



ESTG

2022 DESENVOLVIMENTO E OTIMIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE QUEIJO FRESCO COM ERVAS



INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE VIANA DO CASTELO

## DESENVOLVIMENTO E OTIMIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE QUEIJO FRESCO COM ERVAS

Joana Maria Vendeiro Lopes



**INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE VIANA DO CASTELO**

Joana Maria Vendeiro Lopes

# Desenvolvimento e otimização da produção de queijo fresco com ervas

Mestrado em Engenharia Alimentar

Trabalho efetuado sob a orientação da

Professora Doutora Rita Pinheiro



**INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE VIANA DO CASTELO**

Joana Maria Vendeiro Lopes

# Desenvolvimento e otimização da produção de queijo fresco com ervas

Mestrado em Engenharia Alimentar

Júri



# AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a todas as pessoas que me deram apoio e ânimo na realização desta dissertação de mestrado:

À empresa QUINTA DA BORGONHA – ATIVIDADES AGRÍCOLAS, Ltd. pela disponibilidade e simpatia e por todos os serviços prestados ao longo da realização do trabalho.

À minha orientadora Professora Doutora Rita Pinheiro, dirijo um agradecimento muito especial pelo seu apoio, orientação e por me ter proporcionado todos os meios necessários para este estudo. O seu incentivo, motivação e disponibilidade foram imprescindíveis no desenvolvimento deste trabalho. Agradeço, também, por todas as críticas e sugestões, e por todo o cuidado e ajuda ao longo desta etapa.

À Engenheira Susana Rocha, agradeço todo o apoio, disponibilidade e pela transmissão dos seus conhecimentos durante a execução do trabalho laboratorial. Ao técnico Vitor Monteiro pela sua prontidão e disponibilidade na realização do trabalho microbiológico na Unidade de Microbiologia Aplicada (UMA).

Agradeço também ao painel de provadores por toda a disponibilidade e ajuda prestada ao longo deste trabalho, e à comunidade académica da ESTG-IPVC, pela participação nas provas sensoriais.

A todos os meus amigos, que de perto ou de longe acompanharam a elaboração deste trabalho, agradeço todos os incentivos, troca de ideias e conselhos. Em especial à Mónica, ao Frederico e à Carla pela amizade e apoio, e à Sónia e Rui pela ajuda e por animarem os meus dias no laboratório.

Aos meus pais, Lúcia e Ramiro, e à minha irmã, Cristiana, deixo um agradecimento especial, por todo o carinho e apoio que me transmitiram em todos os momentos da minha vida, em especial nos que se revelaram importantes para a elaboração deste trabalho, por me terem incentivado a iniciar este percurso e nunca me terem deixado desistir e pela paciência e tolerância que tiveram comigo.

A todos, muito obrigada!

# RESUMO

Queijo é o nome genérico para o grupo de produtos alimentares produzidos à base de leite, tendo este, por todo o mundo, uma grande variedade de sabores, aromas e formas, decorrente dos processos de fabrico, origem do leite e respetivos ingredientes. Este produto pode ser considerado fresco ou curado, de consistência variável, obtido por coagulação e dessoramento do leite, com ou sem adição de outros géneros alimentícios.

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento e otimização de queijo fresco de vaca com adição de diferentes ingredientes, como orégãos, macroalgas e pimento verde seco, de forma a contribuir para o seu enriquecimento sensorial e nutricional, tornando-o diferente dos convencionais queijos frescos já apresentados no mercado.

Numa primeira parte do trabalho, foi desenvolvida uma formulação base para o processo de produção de queijo fresco simples, onde se analisou a variação da percentagem de humidade ao longo do tempo de armazenamento (após a produção), o pH e a influência dos novos ingredientes e respetiva composição, tendo por base a NP 1921:1985, relativa às características, acondicionamento e condições de conservação do queijo fresco. Após o desenvolvimento da formulação base, procedeu-se à produção de queijo fresco com adição de orégãos, macroalgas e pimento verde seco. Procedeu-se à avaliação do comportamento microbiológico, sensorial, físico-químico (humidade, pH, proteína, hidratos de carbono, gordura, cloretos e açúcares totais), textura e cor ao longo de 15 dias de armazenamento a 4 °C. Por fim, numa parte final do trabalho, fez-se a avaliação da aceitabilidade dos consumidores em relação aos produtos desenvolvidos.

Através dos resultados obtidos verificou-se uma diminuição do valor de pH ao longo do tempo de armazenamento. Da mesma forma, também o parâmetro da luminosidade ( $L^*$ ) diminuiu ao longo de 15 dias. Pelo contrário, o teor de humidade aumentou até ao fim do tempo de armazenamento. Pôde-se verificar que os diferentes ingredientes adicionados ao queijo enriquecem apenas sensorial e visualmente, não tendo qualquer influência nas características físico-químicas do produto final (teor de proteína, hidratos de carbono, açúcares totais, gordura total e teor de cloretos). A avaliação microbiológica abrangeu diversas análises, como a contagem de *Escherichia coli*, microrganismos a 30 °C, *Enterobacteriaceae*, Estafilococos coagulase positiva, *Listeria monocytogenes* e pesquisa de *Salmonella spp.* Através dos resultados obtidos e de acordo com os valores guia definidos pela *Health Protection Agency* (HPA) concluiu-se que ao décimo quinto dia o

produto não se encontrava satisfatório para consumo. Apesar de todas as análises realizadas, não foi possível estipular uma data-limite de consumo deste produto, sendo necessárias mais análises logo após a produção do queijo, para garantir que o mesmo esteja adequado para consumo o máximo de dias possível, sem causar danos aos seus consumidores. O tempo indicado será sempre inferior a 7 dias após a sua produção.

Relativamente à análise sensorial realizada com um painel de provadores semi-treinado, este considerou que todas as formulações apresentaram comportamentos semelhantes ao longo do tempo de armazenamento, para os atributos escolhidos, sendo o atributo “cheiro” aquele que mostrou maior alteração entre o tempo 0 dias e 15 dias. O estudo da aceitabilidade revelou que os consumidores mostraram preferência pelas formulações “queijo fresco controlo” e “queijo fresco com orégãos”. Num breve questionário acerca dos produtos, a grande maioria dos provadores afirmou que os compraria.

Com este trabalho foi possível desenvolver 4 tipos diferentes de queijos frescos e definir o respetivo rótulo nutricional. Concluiu-se que o queijo fresco, produto nutritivo e utilizado de várias formas pelos consumidores, pode ser enriquecido sensorialmente, não alterando as suas características físico-químicas típicas, e oferecendo maior variedade para o consumidor.

**PALAVRAS-CHAVE:** queijo fresco, orégãos, algas, pimento, propriedades físico-químicas e microbiológicas, análise sensorial, consumidor.

