança: 1 Embalagem</p> <p>Local: Câmara de Cura 3</p> <p>Imagem: </p>	<p>KANBAN</p> <p>Identificação: Coalho Caglio Bellucci (BACTERNOVA)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 2 Embalagens</p> <p>Stock de segurança: 1 Embalagem</p> <p>Local: Câmara de Cura 3</p> <p>Imagem: </p>
<p>KANBAN</p> <p>Identificação: Azeitonas Descaroadas (MAÇARICO)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 3 Caixas de 10 Bolsas</p> <p>Stock de segurança: 4 Bolsas</p> <p>Local: Câmara de Cura 3</p> <p>Imagem: </p>	<p>KANBAN</p> <p>Identificação: Leite Magro em Pó de Vaca (VHUMANIA/TECNILAC)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 1 Palette (1 250 kg)</p> <p>Stock de segurança: 24 Sacos</p> <p>Local: Armazém MP (Queijaria)</p> <p>Imagem: </p>	<p>KANBAN</p> <p>Identificação: Delvo Cid +07015 (ALIFARMA)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 1 Embalagem</p> <p>Stock de segurança: 1/2 Embalagem</p> <p>Local: Zona de Fabrico</p> <p>Imagem: </p>	<p>KANBAN</p> <p>Identificação: Leite de Cabra (TECNILAC)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 1 Saco (25 kg)</p> <p>Stock de segurança: 5 kg</p> <p>Local: Armazém MP (Queijaria)</p> <p>Imagem: </p>
<p>KANBAN</p> <p>Identificação: Fermento LC 10 U (BACTERNOVA)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 45 Saquetas</p> <p>Stock de segurança: 15 Saquetas</p> <p>Local: Câmara de Cura 3</p> <p>Imagem: </p>	<p>KANBAN</p> <p>Identificação: Lyofast LPRA 5 U (CLERICI-SACCO)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 45 Saquetas</p> <p>Stock de segurança: 15 Saquetas</p> <p>Local: Câmara de Cura 3</p> <p>Imagem: </p>	<p>KANBAN</p> <p>Identificação: MIX 1 PLUS 1 Dose (BIOSTAR)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 30 Saquetas</p> <p>Stock de segurança: 10 Saquetas</p> <p>Local: Câmara de Cura 3</p> <p>Imagem: </p>	<p>KANBAN</p> <p>Identificação: MIX 1 PLUS 2 Doses (BIOSTAR)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 30 Saquetas</p> <p>Stock de segurança: 10 Saquetas</p> <p>Local: Câmara de Cura 3</p> <p>Imagem: </p>
<p>KANBAN</p> <p>Identificação: MIX 1 PLUS 4 Doses (BIOSTAR)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 30 Saquetas</p> <p>Stock de segurança: 10 Saquetas</p> <p>Local: Câmara de Cura 3</p> <p>Imagem: </p>	<p>KANBAN</p> <p>Identificação: MIX 2 PLUS 1 Dose (BIOSTAR)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 30 Saquetas</p> <p>Stock de segurança: 10 Saquetas</p> <p>Local: Câmara de Cura 3</p> <p>Imagem: </p>	<p>KANBAN</p> <p>Identificação: MIX 2 PLUS 2 Doses (BIOSTAR)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 30 Saquetas</p> <p>Stock de segurança: 10 Saquetas</p> <p>Local: Câmara de Cura 3</p> <p>Imagem: </p>	<p>KANBAN</p> <p>Identificação: MIX 2 PLUS 4 Doses (BIOSTAR)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 30 Saquetas</p> <p>Stock de segurança: 10 Saquetas</p> <p>Local: Câmara de Cura 3</p> <p>Imagem: </p>
<p>KANBAN</p> <p>Identificação: BTM 3 2 Doses (BIOSTAR)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 30 Saquetas</p> <p>Stock de segurança: 10 Saquetas</p> <p>Local: Câmara de Cura 3</p> <p>Imagem: </p>	<p>KANBAN</p> <p>Identificação: BTM 3 4 Doses (BIOSTAR)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 30 Saquetas</p> <p>Stock de segurança: 10 Saquetas</p> <p>Local: Câmara de Cura 3</p> <p>Imagem: </p>	<p>KANBAN</p> <p>Identificação: BTM 5 2 Doses (BIOSTAR)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 30 Saquetas</p> <p>Stock de segurança: 10 Saquetas</p> <p>Local: Câmara de Cura 3</p> <p>Imagem: </p>	<p>KANBAN</p> <p>Identificação: BTM 5 4 Doses (BIOSTAR)</p> <p>Quantidade a Encomendar: 30 Saquetas</p> <p>Stock de segurança: 10 Saquetas</p> <p>Local: Câmara de Cura 3</p> <p>Imagem: </p>

Figura C.2 – *Kanbans* dos produtos da zona de produção.

Na análise efetuada à variação das perdas de peso na maturação foram recolhidos vários pesos ao longo do tempo, esses dados permitem obter a Tabela D.2, relativa ao estudo dos queijos grandes do 2.º fabrico.

Tabela D.2 – Monitorização dos pesos de queijos grandes do 2.º fabrico

Data Fabrico		15/07/2020																																											
N.º Fabrico		2.º																																											
Lote		178.20																																											
Tipo de Queijo		Grande																																											
		Quantidade de Leite Utilizado /L		3022																																									
		Quantidade de Queijo Grande		277																																									
		QUEIJO DE VACA																																											
Tempo de Cura /Dias	Código Queijo	Dias de Cura										Quebras Cura 30 Dias		Dias de Cura			Quebras Cura 41 Dias		Dias de Cura			Quebras Cura 51 Dias		Dias de Cura			Quebras Cura 61 Dias																		
		2		5		8		12		15		19		22		26		30		Quebra /%	Perdas /kg	33		36		41		Quebra /%	Perdas /kg	43		47		51		Quebra /%	Perdas /kg	54		58		61		Quebra /%	Perdas /kg
		Peso /kg	17/07/2020	Peso /kg	20/07/2020	Peso /kg	23/07/2020	Peso /kg	27/07/2020	Peso /kg	30/07/2020	Peso /kg	03/08/2020	Peso /kg	06/08/2020	Peso /kg	10/08/2020	Peso /kg	14/08/2020			Peso /kg	17/08/2020	Peso /kg	20/08/2020	Peso /kg	25/08/2020			Peso /kg	27/08/2020	Peso /kg	31/08/2020	Peso /kg	04/09/2020			Peso /kg	07/09/2020	Peso /kg	11/09/2020	Peso /kg	14/09/2020		
61	G25	1,520	1,500	1,446	1,392	1,372	1,346	1,334	1,312	1,298	14,61%	0,222	1,286	1,278	1,262	16,97%	0,258	1,256	1,242	1,234	18,82%	0,286	1,224	1,214	1,208	20,53%	0,312																		
	G26	1,540	1,526	1,486	1,424	1,396	1,366	1,352	1,330	1,312	14,81%	0,228	1,300	1,290	1,272	17,40%	0,268	1,266	1,252	1,242	19,35%	0,298	1,234	1,224	1,216	21,04%	0,324																		
	G27	1,560	1,546	1,516	1,454	1,424	1,394	1,376	1,356	1,340	14,10%	0,220	1,326	1,318	1,300	16,67%	0,260	1,292	1,280	1,270	18,59%	0,290	1,262	1,250	1,244	20,26%	0,316																		
51	G28	1,450	1,440	1,386	1,332	1,312	1,286	1,274	1,252	1,238	14,62%	0,212	1,226	1,218	1,202	17,10%	0,248	1,196	1,182	1,174	19,03%	0,276	-	-	-	-	-																		
	G29	1,400	1,386	1,352	1,298	1,274	1,246	1,234	1,214	1,198	14,43%	0,202	1,186	1,178	1,162	17,00%	0,238	1,158	1,144	1,136	18,86%	0,264	-	-	-	-	-																		
	G30	1,480	1,472	1,446	1,390	1,362	1,332	1,318	1,298	1,282	13,38%	0,198	1,268	1,260	1,244	15,95%	0,236	1,238	1,226	1,216	17,84%	0,264	-	-	-	-	-																		
	G31	1,550	1,530	1,474	1,418	1,396	1,368	1,354	1,332	1,318	14,97%	0,232	1,306	1,296	1,278	17,55%	0,272	1,272	1,258	1,250	19,35%	0,300	-	-	-	-	-																		
41	G32	1,600	1,580	1,538	1,474	1,444	1,410	1,394	1,372	1,354	15,38%	0,246	1,342	1,332	1,312	18,00%	0,288	1,306	1,292	1,280	20,00%	0,320	-	-	-	-	-																		
	G33	1,620	1,606	1,576	1,514	1,480	1,448	1,430	1,408	1,390	14,20%	0,230	1,376	1,366	1,348	16,79%	0,272	-	-	-	-	-																							
	G34	1,530	1,520	1,462	1,404	1,384	1,356	1,342	1,320	1,306	14,64%	0,224	1,294	1,286	1,268	17,12%	0,262	-	-	-	-	-																							
	G35	1,510	1,500	1,462	1,400	1,370	1,336	1,320	1,298	1,278	15,36%	0,232	1,264	1,256	1,236	18,15%	0,274	-	-	-	-	-																							
	G36	1,530	1,512	1,486	1,428	1,394	1,362	1,344	1,322	1,304	14,77%	0,226	1,290	1,280	1,262	17,52%	0,268	-	-	-	-	-																							
30	G37	1,470	1,448	1,388	1,338	1,318	1,292	1,280	1,260	1,244	15,37%	0,226	1,234	1,224	1,210	17,69%	0,260	-	-	-	-	-																							
	G38	1,570	1,562	1,516	1,460	1,432	1,404	1,390	1,368	1,352	13,89%	0,218	-	-	-	-	-																												
	G39	1,550	1,526	1,494	1,438	1,406	1,374	1,360	1,338	1,322	14,71%	0,228	-	-	-	-	-																												
	G40	1,440	1,430	1,372	1,322	1,304	1,276	1,266	1,244	1,232	14,44%	0,208	-	-	-	-	-																												
	G41	1,570	1,556	1,512	1,456	1,428	1,398	1,384	1,360	1,342	14,52%	0,228	-	-	-	-	-																												
	G42	1,580	1,562	1,530	1,476	1,442	1,406	1,390	1,366	1,348	14,68%	0,232	-	-	-	-	-																												
MÉDIA TOTAL		1,526	1,511	1,469	1,412	1,385	1,356	1,341	1,319	1,303	14,60%	0,223	1,284	1,276	1,258	17,22%	0,262	1,248	1,235	1,225	18,98%	0,287	1,240	1,229	1,223	20,61%	0,317																		
DESVIO PADRÃO		0,059	0,057	0,062	0,059	0,055	0,053	0,052	0,051	0,050	0,005	0,012	0,050	0,050	0,049	0,006	0,015	0,050	0,050	0,049	0,006	0,019	0,020	0,019	0,019	0,004	0,006																		
INTERVALO DE CONFIANÇA		0,029	0,029	0,031	0,029	0,027	0,027	0,026	0,025	0,025	0,26%	0,006	0,031	0,030	0,030	0,36%	0,009	0,041	0,042	0,041	0,53%	0,016	0,049	0,046	0,047	0,99%	0,015																		
LIMITE SUPERIOR		1,555	1,540	1,500	1,442	1,413	1,382	1,367	1,345	1,328	14,86%	0,229	1,315	1,306	1,288	17,58%	0,271	1,289	1,276	1,266	19,51%	0,303	1,289	1,275	1,270	21,59%	0,333																		
LIMITE INFERIOR		1,497	1,483	1,438	1,383	1,358	1,329	1,315	1,294	1,278	14,35%	0,217	1,254	1,245	1,229	16,87%	0,253	1,207	1,193	1,184	18,45%	0,271	1,191	1,183	1,176	19,62%	0,302																		

Para a realização do estudo da variação das perdas de peso no queijo pequeno de 600 g ao longo do processo de maturação, foram recolhidas várias amostras e procedeu-se ao registo das suas massas com o decorrer do tempo, esses dados permitem a elaboração da Tabela D.3, relativa ao estudo destes queijos do 1.º fabrico.

Tabela D.3 – Monitorização dos pesos de queijos pequenos de 600 g do 1.º fabrico

Data Fabrico		14/07/2020																											
N.º Fabrico		1.º																											
Lote		175.20																											
Tipo de Queijo		Pequeno 600 g																											
Quantidade de Leite Utilizado /L				3066																									
Quantidade de Queijo Pequeno 600 g				568																									
QUEIJO DE VACA																													
Tempo de Cura /Dias	Código Queijo	Dias de Cura								Quebras Cura 22 Dias		Dias de Cura		Quebras Cura 31 Dias			Dias de Cura			Quebras Cura 42 Dias			Dias de Cura			Quebras Cura 52 Dias			
		1	3	6	9	13	16	20	22	Quebra /%	Perdas /kg	27	31	Quebra /%	Perdas /kg	34	37	42	Quebra /%	Perdas /kg	44	48	52	Quebra /%	Perdas /kg				
31	P1	0,770	0,750	0,714	0,700	0,678	0,668	0,658	0,652	15,32%	0,118	0,640	0,632	17,92%	0,138	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P2	0,700	0,680	0,654	0,636	0,616	0,606	0,596	0,592	15,43%	0,108	0,580	0,574	18,00%	0,126	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P3	0,720	0,700	0,680	0,658	0,636	0,626	0,614	0,610	15,28%	0,110	0,598	0,590	18,06%	0,130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P4	0,700	0,680	0,660	0,638	0,616	0,608	0,596	0,592	15,43%	0,108	0,582	0,574	18,00%	0,126	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P5	0,680	0,660	0,630	0,616	0,598	0,588	0,578	0,572	15,88%	0,108	0,564	0,554	18,53%	0,126	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P6	0,770	0,750	0,724	0,702	0,680	0,668	0,656	0,650	15,58%	0,120	0,638	0,630	18,18%	0,140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	P7	0,760	0,740	0,714	0,688	0,666	0,656	0,642	0,638	16,05%	0,122	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	P8	0,790	0,770	0,750	0,724	0,700	0,690	0,676	0,672	14,94%	0,118	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	P9	0,670	0,640	0,612	0,598	0,582	0,572	0,560	0,556	17,01%	0,114	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	P10	0,800	0,780	0,750	0,728	0,708	0,696	0,684	0,678	15,25%	0,122	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	P11	0,750	0,730	0,706	0,684	0,662	0,652	0,640	0,634	15,47%	0,116	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	P12	0,800	0,780	0,760	0,734	0,712	0,702	0,688	0,682	14,75%	0,118	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
42	P13	0,760	0,740	0,706	0,692	0,674	0,664	0,652	0,648	14,74%	0,112	0,638	0,630	17,11%	0,130	0,624	0,620	0,612	19,47%	0,148	-	-	-	-	-	-	-	-	
	P14	0,740	0,720	0,694	0,676	0,658	0,648	0,636	0,632	14,59%	0,108	0,620	0,612	17,30%	0,128	0,606	0,604	0,596	19,46%	0,144	-	-	-	-	-	-	-		
	P15	0,750	0,730	0,708	0,688	0,666	0,658	0,644	0,640	14,67%	0,110	0,630	0,622	17,07%	0,128	0,616	0,612	0,604	19,47%	0,146	-	-	-	-	-	-	-		
	P16	0,760	0,730	0,710	0,688	0,668	0,658	0,646	0,642	15,53%	0,118	0,630	0,624	17,89%	0,136	0,618	0,614	0,604	20,53%	0,156	-	-	-	-	-	-	-		
	P17	0,740	0,720	0,690	0,676	0,658	0,648	0,636	0,630	14,86%	0,110	0,620	0,614	17,03%	0,126	0,608	0,604	0,596	19,46%	0,144	-	-	-	-	-	-	-		
	P18	0,760	0,740	0,714	0,694	0,676	0,664	0,652	0,648	14,74%	0,112	0,636	0,630	17,11%	0,130	0,622	0,618	0,610	19,74%	0,150	-	-	-	-	-	-	-		
52	P19	0,760	0,740	0,720	0,696	0,676	0,664	0,652	0,648	14,74%	0,112	0,636	0,628	17,37%	0,132	0,622	0,618	0,610	19,74%	0,150	0,606	0,600	0,594	21,84%	0,166	-	-		
	P20	0,710	0,700	0,672	0,650	0,630	0,620	0,608	0,604	14,93%	0,106	0,592	0,586	17,46%	0,124	0,580	0,576	0,568	20,00%	0,142	0,566	0,558	0,554	21,97%	0,156	-			
	P21	0,680	0,660	0,634	0,622	0,604	0,596	0,584	0,580	14,71%	0,100	0,570	0,564	17,06%	0,116	0,558	0,554	0,548	19,41%	0,132	0,544	0,538	0,534	21,47%	0,146	-			
	P22	0,800	0,780	0,750	0,730	0,710	0,698	0,686	0,680	15,00%	0,120	0,670	0,662	17,25%	0,138	0,656	0,650	0,642	19,75%	0,158	0,640	0,632	0,626	21,75%	0,174	-			
	P23	0,790	0,770	0,748	0,724	0,702	0,690	0,678	0,674	14,68%	0,116	0,660	0,652	17,47%	0,138	0,646	0,642	0,634	19,75%	0,156	0,630	0,622	0,618	21,77%	0,172	-			
	P24	0,680	0,670	0,640	0,622	0,602	0,594	0,582	0,578	15,00%	0,102	0,568	0,562	17,35%	0,118	0,556	0,552	0,544	20,00%	0,136	0,542	0,536	0,532	21,76%	0,148	-			
MÉDIA TOTAL		0,743	0,723	0,698	0,678	0,657	0,647	0,635	0,631	15,19%	0,113	0,615	0,608	17,56%	0,129	0,609	0,605	0,597	19,73%	0,147	0,588	0,581	0,576	21,76%	0,160	-			
DESVIO PADRÃO		0,042	0,041	0,042	0,039	0,038	0,038	0,037	0,037	0,006	0,006	0,033	0,032	0,005	0,007	0,031	0,031	0,030	0,003	0,008	0,043	0,043	0,042	0,002	0,012	-			
INTERVALO DE CONFIANÇA		0,018	0,017	0,018	0,017	0,016	0,016	0,016	0,016	0,003	0,003	0,016	0,016	0,23%	0,003	0,020	0,019	0,019	0,21%	0,005	0,045	0,045	0,044	0,17%	0,013	-			
LIMITE SUPERIOR		0,761	0,741	0,715	0,694	0,674	0,663	0,651	0,646	15,43%	0,115	0,631	0,624	17,79%	0,133	0,629	0,625	0,617	19,94%	0,152	0,633	0,626	0,620	21,93%	0,173	-			
LIMITE INFERIOR		0,726	0,706	0,680	0,661	0,641	0,631	0,619	0,615	14,95%	0,110	0,599	0,592	17,33%	0,126	0,590	0,586	0,578	19,52%	0,142	0,543	0,536	0,532	21,59%	0,148	-			

Para a realização do estudo da variação das perdas de peso no queijo pequeno de 600 g ao longo do processo de maturação, foram recolhidas várias amostras e procedeu-se ao registo das suas massas com o decorrer do tempo, esses dados permitem a elaboração da Tabela D.4, relativa ao estudo destes queijos do 2.º fabrico.