# ABSTRACT

Cheese is the generic name for the group of fermented milk-based food products, which, throughout the world, has a wide variety of flavours and forms, due to the manufacturing processes, origin of milk and ingredients. This product can be considered fresh or cured, with a variable consistency, obtained by coagulation and draining the milk, with or without the addition of foodstuffs.

The aim of this work was the development and optimization of fresh cheese with different ingredients, as oregano, seaweed, and dry green pepper, in order to contribute to its sensorial enrichment, making it different from the usual fresh cheeses present in the market.

Firstly, it was studied a general formulation for the fresh cheese production process, where it was analysed the variation of the moisture content, over the hours after the production, the pH value, and the influence of the ingredients and the respective quantities added, based on NP 1921:1985, related to characteristics, packaging, and storage conditions of fresh cheese. After the general formulation, each fresh cheese was produced, adding oregano, seaweed, and dry green pepper, and analysed for 15 days. Over this time, several physicochemical parameters were studied, such as pH value, moisture content, colour, hardness and adhesiveness, protein, carbohydrates, fat, chlorides and total sugars content, and organoleptic and microbiological parameters. Lastly, and at the end of the work, was carried out a study of the consumer's acceptance related to the products developed.

It was concluded that the pH and L\* values have suffered a decreased over the study period, and in another hand, the moisture content showed an increase, on the 15<sup>th</sup> day. It was possible to verify that the different extra ingredients added enrich only sensorial and visually, not having any interference in the physicochemical characteristics of the final product. The microbiological evaluation included the determination of *Salmonella* spp., *Escherichia coli* count, microorganisms at 30 °C, *Enterobacteriaceae*, coagulate-positive staphylococci and *Listeria monocytogenes*. Through the obtained results, it was concluded that on the 15<sup>th</sup> day the product is not satisfactory for consumption, according to the guide values defined by Health Protection Agency (HPA). Despite all the analysis, it was not possible to determine an exact shelf life for this product, and further analysis are needed right after the cheese production, to ensure that it is suitable for consumption, for as many



days as possible, without causing damage to its consumers. The indicated shelf time will always be less than 7 days after its production.

Sensory analysis with a semi-trained panel considered that all the formulations showed a similar performance over time for the chosen attributes, and the attribute “smell” was the one that showed the biggest change between 0 days and 15 days. The study of the consumer’s acceptance revealed that the consumers showed higher acceptance for “fresh cheese control” and “fresh cheese with oregano”, and in a brief questionnaire about the products, the vast majority of the tasters stated that they would buy them.

With this work, it was concluded that fresh cheese, a nutritive product and used in many ways by consumers, it can be sensorial enriched, without changing its typical physicochemical characteristics and increasing the variety in the market.

**KEYWORDS:** fresh cheese, oregano, seaweed, pepper, physicochemical and microbiological properties, sensory analysis, consumer acceptance.

# ÍNDICE

AGRADECIMENTOS .....	i
RESUMO .....	ii
ABSTRACT .....	iv
1 INTRODUÇÃO .....	14
1.1 Enquadramento .....	14
1.2 Objetivos .....	15
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	16
2.1 Matéria-prima: O Leite .....	16
2.1.1 Constituintes do leite .....	17
2.1.2 Pasteurização do leite .....	19
2.2 O queijo .....	20
2.2.1 Queijo Fresco .....	24
2.3 Tempo de vida útil .....	27
2.4 Análise sensorial em queijos .....	28
2.5 Textura .....	30
3 MATERIAIS E MÉTODOS .....	33
3.1 Matérias-primas .....	33
3.2 Processo produtivo .....	33
3.3 Ensaio Realizados .....	37
3.3.1 Formulações de queijo fresco .....	38
3.4 Métodos analíticos .....	40
3.4.1 Medição do pH .....	40
3.4.2 Teor de humidade .....	40
3.4.3 Cor .....	40

3.4.4	Teor de proteína .....	41
3.4.5	Teor de açúcares totais.....	41
3.4.6	Teor de hidratos de carbono .....	42
3.4.7	Teor de gordura total.....	42
3.4.8	Teor de cloretos .....	42
3.4.9	Textura (Dureza e adesividade) .....	43
3.4.10	Análise sensorial.....	43
3.5	Estudo do Consumidor e Aceitabilidade.....	44
3.6	Análise estatística .....	44
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	45
4.1	Parte I – Desenvolvimento e otimização do queijo fresco.....	45
4.2	Parte II – Processo de produção e análise do queijo fresco .....	49
4.2.1	Teor de humidade ao longo do tempo.....	49
4.2.2	pH ao longo do tempo.....	50
4.2.3	Cor da superfície ao longo do tempo .....	52
4.2.4	Caracterização Nutricional .....	53
4.2.5	Dureza .....	56
4.2.6	Adesividade .....	57
4.2.7	Análise multivariada dos dados físico-químicos .....	58
4.2.8	Avaliação microbiológica.....	61
4.2.9	Análise sensorial com painel de provadores .....	66
4.3	Parte III – Estudo do consumidor e aceitabilidade.....	71
5	CONCLUSÃO .....	75
6	BIBLIOGRAFIA .....	78
7	APÊNDICES .....	85
7.1	Apêndice I – Resultados dos parâmetros analíticos .....	85
7.2	Apêndice II – Tabela dos vetores próprios .....	89

7.3	Apêndice III – Ficha de Prova da ADQ .....	90
7.4	Apêndice IV – Prova com consumidores e questionário .....	91
8	ANEXOS .....	92
8.1	Anexo I – Fichas técnicas dos ingredientes usados para o processo de produção	92
8.1.1	Cloreto de Cálcio .....	92
8.1.2	Coalho em pó .....	93
8.2	Anexo II – Boletins analíticos microbiológicos.....	94
8.2.1	Boletim analítico microbiológico para o queijo fresco aos 0 e 15 dias	94
8.2.2	Boletim analítico microbiológico para o queijo fresco com orégãos aos 0 e 15 dias	96
8.2.3	Boletim analítico microbiológico para o queijo fresco com macroalgas aos 0 e 15 dias.....	98
8.2.4	Boletim analítico microbiológico para o queijo fresco com pimento verde aos 0 e 15 dias.....	100

# ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - DADOS RELATIVOS À PRODUÇÃO (APRESENTADO A AZUL) E CONSUMO (APRESENTADO A LARANJA) DE QUEIJO NO ANO 2019. FONTE: STATISTA, 2020 .....	22
FIGURA 2 – ESQUEMA GENÉRICO DO PROCESSO TECNOLÓGICO DE FABRICO DE QUEIJO FRESCO. FONTE: FOX ET AL., 2017 .....	25
FIGURA 3 – CURVA TÍPICA DO TESTE TPA (TEXTURE PROFILE ANALYSIS). FONTE: NISHINARI ET AL., 2013 .....	31
FIGURA 4 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO DE QUEIJO FRESCO CONTROLO (FORMULAÇÃO BASE).....	34
FIGURA 5 - PROCESSO DE PASTEURIZAÇÃO DO LEITE. ....	35
FIGURA 6 – CORTE DA MASSA HORIZONTAL E VERTICALMENTE, APÓS COAGULAÇÃO.....	36
FIGURA 7 – QUEIJO FRESCO PRODUZIDO APÓS ETAPA DE MOLDAGEM. ....	36
FIGURA 8 – QUEIJO FRESCO PRODUZIDO APÓS EMBALAGEM. ....	37
FIGURA 9 – EXEMPLO DE IMAGENS DE QUEIJO FRESCO COM MACROALGAS DIVIDIDO EM TRÊS PARTES. ....	37
FIGURA 10 -VARIAÇÃO DO VALOR DE PH DURANTE O PROCESSO DE FABRICO DOS DIFERENTES ENSAIOS (E1 – ENSAIO 1 (QUEIJO FRESCO SIMPLES, SEM ADIÇÃO DE SAL); E2 – ENSAIO 2 QUEIJO FRESCO SIMPLES, SEM ADIÇÃO DE SAL); E3 – ENSAIO 3 (QUEIJO FRESCO SIMPLES, COM ADIÇÃO DE SAL); E4 – ENSAIO 4 (QUEIJO FRESCO SIMPLES, COM ADIÇÃO DE SAL); E5 – ENSAIO 5 (QUEIJO FRESCO COM ADIÇÃO DE SAL E MACROALGAS “PALMARIA); E6 – ENSAIO 6 (QUEIJO FRESCO COM ADIÇÃO DE SAL E ALGAS EM PÓ); E7 – ENSAIO 7 (QUEIJO FRESCO COM ADIÇÃO DE SAL, PEPINO LIOFILIZADO); E8 – ENSAIO 8 (QUEIJO FRESCO COM ADIÇÃO DE SAL E PIMENTO VERMELHO)). VALORES MÉDIOS ± DESVIO PADRÃO. ....	46
FIGURA 11 – VARIAÇÃO DO TEOR DE HUMIDADE (%) APÓS O PROCESSO DE FABRICO, AO LONGO DE 3 HORAS (T0 A T3) DOS DIFERENTES ENSAIOS (E1 – ENSAIO 1 (QUEIJO FRESCO SIMPLES, SEM ADIÇÃO DE SAL); E2 – ENSAIO 2 QUEIJO FRESCO SIMPLES, SEM ADIÇÃO DE SAL); E3 – ENSAIO 3 (QUEIJO FRESCO SIMPLES, COM ADIÇÃO DE SAL); E4 – ENSAIO 4 (QUEIJO FRESCO SIMPLES, COM ADIÇÃO DE SAL); E5 – ENSAIO 5 (QUEIJO FRESCO COM ADIÇÃO DE SAL E MACROALGAS “PALMARIA); E6 – ENSAIO 6 (QUEIJO FRESCO COM ADIÇÃO DE SAL E ALGAS EM PÓ); E7 – ENSAIO 7 (QUEIJO FRESCO COM ADIÇÃO DE SAL, PEPINO LIOFILIZADO); E8 – ENSAIO 8 (QUEIJO FRESCO COM ADIÇÃO DE SAL E PIMENTO VERMELHO)). VALORES MÉDIOS ± DESVIO PADRÃO.....	47
FIGURA 12 – VARIAÇÃO DO TEOR DE HUMIDADE AO LONGO DO TEMPO DE ESTUDO PARA OS QUATRO QUEIJOS FRESCOS – QFC (QUEIJO FRESCO CONTROLO), QFO (QUEIJO FRESCO COM ORÉGÃOS), QFA (QUEIJO FRESCO COM MACROALGAS), QFP (QUEIJO FRESCO COM PIMENTO VERDE SECO). VALORES MÉDIOS ± DESVIO PADRÃO PARA N=3. ....	49

FIGURA 13 – VARIAÇÃO DO PH AO LONGO DO TEMPO DE ESTUDO PARA OS QUATRO QUEIJOS FRESCOS – QFC (QUEIJO FRESCO CONTROLADO), QFO (QUEIJO FRESCO COM ORÉGÃOS), QFA (QUEIJO FRESCO COM MACROALGAS), QFP (QUEIJO FRESCO COM PIMENTO VERDE SECO). VALORES MÉDIOS ± DESVIO PADRÃO PARA N=3.....	51
FIGURA 14 – VARIAÇÃO DA LUMINOSIDADE (L*) AO LONGO DO TEMPO DE ESTUDO PARA OS QUATRO QUEIJOS FRESCOS – QFC (QUEIJO FRESCO CONTROLADO), QFO (QUEIJO FRESCO COM ORÉGÃOS), QFA (QUEIJO FRESCO COM MACROALGAS), QFP (QUEIJO FRESCO COM PIMENTO VERDE SECO). VALORES MÉDIOS ± DESVIO PADRÃO PARA N=3. ....	52
FIGURA 15 – (A) TEOR DE HIDRATOS DE CARBONO, TEOR DE AÇÚCARES TOTAIS; (B) TEOR DE PROTEÍNA, TEOR DE GORDURA TOTAL, TEOR DE CLORETOS (SAL); PARA O TEMPO 0 DIAS PARA OS QUATRO PRODUTOS ESTUDADOS: QUEIJO FRESCO CONTROLADO (QFC), QUEIJO FRESCO COM ORÉGÃOS (QFO), QUEIJO FRESCO COM MACROALGAS (QFA), QUEIJO FRESCO COM PIMENTO VERDE SECO (QFP). VALORES MÉDIOS ± DESVIO PADRÃO PARA N=3. ....	54
FIGURA 16 – VARIAÇÃO DA DUREZA (N) AO LONGO DO TEMPO DE ESTUDO PARA OS QUATRO QUEIJOS FRESCOS – QFC (QUEIJO FRESCO CONTROLADO), QFO (QUEIJO FRESCO COM ORÉGÃOS), QFA (QUEIJO FRESCO COM MACROALGAS), QFP (QUEIJO FRESCO COM PIMENTO VERDE SECO). VALORES MÉDIOS ± DESVIO PADRÃO PARA N=18.....	56
FIGURA 17 – ESTUDO DA VARIAÇÃO DA ADESIVIDADE (N.SEC) AO LONGO DO TEMPO DE ESTUDO PARA OS QUATRO DIFERENTES QUEIJOS FRESCOS – QFC (QUEIJO FRESCO CONTROLADO), QFO (QUEIJO FRESCO COM ORÉGÃOS), QFA (QUEIJO FRESCO COM MACROALGAS), QFP (QUEIJO FRESCO COM PIMENTO VERDE SECO). VALORES MÉDIOS ± DESVIO PADRÃO PARA N=18. ....	57
FIGURA 18 – REPRESENTAÇÃO DA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS APLICADA AOS PARÂMETROS HUMIDADE, PH, COR (L*), DUREZA E ADESIVIDADE PARA O QUEIJO FRESCO CONTROLADO, QUEIJO FRESCO COM ORÉGÃOS, QUEIJO FRESCO COM MACROALGAS E QUEIJO FRESCO COM PIMENTO VERDE (FATOR 1 VS FATOR 2 – 47,97 % vs 35,20 %). ....	59
FIGURA 19 - REPRESENTAÇÃO DA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS APLICADA AOS PARÂMETROS NUTRICIONAIS HIDRATOS DE CARBONO, PROTEÍNA, AÇÚCARES TOTAIS, GORDURA E CLORETOS PARA O QUEIJO FRESCO CONTROLADO, QUEIJO FRESCO COM ORÉGÃOS, QUEIJO FRESCO COM MACROALGAS E QUEIJO FRESCO COM PIMENTO VERDE (FATOR 1 VS FATOR 2 – 55,71 % vs 32,07 %). ....	60
FIGURA 20 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA ANÁLISE SENSORIAL REALIZADA PELO PAINEL SEMI-TREINADO AO <b>QUEIJO FRESCO CONTROLADO</b> , AO LONGO DE 15 DIAS DE ESTUDO. ....	67
FIGURA 21 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA ANÁLISE SENSORIAL REALIZADA PELO PAINEL SEMI-TREINADO AO QUEIJO FRESCO COM ORÉGÃOS, AO LONGO DE 15 DIAS DE ESTUDO.....	68
FIGURA 22 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA ANÁLISE SENSORIAL REALIZADA PELO PAINEL SEMI-TREINADO AO <b>QUEIJO FRESCO COM MACROALGAS</b> , AO LONGO DE 15 DIAS DE ESTUDO. ....	69