Tabela D.4 – Monitorização dos pesos de queijos pequenos de 600 g do 2.º fabrico

Data Fabrico	14/07/2020
N.º Fabrico	2.º
Lote	176.20
Tipo de Queijo	Pequeno 600 g

Quantidade de Leite Utilizado /L	3068
Quantidade de Queijo Pequeno 600 g	557
QUEIJO DE VACA	

Tempo de Cura /Dias	Código Queijo	Dias de Cura								Quebras Cura 22 Dias		Dias de Cura		Quebras Cura 31 Dias			Dias de Cura			Quebras Cura 42 Dias			Dias de Cura			Quebras Cura 52 Dias		
		1	3	6	9	13	16	20	22	Quebra /%	Perdas /kg	27	31	Quebra /%	Perdas /kg	34	37	42	Quebra /%	Perdas /kg	44	48	52	Quebra /%	Perdas /kg			
		Peso/kg 15/07/2020	Peso/kg 17/07/2020	Peso/kg 20/07/2020	Peso/kg 23/07/2020	Peso/kg 27/07/2020	Peso/kg 30/07/2020	Peso/kg 03/08/2020	Peso/kg 05/08/2020			Peso/kg 10/08/2020	Peso/kg 14/08/2020			Peso/kg 17/08/2020	Peso/kg 20/08/2020	Peso/kg 25/08/2020						Peso/kg 27/08/2020	Peso/kg 31/08/2020	Peso/kg 04/09/2020		
42	P25	0,810	0,790	0,756	0,742	0,722	0,712	0,700	0,696	14,07%	0,114	0,684	0,676	16,54%	0,134	0,670	0,664	0,656	19,01%	0,154	-	-	-	-	-	-	-	-
	P26	0,760	0,740	0,716	0,698	0,678	0,666	0,654	0,648	14,74%	0,112	0,638	0,630	17,11%	0,130	0,622	0,618	0,612	19,47%	0,148	-	-	-	-	-	-	-	-
	P27	0,690	0,670	0,652	0,630	0,610	0,600	0,588	0,584	15,36%	0,106	0,572	0,566	17,97%	0,124	0,560	0,556	0,550	20,29%	0,140	-	-	-	-	-	-	-	-
	P28	0,760	0,740	0,714	0,690	0,668	0,658	0,646	0,642	15,53%	0,118	0,630	0,622	18,16%	0,138	0,616	0,610	0,602	20,79%	0,158	-	-	-	-	-	-	-	-
	P29	0,750	0,730	0,700	0,688	0,670	0,658	0,646	0,642	14,40%	0,108	0,632	0,624	16,80%	0,126	0,618	0,614	0,608	18,93%	0,142	-	-	-	-	-	-	-	-
P30	0,710	0,700	0,674	0,656	0,636	0,624	0,612	0,608	14,37%	0,102	0,598	0,590	16,90%	0,120	0,584	0,580	0,572	19,44%	0,138	-	-	-	-	-	-	-	-	
52	P31	0,750	0,730	0,712	0,688	0,666	0,656	0,644	0,640	14,67%	0,110	0,628	0,620	17,33%	0,130	0,614	0,610	0,604	19,47%	0,146	0,600	0,592	0,588	21,60%	0,162			
	P32	0,730	0,710	0,690	0,666	0,644	0,636	0,624	0,620	15,07%	0,110	0,608	0,602	17,53%	0,128	0,596	0,592	0,584	20,00%	0,146	0,582	0,574	0,572	21,64%	0,158			
	P33	0,740	0,720	0,684	0,672	0,652	0,642	0,630	0,626	15,41%	0,114	0,616	0,608	17,84%	0,132	0,602	0,598	0,592	20,00%	0,148	0,588	0,582	0,578	21,89%	0,162			
	P34	0,820	0,800	0,770	0,750	0,726	0,714	0,702	0,696	15,12%	0,124	0,686	0,678	17,32%	0,142	0,670	0,666	0,658	19,76%	0,162	0,656	0,648	0,644	21,46%	0,176			
	P35	0,760	0,740	0,720	0,698	0,678	0,668	0,656	0,652	14,21%	0,108	0,640	0,634	16,58%	0,126	0,628	0,624	0,616	18,95%	0,144	0,614	0,606	0,602	20,79%	0,158			
P36	0,720	0,700	0,680	0,656	0,636	0,626	0,614	0,610	15,28%	0,110	0,598	0,592	17,78%	0,128	0,586	0,582	0,576	20,00%	0,144	0,572	0,564	0,562	21,94%	0,158				
22	P37	0,800	0,770	0,738	0,724	0,702	0,692	0,678	0,674	15,75%	0,126	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P38	0,730	0,710	0,686	0,666	0,646	0,634	0,622	0,618	15,34%	0,112	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P39	0,780	0,770	0,738	0,716	0,692	0,682	0,666	0,662	15,13%	0,118	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P40	0,810	0,790	0,762	0,734	0,710	0,698	0,684	0,680	16,05%	0,130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P41	0,770	0,750	0,716	0,700	0,680	0,666	0,652	0,648	15,84%	0,122	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P42	0,800	0,780	0,754	0,734	0,710	0,696	0,680	0,676	15,50%	0,124	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
31	P43	0,750	0,730	0,708	0,686	0,664	0,652	0,638	0,634	15,47%	0,116	0,622	0,612	18,40%	0,138	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P44	0,820	0,790	0,770	0,744	0,720	0,710	0,696	0,692	15,61%	0,128	0,678	0,670	18,29%	0,150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P45	0,750	0,730	0,700	0,684	0,664	0,654	0,642	0,636	15,20%	0,114	0,626	0,618	17,60%	0,132	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P46	0,740	0,720	0,694	0,676	0,654	0,644	0,628	0,626	15,41%	0,114	0,612	0,604	18,38%	0,136	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P47	0,740	0,720	0,698	0,676	0,654	0,644	0,630	0,626	15,41%	0,114	0,614	0,606	18,11%	0,134	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P48	0,760	0,740	0,712	0,690	0,668	0,658	0,646	0,642	15,53%	0,118	0,630	0,622	18,16%	0,138	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MÉDIA TOTAL		0,760	0,740	0,714	0,694	0,673	0,662	0,649	0,645	15,19%	0,116	0,628	0,621	17,60%	0,133	0,614	0,610	0,603	19,68%	0,148	0,602	0,594	0,591	21,56%	0,162			
DESVIO PADRÃO		0,035	0,034	0,032	0,031	0,030	0,030	0,030	0,029	0,005	0,007	0,030	0,030	0,006	0,007	0,033	0,032	0,032	0,006	0,007	0,030	0,030	0,029	0,004	0,007			
INTERVALO DE CONFIANÇA		0,015	0,014	0,013	0,013	0,013	0,013	0,012	0,012	0,22%	0,003	0,015	0,015	0,31%	0,004	0,021	0,020	0,020	0,36%	0,005	0,032	0,032	0,031	0,44%	0,007			
LIMITE SUPERIOR		0,775	0,755	0,728	0,708	0,686	0,675	0,662	0,657	15,41%	0,119	0,643	0,635	17,91%	0,136	0,634	0,630	0,623	20,04%	0,152	0,634	0,626	0,622	21,99%	0,170			
LIMITE INFERIOR		0,746	0,726	0,701	0,681	0,660	0,649	0,637	0,633	14,96%	0,112	0,614	0,606	17,29%	0,129	0,593	0,589	0,582	19,31%	0,143	0,570	0,563	0,560	21,12%	0,155			

Para a análise da variação das perdas de peso no processo de maturação foram anotados vários pesos ao longo do tempo das amostras recolhidas de queijo de vaca e cabra pequeno de 400 g, esses dados permitem realizar a Tabela D.5, relativa ao estudo destas amostras do 1.º fabrico.

Tabela D.5 – Monitorização dos pesos de queijos pequenos de 400 g do 1.º fabrico

Data Fabrico		22/07/2020																				
N.º Fabrico		1.º																				
Lote		188.20																				
Tipo de Queijo		Pequeno 400g																				
Quantidade de Leite Utilizado /L				1939																		
Quantidade de Queijo Pequeno 400 g				508																		
Quantidade de Queijo Mini				245																		
QUEIJO DE VACA E CABRA																						
Tempo de Cura /Dias	Código Queijo	Dias de Cura						Quebras Cura 19 Dias		Dias de Cura		Quebras Cura 23 Dias		Dias de Cura		Quebras Cura 29 Dias		Dias de Cura			Quebras Cura 40 Dias	
		1	5	8	12	15	19	Quebra /%	Perdas /kg	Peso/kg	Quebra /%	Perdas /kg	Peso/kg	Peso/kg	Quebra /%	Perdas /kg	Peso/kg	Peso/kg	Peso/kg	Quebra /%	Perdas /kg	
		Peso/kg	Peso/kg	Peso/kg	Peso/kg	Peso/kg	Peso/kg			Peso/kg			Peso/kg	Peso/kg			Peso/kg	Peso/kg	Peso/kg			
		23/07/2020	27/07/2020	30/07/2020	03/08/2020	06/08/2020	10/08/2020			14/08/2020			17/08/2020	20/08/2020			25/08/2020	27/08/2020	31/08/2020			
19	S1	0,450	0,414	0,402	0,388	0,382	0,372	17,33%	0,078	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	S2	0,404	0,374	0,362	0,348	0,340	0,330	18,32%	0,074	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	S3	0,376	0,350	0,338	0,324	0,318	0,308	18,09%	0,068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	S4	0,502	0,472	0,454	0,438	0,428	0,418	16,73%	0,084	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	S5	0,402	0,374	0,358	0,344	0,336	0,328	18,41%	0,074	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	S6	0,372	0,340	0,328	0,316	0,310	0,302	18,82%	0,070	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
23	S7	0,390	0,364	0,350	0,338	0,332	0,322	17,44%	0,068	0,316	18,97%	0,074	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	S8	0,390	0,368	0,354	0,340	0,330	0,322	17,44%	0,068	0,314	19,49%	0,076	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	S9	0,434	0,410	0,392	0,378	0,368	0,356	17,97%	0,078	0,350	19,35%	0,084	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	S10	0,370	0,344	0,326	0,314	0,306	0,296	20,00%	0,074	0,290	21,62%	0,080	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	S11	0,484	0,446	0,432	0,418	0,410	0,400	17,36%	0,084	0,392	19,01%	0,092	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
29	S12	0,398	0,368	0,356	0,342	0,336	0,328	17,59%	0,070	0,320	19,60%	0,078	0,316	0,312	21,61%	0,086	-	-	-	-	-	
	S13	0,424	0,396	0,380	0,368	0,360	0,354	16,51%	0,070	0,346	18,40%	0,078	0,342	0,338	20,28%	0,086	-	-	-	-	-	
	S14	0,374	0,350	0,334	0,322	0,314	0,306	18,18%	0,068	0,300	19,79%	0,074	0,296	0,292	21,93%	0,082	-	-	-	-	-	
	S15	0,458	0,426	0,408	0,394	0,386	0,378	17,47%	0,080	0,372	18,78%	0,086	0,366	0,362	20,96%	0,096	-	-	-	-	-	
	S16	0,410	0,376	0,368	0,354	0,346	0,338	17,56%	0,072	0,330	19,51%	0,080	0,324	0,322	21,46%	0,088	-	-	-	-	-	
	S17	0,378	0,352	0,342	0,326	0,318	0,310	17,99%	0,068	0,302	20,11%	0,076	0,298	0,294	22,22%	0,084	-	-	-	-	-	
	S18	0,402	0,376	0,364	0,350	0,340	0,332	17,41%	0,070	0,324	19,40%	0,078	0,318	0,314	21,89%	0,088	-	-	-	-	-	
	S19	0,400	0,378	0,364	0,350	0,340	0,332	17,00%	0,068	0,324	19,00%	0,076	0,320	0,316	21,00%	0,084	-	-	-	-	-	
	S20	0,464	0,436	0,420	0,406	0,396	0,386	16,81%	0,078	0,380	18,10%	0,084	0,374	0,370	20,26%	0,094	-	-	-	-	-	
	S21	0,430	0,396	0,384	0,370	0,364	0,354	17,67%	0,076	0,346	19,53%	0,084	0,340	0,336	21,86%	0,094	-	-	-	-	-	
	S22	0,420	0,394	0,384	0,370	0,360	0,350	16,67%	0,070	0,342	18,57%	0,078	0,336	0,332	20,95%	0,088	-	-	-	-	-	
40	S23	0,414	0,394	0,384	0,370	0,358	0,348	15,94%	0,066	0,338	18,36%	0,076	0,332	0,328	20,77%	0,086	0,320	0,318	0,312	24,64%	0,102	
	S24	0,428	0,408	0,394	0,380	0,368	0,356	16,82%	0,072	0,348	18,69%	0,080	0,342	0,336	21,50%	0,092	0,328	0,326	0,320	25,23%	0,108	
	S25	0,446	0,420	0,402	0,386	0,376	0,366	17,94%	0,080	0,358	19,73%	0,088	0,352	0,348	21,97%	0,098	0,342	0,338	0,334	25,11%	0,112	
	S26	0,382	0,352	0,342	0,330	0,324	0,316	17,28%	0,066	0,308	19,37%	0,074	0,304	0,300	21,47%	0,082	0,294	0,292	0,288	24,61%	0,094	
	S27	0,460	0,430	0,418	0,406	0,396	0,388	15,65%	0,072	0,380	17,39%	0,080	0,374	0,370	19,57%	0,090	0,362	0,360	0,354	23,04%	0,106	
	S28	0,390	0,368	0,356	0,342	0,332	0,322	17,44%	0,068	0,314	19,49%	0,076	0,308	0,304	22,05%	0,086	0,296	0,294	0,290	25,64%	0,100	
	S29	0,476	0,450	0,434	0,420	0,408	0,398	16,39%	0,078	0,390	18,07%	0,086	0,384	0,380	20,17%	0,096	0,372	0,368	0,364	23,53%	0,112	
	S30	0,414	0,388	0,374	0,358	0,350	0,342	17,39%	0,072	0,334	19,32%	0,080	0,330	0,326	21,26%	0,088	0,320	0,318	0,312	24,64%	0,102	
MÉDIA TOTAL		0,418	0,390	0,377	0,363	0,354	0,345	17,45%	0,073	0,338	19,15%	0,080	0,335	0,331	21,22%	0,089	0,329	0,327	0,322	24,56%	0,105	
DESVIO PADRÃO		0,036	0,035	0,034	0,033	0,032	0,032	0,009	0,005	0,029	0,008	0,005	0,026	0,026	0,007	0,005	0,028	0,028	0,028	0,009	0,006	
INTERVALO DE CONFIANÇA		0,013	0,013	0,013	0,012	0,012	0,012	0,32%	0,002	0,012	0,35%	0,002	0,013	0,013	0,36%	0,002	0,024	0,023	0,023	0,73%	0,005	
LIMITE SUPERIOR		0,431	0,403	0,389	0,375	0,366	0,357	17,78%	0,075	0,351	19,50%	0,082	0,347	0,343	21,58%	0,091	0,353	0,350	0,345	25,28%	0,110	
LIMITE INFERIOR		0,405	0,378	0,364	0,351	0,342	0,333	17,13%	0,071	0,326	18,80%	0,078	0,322	0,318	20,86%	0,086	0,306	0,304	0,299	23,83%	0,099	

Para a análise da variação das perdas de peso no processo de maturação foram anotados vários pesos ao longo do tempo das amostras recolhidas de queijo de vaca e cabra pequeno de 400 g, esses dados permitem realizar a Tabela D.6, relativa ao estudo destas amostras do 2.º fabrico.

Tabela D.6 – Monitorização dos pesos de queijos pequenos de 400 g do 2.º fabrico

Data Fabrico		22/07/2020	Quantidade de Leite Utilizado /L		1861
N.º Fabrico		2.º	Quantidade de Queijo Pequeno 400 g		512
Lote		190.20	Quantidade de Queijo Mini		245
Tipo de Queijo		Pequeno 400g	QUEIJO DE VACA E CABRA		

Tempo de Cura /Dias	Código Queijo	Dias de Cura						Quebras Cura 19 Dias		Dias de Cura			Quebras Cura 23 Dias		Dias de Cura		Quebras Cura 29 Dias			Dias de Cura			Quebras Cura 40 Dias	
		1	5	8	12	15	19	Quebra /%	Perdas /kg	23	Quebra /%	Perdas /kg	26	29	Quebra /%	Perdas /kg	34	36	40	Quebra /%	Perdas /kg			
		Peso /kg 23/07/2020	Peso/kg 27/07/2020	Peso/kg 30/07/2020	Peso/kg 03/08/2020	Peso/kg 06/08/2020	Peso/kg 10/08/2020															Peso/kg 14/08/2020	Peso/kg 17/08/2020	Peso/kg 20/08/2020
40	S31	0,418	0,386	0,376	0,364	0,358	0,348	16,75%	0,070	0,342	18,18%	0,076	0,336	0,334	20,10%	0,084	0,328	0,324	0,320	23,44%	0,098			
	S32	0,476	0,442	0,432	0,416	0,408	0,398	16,39%	0,078	0,390	18,07%	0,086	0,384	0,380	20,17%	0,096	0,374	0,370	0,364	23,53%	0,112			
	S33	0,454	0,424	0,412	0,396	0,388	0,380	16,30%	0,074	0,370	18,50%	0,084	0,364	0,360	20,70%	0,094	0,352	0,350	0,344	24,23%	0,110			
	S34	0,440	0,414	0,400	0,384	0,376	0,366	16,82%	0,074	0,358	18,64%	0,082	0,352	0,348	20,91%	0,092	0,342	0,338	0,332	24,55%	0,108			
19	S35	0,426	0,398	0,382	0,368	0,360	0,352	17,37%	0,074	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	S36	0,422	0,388	0,378	0,364	0,356	0,348	17,54%	0,074	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	S37	0,446	0,416	0,406	0,390	0,380	0,370	17,04%	0,076	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	S38	0,476	0,446	0,436	0,422	0,410	0,400	15,97%	0,076	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
S39	0,428	0,408	0,396	0,380	0,370	0,358	16,36%	0,070	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
23	S40	0,466	0,438	0,424	0,408	0,398	0,390	16,31%	0,076	0,382	18,03%	0,084	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	S41	0,470	0,434	0,422	0,408	0,400	0,390	17,02%	0,080	0,382	18,72%	0,088	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	S42	0,478	0,448	0,436	0,420	0,410	0,400	16,32%	0,078	0,392	17,99%	0,086	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	S43	0,408	0,384	0,374	0,360	0,352	0,342	16,18%	0,066	0,334	18,14%	0,074	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	S44	0,454	0,428	0,418	0,402	0,390	0,380	16,30%	0,074	0,372	18,06%	0,082	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
S45	0,402	0,376	0,364	0,348	0,340	0,332	17,41%	0,070	0,326	18,91%	0,076	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
MÉDIA TOTAL		0,444	0,415	0,404	0,389	0,380	0,370	16,67%	0,074	0,365	18,32%	0,082	0,359	0,356	20,47%	0,092	0,349	0,346	0,340	23,94%	0,107			
DESVIO PADRÃO		0,026	0,024	0,024	0,024	0,023	0,023	0,005	0,004	0,024	0,003	0,005	0,020	0,019	0,004	0,005	0,019	0,019	0,019	0,005	0,006			
INTERVALO DE CONFIANÇA		0,014	0,013	0,014	0,013	0,013	0,013	0,28%	0,002	0,017	0,24%	0,003	0,032	0,031	0,64%	0,008	0,031	0,031	0,030	0,85%	0,010			
LIMITE SUPERIOR		0,459	0,429	0,417	0,402	0,392	0,383	16,95%	0,076	0,382	18,56%	0,085	0,391	0,387	21,11%	0,100	0,380	0,377	0,370	24,79%	0,117			
LIMITE INFERIOR		0,430	0,402	0,390	0,375	0,367	0,358	16,39%	0,072	0,348	18,08%	0,078	0,327	0,324	19,83%	0,083	0,318	0,314	0,310	23,08%	0,097			

Para a análise da variação das perdas de peso ao longo do processo de maturação foram anotados vários pesos com o decorrer do tempo, dos queijos minis de vaca e cabra, esses dados permitem realizar a Tabela D.7, relativa ao estudo destas amostras do 1.º fabrico e do 2.º fabrico.

Tabela D.7 – Monitorização dos pesos de queijos minis do 1.º e do 2.º fabrico

Data Fabrico		22/07/2020		Quantidade de Leite Utilizado /L		1939					
N.º Fabrico		1.º		Quantidade de Queijo Mini		245					
Lote		189.20		Quantidade de Queijo Pequeno 400 g		508					
Tipo de Queijo		Minis		QUEIJO DE VACA E CABRA							
Dias de Cura											
Tempo de Cura /Dias	Código Queijo	1	5	8	12	15	19	Quebras Cura 15 Dias		Quebras Cura 19 Dias	
		Peso/kg 23/07/2020	Peso/kg 27/07/2020	Peso/kg 30/07/2020	Peso/kg 03/08/2020	Peso/kg 06/08/2020	Peso/kg 10/08/2020	Quebra /%	Perdas /kg	Quebra /%	Perdas /kg
15	M1	0,190	0,170	0,166	0,160	0,156	-	17,89%	0,034	-	-
	M2	0,194	0,174	0,170	0,162	0,160	-	17,53%	0,034	-	-
	M3	0,186	0,166	0,160	0,154	0,152	-	18,28%	0,034	-	-
19	M4	0,184	0,166	0,160	0,152	0,150	0,146	18,48%	0,034	20,65%	0,038
	M5	0,196	0,176	0,170	0,164	0,162	0,156	17,35%	0,034	20,41%	0,040
	M6	0,190	0,172	0,166	0,160	0,156	0,152	17,89%	0,034	20,00%	0,038
MÉDIA TOTAL		0,190	0,171	0,165	0,159	0,156	0,151	17,90%	0,034	20,35%	0,039
DESVIO PADRÃO		0,005	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004	0,000	0,003	0,001
INTERVALO DE CONFIANÇA		0,005	0,004	0,005	0,005	0,005	0,013	0,45%	0,000	0,82%	0,003
LIMITE SUPERIOR		0,195	0,175	0,170	0,164	0,161	0,164	18,35%	0,034	21,17%	0,042
LIMITE INFERIOR		0,185	0,166	0,161	0,154	0,151	0,139	17,45%	0,034	19,53%	0,036

Data Fabrico		22/07/2020		Quantidade de Leite Utilizado /L		1861					
N.º Fabrico		2.º		Quantidade de Queijo Mini		245					
Lote		191.20		Quantidade de Queijo Pequeno 400 g		512					
Tipo de Queijo		Minis		QUEIJO DE VACA E CABRA							
Dias de Cura											
Tempo de Cura /Dias	Código Queijo	1	5	8	12	15	19	Quebras Cura 15 Dias		Quebras Cura 19 Dias	
		Peso/kg 23/07/2020	Peso/kg 27/07/2020	Peso/kg 30/07/2020	Peso/kg 03/08/2020	Peso/kg 06/08/2020	Peso/kg 10/08/2020	Quebra /%	Perdas /kg	Quebra /%	Perdas /kg
15	M7	0,196	0,180	0,174	0,166	0,162	-	17,35%	0,034	-	-
	M8	0,200	0,178	0,170	0,164	0,160	-	20,00%	0,040	-	-
	M9	0,196	0,176	0,168	0,162	0,158	-	19,39%	0,038	-	-
19	M10	0,196	0,176	0,170	0,162	0,158	0,152	19,39%	0,038	22,45%	0,044
	M11	0,198	0,180	0,174	0,166	0,162	0,158	18,18%	0,036	20,20%	0,040
	M12	0,200	0,174	0,168	0,160	0,158	0,154	21,00%	0,042	23,00%	0,046
MÉDIA TOTAL		0,198	0,177	0,171	0,163	0,160	0,155	19,22%	0,038	21,88%	0,043
DESVIO PADRÃO		0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,003	0,013	0,003	0,015	0,003
INTERVALO DE CONFIANÇA		0,002	0,003	0,003	0,003	0,002	0,008	1,36%	0,003	3,68%	0,008
LIMITE SUPERIOR		0,200	0,180	0,174	0,166	0,162	0,162	20,58%	0,041	25,57%	0,051
LIMITE INFERIOR		0,196	0,175	0,168	0,161	0,158	0,147	17,86%	0,035	18,20%	0,036

Na maturação dos queijos com peliculantes

Para a análise da variação das perdas de peso no processo de maturação no ensaio dos queijos com peliculantes foram anotados vários pesos ao longo do tempo esses dados permitem realizar a Tabela D.8.

Tabela D.8 – Perdas de peso nos queijos com peliculantes

Data Fabrico			21/09/2020																			
N.º Fabrico			1.º																			
Lote			264.20																			
Tipo de Queijo			Pequeno 600 g																			
Grade	Código Queijo	Dias de Cura					Quebras Cura 15 Dias				Dias de Cura				Quebras Cura 30 Dias			Dias de Cura			Quebras Cura 59 Dias	
		1	4	7	10	15	Quebra / %	Perda / kg	21	23	28	30	Quebra / %	Perda / Kg	38	45	59	Quebra / %	Perda / Kg			
		Peso /kg	Peso /kg	Peso /kg	Peso /kg	Peso /kg			Peso /kg	Peso /kg	Peso /kg	Peso /kg	Quebra / %	Perda / Kg	Peso /kg	Peso /kg	Peso /kg	Quebra / %	Perda / Kg			
		22/09/2020	25/09/2020	28/08/2020	01/10/2020	06/10/2020			12/10/2020	14/10/2020	19/10/2020	21/10/2020			29/10/2020	05/11/2020	19/11/2020					
Testemunho com papel	1	TeP1	0,724	0,678	0,658	0,650	0,626	13,54%	0,098	0,610	0,606	0,594	0,592	18,23%	0,132	0,576	0,572	0,550	24,03%	0,174		
	1	TeP2	0,782	0,740	0,716	0,700	0,682	12,79%	0,100	0,666	0,660	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	1	TeP3	0,696	0,656	0,634	0,620	0,598	14,08%	0,098	0,584	0,578	0,568	0,564	18,97%	0,132	0,548	0,546	0,530	23,85%	0,166		
Testemunho sem papel	1	TeP4	0,738	0,702	0,678	0,660	0,634	14,09%	0,104	0,628	0,622	0,612	0,610	17,34%	0,128	0,594	0,590	0,570	22,76%	0,168		
	1	TeP5	0,754	0,708	0,688	0,670	0,654	13,26%	0,100	0,640	0,634	0,624	0,620	17,77%	0,134	0,604	0,600	0,580	23,08%	0,174		
	1	TeP6	0,778	0,736	0,714	0,700	0,678	12,85%	0,100	0,662	0,658	0,646	0,644	17,22%	0,134	0,626	0,622	0,600	22,88%	0,178		
Média Testemunho			0,745	0,703	0,681	0,667	0,645	13,44%	0,100	0,632	0,626	0,609	0,606	17,91%	0,132	0,590	0,586	0,566	23,32%	0,172		
Desvio Padrão			0,033	0,033	0,032	0,031	0,032	0,006	0,002	0,031	0,032	0,030	0,030	0,007	0,002	0,029	0,029	0,027	0,006	0,005		
Intervalo de Confiança			0,026	0,026	0,026	0,025	0,026	0,46%	0,002	0,025	0,025	0,026	0,026	0,62%	0,002	0,026	0,025	0,024	0,51%	0,004		
Limite Superior			0,772	0,729	0,707	0,691	0,671	13,89%	0,102	0,657	0,652	0,635	0,632	18,53%	0,134	0,615	0,611	0,590	23,83%	0,176		
Limite Inferior			0,719	0,677	0,656	0,642	0,619	12,98%	0,098	0,607	0,601	0,583	0,580	17,28%	0,130	0,564	0,561	0,542	22,81%	0,168		
Alifarma Bege com papel 12+30 dias	2	BP1	0,724	0,678	0,660	0,650	0,628	13,26%	0,096	0,614	0,610	0,600	0,598	17,40%	0,126	0,584	0,580	0,560	22,65%	0,164		
	2	BP2	0,768	0,726	0,702	0,690	0,666	13,28%	0,102	0,652	0,646	0,636	0,632	17,71%	0,136	0,618	0,614	0,590	23,18%	0,178		
	2	BP3	0,722	0,686	0,662	0,650	0,630	12,74%	0,092	0,616	0,610	0,600	0,598	17,17%	0,124	0,584	0,580	0,560	22,44%	0,162		
Alifarma Bege sem papel 12+30 dias	2	BP4	0,772	0,734	0,706	0,700	0,674	12,69%	0,098	0,660	0,654	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	2	BP5	0,764	0,716	0,698	0,680	0,664	13,09%	0,100	0,650	0,646	0,636	0,632	17,28%	0,132	0,618	0,614	0,590	22,77%	0,174		
	2	BP6	0,754	0,716	0,692	0,680	0,654	13,26%	0,100	0,640	0,636	0,626	0,622	17,51%	0,132	0,606	0,602	0,580	23,08%	0,174		
Média Alifarma Vascoplast D152 M Bege E 12+30 Dias			0,751	0,709	0,687	0,675	0,653	13,05%	0,098	0,639	0,634	0,620	0,616	17,41%	0,130	0,602	0,598	0,576	22,82%	0,170		
Desvio Padrão			0,022	0,022	0,020	0,021	0,019	0,003	0,004	0,019	0,019	0,018	0,017	0,002	0,005	0,017	0,017	0,015	0,003	0,007		
Intervalo de Confiança			0,018	0,018	0,016	0,017	0,016	0,22%	0,003	0,016	0,015	0,016	0,015	0,18%	0,004	0,015	0,015	0,013	0,27%	0,006		
Limite Superior			0,768	0,727	0,703	0,692	0,668	13,27%	0,101	0,654	0,649	0,636	0,632	17,60%	0,134	0,617	0,613	0,589	23,09%	0,177		
Limite Inferior			0,733	0,691	0,670	0,658	0,637	12,84%	0,095	0,623	0,618	0,604	0,601	17,23%	0,126	0,587	0,583	0,563	22,56%	0,164		
Alifarma Bege com papel 30 dias	2	BP7	0,716	0,682	0,656	0,640	0,624	12,85%	0,092	0,606	0,602	0,592	0,588	17,88%	0,128	0,578	0,572	0,55	23,18%	0,166		
	2	BP8	0,694	0,660	0,634	0,620	0,602	13,26%	0,092	0,586	0,580	0,572	0,568	18,16%	0,126	0,558	0,552	0,54	22,19%	0,154		
	2	BP9	0,794	0,750	0,728	0,720	0,692	12,85%	0,102	0,676	0,672	0,660	0,658	17,13%	0,136	0,644	0,640	0,62	21,91%	0,174		
Alifarma Bege sem papel 30 dias	2	BP10	0,794	0,754	0,730	0,720	0,694	12,59%	0,100	0,676	0,672	0,660	0,656	17,38%	0,138	0,642	0,638	0,61	23,17%	0,184		
	2	BP11	0,782	0,742	0,716	0,700	0,682	12,79%	0,100	0,664	0,660	0,648	0,646	17,39%	0,136	0,632	0,628	0,6	23,27%	0,182		
	2	BP12	0,714	0,676	0,650	0,640	0,618	13,45%	0,096	0,602	0,596	0,586	0,584	18,21%	0,130	0,572	0,568	0,55	22,97%	0,164		
Média Alifarma Vascoplast D152 M Bege E 30 Dias			0,749	0,711	0,686	0,673	0,652	12,96%	0,097	0,635	0,630	0,620	0,617	17,69%	0,132	0,604	0,600	0,578	22,78%	0,171		
Desvio Padrão			0,046	0,042	0,044	0,045	0,042	0,003	0,004	0,041	0,042	0,041	0,041	0,005	0,005	0,039	0,040	0,035	0,006	0,012		
Intervalo de Confiança			0,037	0,034	0,035	0,036	0,033	0,26%	0,003	0,033	0,034	0,032	0,033	0,36%	0,004	0,031	0,032	0,028	0,47%	0,009		
Limite Superior			0,785	0,745	0,721	0,709	0,685	13,22%	0,100	0,668	0,664	0,652	0,649	18,05%	0,136	0,636	0,632	0,607	23,25%	0,180		
Limite Inferior			0,712	0,677	0,651	0,637	0,619	12,71%	0,094	0,602	0,597	0,587	0,584	17,33%	0,128	0,573	0,568	0,550	22,32%	0,161		

Tabela D.8 – Perdas de peso nos queijos com peliculantes (continuação)

Grade	Código Queijo	Dias de Cura					Dias de Cura				Dias de Cura				Dias de Cura					
		1	4	7	10	15	Quebras Cura 15 Dias		21	23	28	30	Quebras Cura 30 Dias		38	45	59	Quebras Cura 59 Dias		
		Peso /kg 22/09/2020	Peso /kg 25/09/2020	Peso /kg 28/08/2020	Peso /kg 01/10/2020	Peso /kg 06/10/2020	Quebra /%	Perda /kg	Peso /kg 12/10/2020	Peso /kg 14/10/2020	Peso /kg 19/10/2020	Peso /kg 21/10/2020	Quebra /%	Perda /Kg	Peso /kg 29/10/2020	Peso /kg 05/11/2020	Peso /kg 19/11/2020	Quebra /%	Perda /Kg	
Alifarma Incolor com papel 12+30 dias	3	IP1	0,748	0,698	0,678	0,670	0,648	13,37%	0,100	0,634	0,630	-	-	-	-	-	-	-	-	
	3	IP2	0,808	0,770	0,744	0,730	0,708	12,38%	0,100	0,692	0,688	0,678	0,674	16,58%	0,134	0,658	0,656	0,640	20,79%	0,168
	3	IP3	0,748	0,712	0,686	0,670	0,654	12,57%	0,094	0,638	0,632	0,622	0,620	17,11%	0,128	0,604	0,600	0,580	22,46%	0,168
Alifarma Incolor sem papel 12+30 dias	3	IP4	0,748	0,710	0,686	0,670	0,656	12,30%	0,092	0,640	0,636	0,626	0,624	16,58%	0,124	0,610	0,606	0,580	22,46%	0,168
	3	IP5	0,762	0,716	0,696	0,680	0,664	12,86%	0,098	0,650	0,646	0,638	0,634	16,80%	0,128	0,620	0,616	0,590	22,57%	0,172
	3	IP6	0,758	0,724	0,700	0,690	0,664	12,40%	0,094	0,650	0,646	0,634	0,632	16,62%	0,126	0,618	0,614	0,590	22,16%	0,168
Média Alifarma Vascoplast D153 A (Incolor) 12+30 Dias			0,762	0,722	0,698	0,685	0,666	12,65%	0,096	0,651	0,646	0,640	0,637	16,74%	0,128	0,622	0,618	0,596	22,09%	0,169
Desvio Padrão			0,023	0,025	0,024	0,023	0,022	0,004	0,003	0,021	0,022	0,022	0,022	0,002	0,004	0,021	0,022	0,025	0,007	0,002
Intervalo de Confiança			0,019	0,020	0,019	0,019	0,017	0,33%	0,003	0,017	0,017	0,020	0,019	0,20%	0,003	0,019	0,019	0,022	0,65%	0,002
Limite Superior			0,781	0,742	0,717	0,704	0,683	12,97%	0,099	0,668	0,664	0,659	0,656	16,94%	0,131	0,641	0,638	0,618	22,74%	0,170
Limite inferior			0,743	0,702	0,679	0,666	0,648	12,32%	0,094	0,634	0,629	0,620	0,618	16,54%	0,125	0,603	0,599	0,574	21,44%	0,167
Alifarma Incolor com papel 30 dias	3	IP7	0,758	0,724	0,698	0,680	0,662	12,66%	0,096	0,644	0,638	0,628	0,624	17,68%	0,134	0,616	0,606	0,590	22,16%	0,168
	3	IP8	0,744	0,708	0,682	0,670	0,650	12,63%	0,094	0,634	0,628	0,618	0,614	17,47%	0,130	0,600	0,596	0,580	22,04%	0,164
	3	IP9	0,808	0,756	0,736	0,720	0,704	12,87%	0,104	0,686	0,682	0,672	0,668	17,33%	0,140	0,654	0,652	0,630	22,03%	0,178
Alifarma Incolor sem papel 30 dias	3	IP10	0,762	0,724	0,700	0,690	0,666	12,60%	0,096	0,650	0,644	0,634	0,630	17,32%	0,132	0,618	0,614	0,590	22,57%	0,172
	3	IP11	0,756	0,722	0,696	0,680	0,662	12,43%	0,094	0,644	0,640	0,630	0,626	17,20%	0,130	0,612	0,610	0,590	21,96%	0,166
	3	IP12	0,738	0,704	0,678	0,670	0,648	12,20%	0,090	0,630	0,626	0,616	0,612	17,07%	0,126	0,600	0,596	0,570	22,76%	0,168
Média Alifarma Vascoplast D153 A (Incolor) 30 Dias			0,761	0,723	0,698	0,685	0,665	12,57%	0,096	0,648	0,643	0,633	0,629	17,34%	0,132	0,617	0,612	0,592	22,26%	0,169
Desvio Padrão			0,025	0,018	0,021	0,019	0,020	0,002	0,005	0,020	0,020	0,020	0,020	0,002	0,005	0,020	0,021	0,020	0,003	0,005
Intervalo de Confiança			0,020	0,015	0,016	0,015	0,016	0,18%	0,004	0,016	0,016	0,016	0,016	0,17%	0,004	0,016	0,017	0,016	0,27%	0,004
Limite Superior			0,781	0,738	0,715	0,700	0,682	12,75%	0,099	0,664	0,659	0,649	0,645	17,51%	0,136	0,633	0,629	0,608	22,52%	0,173
Limite inferior			0,741	0,708	0,682	0,670	0,649	12,38%	0,092	0,632	0,627	0,617	0,613	17,18%	0,128	0,601	0,596	0,575	21,99%	0,165
Bacternova com papel 12+30 dias	4	NP1	0,752	0,706	0,684	0,670	0,650	13,56%	0,102	0,636	0,630	0,620	0,618	17,82%	0,134	0,604	0,600	0,580	22,87%	0,172
	4	NP2	0,754	0,714	0,690	0,680	0,654	13,26%	0,100	0,640	0,636	0,624	0,622	17,51%	0,132	0,608	0,604	0,590	21,75%	0,164
	4	NP3	0,748	0,710	0,684	0,670	0,648	13,37%	0,100	0,632	0,628	0,618	0,614	17,91%	0,134	0,600	0,596	0,580	22,46%	0,168
Bacternova sem papel 12+30 dias	4	NP4	0,810	0,772	0,744	0,730	0,710	12,35%	0,100	0,696	0,688	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	NP5	0,774	0,726	0,704	0,690	0,670	13,44%	0,104	0,656	0,652	0,640	0,638	17,57%	0,136	0,624	0,620	0,600	22,48%	0,174
	4	NP6	0,806	0,766	0,742	0,730	0,704	12,66%	0,102	0,690	0,684	0,672	0,670	16,87%	0,136	0,656	0,650	0,630	21,84%	0,176
Média Bacternova Bacterplast 3000 Imersão 12+30 Dias			0,774	0,732	0,708	0,695	0,673	13,11%	0,101	0,658	0,653	0,635	0,632	17,54%	0,134	0,618	0,614	0,596	22,28%	0,171
Desvio Padrão			0,028	0,029	0,028	0,028	0,028	0,005	0,002	0,028	0,027	0,023	0,023	0,004	0,002	0,023	0,022	0,021	0,005	0,005
Intervalo de Confiança			0,022	0,023	0,022	0,022	0,022	0,39%	0,001	0,023	0,022	0,020	0,020	0,36%	0,001	0,020	0,019	0,018	0,42%	0,004
Limite Superior			0,796	0,756	0,730	0,717	0,695	13,50%	0,103	0,681	0,675	0,655	0,652	17,89%	0,136	0,638	0,633	0,614	22,70%	0,175
Limite inferior			0,752	0,709	0,686	0,673	0,650	12,71%	0,100	0,636	0,631	0,615	0,612	17,18%	0,133	0,598	0,595	0,578	21,86%	0,167
Bacternova com papel 30 dias	4	NP7	0,698	0,666	0,640	0,630	0,606	13,18%	0,092	0,588	0,582	0,572	0,568	18,62%	0,130	0,556	0,552	0,540	22,64%	0,158
	4	NP8	0,718	0,684	0,654	0,640	0,622	13,37%	0,096	0,606	0,600	0,590	0,586	18,38%	0,132	0,572	0,568	0,550	23,40%	0,168
	4	NP9	0,752	0,704	0,684	0,670	0,650	13,56%	0,102	0,636	0,630	0,620	0,618	17,82%	0,134	0,604	0,600	0,570	24,20%	0,182
Bacternova sem papel 30 dias	4	NP10	0,742	0,704	0,680	0,670	0,646	12,94%	0,096	0,630	0,624	0,614	0,610	17,79%	0,132	0,598	0,592	0,570	23,18%	0,172
	4	NP11	0,760	0,724	0,700	0,690	0,664	12,63%	0,096	0,648	0,642	0,632	0,626	17,63%	0,134	0,614	0,608	0,590	22,37%	0,170
	4	NP12	0,782	0,744	0,716	0,700	0,684	12,53%	0,098	0,666	0,662	0,650	0,646	17,39%	0,136	0,634	0,628	0,610	21,99%	0,172
Média Bacternova Bacterplast 3000 Imersão 30 Dias			0,742	0,704	0,679	0,667	0,645	13,04%	0,097	0,629	0,623	0,613	0,609	17,94%	0,133	0,596	0,591	0,572	22,96%	0,170
Desvio Padrão			0,030	0,028	0,028	0,027	0,028	0,004	0,003	0,028	0,029	0,028	0,028	0,005	0,002	0,028	0,028	0,026	0,008	0,008
Intervalo de Confiança			0,024	0,022	0,023	0,022	0,023	0,33%	0,003	0,023	0,023	0,023	0,022	0,38%	0,002	0,023	0,022	0,021	0,64%	0,006
Limite Superior			0,766	0,727	0,702	0,689	0,668	13,36%	0,099	0,652	0,646	0,636	0,631	18,32%	0,135	0,619	0,613	0,592	23,60%	0,177
Limite inferior			0,718	0,682	0,656	0,645	0,623	12,71%	0,094	0,606	0,600	0,590	0,587	17,56%	0,131	0,574	0,569	0,551	22,33%	0,164