FIGURA 23 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA ANÁLISE SENSORIAL REALIZADA PELO PAINEL SEMI-TREINADO AO <b>QUEIJO FRESCO COM PIMENTO VERDE</b> , AO LONGO DE 15 DIAS DE ESTUDO.....	70
FIGURA 24 – REPRESENTAÇÃO DA OPINIÃO DOS CONSUMIDORES EM RELAÇÃO ÀS QUATRO AMOSTRAS DE QUEIJO FRESCO PROVADAS.....	72

# ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - COMPOSIÇÃO QUÍMICA MÉDIA DO LEITE DE VACA, OVELHA E CABRA. FONTE: FOX ET AL.,1998.....	17
TABELA 2 – CLASSIFICAÇÃO DOS QUEIJOS QUANTO À SUA CONSISTÊNCIA. FONTE: PORTARIA Nº 73/90 DE 1 DE FEVEREIRO .....	23
TABELA 3 – CLASSIFICAÇÃO DOS QUEIJOS QUANTO À MATÉRIA GORDA. FONTE: PORTARIA Nº 73/90 DE 1 DE FEVEREIRO.....	23
TABELA 4 – CONSTITUIÇÃO DE CADA FORMULAÇÃO DE FRESCO PRODUZIDO: CONTROLO (QUEIJO FRESCO CONTROLO); ORÉGÃOS (QUEIJO FRESCO COM ORÉGÃOS); MACROALGAS (QUEIJO FRESCO COM ALGAS "ALFACE-DO-MAR"); PIMENTO VERDE (QUEIJO FRESCO COM PIMENTO VERDE). .....	39
TABELA 5 – INGREDIENTES UTILIZADOS NOS DIVERSOS ENSAIOS DE SABOR E RESPECTIVAS QUANTIDADES. ENSAIO 1, 2, 3 E 4 INDICAM O NÚMERO DE ENSAIOS REALIZADOS COM CADA INGREDIENTE ATÉ À QUANTIDADE IDEAL.....	48
TABELA 6 – RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS PARA O LEITE CRU E LEITE PASTEURIZADO (APÓS A REALIZAÇÃO DA PASTEURIZAÇÃO) UTILIZADO NA PRODUÇÃO DE CADA UM DOS QUATRO PRODUTOS (QUEIJO FRESCO CONTROLO, QUEIJO FRESCO COM ORÉGÃOS, QUEIJO FRESCO COM MACROALGAS E QUEIJO FRESCO COM PIMENTO VERDE). .....	61
TABELA 7 – RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS PARA O QUEIJO FRESCO CONTROLO, QUEIJO FRESCO COM ORÉGÃOS, QUEIJO FRESCO COM MACROALGAS, NOS TEMPOS 0 E 15 DIAS, E QUEIJO FRESCO COM PIMENTO VERDE, NOS TEMPOS 0 E 8 DIAS.....	62
TABELA 8 – RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS PARA OS INGREDIENTES EXTRA ADICIONADOS (FOLHAS DE ORÉGÃOS DESIDRATADAS, MACROALGAS EM FLOCOS E PIMENTO VERDE SECO) DURANTE A PRODUÇÃO DE CADA UM DOS QUATRO QUEIJOS. ....	65
TABELA 9 – ANÁLISE ESTATÍSTICA DESCRITIVA (SOFTWARE STATISTICA) PARA OS DADOS OBTIDOS PARA A ACEITABILIDADE DOS CONSUMIDORES PRANTE AS AMOSTRAS 392 (QUEIJO FRESCO CONTROLO), 543 (QUEIJO FRESCO COM MACROALGAS), 678 (QUEIJO FRESCO COM ORÉGÃOS) E 852 (QUEIJO FRESCO PIMENTO VERDE). .....	72
TABELA 10 - ANÁLISE DE FRIEDMAN (SOFTWARE STATISTICA) PARA OS DADOS OBTIDOS PARA A ACEITABILIDADE DOS CONSUMIDORES PERANTE AS AMOSTRAS 392 (QUEIJO FRESCO CONTROLO), 543 (QUEIJO FRESCO COM MACROALGAS), 678 (QUEIJO FRESCO COM ORÉGÃOS) E 852 (QUEIJO FRESCO COM PIMENTO VERDE). .....	73
TABELA 11 – RESPOSTAS OBTIDAS PELOS INQUIRIDOS SOBRE A SUA PREFERÊNCIA EM RELAÇÃO AOS PRODUTOS TESTADOS (QUEIJO FRESCO CONTROLO, QUEIJO FRESCO COM ORÉGÃOS, QUEIJO FRESCO COM MACROALGAS E QUEIJO FRESCO COM PIMENTO VERDE), PARA AS PERGUNTAS “COMPRARIA ALGUM DESTES PRODUTOS?”, “QUAL DAS AMOSTRAS PREFERE?” E “QUAIS DOS PRODUTOS COMPRARIA?” .....	73
TABELA 12 – ANÁLISE QUÍMICA – PH – QUEIJO FRESCO CONTROLO, QUEIJO FRESCO COM ORÉGÃOS, QUEIJO FRESCO COM MACROALGAS E QUEIJO FRESCO COM PIMENTO VERDE, PARA OS TEMPOS 0, 1, 2, 5, 7, 9, 12 E 15 DIAS.....	85



TABELA 13 – ANÁLISE QUÍMICA – TEOR DE HUMIDADE – QUEIJO FRESCO CONTROLO, QUEIJO FRESCO COM ORÉGÃOS, QUEIJO FRESCO COM ALGAS E QUEIJO FRESCO COM PIMENTO VERDE, PARA OS TEMPOS 0, 1, 2, 5, 7, 9, 12 E 15 DIAS. ....	86
TABELA 14 – ANÁLISE QUÍMICA – COR (LUMINOSIDADE) – QUEIJO FRESCO CONTROLO, QUEIJO FRESCO COM ORÉGÃOS, QUEIJO FRESCO COM MACROALGAS E QUEIJO FRESCO COM PIMENTO VERDE, PARA OS TEMPOS 0, 1, 2, 5, 7, 9, 12 E 15 DIAS. ....	86
TABELA 15 – ANÁLISE FÍSICA – DUREZA E ADESIVIDADE – QUEIJO FRESCO CONTROLO, QUEIJO FRESCO COM ORÉGÃOS, QUEIJO FRESCO COM MACROALGAS E QUEIJO FRESCO COM PIMENTO VERDE, PARA OS TEMPOS 0, 2, 5, 12 E 15 DIAS. ....	87
TABELA 16 – ANÁLISE QUÍMICA – % PROTEÍNA, HIDRATOS DE CARBONO, AÇÚCARES TOTAIS, GORDURA E SAL (NaCl) – QUEIJO FRESCO CONTROLO, QUEIJO FRESCO COM ORÉGÃOS, QUEIJO FRESCO COM MACROALGAS E QUEIJO FRESCO COM PIMENTO VERDE. ....	88
TABELA 17 – VETORES PRÓPRIOS DA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS RELATIVA AOS COMPONENTES ANALISADOS. ....	89

# 1 INTRODUÇÃO

O leite é uma parte vital do sistema alimentar global, providenciando benefícios não só nutricionais, mas também económicos e sociais, para uma grande proporção da população mundial. Este produto pode ser considerado como ingrediente-chave para a produção de queijo, sendo a sua qualidade e preparação de extrema importância (Fox *et al.*, 2004).

O processo de fabrico de queijo envolve a conversão de leite, um alimento altamente nutritivo, em queijo, sendo este produto estável, saboroso e com um tempo de vida considerável, dependendo da sua variedade (Fox *et al.*, 2004).

Com base na Food and Agriculture Organization (FAO, 2020), o queijo é o segundo produto lácteo mais consumido no mundo, ocorrendo o seu consumo maioritariamente nos países da Europa e na América do Norte, onde é expectável que o seu consumo per capita continue a aumentar. A maioria dos laticínios produzidos são consumidos na forma fresca, incluindo produtos pasteurizados e fermentados. O queijo fresco é uma das variedades de queijo mais popular entre os consumidores pelas suas características, sendo leve, suave e versátil, podendo ser consumido em múltiplas ocasiões e de diferentes formas. Este produto é visto como saudável, pela sua composição nutricional, atraindo aqueles que estão interessados em praticar um estilo de vida saudável.

## 1.1 ENQUADRAMENTO

O processo de transformação do leite em queijo é muito antigo, passando basicamente pela concentração do leite, onde uma parte dos componentes, como a proteína e gordura, são reunidos na coalhada, enquanto as proteínas do soro, lactose e sólidos solúveis são removidas no soro. O leite é um produto bastante completo, podendo ser utilizado como matéria-prima para uma vasta gama de produtos, como o queijo (de Paula *et al.*, 2009).

O presente trabalho foi desenvolvido em parceria com a empresa Quinta da Borgonha – Atividades Agrícolas, Lda, empresa produtora de leite, uvas e mel, que está em crescente afirmação no mercado. A empresa em questão encontra-se interessada em alargar o seu mercado de negócio e pretende produzir queijo fresco a partir do leite de vaca que já produz atualmente. Neste sentido, foi proposto o desenvolvimento de queijo fresco

simples e de queijo fresco alternativo, com adição de ervas e/ou vegetais desidratados. Com este trabalho pretende-se dar um destino diferente do habitual a uma das matérias-primas produzidas pela empresa – o leite.

Assim, o presente trabalho de mestrado teve como objetivo o desenvolvimento e a caracterização de queijo fresco simples e queijo fresco com adição de ervas e legumes, sabores diferentes dos que existem atualmente no mercado.

### 1.2 OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento e otimização de queijo fresco com sabores distintos – orégãos, macroalgas e pimento verde, para além do clássico queijo fresco simples que é comumente apresentado ao consumidor. Cada uma das formulações produzidas foram estudadas ao nível das propriedades físico-químicas, microbiológicas, de textura e sensoriais, durante um período de quinze dias.

Com esta avaliação pretendeu-se determinar o tempo de vida útil destes produtos, perceber a evolução e alteração dos mesmos ao longo do tempo e também construir o seu rótulo com a composição nutricional do produto.

O trabalho desenvolvido contemplou as seguintes atividades:

- Planeamento experimental, estudando-se as quantidades dos ingredientes principais para obtenção da formulação de base. Seleção das ervas e legumes desidratados a adicionar à formulação base;
- Estudo das características físico-químicas, organolépticas e microbiológicas ao longo do tempo de armazenamento, dos quatro produtos desenvolvidos;
- Estudo da aceitabilidade dos consumidores dos produtos desenvolvidos.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 MATÉRIA-PRIMA: O LEITE

O leite é um alimento natural, sem aditivos e químicos, nutricionalmente rico e com características físico-químicas que permitem que seja utilizado no fabrico de inúmeros produtos lácteos, tais como queijo, iogurte, requeijão, manteiga, entre outros. O leite é um alimento de elevado valor nutricional, rico em proteínas, hidratos de carbono, lípidos, vitaminas e minerais, e também o primeiro contacto humano com a alimentação. Pode-se afirmar que o leite tem uma importância fundamental ao longo de toda a vida (APN, 2016).