Na maturação para o estudo da temperatura e humidade

Para a análise da variação das perdas de peso ao longo do processo de maturação no ensaio dos queijos grandes colocados em câmaras de maturação com diferentes condições de temperatura e humidade foram anotados vários pesos com o decorrer do tempo esses dados permitem realizar a Tabela D.9.

Tabela D.9 – Perdas de peso nos queijos grandes cujo processo de maturação ocorreu a diferentes condições de temperatura e humidade

Código Queijo		Dias de Cura									Quebras Cura 33 Dias		Dias de Cura				Quebras Cura 61 Dias	
		1	5	8	14	19	26	29	33	Quebra /%	Peso /kg	35	43	57	61	Quebra /%	Peso /kg	
		Peso /kg 24/09/2020	Peso /kg 28/09/2020	Peso /kg 01/10/2020	Peso /kg 07/10/2020	Peso /kg 12/10/2020	Peso /kg 19/10/2020	Peso /kg 22/10/2020	Peso /kg 26/10/2020	Quebra /%	Peso /kg	Peso /kg 28/10/2020	Peso /kg 05/11/2020	Peso /kg 19/11/2020	Peso /kg 23/11/2020	Quebra /%	Peso /kg	
Câmara de Cura	TG1	1,486	1,398	1,370	1,322	1,296	1,268	1,258	1,244	16,29%	0,242	1,238	-	-	-	-	-	
	TG2	1,480	1,416	1,380	1,322	1,294	1,264	1,252	1,236	16,49%	0,244	1,230	1,208	1,170	1,160	21,62%	0,320	
	TG3	1,498	1,458	1,410	1,350	1,322	1,290	1,278	1,262	15,75%	0,236	1,254	1,232	1,190	1,180	21,23%	0,318	
	TG4	1,536	1,440	1,400	1,356	1,330	1,302	1,290	1,276	16,93%	0,26	1,268	1,248	1,210	1,200	21,88%	0,336	
	TG5	1,454	1,392	1,350	1,302	1,276	1,246	1,236	1,220	16,09%	0,234	1,214	1,192	1,160	1,150	20,91%	0,304	
	TG6	1,484	1,442	1,390	1,334	1,306	1,274	1,262	1,246	16,04%	0,238	1,238	1,216	1,180	1,170	21,16%	0,314	
	Média	1,490	1,424	1,383	1,331	1,304	1,274	1,263	1,247	16,26%	0,242	1,240	1,219	1,182	1,172	21,36%	0,318	
	Desvio Padrão	0,027	0,026	0,022	0,020	0,020	0,020	0,019	0,020	0,004	0,009	0,019	0,022	0,019	0,019	0,004	0,012	
	Intervalo de Confiança	0,028	0,028	0,023	0,021	0,021	0,021	0,020	0,021	0,43%	0,010	0,020	0,027	0,024	0,024	0,48%	0,014	
	Limite Superior	1,518	1,452	1,406	1,352	1,325	1,295	1,283	1,268	16,69%	0,252	1,260	1,246	1,206	1,196	21,84%	0,333	
Limite Inferior	1,461	1,397	1,361	1,310	1,283	1,253	1,243	1,227	15,84%	0,232	1,221	1,192	1,158	1,148	20,88%	0,304		
Câmara de Proteólise	5 Dias	TG7	1,428	1,374	1,330	1,276	1,250	1,222	1,210	1,196	16,25%	0,232	1,188	-	-	-	-	-
		TG8	1,498	1,446	1,410	1,344	1,312	1,280	1,268	1,252	16,42%	0,246	1,246	1,222	1,180	1,170	21,90%	0,328
		TG9	1,466	1,420	1,380	1,316	1,286	1,254	1,242	1,226	16,37%	0,24	1,218	1,196	1,160	1,150	21,56%	0,316
		TG10	1,428	1,382	1,340	1,286	1,258	1,230	1,220	1,204	15,69%	0,224	1,198	1,176	1,140	1,130	20,87%	0,298
		TG11	1,390	1,348	1,310	1,244	1,214	1,184	1,172	1,156	16,83%	0,234	1,150	1,128	1,090	1,080	22,30%	0,310
		TG12	1,526	1,484	1,440	1,374	1,342	1,306	1,294	1,278	16,25%	0,248	1,270	1,246	1,210	1,200	21,36%	0,326
		Média	1,456	1,409	1,368	1,307	1,277	1,246	1,234	1,219	16,30%	0,237	1,212	1,194	1,156	1,146	21,60%	0,3156
		Desvio Padrão	0,050	0,051	0,050	0,048	0,046	0,044	0,043	0,043	0,004	0,009	0,043	0,045	0,045	0,045	0,005	0,012
		Intervalo de Confiança	0,053	0,053	0,053	0,050	0,048	0,046	0,046	0,045	0,39%	0,010	0,045	0,056	0,056	0,056	0,67%	0,015
		Limite Superior	1,509	1,462	1,421	1,357	1,325	1,292	1,280	1,264	16,69%	0,247	1,257	1,250	1,212	1,202	22,27%	0,331
Limite Inferior	1,403	1,356	1,315	1,257	1,229	1,200	1,189	1,173	15,91%	0,228	1,167	1,137	1,100	1,090	20,92%	0,300		

Tabela D.9 – Perdas de peso nos queijos grandes cujo processo de maturação ocorreu a diferentes condições de temperatura e humidade (continuação)

		Código Queijo	Dias de Cura									Dias de Cura						
			1	5	8	14	19	26	29	33	Quebras Cura 33 Dias		35	43	57	61	Quebras Cura 61 Dias	
			Peso /kg 24/09/2020	Peso /kg 28/09/2020	Peso /kg 01/10/2020	Peso /kg 07/10/2020	Peso /kg 12/10/2020	Peso /kg 19/10/2020	Peso /kg 22/10/2020	Peso /kg 26/10/2020	Quebra /%	Peso /kg	Peso /kg 28/10/2020	Peso /kg 05/11/2020	Peso /kg 19/11/2020	Peso /kg 23/11/2020	Quebra /%	Peso /kg
Câmara de Proteólise	8 Dias	TG13	1,462	1,414	1,390	1,322	1,292	1,262	1,250	1,234	15,60%	0,228	1,228	-	-	-	-	-
		TG14	1,526	1,484	1,460	1,384	1,350	1,318	1,306	1,288	15,60%	0,238	1,280	1,256	1,220	1,210	20,71%	0,316
		TG15	1,584	1,540	1,510	1,434	1,398	1,362	1,350	1,332	15,91%	0,252	1,324	1,298	1,260	1,250	21,09%	0,334
		TG16	1,632	1,588	1,560	1,480	1,448	1,412	1,398	1,380	15,44%	0,252	1,372	1,348	1,310	1,300	20,34%	0,332
		TG17	1,538	1,506	1,480	1,398	1,364	1,328	1,314	1,296	15,73%	0,242	1,288	1,262	1,220	1,210	21,33%	0,328
		TG18	1,490	1,448	1,420	1,348	1,314	1,278	1,266	1,248	16,24%	0,242	1,242	1,216	1,180	1,170	21,48%	0,320
		Média	1,539	1,497	1,470	1,394	1,361	1,327	1,314	1,296	15,75%	0,242	1,289	1,276	1,238	1,228	20,99%	0,326
		Desvio Padrão	0,062	0,063	0,061	0,057	0,057	0,055	0,054	0,054	0,003	0,009	0,053	0,050	0,049	0,049	0,005	0,008
		Intervalo de Confiança	0,065	0,066	0,064	0,060	0,059	0,058	0,057	0,057	0,30%	0,010	0,056	0,062	0,061	0,061	0,57%	0,010
Limite Superior	1,604	1,562	1,534	1,454	1,420	1,384	1,371	1,353	16,05%	0,252	1,345	1,338	1,299	1,289	21,56%	0,336		
Limite Inferior	1,474	1,431	1,406	1,334	1,302	1,269	1,257	1,240	15,45%	0,233	1,233	1,214	1,177	1,167	20,41%	0,316		
Câmara de Proteólise	14 Dias	TG19	1,622	1,570	1,540	1,498	1,456	1,416	1,406	1,386	14,55%	0,236	1,380	-	-	-	-	-
		TG20	1,410	1,370	1,350	1,306	1,258	1,220	1,208	1,190	15,60%	0,220	1,182	1,158	1,120	1,110	21,28%	0,300
		TG21	1,392	1,352	1,330	1,280	1,242	1,208	1,196	1,180	15,23%	0,212	1,174	1,150	1,120	1,110	20,26%	0,282
		TG22	1,548	1,504	1,480	1,426	1,384	1,348	1,336	1,318	14,86%	0,230	1,310	1,284	1,240	1,230	20,54%	0,318
		TG23	1,496	1,460	1,440	1,384	1,336	1,296	1,282	1,264	15,51%	0,232	1,256	1,228	1,190	1,180	21,12%	0,316
		TG24	1,518	1,478	1,460	1,396	1,356	1,318	1,306	1,288	15,15%	0,230	1,280	1,254	1,220	1,210	20,29%	0,308
		Média	1,498	1,456	1,433	1,382	1,339	1,301	1,289	1,271	15,15%	0,227	1,264	1,215	1,178	1,168	20,70%	0,305
		Desvio Padrão	0,086	0,082	0,080	0,080	0,080	0,079	0,079	0,078	0,004	0,009	0,078	0,059	0,056	0,056	0,005	0,015
		Intervalo de Confiança	0,091	0,087	0,084	0,084	0,084	0,083	0,083	0,082	0,42%	0,009	0,082	0,073	0,069	0,069	0,59%	0,018
Limite Superior	1,588	1,542	1,517	1,465	1,423	1,384	1,372	1,353	15,57%	0,236	1,346	1,288	1,247	1,237	21,29%	0,323		
Limite Inferior	1,407	1,369	1,349	1,298	1,255	1,218	1,206	1,189	14,73%	0,217	1,181	1,142	1,109	1,099	20,11%	0,287		
Câmara de Salmoura	5 Dias	TG25	1,480	1,432	1,390	1,332	1,304	1,272	1,260	1,244	15,95%	0,236	1,238	-	-	-	-	-
		TG26	1,530	1,490	1,450	1,384	1,354	1,322	1,310	1,294	15,42%	0,236	1,286	1,262	1,220	1,210	20,92%	0,320
		TG27	1,432	1,390	1,350	1,290	1,262	1,232	1,220	1,206	15,78%	0,226	1,198	1,176	1,140	1,130	21,09%	0,302
		TG28	1,610	1,558	1,510	1,454	1,424	1,392	1,380	1,362	15,40%	0,248	1,356	1,332	1,290	1,280	20,50%	0,330
		TG29	1,506	1,470	1,430	1,364	1,332	1,300	1,288	1,270	15,67%	0,236	1,264	1,240	1,200	1,190	20,98%	0,316
		TG30	1,566	1,526	1,480	1,418	1,384	1,350	1,338	1,320	15,71%	0,246	1,314	1,288	1,250	1,240	20,82%	0,326
		Média	1,521	1,478	1,435	1,374	1,343	1,311	1,299	1,283	15,66%	0,238	1,276	1,260	1,220	1,210	20,86%	0,319
		Desvio Padrão	0,063	0,061	0,059	0,059	0,058	0,057	0,057	0,055	0,002	0,008	0,056	0,058	0,056	0,056	0,002	0,011
		Intervalo de Confiança	0,066	0,064	0,061	0,062	0,060	0,060	0,060	0,058	0,22%	0,008	0,059	0,072	0,070	0,070	0,28%	0,013
Limite Superior	1,587	1,542	1,496	1,435	1,404	1,371	1,359	1,341	15,88%	0,246	1,335	1,332	1,290	1,280	21,14%	0,332		
Limite Inferior	1,455	1,413	1,374	1,312	1,283	1,252	1,240	1,225	15,44%	0,230	1,217	1,188	1,150	1,140	20,58%	0,305		

Tabela D.9 – Perdas de peso nos queijos grandes cujo processo de maturação ocorreu a diferentes condições de temperatura e humidade (continuação)

	Código Queijo	Dias de Cura									Dias de Cura								
		1	5	8	14	19	26	29	33	Quebras Cura 33 Dias		35	43	57	61	Quebras Cura 61 Dias			
		Peso /kg 24/09/2020	Peso /kg 28/09/2020	Peso /kg 01/10/2020	Peso /kg 07/10/2020	Peso /kg 12/10/2020	Peso /kg 19/10/2020	Peso /kg 22/10/2020	Peso /kg 26/10/2020	Quebra /%	Peso /kg	Peso /kg 28/10/2020	Peso /kg 05/11/2020	Peso /kg 19/11/2020	Peso /kg 23/11/2020	Quebra /%	Peso /kg		
Câmara de Salmoura	8 Dias	TG31	1,510	1,458	1,430	1,358	1,326	1,292	1,280	1,262	16,42%	0,248	1,256	-	-	-	-	-	
		TG32	1,446	1,406	1,390	1,304	1,270	1,234	1,220	1,202	16,87%	0,244	1,196	1,170	1,130	1,120	22,54%	0,326	
		TG33	1,538	1,494	1,470	1,396	1,364	1,330	1,318	1,300	15,47%	0,238	1,294	1,270	1,230	1,220	20,68%	0,318	
		TG34	1,512	1,462	1,430	1,362	1,330	1,296	1,284	1,268	16,14%	0,244	1,260	1,236	1,200	1,190	21,30%	0,322	
		TG35	1,398	1,362	1,340	1,266	1,234	1,200	1,188	1,170	16,31%	0,228	1,164	1,140	1,100	1,090	22,03%	0,308	
		TG36	1,626	1,584	1,550	1,478	1,442	1,406	1,392	1,374	15,50%	0,252	1,368	1,340	1,300	1,290	20,66%	0,336	
		Média	1,505	1,461	1,435	1,361	1,328	1,293	1,280	1,263	16,12%	0,242	1,256	1,231	1,192	1,182	21,44%	0,322	
		Desvio Padrão	0,078	0,076	0,071	0,074	0,073	0,072	0,072	0,072	0,005	0,008	0,072	0,080	0,080	0,080	0,008	0,010	
		Intervalo de Confiança	0,082	0,080	0,075	0,077	0,076	0,076	0,076	0,076	0,57%	0,009	0,076	0,099	0,099	0,099	1,03%	0,013	
Limite Superior	1,587	1,541	1,510	1,438	1,404	1,369	1,356	1,338	16,69%	0,251	1,332	1,330	1,291	1,281	22,48%	0,335			
Limite Inferior	1,423	1,381	1,360	1,283	1,251	1,217	1,205	1,187	15,54%	0,233	1,181	1,132	1,093	1,083	20,41%	0,309			
Câmara de Salmoura	14 Dias	TG37	1,528	1,470	1,440	1,382	1,352	1,322	1,310	1,294	15,31%	0,234	1,288	-	-	-	-	-	
		TG38	1,594	1,544	1,510	1,446	1,410	1,374	1,360	1,344	15,68%	0,25	1,336	1,310	1,270	1,260	20,95%	0,334	
		TG39	1,486	1,438	1,410	1,350	1,314	1,280	1,268	1,252	15,75%	0,234	1,244	1,220	1,180	1,170	21,27%	0,316	
		TG40	1,478	1,424	1,390	1,338	1,308	1,276	1,264	1,248	15,56%	0,23	1,240	1,218	1,180	1,170	20,84%	0,308	
		TG41	1,530	1,482	1,450	1,394	1,358	1,324	1,312	1,294	15,42%	0,236	1,288	1,262	1,220	1,220	20,26%	0,310	
		TG42	1,628	1,578	1,550	1,488	1,450	1,414	1,400	1,382	15,11%	0,246	1,374	1,348	1,310	1,300	20,15%	0,328	
		Média	1,541	1,489	1,458	1,400	1,365	1,332	1,319	1,302	15,47%	0,238	1,295	1,272	1,232	1,224	20,69%	0,319	
		Desvio Padrão	0,059	0,060	0,061	0,058	0,055	0,054	0,053	0,052	0,002	0,008	0,052	0,057	0,057	0,057	0,005	0,011	
		Intervalo de Confiança	0,062	0,063	0,064	0,060	0,058	0,056	0,056	0,055	0,25%	0,008	0,055	0,071	0,071	0,071	0,59%	0,014	
Limite Superior	1,603	1,553	1,522	1,460	1,423	1,388	1,375	1,357	15,72%	0,247	1,350	1,342	1,303	1,295	21,28%	0,333			
Limite Inferior	1,478	1,426	1,395	1,339	1,307	1,275	1,263	1,247	15,22%	0,230	1,240	1,201	1,161	1,153	20,10%	0,305			
Estufa a 20 °C	4 Dias	TG43	1,486	1,322	1,270	1,218	1,194	1,168	1,158	1,146	22,88%	0,34	1,138	Devido às provas sensoriais percebeu-se que não valia apenas continuar com este estudo					
		TG44	1,648	1,490	1,440	1,380	1,356	1,328	1,318	1,302	21,00%	0,346	1,296						
		TG45	1,496	1,338	1,290	1,240	1,216	1,190	1,182	1,168	21,93%	0,328	1,162						
		Média	1,543	1,383	1,333	1,279	1,255	1,229	1,219	1,205	21,93%	0,338	1,199						
		Desvio Padrão	0,091	0,093	0,093	0,088	0,088	0,087	0,086	0,084	0,009	0,009	0,085						
		Intervalo de Confiança	0,226	0,230	0,231	0,218	0,218	0,215	0,214	0,210	2,34%	0,023	0,212						
	Limite Superior	1,769	1,614	1,564	1,498	1,474	1,444	1,434	1,415	24,27%	0,361	1,410							
	Limite Inferior	1,318	1,153	1,103	1,061	1,037	1,013	1,005	0,996	19,59%	0,315	0,987							
	8 Dias	TG46	1,476	1,346	1,316	1,240	1,212	1,182	1,172	1,158	21,54%	0,318	1,152						
		TG47	1,336	1,186	1,134	1,094	1,066	1,040	1,032	1,018	23,80%	0,318	1,012						
		TG48	1,558	1,426	1,394	1,318	1,288	1,258	1,248	1,234	20,80%	0,324	1,228						
		Média	1,457	1,319	1,281	1,217	1,189	1,160	1,151	1,137	22,05%	0,320	1,131						
		Desvio Padrão	0,112	0,122	0,133	0,114	0,113	0,111	0,110	0,110	0,016	0,003	0,110						
Intervalo de Confiança		0,279	0,304	0,331	0,282	0,280	0,275	0,272	0,272	3,89%	0,009	0,272							
Limite Superior		1,736	1,623	1,613	1,500	1,469	1,435	1,423	1,409	25,94%	0,329	1,403							
Limite Inferior	1,178	1,016	0,950	0,935	0,908	0,885	0,878	0,864	18,16%	0,311	0,858								

Para a análise da variação das perdas de peso ao longo do processo de maturação no ensaio dos queijos pequenos de 600 g colocados em câmaras de maturação com diferentes condições de temperatura e humidade foram anotados vários pesos com o decorrer do tempo esses dados permitem realizar a Tabela D.10.

Tabela D.10 – Perdas de peso nos queijos pequenos de 600 g cujo processo de maturação ocorreu a diferentes condições de temperatura e humidade

Data Fabrico	22/09/2020
N.º Fabrico	1.º
Lote	267.20
Tipo de Queijo	Pequeno 600 g

Código Queijo		Dias de Cura						Quebras Cura 22 Dias		Dias de Cura						Quebras Cura 52 Dias			
		1	3	6	9	14	20	22	Quebra / %	Peso / kg	27	30	34	36	44	52	Quebra / %	Peso / kg	
		Peso / kg 23/09/2020	Peso / kg 25/09/2020	Peso / kg 28/09/2020	Peso / kg 01/10/2020	Peso / kg 06/10/2020	Peso / kg 12/10/2020	Peso / kg 14/10/2020			Peso / kg 19/10/2020	Peso / kg 22/10/2020	Peso / kg 26/10/2020	Peso / kg 28/10/2020	Peso / kg 05/11/2020	Peso / kg 13/11/2020			
Câmara de Cura	TP1	0,696	0,656	0,626	0,620	0,596	0,582	0,576	17,24%	0,120	0,568	0,562	0,554	0,552	-	-	-	-	
	TP2	0,786	0,754	0,724	0,710	0,690	0,672	0,668	15,01%	0,118	0,658	0,652	0,644	0,640	0,630	0,620	21,12%	0,166	
	TP3	0,758	0,732	0,704	0,690	0,666	0,650	0,644	15,04%	0,114	0,636	0,630	0,620	0,618	0,608	0,590	22,16%	0,168	
	TP4	0,720	0,686	0,660	0,650	0,630	0,616	0,610	15,28%	0,110	0,602	0,596	0,588	0,584	0,576	0,560	22,22%	0,160	
	TP5	0,710	0,680	0,652	0,640	0,620	0,606	0,600	15,49%	0,110	0,592	0,586	0,578	0,574	0,566	0,550	22,54%	0,160	
	TP6	0,766	0,740	0,712	0,700	0,676	0,658	0,652	14,88%	0,114	0,644	0,636	0,628	0,624	0,614	0,600	21,67%	0,166	
	Média	0,739	0,708	0,680	0,668	0,646	0,631	0,625	15,49%	0,114	0,617	0,610	0,602	0,599	0,599	0,584	21,94%	0,164	
	Desvio Padrão	0,036	0,039	0,039	0,037	0,037	0,035	0,035	0,009	0,004	0,035	0,034	0,034	0,034	0,027	0,029	0,006	0,004	
	Intervalo de Confiança	0,037	0,041	0,041	0,038	0,038	0,036	0,037	0,93%	0,004	0,036	0,036	0,036	0,036	0,033	0,036	0,69%	0,005	
Limite Superior	0,777	0,749	0,721	0,707	0,685	0,667	0,662	16,42%	0,119	0,653	0,646	0,638	0,634	0,632	0,620	22,63%	0,169		
Limite Inferior	0,702	0,667	0,639	0,630	0,608	0,594	0,588	14,56%	0,110	0,580	0,574	0,566	0,563	0,565	0,548	21,25%	0,159		
Câmara de Proteólise	6 Dias	TP7	0,784	0,768	0,746	0,720	0,696	0,678	0,672	14,29%	0,112	0,660	0,654	0,644	0,640	-	-	-	-
		TP8	0,730	0,718	0,696	0,670	0,650	0,630	0,626	14,25%	0,104	0,614	0,608	0,600	0,596	0,586	0,570	21,92%	0,160
		TP9	0,746	0,734	0,710	0,690	0,664	0,646	0,640	14,21%	0,106	0,630	0,624	0,614	0,612	0,600	0,580	22,25%	0,166
		TP10	0,734	0,718	0,698	0,670	0,648	0,630	0,624	14,99%	0,110	0,614	0,608	0,598	0,596	0,584	0,570	22,34%	0,164
		TP11	0,720	0,706	0,686	0,660	0,636	0,616	0,610	15,28%	0,110	0,600	0,592	0,584	0,580	0,568	0,550	23,61%	0,170
		TP12	0,834	0,822	0,798	0,780	0,744	0,724	0,718	13,91%	0,116	0,706	0,698	0,688	0,686	0,672	0,660	20,86%	0,174
	Média	0,758	0,744	0,722	0,698	0,673	0,654	0,648	14,49%	0,110	0,637	0,631	0,621	0,618	0,602	0,586	22,20%	0,167	
	Desvio Padrão	0,043	0,044	0,043	0,045	0,040	0,040	0,040	0,005	0,004	0,039	0,039	0,038	0,039	0,041	0,043	0,010	0,005	
	Intervalo de Confiança	0,046	0,046	0,045	0,048	0,042	0,042	0,042	0,55%	0,004	0,041	0,041	0,040	0,041	0,051	0,053	1,22%	0,007	
Limite Superior	0,804	0,790	0,767	0,746	0,715	0,696	0,690	15,04%	0,114	0,679	0,672	0,662	0,659	0,653	0,639	23,42%	0,174		
Limite Inferior	0,712	0,698	0,678	0,651	0,631	0,612	0,606	13,93%	0,105	0,596	0,590	0,581	0,578	0,551	0,533	20,97%	0,160		

Tabela D.10 – Perdas de peso nos queijos pequenos de 600 g cujo processo de maturação ocorreu a diferentes condições de temperatura e humidade (continuação)

		Código Queijo	Dias de Cura								Dias de Cura								Quebras Cura 52 Dias	
			1	3	6	9	14	20	22	Quebras Cura 22 Dias		27	30	34	36	44	52			
			Peso /kg 23/09/2020	Peso /kg 25/09/2020	Peso /kg 28/09/2020	Peso /kg 01/10/2020	Peso /kg 06/10/2020	Peso /kg 12/10/2020	Peso /kg 14/10/2020	Quebra /%	Peso /kg	Peso /kg 19/10/2020	Peso /kg 22/10/2020	Peso /kg 26/10/2020	Peso /kg 28/10/2020	Peso /kg 05/11/2020	Peso /kg 13/11/2020	Quebra /%		
Câmara de Proteólise	9 Dias	TP13	0,786	0,772	0,750	0,730	0,700	0,678	0,672	14,50%	0,114	0,662	0,654	0,644	0,640	-	-	-	-	
		TP14	0,840	0,826	0,804	0,790	0,752	0,728	0,722	14,05%	0,118	0,710	0,702	0,692	0,688	0,674	0,660	21,43%	0,180	
		TP15	0,738	0,726	0,704	0,690	0,658	0,638	0,632	14,36%	0,106	0,618	0,612	0,604	0,600	0,588	0,570	22,76%	0,168	
		TP16	0,826	0,810	0,788	0,780	0,738	0,716	0,710	14,04%	0,116	0,698	0,690	0,680	0,676	0,662	0,650	21,31%	0,176	
		TP17	0,754	0,742	0,726	0,710	0,676	0,654	0,648	14,06%	0,106	0,636	0,630	0,620	0,616	0,604	0,590	21,75%	0,164	
		TP18	0,738	0,728	0,710	0,700	0,664	0,640	0,634	14,09%	0,104	0,622	0,616	0,606	0,602	0,590	0,580	21,41%	0,158	
		Média	0,780	0,767	0,747	0,733	0,698	0,676	0,670	14,18%	0,111	0,658	0,651	0,641	0,637	0,624	0,610	21,73%	0,169	
		Desvio Padrão	0,045	0,043	0,041	0,042	0,039	0,039	0,039	0,002	0,006	0,039	0,038	0,038	0,038	0,041	0,042	0,006	0,009	
		Intervalo de Confiança	0,047	0,045	0,044	0,044	0,041	0,041	0,041	0,21%	0,006	0,041	0,040	0,040	0,040	0,051	0,052	0,75%	0,011	
Limite Superior	0,827	0,812	0,791	0,778	0,739	0,716	0,710	14,39%	0,117	0,699	0,691	0,681	0,677	0,675	0,662	22,48%	0,180			
Limite Inferior	0,734	0,722	0,703	0,689	0,657	0,635	0,629	13,98%	0,104	0,616	0,611	0,601	0,597	0,572	0,558	20,99%	0,158			
Câmara de Proteólise	14 Dias	TP19	0,768	0,754	0,732	0,720	0,690	0,666	0,660	14,06%	0,108	0,648	0,642	0,632	0,628	-	-	-	-	
		TP20	0,778	0,764	0,744	0,730	0,706	0,680	0,672	13,62%	0,106	0,658	0,652	0,644	0,638	0,626	0,610	21,59%	0,168	
		TP21	0,730	0,718	0,698	0,680	0,656	0,630	0,624	14,52%	0,106	0,612	0,604	0,594	0,592	0,580	0,570	21,92%	0,160	
		TP22	0,782	0,766	0,748	0,730	0,700	0,676	0,670	14,32%	0,112	0,656	0,650	0,638	0,634	0,622	0,610	21,99%	0,172	
		TP23	0,758	0,746	0,730	0,710	0,686	0,660	0,654	13,72%	0,104	0,640	0,634	0,624	0,622	0,608	0,590	22,16%	0,168	
		TP24	0,728	0,714	0,696	0,680	0,654	0,630	0,622	14,56%	0,106	0,610	0,604	0,594	0,590	0,578	0,560	23,08%	0,168	
		Média	0,757	0,744	0,725	0,708	0,682	0,657	0,650	14,14%	0,107	0,637	0,631	0,621	0,617	0,603	0,588	22,15%	0,167	
		Desvio Padrão	0,023	0,023	0,023	0,023	0,022	0,022	0,022	0,004	0,003	0,021	0,022	0,022	0,021	0,023	0,023	0,006	0,004	
		Intervalo de Confiança	0,025	0,024	0,024	0,024	0,023	0,023	0,023	0,42%	0,003	0,022	0,023	0,023	0,022	0,028	0,028	0,69%	0,005	
Limite Superior	0,782	0,767	0,748	0,733	0,705	0,680	0,674	14,56%	0,110	0,660	0,654	0,644	0,639	0,631	0,616	22,84%	0,173			
Limite Inferior	0,733	0,720	0,701	0,684	0,659	0,634	0,627	13,71%	0,104	0,615	0,608	0,598	0,595	0,575	0,560	21,46%	0,162			
Câmara de Salmoura	6 Dias	TP25	0,782	0,766	0,740	0,720	0,688	0,670	0,664	15,09%	0,118	0,652	0,646	0,636	0,632	-	-	-	-	
		TP26	0,702	0,686	0,664	0,640	0,618	0,600	0,594	15,38%	0,108	0,584	0,578	0,570	0,566	0,554	0,540	23,08%	0,162	
		TP27	0,740	0,722	0,700	0,680	0,652	0,634	0,628	15,14%	0,112	0,618	0,610	0,602	0,598	0,586	0,570	22,97%	0,170	
		TP28	0,798	0,776	0,750	0,730	0,700	0,682	0,676	15,29%	0,122	0,664	0,658	0,648	0,644	0,632	0,620	22,31%	0,178	
		TP29	0,720	0,706	0,686	0,660	0,636	0,616	0,610	15,28%	0,110	0,600	0,594	0,586	0,582	0,570	0,560	22,22%	0,160	
		TP30	0,758	0,744	0,722	0,700	0,672	0,652	0,646	14,78%	0,112	0,636	0,630	0,620	0,616	0,604	0,590	22,16%	0,168	
		Média	0,750	0,733	0,710	0,688	0,661	0,642	0,636	15,16%	0,114	0,626	0,619	0,610	0,606	0,589	0,576	22,55%	0,168	
		Desvio Padrão	0,037	0,035	0,033	0,035	0,031	0,032	0,032	0,002	0,005	0,031	0,031	0,030	0,030	0,030	0,030	0,004	0,007	
		Intervalo de Confiança	0,038	0,037	0,035	0,037	0,033	0,033	0,033	0,23%	0,006	0,032	0,032	0,031	0,031	0,038	0,038	0,55%	0,009	
Limite Superior	0,788	0,770	0,745	0,725	0,694	0,675	0,669	15,39%	0,119	0,658	0,652	0,642	0,638	0,627	0,614	23,09%	0,176			
Limite Inferior	0,712	0,697	0,676	0,652	0,628	0,609	0,603	14,93%	0,108	0,593	0,587	0,579	0,575	0,552	0,538	22,00%	0,159			

Tabela D.10 – Perdas de peso nos queijos pequenos de 600 g cujo processo de maturação ocorreu a diferentes condições de temperatura e humidade (continuação)

		Dias de Cura								Dias de Cura								Quebras Cura 52 Dias	
		1	3	6	9	14	20	22	Quebras Cura 22 Dias		27	30	34	36	44	52			
		Código Queijo	Peso /kg 23/09/2020	Peso /kg 25/09/2020	Peso /kg 28/09/2020	Peso /kg 01/10/2020	Peso /kg 06/10/2020	Peso /kg 12/10/2020	Peso /kg 14/10/2020	Quebra /%	Peso /kg	Peso /kg 19/10/2020	Peso /kg 22/10/2020	Peso /kg 26/10/2020	Peso /kg 28/10/2020	Peso /kg 05/11/2020	Peso /kg 13/11/2020		
Câmara de Salmoura	9 Dias	TP31	0,788	0,774	0,748	0,730	0,704	0,684	0,678	13,96%	0,110	0,668	0,660	0,652	0,648	-	-	-	-
		TP32	0,690	0,678	0,658	0,640	0,614	0,594	0,588	14,78%	0,102	0,578	0,572	0,564	0,560	0,550	0,540	21,74%	0,150
		TP33	0,706	0,694	0,672	0,650	0,626	0,606	0,600	15,01%	0,106	0,590	0,584	0,574	0,572	0,560	0,540	23,51%	0,166
		TP34	0,724	0,708	0,682	0,660	0,636	0,618	0,612	15,47%	0,112	0,600	0,594	0,586	0,582	0,570	0,550	24,03%	0,174
		TP35	0,764	0,754	0,732	0,710	0,684	0,662	0,656	14,14%	0,108	0,644	0,638	0,628	0,624	0,612	0,600	21,47%	0,164
		TP36	0,706	0,694	0,672	0,650	0,624	0,604	0,598	15,30%	0,108	0,586	0,580	0,572	0,568	0,556	0,540	23,51%	0,166
		Média	0,730	0,717	0,694	0,673	0,648	0,628	0,622	14,78%	0,108	0,611	0,605	0,596	0,592	0,570	0,554	22,85%	0,164
		Desvio Padrão	0,038	0,038	0,037	0,037	0,037	0,036	0,036	0,006	0,003	0,036	0,036	0,036	0,035	0,025	0,026	0,012	0,009
		Intervalo de Confiança	0,040	0,040	0,039	0,039	0,039	0,038	0,038	0,64%	0,004	0,038	0,038	0,037	0,037	0,031	0,032	1,45%	0,011
Limite Superior	0,770	0,757	0,733	0,712	0,687	0,666	0,660	15,42%	0,111	0,649	0,642	0,633	0,629	0,600	0,586	24,30%	0,175		
Limite Inferior	0,690	0,677	0,655	0,634	0,609	0,590	0,584	14,13%	0,104	0,573	0,567	0,559	0,555	0,539	0,522	21,41%	0,153		
Câmara de Salmoura	14 Dias	TP37	0,806	0,786	0,760	0,740	0,716	0,696	0,688	14,64%	0,118	0,676	0,670	0,660	0,656	-	-	-	-
		TP38	0,776	0,762	0,740	0,720	0,694	0,670	0,662	14,69%	0,114	0,650	0,644	0,634	0,630	0,616	0,600	22,68%	0,176
		TP39	0,720	0,702	0,682	0,670	0,640	0,618	0,614	14,72%	0,106	0,602	0,596	0,588	0,584	0,572	0,560	22,22%	0,160
		TP40	0,766	0,748	0,724	0,710	0,684	0,662	0,658	14,10%	0,108	0,646	0,640	0,630	0,628	0,616	0,600	21,67%	0,166
		TP41	0,724	0,708	0,690	0,680	0,646	0,622	0,616	14,92%	0,108	0,606	0,598	0,590	0,586	0,574	0,560	22,65%	0,164
		TP42	0,710	0,696	0,678	0,660	0,636	0,614	0,608	14,37%	0,102	0,598	0,592	0,582	0,580	0,568	0,550	22,54%	0,160
		Média	0,750	0,734	0,712	0,697	0,669	0,647	0,641	14,57%	0,109	0,630	0,623	0,614	0,611	0,589	0,574	22,35%	0,165
		Desvio Padrão	0,038	0,037	0,034	0,031	0,033	0,034	0,033	0,003	0,006	0,032	0,032	0,032	0,032	0,025	0,024	0,004	0,007
		Intervalo de Confiança	0,040	0,039	0,036	0,033	0,035	0,035	0,034	0,31%	0,006	0,034	0,034	0,033	0,033	0,030	0,030	0,52%	0,008
Limite Superior	0,790	0,772	0,748	0,730	0,704	0,682	0,675	14,88%	0,115	0,663	0,657	0,647	0,644	0,620	0,604	22,88%	0,173		
Limite Inferior	0,710	0,695	0,677	0,664	0,634	0,612	0,607	14,27%	0,103	0,596	0,589	0,581	0,578	0,559	0,544	21,83%	0,157		

Na maturação no ensaio de 5 meses de cura

De forma a compreender como se dão as perdas de peso na maturação em queijos de cura prolongada, nomeadamente, com 5 meses de cura, registou-se os pesos de 102 queijos grandes uma vez por mês, permitindo a realização da Tabela D.11.