De acordo com a FDA (Food and Drug Administration, 2017), o leite é definido como *“a secreção láctea, praticamente livre de colostro, obtido pela ordenha completa de uma ou mais vacas saudáveis, que pode ser clarificado e ajustado por separação de parte da gordura do mesmo, leite concentrado, reconstituído e leite inteiro seco. Pode ser adicionada água, em quantidade suficiente, para reconstituir as formas concentradas e secas.”*

O leite é um fluído segregado pelas fêmeas de todas as espécies de mamíferos, fornecendo nutrientes e proteção imunológica aos recém-nascidos, sendo praticamente o primeiro alimento ingerido pelas crias de mamíferos, incluindo humanos, durante um período considerável. Estes consomem uma grande quantidade de leite de outras espécies, sendo as principais provenientes de vaca, búfala, cabra e ovelha. A maioria das funções não-nutricionais do leite são utilizadas por proteínas e péptidos, incluindo imunoglobulinas, enzimas e inibidores enzimáticos, ligando ou transportando proteínas, fatores de crescimento e agentes antibacterianos (Fox *et al.*, 1998; Wong *et al.*, 1988).

De acordo com Monteiro *et al.* (2000b), o leite é um sistema físico-químico complexo, caracterizado como um líquido opaco, branco ou um pouco amarelado, dependendo do teor em  $\beta$ -carotenos, de sabor ligeiramente açucarado, com um cheiro característico. As suas principais características físico-químicas são as seguintes:

- Densidade a 15 °C ----- 1,030 a 1,034
- Ponto máximo de congelação ----- -0,55 °C
- pH a 25 °C ----- 6,5 a 6,6

O pH é comumente usado como indicador de qualidade higiênica do leite e do seu grau de frescura, podendo fornecer indiretamente informações, não só sobre as condições inerentes à produção e conservação do leite, mas também do estado sanitário dos animais (Custódio, 2014).

### 2.1.1 CONSTITUINTES DO LEITE

A composição física e química do leite é variável, dependendo, dentro de cada espécie, da raça, seleção genética, do estado nutricional, do número e estado de lactações, do estado sanitário e da estação do ano. Para além dos principais constituintes, apresentados na Tabela 1, e da água, que é o seu constituinte maioritário, o leite contém inúmeros constituintes com menor teor, como por exemplo vitaminas, compostos aromáticos e iões de metal, que possuem um grande impacto nas propriedades nutricionais, tecnológicas e sensoriais do leite e dos produtos lácteos (Fox *et al.*, 1998; Monteiro *et al.*, 2000b).

Tabela 1 - Composição química média do leite de vaca, ovelha e cabra. Fonte: Fox *et al.*, 1998

COMPONENTE	COMPOSIÇÃO (%) (P/P)		
	Vaca	Ovelha	Cabra
<b>Sólidos totais</b>	12,7	19,3	12,3
<b>Matéria gorda</b>	3,7	7,4	4,5
<b>Proteína</b>	3,4	4,5	2,9
<b>Lactose</b>	4,8	4,8	4,1
<b>Cinzas</b>	0,7	1,0	0,8

O leite é um alimento com elevado valor nutricional, contendo na sua composição muitas substâncias essenciais para o ser humano, como proteínas, hidratos de carbono, matéria gorda, minerais e vitaminas, sendo também um grande fornecedor de energia (Alwazeer *et al.*, 2020).

Segundo Ebing *et al.* (2005), este alimento é uma excelente fonte de proteína, sendo a proteína do leite considerada de “boa qualidade”, ou seja, pode ser utilizada em grande parte para a construção das proteínas do corpo. No leite, existem dois grupos

diferentes de proteínas – as solúveis, como a  $\alpha$ -lactoalbumina e a  $\beta$ -lactoglobulina, e as insolúveis, como a caseína, sendo esta a principal proteína do leite, constituindo mais de 80% das proteínas totais do leite, e possui elevada importância, sendo a responsável pela difusão da luz e pelo aspeto branco e opaco do leite (Alwazeer *et al.*, 2020; Custódio, 2014).

O leite de vaca possui quatro tipos de caseína,  $\alpha_{s1}$ -,  $\alpha_{s2}$ -,  $\beta$ - e  $\kappa$ -caseína, tendo estas uma elevada estabilidade térmica. As caseínas possuem certas características em comum, tais como serem moléculas relativamente pequenas, mostram a presença de fósforo sob a forma de grupos fosforil e têm alto teor em certos aminoácidos. Quando é adicionado coalho (renina) ao leite, esta enzima faz com que as caseínas precipitem, arrastando consigo gordura, água e sais de cálcio e fósforo, formando assim a coalhada (Oliveira *et al.*, 2007; Sousa, 2013).

Ebing *et al.* (2005) e Fox *et al.* (1998) referem que, para além da proteína, outro dos macronutrientes de extrema importância são os hidratos de carbono, sendo a lactose o principal açúcar do leite, dando a este um sabor adocicado. Este açúcar é um dissacarídeo que é hidrolisado pela lactase intestinal, transformando-se em glucose e galactose. A lactose favorece a assimilação de cálcio e matérias azotadas, é cerca de dez vezes menos solúvel do que a sacarose e possui um fraco poder adoçante, quando comparado com a sacarose, frutose e glucose.

Sousa (2013) refere que a lactose é utilizada por microrganismos, como *Lactobacillus* e *Streptococcus*, que a metabolizam, transformando-a em ácido láctico. Este processo leva a uma diminuição do pH do leite, que é ideal para que ocorra a coagulação para o fabrico de leites fermentados ou queijos frescos, ou a coagulação enzimática, para o fabrico de queijos apurados.

Outra das partes importantes da constituição do leite é a matéria gorda. As gorduras do leite apresentam-se sobre a forma de glóbulos, que se juntam à superfície do leite de vaca em repouso, formando uma camada de nata. São fáceis de digerir e o organismo, fisiologicamente, utiliza-as como energia ou são guardadas como reserva (Ebing *et al.*, 2005).

As gorduras do leite, para além de serem uma fonte de energia, são uma fonte importante de ácidos gordos e vitaminas. Possuem um papel igualmente essencial nas propriedades reológicas e de sabor dos laticínios, sendo também precursores de

compostos que causam defeitos sensoriais, tais como rancidez hidrolítica e oxidativa (Fox *et al.*, 1998).

De acordo com o mesmo autor, a matéria gorda do leite é constituída, na sua grande maioria, por triglicerídeos, representando estes 97 – 98 % do total de lípidos no leite em grande parte das espécies, por diglicerídeos (cerca de 0,3 %), monoglicerídeos (entre 0,02 – 0,04 %) e ácidos gordos livres (0,03 %).

Uma vez que o corpo humano não consegue sintetizar vitaminas nem sais minerais, o leite torna-se numa importante fonte deste micronutriente. A principal classificação das vitaminas é baseada na sua solubilidade na água, sendo as solúveis as vitaminas do grupo B e vitamina C, estando estas na fase aquosa (leite desnatado e lactosoro), e as insolúveis as vitaminas A, D, E, K, associadas à matéria gorda (nata e manteiga). Já os sais minerais distribuem-se na fase solúvel e fase coloidal, tendo as suas distribuições entre as duas fases e as interações com as proteínas do leite importantes consequências para a estabilidade do leite e dos produtos lácticos. O leite é uma fonte importante de cálcio, podendo melhorar a sua absorção no trato gastrointestinal aquando da associação com a caseína (Custódio, 2014; Fox *et al.*, 1998).

### 2.1.2 PASTEURIZAÇÃO DO LEITE

Pode-se considerar que o leite é um ingrediente-chave para a produção de diversos produtos, como o queijo, sendo a sua qualidade e preparação de elevada importância. De acordo com a NP 1921:1985, este produto deve ser submetido a pasteurização ou outro tratamento térmico de efeito equivalente, previamente ao fabrico de queijo fresco.

O objetivo do tratamento do leite por aquecimento térmico é para eliminar microrganismos termicamente sensíveis, como por exemplo psicotróficos, mesófilos e termófilos, reduzindo, assim, a flora microbiana do leite. Este tratamento possibilita também a otimização do período de conservação do produto e minimiza a perda de vitaminas (Ebing *et al.*, 2005; Fox *et al.*, 1998).

De acordo com a Portaria nº 473/87 de 4 de Junho, leite pasteurizado corrente é aquele que é submetido a tratamento térmico conveniente, ou seja, com um binómio de temperatura-tempo de, por exemplo, 71,7 °C durante 15 segundos, com a finalidade de debilitar os microrganismos patogénicos e a quase totalidade da flora microbiana comum, não modificando nem deteriorando a natureza físico-química do leite, os seus elementos

bioquímicos e as características organoléticas. Após este tratamento, os microrganismos patogénicos estão destruídos e as enzimas fosfatase alcalina e lípase inativadas (Fox *et al.*, 2017; Monteiro *et al.*, 2000a).

Embora o leite seja um fluido biológico complexo, que contém macro e micronutrientes e sistemas enzimáticos complexos, solúveis, coloidais ou em estados emulsificados, é um sistema estável termicamente, permitindo que este produto seja submetido a tratamentos térmicos elevados, ocorrendo pequenas alterações no que toca às propriedades nutricionais e organoléticas, em comparação com outros alimentos quando submetidos a tratamentos similares (Fox *et al.*, 1998).

Monteiro *et al.*, (2000a) indicam que a pasteurização pode ser efetuada em permutador de placas, numa cuba de parede dupla (processo geralmente mais limpo e adaptado a pequenos volumes), permutador tubular (adaptado a produtos viscosos, onde a pressão e o aquecimento são mais elevados). Os mesmos autores referem que este processo térmico assenta nos princípios higiénicos, onde a redução do número total de microrganismos do leite favorece o desenvolvimento da flora láctica e a acidificação resultante, e nos princípios técnicos, uniformizando as características organoléticas, como sabor e textura, e por fim, nos princípios comerciais, conseguindo cumprir mais facilmente as normas relativas às características bacteriológicas.

### 2.2 O QUEIJO

A produção de queijo possui uma longa história, sendo este alimento o nome genérico para o grupo de produtos alimentares fermentados à base de leite, sendo o mais diverso, tendo uma grande variedade de sabores, aromas e formas por todo o mundo. Este alimento diversificado é produzido a partir dos mesmos produtos, sendo estes normalmente leite de vaca, ovelha, cabra ou búfala, bactérias ácido-láticas (LAB), coagulante e cloreto de sódio (Fox *et al.*, 2004; Fox *et al.*, 2017).

- *“Produto fresco ou curado, de consistência variável, obtido por coagulação e dessoramento do leite ou do leite inteiro ou parcialmente desnatado, mesmo que reconstituído, e também da nata, do leitelho, bem como da mistura de alguns ou de todos estes produtos, incluindo o lactossoro, sem ou com adição de outros géneros alimentícios”* (Portaria nº 73/90 de 1 de fevereiro).



Os primeiros produtos lácteos fermentados foram produzidos por uma combinação entre a capacidade de um grupo de bactérias, conhecidas por bactérias ácido-láticas, crescer no leite e produzir uma quantidade certa de ácido para reduzir o pH do leite até ao ponto isoelétrico das caseínas, onde essas proteínas coagulam e formam um gel. Quando esse gel é quebrado, ocorre a separação do soro e da coalhada, percebendo-se aí que essa coalhada pode ser consumida fresca ou após armazenamento, podendo ainda o soro ser usado como bebida refrescante para consumo imediato (Fox, 1993).

O queijo tornou-se num produto de grande importância económica em diversos países, mas as maiores variedades são originárias de países da Europa. Assim sendo, foram criados esquemas de classificação dos queijos, para providenciar informações nutricionais e para uma base de pesquisa, todavia, não há uma lista definitiva de variedades de queijo. De acordo com Fox *et al.* (2004), diversos cientistas sugerem a existência de 400 a 1400 variedades de queijo. Contudo, muitas dessas variedades são bastante semelhantes, devendo ser encaradas como variantes. Os diferentes tipos de queijo podem variar de acordo com o leite, o tipo de corte da massa coagulada, da forma de agitar, aquecimento, drenagem, prensagem e salga da coalhada ou maturação do queijo (Fox *et al.*, 2004).

Os queijos são biológica e quimicamente dinâmicos e inerentemente instáveis. Ao longo do processo de produção destes produtos, decorrem inúmeras reações bioquímicas, que sincronizadas e balanceadas levam a produtos com aromas e flavours altamente desejáveis, caso contrário resultam em odores e flavours desagradáveis (Fox, 1993).

Os países europeus são os maiores produtores de queijo, tendo produzido mais de 10 milhões de toneladas deste produto alimentar ao longo do ano 2019, conforme os dados apresentados por Statista (2020), seguido dos Estados Unidos, com uma produção de quase 6 milhões de toneladas, como mostra a Figura 1. Relativamente ao consumo de queijo, este segue a mesma tendência da produção, sendo consumido em grande escala na Europa, seguido pelos Estados Unidos e Rússia, tendo este último bastante menos produção e consumo, em relação aos primeiros (Statista, 2020).