Tabela D.11 – Perdas de peso nos queijos com 5 meses de cura

Data Fabrico	17/06/2020
N.º Fabrico	2.º
Lote	143.20
Tipo de Queijo	Grande

Grade	Código Queijo	Dias de Cura					Quebras Cura 155 Dias	
		33 Peso /kg 20/07/2020	64 Peso /kg 20/08/2020	92 Peso /kg 17/09/2020	119 Peso /kg 14/10/2020	155 Peso /kg 19/11/2020	Quebra /%	Perdas /Kg
1	E1	1,406	1,280	1,212	1,158	1,110	21,05%	0,296
	E2	1,332	1,188	1,114	1,062	1,020	23,42%	0,312
	E3	1,438	1,302	1,230	1,174	1,130	21,42%	0,308
	E4	1,322	1,196	1,126	1,072	1,030	22,09%	0,292
	E5	1,442	1,288	1,212	1,156	1,110	23,02%	0,332
	E6	1,314	1,174	1,102	1,050	1,010	23,14%	0,304
2	E7	1,398	1,276	1,208	1,156	1,110	20,60%	0,288
	E8	1,300	1,166	1,096	1,044	1,000	23,08%	0,300
	E9	1,374	1,248	1,178	1,124	1,080	21,40%	0,294
	E10	1,322	1,210	1,146	1,096	1,050	20,57%	0,272
	E11	1,418	1,280	1,210	1,156	1,110	21,72%	0,308
	E12	1,416	1,270	1,194	1,138	1,090	23,02%	0,326
3	E13	1,306	1,192	1,126	1,078	1,040	20,37%	0,266
	E14	1,356	1,218	1,142	1,088	1,040	23,30%	0,316
	E15	1,416	1,288	1,216	1,162	1,120	20,90%	0,296
	E16	1,288	1,182	1,118	1,072	1,030	20,03%	0,258
	E17	1,398	1,274	1,202	1,150	1,100	21,32%	0,298
	E18	1,294	1,168	1,098	1,046	1,000	22,72%	0,294
4	E19	1,328	1,216	1,150	1,102	1,050	20,93%	0,278
	E20	1,246	1,142	1,056	1,006	0,960	22,95%	0,286
	E21	1,224	1,108	1,042	0,992	0,950	22,39%	0,274
	E22	1,304	1,200	1,138	1,092	1,050	19,48%	0,254
	E23	1,248	1,142	1,082	1,034	0,990	20,67%	0,258
	E24	1,364	1,238	1,166	1,110	1,070	21,55%	0,294
5	E25	1,264	1,160	1,098	1,052	1,010	20,09%	0,254
	E26	1,386	1,260	1,186	1,130	1,080	22,08%	0,306
	E27	1,356	1,228	1,156	1,100	1,060	21,83%	0,296
	E28	1,258	1,152	1,092	1,044	1,000	20,51%	0,258
	E29	1,310	1,198	1,132	1,082	1,040	20,61%	0,270
	E30	1,404	1,280	1,206	1,152	1,110	20,94%	0,294

Tabela D.11 – Perdas de peso nos queijos com 5 meses de cura (continuação)

Grade	Código Queijo	Dias de Cura					Quebras Cura 155 Dias	
		33	64	92	119	155	Quebra /%	Perdas /Kg
		Peso /kg 20/07/2020	Peso /kg 20/08/2020	Peso /kg 17/09/2020	Peso /kg 14/10/2020	Peso /kg 19/11/2020		
6	E31	1,220	1,094	1,032	0,986	0,940	22,95%	0,280
	E32	1,328	1,200	1,158	1,108	1,060	20,18%	0,268
	E33	1,298	1,180	1,114	1,062	1,020	21,42%	0,278
	E34	1,284	1,188	1,124	1,074	1,030	19,78%	0,254
	E35	1,300	1,224	1,136	1,086	1,040	20,00%	0,260
	E36	1,200	1,124	1,064	1,014	0,980	18,33%	0,220
7	E37	1,250	1,164	1,104	1,054	1,010	19,20%	0,240
	E38	1,268	1,172	1,106	1,058	1,010	20,35%	0,258
	E39	1,298	1,192	1,124	1,070	1,030	20,65%	0,268
	E40	1,224	1,130	1,070	1,024	0,980	19,93%	0,244
	E41	1,356	1,268	1,208	1,158	1,110	18,14%	0,246
	E42	1,276	1,166	1,096	1,040	1,000	21,63%	0,276
8	E43	1,356	1,242	1,170	1,118	1,070	21,09%	0,286
	E44	1,416	1,282	1,198	1,140	1,100	22,32%	0,316
	E45	1,362	1,248	1,176	1,124	1,080	20,70%	0,282
	E46	1,316	1,192	1,120	1,068	1,020	22,49%	0,296
	E47	1,358	1,232	1,154	1,096	1,050	22,68%	0,308
	E48	1,324	1,208	1,136	1,082	1,040	21,45%	0,284
9	E49	1,270	1,158	1,090	1,042	1,000	21,26%	0,270
	E50	1,300	1,202	1,132	1,082	1,040	20,00%	0,260
	E51	1,312	1,202	1,132	1,080	1,040	20,73%	0,272
	E52	1,436	1,310	1,236	1,180	1,140	20,61%	0,296
	E53	1,218	1,110	1,042	0,992	0,950	22,00%	0,268
	E54	1,378	1,262	1,188	1,130	1,090	20,90%	0,288
10	E55	1,348	1,244	1,178	1,130	1,090	19,14%	0,258
	E56	1,346	1,226	1,148	1,092	1,050	21,99%	0,296
	E57	1,246	1,136	1,066	1,012	0,970	22,15%	0,276
	E58	1,320	1,210	1,144	1,094	1,050	20,45%	0,270
	E59	1,430	1,316	1,244	1,188	1,140	20,28%	0,290
	E60	1,266	1,162	1,098	1,046	1,000	21,01%	0,266
11	E61	1,248	1,142	1,076	1,026	0,980	21,47%	0,268
	E62	1,312	1,222	1,158	1,108	1,060	19,21%	0,252
	E63	1,298	1,192	1,122	1,068	1,020	21,42%	0,278
	E64	1,300	1,184	1,112	1,060	1,020	21,54%	0,280
	E65	1,356	1,242	1,166	1,110	1,070	21,09%	0,286
	E66	1,316	1,202	1,128	1,074	1,030	21,73%	0,286
12	E67	1,244	1,186	1,124	1,078	1,030	17,20%	0,214
	E68	1,214	1,086	1,022	0,974	0,930	23,39%	0,284
	E69	1,280	1,212	1,148	1,098	1,050	17,97%	0,230
	E70	1,312	1,176	1,110	1,060	1,020	22,26%	0,292
	E71	1,184	1,132	1,072	1,026	0,980	17,23%	0,204
	E72	1,286	1,154	1,092	1,046	1,000	22,24%	0,286

Tabela D.11 – Perdas de peso nos queijos com 5 meses de cura (continuação)

Grade	Código Queijo	Dias de Cura					Quebras Cura 155 Dias	
		33	64	92	119	155	Quebra /%	Perdas /Kg
		Peso /kg 20/07/2020	Peso /kg 20/08/2020	Peso /kg 17/09/2020	Peso /kg 14/10/2020	Peso /kg 19/11/2020		
13	E73	1,346	1,230	1,166	1,118	1,070	20,51%	0,276
	E74	1,316	1,216	1,152	1,104	1,060	19,45%	0,256
	E75	1,386	1,256	1,182	1,124	1,080	22,08%	0,306
	E76	1,328	1,224	1,162	1,116	1,070	19,43%	0,258
	E77	1,284	1,170	1,102	1,052	1,010	21,34%	0,274
	E78	1,286	1,160	1,086	1,032	0,990	23,02%	0,296
14	E79	1,404	1,294	1,230	1,182	1,140	18,80%	0,264
	E80	1,400	1,280	1,206	1,154	1,110	20,71%	0,290
	E81	1,380	1,260	1,192	1,138	1,090	21,01%	0,290
	E82	1,242	1,146	1,088	1,042	1,000	19,48%	0,242
	E83	1,322	1,204	1,136	1,086	1,040	21,33%	0,282
	E84	1,448	1,320	1,242	1,186	1,140	21,27%	0,308
15	E85	1,196	1,098	1,040	0,998	0,950	20,57%	0,246
	E86	1,382	1,234	1,160	1,108	1,060	23,30%	0,322
	E87	1,278	1,212	1,144	1,094	1,050	17,84%	0,228
	E88	1,330	1,176	1,114	1,066	1,020	23,31%	0,310
	E89	1,360	1,246	1,168	1,110	1,070	21,32%	0,290
	E90	1,386	1,250	1,176	1,118	1,070	22,80%	0,316
16	E91	1,318	1,204	1,138	1,090	1,050	20,33%	0,268
	E92	1,308	1,180	1,108	1,056	1,010	22,78%	0,298
	E93	1,330	1,230	1,168	1,122	1,080	18,80%	0,250
	E94	1,322	1,212	1,146	1,094	1,050	20,57%	0,272
	E95	1,440	1,328	1,260	1,206	1,160	19,44%	0,280
	E96	1,332	1,204	1,130	1,078	1,030	22,67%	0,302
17	E97	1,352	1,238	1,170	1,116	1,070	20,86%	0,282
	E98	1,274	1,172	1,110	1,062	1,020	19,94%	0,254
	E99	1,286	1,190	1,128	1,080	1,040	19,13%	0,246
	E100	1,256	1,164	1,106	1,060	1,020	18,79%	0,236
	E101	1,336	1,230	1,164	1,116	1,070	19,91%	0,266
	E102	1,324	1,224	1,160	1,112	1,070	19,18%	0,254
MÉDIA TOTAL		1,322	1,208	1,140	1,089	1,045	20,96%	0,277
DESVIO PADRÃO		0,061	0,053	0,050	0,048	0,048	0,014	0,024
INTERVALO DE CONFIANÇA		0,012	0,010	0,010	0,009	0,009	0,27%	0,005
LIMITE SUPERIOR		1,334	1,219	1,150	1,098	1,054	21,23%	0,282
LIMITE INFERIOR		1,310	1,198	1,130	1,079	1,035	20,69%	0,272

Anexo E – Resultados das Provas Sensoriais

Foram realizadas provas sensoriais para os vários ensaios efetuados, esses dados estão presentes nas tabelas que se seguem, organizadas pelos diferentes estudos.

Dos queijos embalados a vácuo

Os resultados obtidos nas provas sensoriais do queijo grande embalado a vácuo em diferentes dias de cura podem ser consultados na Tabela E.1.

Tabela E.1 – Resultados das provas sensoriais do queijo grande embalado a vácuo

Código Queijo	Data da Prova	Dias de Cura	Dias em Vácuo	Observações das Provas Sensoriais - VÁCUO AOS 30 DIAS DE CURA
G1	14/12/2020	152	122	122 Dias de Vácuo — Sabor a vácuo muito intenso (++++)
G2	13/11/2020	121	91	91 Dias de Vácuo — Sabor a vácuo bastante intenso (++++)
G3	19/10/2020	96	66	66 Dias de Vácuo — Sem sabor a vácuo, mais amanteigado que "G38", desenvolveu bolores (vácuo mal feito)
G4	17/09/2020	64	34	
G5	14/08/2020	30	0	0 Dias de Vácuo — Menos amanteigado e sabores comparado com "G42"
G38	19/10/2020	96	66	66 Dias de Vácuo — Sem sabor a vácuo, ligeiramente ácido, desenvolveu bolores (vácuo mal feito)
G39	13/11/2020	121	91	91 Dias de Vácuo — Extremamente amanteigado e nota-se pouco o sabor a vácuo (+)
G40	14/12/2020	152	122	122 Dias de Vácuo — Sabor a vácuo bastante intenso (++++)
G41	17/09/2020	64	34	34 Dias de Vácuo — Mais amanteigado e muito mais saboroso que "G4"
G42	14/08/2020	30	0	0 Dias de Vácuo — Saboroso e com boa textura (amanteigado)

Código Queijo	Data da Prova	Dias de Cura	Dias em Vácuo	Observações das Provas Sensoriais - VÁCUO AOS 41 DIAS DE CURA
G6	30/09/2020	77	36	36 Dias de Vácuo — Amanteigado, saboroso e sem sabor a vácuo
G7	29/10/2020	106	65	65 Dias de Vácuo — Sente-se sabor a vácuo (+++) e alguma acidez, derivado ao sabor a vácuo
G8	23/11/2020	131	90	90 Dias de Vácuo — Sabor a vácuo bastante notório (++++)
G9	-	-	-	Não se fez prova
G10	-	-	-	Não se fez prova
G33	30/09/2020	77	36	36 Dias de Vácuo — Mais saboroso e amanteigado que "G6" e sem sabor a vácuo
G34	29/10/2020	106	65	65 Dias de Vácuo — Não se sente sabor a vácuo, saboroso e amanteigado
G35	23/11/2020	131	90	90 Dias de Vácuo — Sabor a vácuo intenso, mas não tanto como "G8" (+++)
G36	-	-	-	Não se fez prova
G37	-	-	-	Não se fez prova

Código Queijo	Data da Prova	Dias de Cura	Dias em Vácuo	Observações das Provas Sensoriais - VÁCUO AOS 51 DIAS DE CURA
G11	-	-	-	Não se fez prova
G12	03/12/2020	141	90	90 Dias de Vácuo — Sabor a vácuo intenso (++++), caracterizado pela sua acidez
G13	09/11/2020	117	66	66 Dias de Vácuo — Sabor a vácuo intenso (+++)
G14	14/10/2020	91	40	40 Dias de Vácuo — Não sabe a vácuo. Mais rígido e menos untosidade que "G31"
G15	04/09/2020	51	0	0 Dias de Vácuo — Saboroso mas não muito amanteigado
G28	-	-	-	Não se fez prova
G29	03/12/2020	141	90	90 Dias de Vácuo — Semelhante a "G12", sabor a vácuo intenso (++++)
G30	09/11/2020	117	66	66 Dias de Vácuo — Sabe a vácuo (++), mas menos que "G13" e mais amanteigado que "G13"
G31	14/10/2020	91	40	40 Dias de Vácuo — Não sabe a vácuo e mais amanteigado que "G14"
G32	04/09/2020	51	0	0 Dias de Vácuo — Mais amanteigado que "G15" e mais saboroso

Código Queijo	Data da Prova	Dias de Cura	Dias em Vácuo	Observações das Provas Sensoriais - VÁCUO AOS 61 DIAS DE CURA
G16	-	-	-	Não se fez prova
G17	-	-	-	Não se fez prova
G18	-	-	-	Não se fez prova
G19	-	-	-	Não se fez prova
G20	-	-	-	Não se fez prova
G21	14/12/2020	152	91	91 Dias de Vácuo — Sabor a vácuo intenso (++++)
G22	13/11/2020	121	60	60 Dias de Vácuo — Sabor a vácuo já notável (++) que confere um sabor mais ácido ao queijo
G23	19/10/2020	96	35	35 Dias de Vácuo — Sem sabor a vácuo, mas saboroso
G24	14/09/2020	61	0	0 Dias de Vácuo — Muito pouco amanteigado e salgado
G25	19/10/2020	96	35	35 Dias de Vácuo — Sem sabor a vácuo
G26	13/11/2020	121	60	60 Dias de Vácuo — Sabor a vácuo quase impercetível (+)
G27	14/12/2020	152	91	91 Dias de Vácuo — Sabor a vácuo intenso (++++)

Os resultados adquiridos nas provas sensoriais do queijo pequeno de 600 g embalado a vácuo em diferentes dias de cura podem ser consultados na Tabela E.2.

Tabela E.2 – Resultados das provas sensoriais do queijo pequeno 600 g embalado a vácuo

Código Queijo	Data da Prova	Dias de Cura	Dias em Vácuo	Observações das Provas Sensoriais - VÁCUO AOS 22 DIAS DE CURA
P7	17/09/2020	65	43	43 Dias de Vácuo — Parece estar a evoluir para sabor a vácuo, equilibrado de sal
P8	05/08/2020	22	0	0 Dias de Vácuo — Mais saboroso que "P37", mas muito semelhantes
P9	14/10/2020	92	70	70 Dias de Vácuo — Não sabe a vácuo e mais saboroso a nível de sal que "P39"
P10	09/11/2020	118	96	96 Dias de Vácuo — Sabor a vácuo pouco intenso (++), que confere um sabor ligeiramente ácido
P11	03/12/2020	142	120	120 Dias de Vácuo — Sabor a vácuo bastante intenso (++++)
P12	-	-	-	<i>Não se fez prova</i>
P37	05/08/2020	22	0	0 Dias de Vácuo — Menos saboroso que "P8", mas muito semelhantes
P38	17/09/2020	65	43	43 Dias de Vácuo — Não sabe a vácuo, mais saboroso e amanteigado que "P7"
P39	14/10/2020	92	70	70 Dias de Vácuo — Não sabe a vácuo e mais amanteigado que "P9"
P40	09/11/2020	118	96	96 Dias de Vácuo — Sabor a vácuo pouco intenso (++) e muito amanteigado, mais que "P10"
P41	03/12/2020	142	120	120 Dias de Vácuo — Sabor a vácuo bastante intenso (++++), igual a "P11"
P42	-	-	-	<i>Não se fez prova</i>

Código Queijo	Data da Prova	Dias de Cura	Dias em Vácuo	Observações das Provas Sensoriais - VÁCUO AOS 31 DIAS DE CURA
P1	17/09/2020	65	34	34 Dias de Vácuo — Sem sabor a vácuo e mais seco que "P7", mas amanteigado
P2	14/08/2020	31	0	0 Dias de Vácuo — Muito bom a nível de sabor
P3	19/10/2020	97	66	66 Dias de Vácuo — Sem sabor a vácuo, sabor amargo e mais amanteigado que "P45"
P4	13/11/2020	122	91	91 Dias de Vácuo — Sabor a vácuo ligeiro (+)
P5	14/12/2020	151	120	120 Dias de vácuo — Sabor a vácuo intenso (++++)
P6	-	-	-	<i>Não se fez prova</i>
P43	05/08/2020	65	34	34 Dias de Vácuo — Não sabe a vácuo, mas não beneficiou, mais seco que "P7"
P44	17/09/2020	31	0	0 Dias de Vácuo — Não tão saboroso como "P2", falta de sal
P45	14/10/2020	97	66	66 Dias de Vácuo — Sem sabor a vácuo, falta de sal
P46	09/11/2020	122	91	91 Dias de Vácuo — Sabor a vácuo ligeiro (+) e menos amanteigado que "P4"
P47	14/12/2020	151	120	120 Dias de vácuo — Sabor a vácuo intenso (++++)
P48	-	-	-	<i>Não se fez prova</i>

Código Queijo	Data da Prova	Dias de Cura	Dias em Vácuo	Observações das Provas Sensoriais - VÁCUO AOS 42 DIAS DE CURA
P13	30/09/2020	78	36	36 Dias de Vácuo — Mais sal e mais amanteigado que "P25" e sem sabor a vácuo
P14	29/10/2020	107	65	65 Dias de Vácuo — Sente-se ligeiro sabor a vácuo (++), mas está muito amanteigado
P15	23/11/2020	132	90	90 Dias de Vácuo — Sabor a vácuo intenso (+++), mas muito amanteigado
P16	-	-	-	<i>Não se fez prova</i>
P17	-	-	-	<i>Não se fez prova</i>
P18	-	-	-	<i>Não se fez prova</i>
P25	30/09/2020	78	36	36 Dias de Vácuo — Menos untuoso que "P13" e sem sabor a vácuo
P26	29/10/2020	107	65	65 Dias de Vácuo — Mais amanteigado que "P14" e começa a saber a vácuo (+), mas não preocupante
P27	23/11/2020	132	90	90 Dias de Vácuo — Sente-se sabor a vácuo, mas não tão intenso como "P15" (++)
P28	-	-	-	<i>Não se fez prova</i>
P29	-	-	-	<i>Não se fez prova</i>
P30	-	-	-	<i>Não se fez prova</i>

Código Queijo	Data da Prova	Dias de Cura	Dias em Vácuo	Observações das Provas Sensoriais - VÁCUO AOS 52 DIAS DE CURA
P19	04/09/2020	52	0	0 Dias de Vácuo — Muito saboroso, textura não muito amanteigada
P20	14/10/2020	92	40	40 Dias de Vácuo — Não sabe a vácuo, equilibrado de sal e sabor a "velho"
P21	09/11/2020	118	66	66 Dias de Vácuo — Sente-se sabor a vácuo, mas não forte (+)
P22	03/12/2020	142	90	90 Dias de Vácuo — Sabor a vácuo notório (++) mas não demasiado intenso
P23	-	-	-	<i>Não se fez prova</i>
P24	-	-	-	<i>Não se fez prova</i>
P31	04/09/2020	52	0	0 Dias de Vácuo — Saboroso mas com falta de sal e não muito amanteigado
P32	14/10/2020	92	40	40 Dias de Vácuo — Não sabe a vácuo, pouco amanteigado e mais ácido que "P20"
P33	09/11/2020	118	66	66 Dias de Vácuo — Ligeiro sabor a vácuo (+) e mais amanteigado que "P21"
P34	03/12/2020	142	90	90 Dias de Vácuo — Semelhante a "P22", sente-se sabor a vácuo não muito forte (++)
P35	-	-	-	<i>Não se fez prova</i>
P36	-	-	-	<i>Não se fez prova</i>

Os resultados obtidos nas provas sensoriais do queijo de vaca e cabra pequeno de 400 g embalado a vácuo em diferentes dias de cura podem ser consultados na Tabela E.3.

Tabela E.3 – Resultados das provas sensoriais do queijo pequeno 400 g, vaca e cabra, embalado a vácuo

Código Queijo	Data da Prova	Dias de Cura	Dias em Vácuo	Observações das Provas Sensoriais - VÁCUO AOS 19 DIAS DE CURA
S1	17/09/2020	57	38	38 Dias de Vácuo — Não sabe a vácuo, textura não muito amanteigada
S2	19/10/2020	89	70	70 Dias de Vácuo — Sem sabor a vácuo e sabor intenso a cabra
S3	09/11/2020	110	91	91 Dias de Vácuo — Sabor intenso a cabra e sem sabor a vácuo
S4	14/12/2020	145	126	126 Dias de Vácuo — Sabor a cabra intenso e não se sente sabor a vácuo
S5	-	-	-	Não se fez prova
S6	-	-	-	Não se fez prova
S35	17/09/2020	57	38	38 Dias de Vácuo — Não sabe a vácuo, menos saboroso e mais seco que "S1"
S36	19/10/2020	89	70	70 Dias de Vácuo — Sem sabor a vácuo e ligeiramente ácido
S37	09/11/2020	110	91	91 Dias de Vácuo — Sem sabor a vácuo, sabor a cabra menos intenso e mais seco que "S3"
S38	14/12/2020	145	126	126 Dias de Vácuo — Sabor a cabra intenso e não se sente sabor a vácuo
S39	-	-	-	Não se fez prova

Código Queijo	Data da Prova	Dias de Cura	Dias em Vácuo	Observações das Provas Sensoriais - VÁCUO AOS 23 DIAS DE CURA
S7	14/08/2020	23	0	0 Dias de Vácuo — Saboroso e boa textura
S8	17/09/2020	57	34	34 Dias de Vácuo — Não amanteigado e sem sabor a vácuo
S9	19/10/2020	89	66	66 Dias de Vácuo — Sem sabor a vácuo, boa textura e sabor intenso a cabra
S10	13/11/2020	114	91	91 Dias de Vácuo — Sem sabor a vácuo e sabor a cabra intenso, bastante saboroso
S11	14/12/2020	145	122	122 Dias de Vácuo — Sabor a cabra muito notório, que disfarça o sabor a vácuo
S40	14/08/2020	23	0	0 Dias de Vácuo — Saboroso, mas mais seco que "S7"
S41	17/09/2020	57	34	34 Dias de Vácuo — Não amanteigado, menos saboroso que "S8" e não sabe a vácuo
S42	19/10/2020	89	66	66 Dias de Vácuo — Sem sabor a vácuo e mais suave que "S9"
S43	13/11/2020	114	91	91 Dias de Vácuo — Sem sabor a vácuo e mais suave que "S10"
S44	14/12/2020	145	122	122 Dias de Vácuo — Sente-se o sabor a cabra e não a acidez característica do sabor a vácuo
S45	-	-	-	Não se fez prova

Código Queijo	Data da Prova	Dias de Cura	Dias em Vácuo	Observações das Provas Sensoriais - VÁCUO AOS 29 DIAS DE CURA
S12	-	-	-	Não se fez prova
S13	-	-	-	Não se fez prova
S14	-	-	-	Não se fez prova
S15	-	-	-	Não se fez prova
S16	-	-	-	Não se fez prova
S17	-	-	-	Não se fez prova
S18	14/12/2020	145	116	116 Dias de Vácuo — Sabor a cabra bastante notório, que disfarça o designado sabor a vácuo
S19	23/11/2020	124	95	95 Dias de Vácuo — Sem sabor a vácuo, sabor a cabra intenso, que talvez disfarça o sabor a vácuo
S20	19/10/2020	89	60	60 Dias de Vácuo — Sem sabor a vácuo, bastante saboroso e sabor intenso a cabra
S21	30/09/2020	70	41	41 Dias de Vácuo — Não muito seco, saboroso e sem sabor a vácuo
S22	20/08/2020	29	0	0 Dias de Vácuo — Sabor bom, mas não muito amanteigado

Código Queijo	Data da Prova	Dias de Cura	Dias em Vácuo	Observações das Provas Sensoriais - VÁCUO AOS 40 DIAS DE CURA
S23	31/08/2020	40	0	0 Dias de Vácuo — Não muito bom a nível de sabor e não amanteigado
S24	30/09/2020	70	30	30 Dias de Vácuo — Sabor a cabra intenso, mais salgado que "S31" e não sabe a vácuo
S25	29/10/2020	99	59	59 Dias de Vácuo — Sem sabor a vácuo, saboroso e sabor a cabra intenso
S26	03/12/2020	134	94	94 Dias de Vácuo — Não se sente sabor a vácuo, nota-se apenas o sabor a cabra intenso
S27	-	-	-	Não se fez prova
S28	-	-	-	Não se fez prova
S29	-	-	-	Não se fez prova
S30	-	-	-	Não se fez prova
S31	30/09/2020	70	30	30 Dias de Vácuo — Mais seco que "S23", saboroso e não se sente o sabor a vácuo
S32	29/10/2020	99	59	59 Dias de Vácuo — Sem sabor a vácuo, mais suave que "S25"
S33	03/12/2020	134	94	94 Dias de Vácuo — Sabor a cabra mais suave que "S26" e não se sente sabor a vácuo
S34	-	-	-	Não se fez prova

Os resultados obtidos nas provas sensoriais do queijo mini de vaca e cabra, embalado a vácuo aos 15 e 19 dias de cura podem ser consultados na Tabela E.4.

Tabela E.4 – Resultados das provas sensoriais do queijo mini, vaca e cabra, embalado a vácuo

Código Queijo	Data da Prova	Dias de Cura	Dias em Vácuo	Observações das Provas Sensoriais - VÁCUO AOS 15 DIAS DE CURA
M1	17/09/2020	57	42	42 Dias de Vácuo — Falta de sal e não se sente sabor a vácuo
M2	14/10/2020	84	69	69 Dias de Vácuo — Não sabe a vácuo, falta de sal
M3	09/11/2020	110	95	95 Dias de Vácuo — Sabor a cabra intenso e sem sabor a vácuo
M7	17/09/2020	57	42	42 Dias de Vácuo — Muito mais saboroso que "M1" e não sabe a vácuo
M8	14/10/2020	84	69	69 Dias de Vácuo — Não sabe a vácuo e sabor a cabra intenso
M9	09/11/2020	110	95	95 Dias de Vácuo — Sem sabor a vácuo e sabor a cabra intenso, bastante saboroso

Código Queijo	Data da Prova	Dias de Cura	Dias em Vácuo	Observações das Provas Sensoriais - VÁCUO AOS 19 DIAS DE CURA
M4	17/09/2020	57	38	38 Dias de Vácuo — Não sabe a vácuo e sabor intenso a cabra, muito saboroso
M5	14/10/2020	84	65	65 Dias de Vácuo — Não sabe a vácuo e muito saboroso
M6	09/11/2020	110	91	91 Dias de Vácuo — Sem sabor a vácuo e bastante saboroso
M10	17/09/2020	57	38	38 Dias de Vácuo — Não sabe a vácuo, mas não tão saboroso como "M4"
M11	14/10/2020	84	65	65 Dias de Vácuo — Não sabe a vácuo e muito saboroso, mas não tanto como "M5"
M12	09/11/2020	110	91	91 Dias de Vácuo — Sem sabor a vácuo e sabor a cabra bem notório

Dos queijos com peliculantes

Os resultados obtidos nas provas sensoriais dos queijos com diferentes peliculantes podem ser consultados na Tabela E.5.

Tabela E.5 – Resultados das provas sensoriais do ensaio dos revestimentos

Data Fabrico		21/09/2020		Observações das Provas com 23 Dias de Cura (14/10/2020)		Observações das Provas com 59 Dias de Cura (19/11/2020)	
N.º Fabrico		1.º		Bolores	Outras Considerações	Bolores	Outras Considerações
Lote		264.20					
Tipo de Queijo		Pequeno 600 g					
	Grade	Código Queijo	Bolores	Outras Considerações	Bolores	Outras Considerações	
Testemunho com papel	1	TeP1	Não	Queijo muito saboroso	Não	Queijo muito saboroso, mas textura não muito amanteigada	
	1	TeP2					
	1	TeP3					
Testemunho sem papel	1	TeP4					
	1	TeP5					
	1	TeP6					
Alifarma Bege com papel 12+30 dias	2	BP1	Não	Não há alteração de sabor e odor em relação com a amostra testemunho, pelo que o peliculante não interfere a nível organolético, apenas interfere no aspeto visual do queijo (película brilhante e bege)	Não	Não há alteração de sabor e odor em relação com a amostra testemunho, pelo que o peliculante não interfere a nível organolético, apenas interfere no aspeto visual do queijo (película brilhante e bege)	
	2	BP2					
	2	BP3					
Alifarma Bege sem papel 12+30 dias	2	BP4					
	2	BP5					
	2	BP6					
Alifarma Bege com papel 30 dias	2	BP7	-	-	Não	Não há alteração de sabor e odor em relação às amostras testemunho e "BP1", pelo que o peliculante não interfere a nível organolético, apenas interfere no aspeto visual do queijo (película brilhante e bege)	
	2	BP8					
	2	BP9					
Alifarma Bege sem papel 30 dias	2	BP10					
	2	BP11					
	2	BP12					
Alifarma Incolor com papel 12+30 dias	3	IP1	Não	Não há alteração de sabor e odor em relação com a amostra testemunho, pelo que o peliculante não interfere a nível organolético, apenas interfere no aspeto visual do queijo (película brilhante e incolor)	Não	Não há alteração de sabor e odor em relação com a amostra testemunho, pelo que o peliculante não interfere a nível organolético, apenas interfere no aspeto visual do queijo (película brilhante e incolor)	
	3	IP2					
	3	IP3					
Alifarma Incolor sem papel 12+30 dias	3	IP4					
	3	IP5					
	3	IP6					
Alifarma Incolor com papel 30 dias	3	IP7	-	-	Não	Não há alteração de sabor e odor em relação às amostras testemunho e "IP4", pelo que o peliculante não interfere a nível organolético, apenas interfere no aspeto visual do queijo (película brilhante e incolor)	
	3	IP8					
	3	IP9					
Alifarma Incolor sem papel 30 dias	3	IP10					
	3	IP11					
	3	IP12					
Bacternova com papel 12+30 dias	4	NP1	Não	Não há alteração de sabor e odor em relação com a amostra testemunho, pelo que o peliculante não interfere a nível organolético, apenas interfere no aspeto visual do queijo (película brilhante e incolor)	Não	Não há alteração de sabor e odor em relação com a amostra testemunho, pelo que o peliculante não interfere a nível organolético, apenas interfere no aspeto visual do queijo (película brilhante e incolor)	
	4	NP2					
	4	NP3					
Bacternova sem papel 12+30 dias	4	NP4					
	4	NP5					
	4	NP6					
Bacternova com papel 30 dias	4	NP7	-	-	Não	Não há alteração de sabor e odor em relação às amostras testemunho e "NP1", pelo que o peliculante não interfere a nível organolético, apenas interfere no aspeto visual do queijo (película brilhante e incolor)	
	4	NP8					
	4	NP9					
Bacternova sem papel 30 dias	4	NP10					
	4	NP11					
	4	NP12					

Do estudo da influência da temperatura e da humidade na maturação

Os resultados obtidos nas provas sensoriais dos queijos grandes, do 2.º fabrico, cujo processo de maturação ocorreu a diferentes condições de temperatura e humidade podem ser consultados na Tabela E.6.

Tabela E.6 – Resultados das provas sensoriais do queijo grande, 2.º fabrico, em diferentes câmaras de cura

Data Fabrico		23/09/2020		
N.º Fabrico		2.º		
Lote		275.20		
Tipo de Queijo		Grande		
		Observações das Provas com 35 Dias de Cura (28/10/2020)	Observações das Provas com 61 Dias de Cura (23/11/2020)	Observações das Provas com 78 Dias de Cura (10/12/2020)
Câmara de Cura		Amanteigado e muito saboroso	Muito saboroso, mas não muito amanteigado	Bastante saboroso, mas pouco amanteigado, porque já tem 78 dias de cura
Câmara de Proteólise	5 Dias	Ligeiramente mais amanteigado que a amostra testemunho e igualmente saboroso	A nível de sabor e untiosidade é bastante semelhante à amostra testemunho	Semelhante à amostra da câmara de cura, pelo que, com maior perda de humidade, a diferença das temperaturas e humidade, não interferem no sabor, textura e untiosidade do queijo a longo prazo
	8 Dias	Mais amanteigado que a amostra testemunho e que a amostra TG7 e bem saboroso	Mais amanteigado que as amostras testemunho e TG8, contudo a nível de sabor é bastante semelhante	Semelhante à amostra da câmara de cura, pelo que, com maior perda de humidade, a diferença das temperaturas e humidade, não interferem no sabor, textura e untiosidade do queijo a longo prazo
	14 Dias	Untiosidade muito semelhante à amostra TG13, mas não tão saboroso	Muito semelhante a nível de untiosidade com a amostra TG14, mas não tão saboroso	Semelhante à amostra da câmara de cura, pelo que, com maior perda de humidade, a diferença das temperaturas e humidade, não interferem no sabor, textura e untiosidade do queijo a longo prazo
Câmara de Salmoura	5 Dias	Semelhante à amostra testemunho, ligeiramente mais amanteigado	Muito semelhante à amostra testemunho, não se nota diferenças	Semelhante à amostra da câmara de cura, pelo que, com maior perda de humidade, a diferença das temperaturas e humidade, não interferem no sabor, textura e untiosidade do queijo a longo prazo
	8 Dias	A nível de sabor é muito semelhante à amostra testemunho, contudo a untiosidade desta amostra é bem maior. Ao fatiar agarra-se à faca e a nível visual apresenta muito brilho	Comparando com as amostras da câmara de proteólise os resultados são bastante semelhantes, mas a nível de sabor é muito parecido com a amostra testemunho	Semelhante à amostra da câmara de cura, pelo que, com maior perda de humidade, a diferença das temperaturas e humidade, não interferem no sabor, textura e untiosidade do queijo a longo prazo
	14 Dias	Muito semelhante à amostra testemunho, mas não adere tanto à boca	Muito semelhante à amostra TG32, quer em sabor quer em untiosidade.	Semelhante à amostra da câmara de cura, pelo que, com maior perda de humidade, a diferença das temperaturas e humidade, não interferem no sabor, textura e untiosidade do queijo a longo prazo
Estufa a 20 °C	4 Dias	Sabor muito ácido e nada agradável	Devido às provas sensoriais com 35 dias de cura percebeu-se que não valia apenas continuar com o estudo da estufa, porque os resultados não foram, de todo, positivos.	
	8 Dias	Sabor bastante desagradável, assim como o odor e aspeto visual		

Os resultados das provas sensoriais dos queijos pequenos de 600 g, do 1.º fabrico, cujo processo de maturação ocorreu a diferentes condições de temperatura e humidade podem ser consultados na Tabela E.7.

Tabela E.7 – Resultados das provas sensoriais do queijo pequeno 600 g, 1.º fabrico, em diferentes câmaras de cura

Data Fabrico	22/09/2020
N.º Fabrico	1.º
Lote	267.20
Tipo de Queijo	Pequeno 600 g

		Observações das Provas com 36 Dias de Cura (28/10/2020)	Observações das Provas com 52 Dias de Cura (13/11/2020)	Observações das Provas com 79 Dias de Cura (10/12/2020)
Câmara de Cura		Muito saboroso, com ligeiro excesso de sal	Muito saboroso e boa untuosidade	Bastante saboroso, mas pouco amanteigado, porque já tem 79 dias de cura
Câmara de Proteólise	6 Dias	A nível de sabor muito semelhante com a amostra testemunho, mas mais amanteigado	A nível de sabor é bastante semelhante à amostra testemunho, contudo é ligeiramente mais amanteigado	Bastante semelhante com a amostra da câmara de cura
	9 Dias	A nível de sabor mais saboroso que a amostra testemunho e ligeiramente mais amanteigado que a amostra TP7	Enriqueceu a nível de sabor e de untuosidade. Mais amanteigado que a amostra TP8 e diferença positiva notória com a amostra testemunho	Bastante semelhante com a amostra da câmara de cura
	14 Dias	A nível de sabor muito saboroso e maior untuosidade quando comparado com a amostra testemunho, mas ligeiramente menor quando comparado com a amostra TP13	Muito semelhante a nível de sabor e ligeiramente menos amanteigado que a amostra TP14. Conclui-se assim que o ideal é colocar os queijos nas mesmas condições da câmara de proteólise 9 dias, antes de seguir o processo de cura já implementado	Bastante semelhante com a amostra da câmara de cura
Câmara de Salmoura	6 Dias	Mais saboroso e amanteigado que a amostra testemunho. Grande untuosidade e ao fatiar agarra-se à faca	Muito semelhante à amostra testemunho, contudo apresenta maior untuosidade	Bastante semelhante com a amostra da câmara de cura
	9 Dias	Comparando com as amostras da câmara de proteólise e com a amostra testemunho, a amostra TP31 é mais amanteigada e mais saborosa	Comparando com as amostras da câmara de proteólise os resultados não são tão satisfatórios, no entanto continua-se a obter um queijo mais enriquecido a nível de sabor e untuosidade que as amostras testemunho	Bastante semelhante com a amostra da câmara de cura
	14 Dias	Muito semelhante à amostra testemunho, quer a nível de sabor, quer a nível de untuosidade.	Muito semelhante à amostra TP32, quer em sabor, quer em untuosidade.	Bastante semelhante com a amostra da câmara de cura

Os resultados das provas sensoriais dos queijos grandes, do 4.º fabrico, cujo processo de maturação ocorreu a diferentes condições de temperatura e humidade podem ser consultados na Tabela E.8.

Tabela E.8 – Resultados das provas sensoriais do queijo grande, 4.º fabrico, em diferentes câmaras de cura

Data Fabrico		23/10/2020
N.º Fabrico		4.º
Tipo de Queijo		Grande

Provas Sensoriais com 31 Dias de Cura (23/11/2020)		
Câmara de Cura		Ligeiramente ácido e muito amanteigado
Câmara de Proteólise	6 Dias	Bastante semelhante com a amostra da câmara de cura
	11 Dias	Ligeiramente mais amanteigado que a amostra que esteve 6 dias na câmara de proteólise
	16 Dias	Não se nota diferença para a amostra que esteve 11 dias na câmara de proteólise
Câmara de Salmoura	6 Dias	Bastante semelhante com a amostra da câmara de cura
	11 Dias	Bastante semelhante com a amostra da câmara de cura
	16 Dias	Bastante semelhante com a amostra da câmara de cura

No ensaio de 5 meses de cura

Os resultados das provas sensoriais dos queijos de cura prolongada, mais concretamente da prova descritiva dos queijos com 1 mês, 2 meses, 6 meses e 9 meses de cura podem ser consultados na Tabela E.9.

Tabela E.9 – Resultados das provas sensoriais dos queijos de cura prolongada

Amostra A - 1 mês de Cura (13/11/2020 1.º Fabrico)

Provedor	Queijo Inteiro			Queijo Fatiado				Média	Impressão Global do Provedor	Desvio entes os resultados esperados e obtidos	Comentários e Observações do Provedor
	Formato	Cor	Crosta	Sabor	Aroma	Untuosidade	Textura				
1	4	4	3	4	4	4	4	3,9	4	0,10	Ligeiramente cru e ácido láctico presente Sabor a iogurte ainda presente Ainda com algum ácido láctico. Falta mais 5 dias de cura e fica bom Bom aspeto mas sente-se ainda a presença de ácido láctico Boa textura e aspeto Pouco amanteigado
2	4	4	4	3	3	4	4	3,7	3	0,51	
3	4,5	4,5	4,5	4	4	5	4	4,4	4	0,25	
4	4	4	4	4	3	4	4	3,9	4	0,10	
5	4	3	3	3	3	3	4	3,3	3	0,20	
6	5	5	3	3	2	4	3	3,6	3	0,40	
Média	4,3	4,1	3,6	3,5	3,2	4,0	3,8	3,8	3,5		
Desvio Padrão	0,38	0,61	0,61	0,50	0,69	0,58	0,37	0,33	0,50		
Intervalo de Confiança	0,40	0,64	0,64	0,52	0,72	0,61	0,39	0,34	0,52		

Amostra B - 2 meses de Cura (01/10/2020 3.º Fabrico)

Provedor	Queijo Inteiro			Queijo Fatiado				Média	Impressão Global do Provedor	Desvio entes os resultados esperados e obtidos	Comentários e Observações do Provedor
	Formato	Cor	Crosta	Sabor	Aroma	Untuosidade	Textura				
1	5	4	4	5	4	5	5	4,6	4,5	0,05	Excelente textura Mais curado que o A, boa aderência, untuosidade e textura Muito saboroso e boa aderência à boca Bom aspeto e bom sabor
2	5	4	4	4	3	3	4	3,9	4	0,10	
3	4,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,8	4,5	0,20	
4	5	5	4	5	4	5	5	4,7	4,5	0,15	
5	4	4	3	4	3	3	3	3,4	4	0,40	
6	5	4	4	3	3	4	4	3,9	4	0,10	
Média	4,8	4,3	3,9	4,3	3,7	4,2	4,3	4,2	4,3		
Desvio Padrão	0,38	0,38	0,45	0,75	0,75	0,90	0,75	0,51	0,25		
Intervalo de Confiança	0,40	0,40	0,47	0,78	0,78	0,94	0,78	0,54	0,26		

Tabela E.9 – Resultados das provas sensoriais dos queijos de cura prolongada (continuação)

Amostra C - 6 meses de Cura (17/06/2020 2.º Fabrico)

Provador	Queijo Inteiro			Queijo Fatiado				Média	Impressão Global do Provador	Desvio entes os resultados esperados e obtidos	Comentários e Observações do Provador
	Formato	Cor	Crosta	Sabor	Aroma	Untuosidade	Textura				
1	4	5	4	4	5	5	5	4,6	4	0,40	Ligeiro amargor Pasta com aspeto muito uniforme, sabor a frutos tropicais, doces Muito saboroso e menos untuosidade. Top! (+ curado) Queijo mais adocicado, ligeira acidez e pouca untuosidade Bom sabor
2	4	5	5	4	4	3	4	4,1	4	0,10	
3	4,5	4,5	4,5	5	5	3	5	4,5	5	0,35	
4	4	4	3	2	4	3	3	3,3	3	0,20	
5	3	2	2	4	3	2	2	2,6	4	1,01	
6	4	3	3	3	3	3	3	3,1	3	0,10	
Média	3,9	3,9	3,6	3,7	4,0	3,2	3,7	3,7	3,8		
Desvio Padrão	0,45	1,10	1,02	0,94	0,82	0,90	1,11	0,75	0,69		
Intervalo de Confiança	0,47	1,15	1,07	0,99	0,86	0,94	1,16	0,78	0,72		

Amostra D - 9 meses de Cura (06/03/2020 1.º Fabrico)

Provador	Queijo Inteiro			Queijo Fatiado				Média	Impressão Global do Provador	Desvio entes os resultados esperados e obtidos	Comentários e Observações do Provador
	Formato	Cor	Crosta	Sabor	Aroma	Untuosidade	Textura				
1	4	5	4	4	5	4	5	4,4	4,5	0,05	Ligeira acidez Sabor bastante doce Muito bom, mais salgado (+++ curado) Ligeiramente ácido, pouca untuosidade como esperado Bom sabor mas aspeto não tão apelativo
2	4	4	3	4	4	2	4	3,6	4	0,30	
3	4,5	4,5	4,5	5	5	2	5	4,4	4,5	0,10	
4	4	4	2	2	4	2	3	3,0	3	0,00	
5	2	2	1	4	3	3	3	2,6	3	0,30	
6	4	2	3	5	4	3	4	3,6	4	0,30	
Média	3,8	3,6	2,9	4,0	4,2	2,7	4,0	3,6	3,8		
Desvio Padrão	0,80	1,17	1,17	1,00	0,69	0,75	0,82	0,67	0,62		
Intervalo de Confiança	0,84	1,23	1,23	1,05	0,72	0,78	0,86	0,70	0,65		

Anexo F – Análise Estatística

Foram realizadas análises estatísticas, mais concretamente a ANOVA, para os vários ensaios efetuados, esses dados estão presentes nas tabelas que se seguem, organizadas pelos diferentes estudos.

Dos queijos embalados a vácuo

Os resultados da análise estatística do queijo grande podem ser consultados na Tabela F.1. Nesta tabela, F1 indica o 1.º fabrico, F2 corresponde ao 2.º fabrico e G indica o tipo de queijo, ou seja, grande. Já os números 30, 41, 51 e 61 indicam o tempo de cura, em dias.

Tabela F.1 – Análise estatística do queijo grande

ANOVA						Subconjunto para alfa = 0.05							
	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	1	2	3	4	5		
Entre Grupos	0,047	7	0,007	174,232	4,54E-53	Tukey HSD ^{a,b}	F1G-30	24	0,1383				
Nos grupos	0,004	100	0,000				F2G-30	18	0,1460				
Total	0,051	107					F1G-41	19		0,1617			
							F2G-41	13			0,1722		
							F1G-51	14			0,1802		
							F2G-51	8				0,1898	
							F1G-61	9				0,1972	0,1972
							F2G-61	3					0,2061
							Sig.		0,139	1,000	0,118	0,184	0,051

São exibidas as médias para os grupos em subconjuntos homogêneos.

a. Usa o Tamanho da Amostra de Média Harmônica = 9,220.

b. Os tamanhos de grupos são desiguais. A média harmônica dos tamanhos de grupos é usada. Os níveis de erro de Tipo I não são garantidos.

Os resultados da análise estatística do queijo pequeno de 600 g podem ser consultados na Tabela F.2. Nesta tabela, F1 indica o 1.º fabrico, F2 corresponde ao 2.º fabrico e P indica o tipo de queijo, ou seja, pequeno de 600 g. Já os números 22, 31, 42 e 52 indicam o tempo de cura, em dias.

Tabela F.2 – Análise estatística do queijo pequeno de 600 g

ANOVA					
	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Entre Grupos	0,058	7	0,008	315,236	0,000
Nos grupos	0,003	112	0,000		
Total	0,061	119			

		Subconjunto para alfa = 0.05				
		N	1	2	3	4
Tukey HSD ^{a,b}	F2P-22	24	0,1519			
	F1P-22	24	0,1519			
	F1P-31	18		0,1756		
	F2P-31	18		0,1760		
	F2P-42	12			0,1968	
	F1P-42	12			0,1973	
	F2P-52	6				0,2155
	F1P-52	6				0,2176
	Sig.		1,000	1,000	1,000	0,978

São exibidas as médias para os grupos em subconjuntos homogêneos.

a. Usa o Tamanho da Amostra de Média Harmônica = 11,520.

b. Os tamanhos de grupos são desiguais. A média harmônica dos tamanhos de grupos é usada. Os níveis de erro de Tipo I não são garantidos.

Os resultados da análise estatística do queijo pequeno de 400 g podem ser consultados na Tabela F.3. Nesta tabela, F1 indica o 1.º fabrico, F2 corresponde ao 2.º fabrico e S indica o tipo de queijo, ou seja, pequeno de 400 g. Já os números 19, 23, 29 e 40 indicam o tempo de cura, em dias.

Tabela F.3 – Análise estatística do queijo pequeno de 400 g

ANOVA					Subconjunto para alfa = 0.05						
	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	1	2	3	4	5
Entre Grupos	0,060	7	0,009	154,153	0,000						
Nos grupos	0,006	106	0,000								
Total	0,066	113									

Tukey HSD ^{a,b}		N	1	2	3	4	5
F2S-19	15	0,1667					
F1S-19	30	0,1745	0,1745				
F2S-23	10		0,1832	0,1832			
F1S-23	24			0,1915			
F2S-29	4					0,2047	
F1S-29	19					0,2122	
F2S-40	4						0,2394
F1S-40	8						0,2456
Sig.			0,365	0,234	0,293	0,421	0,668

São exibidas as médias para os grupos em subconjuntos homogêneos.

a. Usa o Tamanho da Amostra de Média Harmônica = 8,702.

b. Os tamanhos de grupos são desiguais. A média harmônica dos tamanhos de grupos é usada. Os níveis de erro de Tipo I não são garantidos.

Dos queijos com peliculantes

Os resultados da análise estatística do queijo com peliculantes podem ser consultados na Tabela F.4. Nesta tabela, T refere-se às amostras testemunho, nas quais não se aplicou nenhum revestimento, I indica o peliculante D1S3 A Incolor aplicado apenas aos 30 dias de cura e II significa que o mesmo peliculante foi aplicado aos 12 e aos 30 dias de cura, já a letra B refere-se ao peliculante D1S2 M Bege aplicado aos 30 dias e BB, denota que o peliculante foi aplicado aos 12 e aos 30 dias de cura, por sua vez a letra N é referente ao Bacterplast 3 000 P aplicado aos 30 dias e NN significa que este peliculante foi aplicado aos 12 e aos 30 dias de cura. Já os números 15, 30, 59 indicam o tempo de cura, em dias, nos quais foram calculadas as quebras de peso percentuais.

Tabela F.4 – Análise estatística do estudo dos revestimentos

ANOVA					
	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Entre Grupos	0,188	20	0,009	428,395	2,11E-85
Nos grupos	0,002	97	0,000		
Total	0,190	117			

		Subconjunto para alfa = 0.05					
		N	1	2	3	4	5
Tukey HSD ^{a,b}	I-15	6	0,1257				
	II-15	6	0,1265				
	B-15	6	0,1297				
	N-15	6	0,1304				
	BB-15	6	0,1305				
	NN-15	6	0,1311				
	T-15	6	0,1344				
	II-30	5		0,1674			
	I-30	6		0,1735	0,1735		
	BB-30	5		0,1741	0,1741		
	NN-30	5		0,1754	0,1754		
	B-30	6		0,1769	0,1769		
	T-30	5			0,1791		
	N-30	6			0,1794		
	II-59	5				0,2209	
	I-59	6				0,2225	
	NN-59	5				0,2228	
	B-59	6				0,2278	0,2278
	BB-59	5				0,2282	0,2282
	N-59	6				0,2296	0,2296
T-59	5					0,2332	
Sig.			0,218	0,106	0,858	0,209	0,935

São exibidas as médias para os grupos em subconjuntos homogêneos.

a. Usa o Tamanho da Amostra de Média Harmônica = 5,575.

b. Os tamanhos de grupos são desiguais. A média harmônica dos tamanhos de grupos é usada. Os níveis de erro de Tipo I não são garantidos.

Do estudo da influência da temperatura e da humidade na maturação

Os resultados da análise estatística dos queijos grandes pertencentes ao estudo da influência da temperatura e da humidade na maturação podem ser consultados na Tabela F.5. Nesta tabela, os números 33 e 61 mencionam o tempo de cura, G é referente ao tipo de queijo, grande, N refere-se à câmara de cura normal, S à câmara de salmoura e P à câmara de proteólise. Já os números 5, 8 e 14 indicam o número de dias que os queijos estiveram na câmara de salmoura ou proteólise.

Tabela F.5 – Análise estatística dos queijos grandes do estudo da influência da temperatura e da humidade na maturação

ANOVA						Subconjunto para alfa = 0.05					
	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.		N	1	2	3	
Entre Grupos	0,054	13	0,004	216,757	0,000	Tukey HSD ^{a,b}	33G-P14	6	0,1515		
Nos grupos	0,001	63	0,000				33G-S14	6	0,1547	0,1547	
Total	0,055	76					33G-S5	6	0,1566	0,1566	
							33G-P8	6	0,1575	0,1575	
							33G-S8	6		0,1612	
							33G-N	6		0,1627	
							33G-P5	6		0,1630	
							61G-S14	5			0,2069
							61G-P14	5			0,2070
							61G-S5	5			0,2086
							61G-P8	5			0,2099
							61G-N	5			0,2136
							61G-S8	5			0,2144
							61G-P5	5			0,2160
							Sig.		0,581	0,125	0,063

São exibidas as médias para os grupos em subconjuntos homogêneos.

a. Usa o Tamanho da Amostra de Média Harmônica = 5,455.

b. Os tamanhos de grupos são desiguais. A média harmônica dos tamanhos de grupos é usada. Os níveis de erro de Tipo I não são garantidos.

Os resultados da análise estatística dos queijos pequenos de 600 g pertencentes ao estudo da influência da temperatura e da humidade na maturação podem ser consultados na Tabela F.6. Nesta tabela, os números 22 e 52 mencionam o tempo de cura, a letra P, que se segue ao número, é referente ao tipo de queijo, pequeno de 600 g, N refere-se à câmara de cura normal, S à câmara de salmoura e o outro P à câmara de proteólise. Já os números 6, 9 e 14 indicam o número de dias que os queijos estiveram na câmara de salmoura ou proteólise.

Tabela F.6 — Análise estatística dos queijos pequenos de 600 g do estudo da influência da temperatura e da humidade na maturação

ANOVA						Subconjunto para alfa = 0.05				
	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	1	2	3	
Entre Grupos	0,111	13	0,009	227,616	0,000					
Nos grupos	0,002	63	0,000							
Total	0,113	76								
						Tukey HSD ^{a,b}				
						22P-P14	6	0,1414		
						22P-P9	6	0,1418		
						22P-P6	6	0,1449	0,1449	
						22P-S14	6	0,1457	0,1457	
						22P-S9	6	0,1478	0,1478	
						22P-S6	6	0,1516	0,1516	
						22P-N	6		0,1549	
						52P-P9	5			0,2173
						52P-N	5			0,2194
						52P-P14	5			0,2215
						52P-P6	5			0,2220
						52P-S14	5			0,2235
						52P-S6	5			0,2255
						52P-S9	5			0,2285
						Sig.		0,269	0,295	0,156

São exibidas as médias para os grupos em subconjuntos homogêneos.

a. Usa o Tamanho da Amostra de Média Harmônica = 5,455.

b. Os tamanhos de grupos são desiguais. A média harmônica dos tamanhos de grupos é usada. Os níveis de erro de Tipo I não são garantidos.