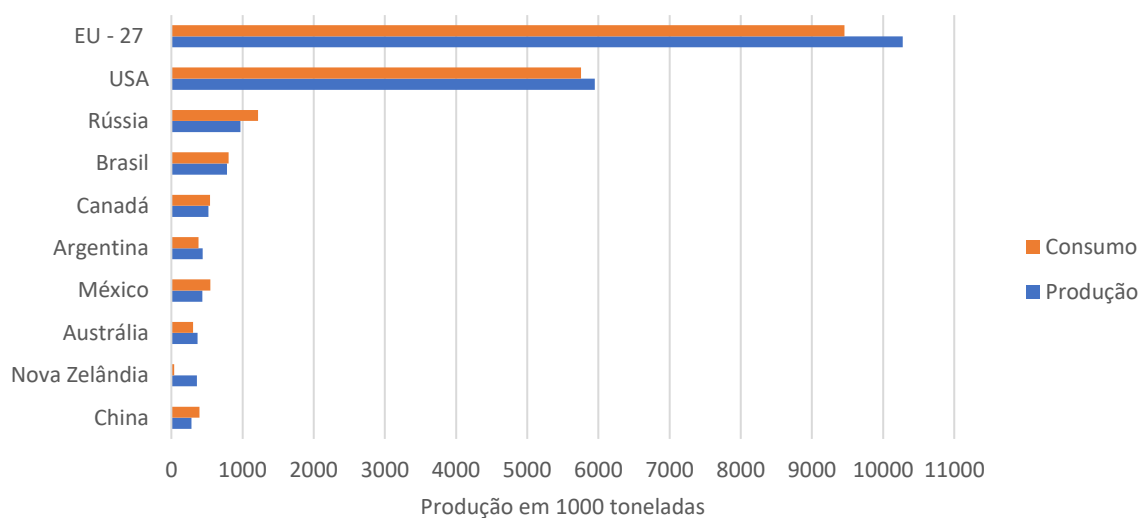


Figura 1 - Dados relativos à produção (apresentado a azul) e consumo (apresentado a laranja) de queijo no ano 2019. Fonte: Statista, 2020

Segundo dados apresentados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE, 2020), entre 2015 e 2019, Portugal mostrou uma tendência crescente na produção anual de queijo de vaca, atingindo o seu número máximo em 2019, com uma produção de cerca de 84 mil toneladas. O mesmo se verificou, para o mesmo intervalo de datas, no consumo de queijo, onde o número máximo de consumo de queijo per capita foi de 13,8 kg/hab (INE, 2020).

Segundo a NP 1598:1983 e a Portaria nº 73/90 de 1 de fevereiro, o queijo pode ser classificado de acordo com:

- **Cura**

- **queijo curado** – o produto só se encontra apto para consumo depois de mantido, durante um certo tempo, em condições de temperatura, humidade e ventilação que permitam modificações físicas e químicas características;
- **curado pela ação de bolores** – o produto cujas características são devidas essencialmente à proliferação de bolores específicos no interior e/ou à superfície do queijo;
- **fresco** – o produto obtido por coagulação e dessoramento do leite por fermentação láctica, com ou sem adição de coalho e não submetido a um processo de cura.

- **Consistência**

Esta classificação é feita tendo em conta a percentagem de humidade para cada tipo de queijo, conforme apresentado na Tabela 2.

*Tabela 2 – Classificação dos queijos quanto à sua consistência. Fonte: Portaria nº 73/90 de 1 de fevereiro*

<b>Classificação</b>	<b>Humidade no queijo</b>
Extraduro	<50 %
Pasta dura	De 49 % a 56 %
Pasta semidura	De 54 % a 63 %
Pasta semi-mole	De 61 % a 69 %
Pasta mole	>67 %

- **Matéria gorda**

Esta classificação é feita tendo em conta a percentagem de matéria gorda para cada tipo de queijo, conforme apresentado na Tabela 3.

*Tabela 3 – Classificação dos queijos quanto à matéria gorda. Fonte: Portaria nº 73/90 de 1 de fevereiro*

<b>Classificação</b>	<b>Matéria gorda no extrato seco</b>
Muito gordo	>60 %
Gordo	De 45 % a 60 %
Meio gordo	De 25 % a 45 %
Pouco gordo	De 10 % a 25 %
Magro	<10 %

- **Composição**

- Queijo sem adição de géneros alimentícios diferentes do queijo;

- Queijo com adição de géneros alimentícios diferentes do queijo.

Apesar de alguns queijos serem consumidos frescos, ou seja, sem o período de maturação, a produção da maioria das variedades pode ser dividida em duas fases: processamento e maturação. O processamento do queijo é essencialmente o processo de desidratação, onde a gordura e a caseína do leite são concentradas. Os níveis de humidade e sal, o pH e a microflora regulam e controlam as alterações bioquímicas que possam ocorrer durante a maturação e, apesar da natureza e qualidade do queijo ser determinado, em grande parte, durante o processamento, é durante a maturação que é determinado o *flavour*, aroma e textura do produto final (Fox, 1993).

### 2.2.1 QUEIJO FRESCO

O queijo fresco tradicional, como todos os outros queijos, começou por ser produzido artesanalmente, por pequenos produtores de leite, sendo atualmente também produzido industrialmente, principalmente para superfícies comerciais (Oliveira, 2010). Este alimento é um produto não maturado, obtido por dessoramento lento após a coagulação do leite, podendo este ser de vaca, cabra, ovelha ou das suas misturas, sendo obrigatoriamente e previamente submetido a pasteurização (NP 1921:1985).

De acordo com Oliveira (2010), o queijo fresco apresenta uma forma cilíndrica, de dimensões variáveis. É um produto versátil, podendo ser servido como entrada, em saladas, lanches ao longo do dia ou até como sobremesa, sendo geralmente polvilhado com sal e/ou pimenta.

Queijos frescos são queijos não maturados, fabricados pela coagulação do leite, acidificando o leite com uma pequena quantidade de coalho, combinado com o respetivo aquecimento. Estes produtos podem ser consumidos logo após a sua produção, não precisando da etapa de maturação. Deste modo, os principais pontos do fabrico de queijo fresco passam pela acidificação do leite pasteurizado, diminuindo o pH do mesmo até valores próximos do ponto isoelétrico da caseína, o corte do gel, a concentração da coalhada e o dessoramento da mesma (Fox *et al.*, 2004; Fox *et al.*, 2017).

Fox *et al.* (2004) referem que, tal como acontece no queijo maturado, com a globalização, foram surgindo diversos tipos de queijo fresco, sendo os mais conhecidos o Quark, Fromage Frais, Tvorog, Ricotta, queijo Cottage e queijo creme. O mesmo autor refere que as variedades relacionadas com o queijo Quark, como Fromage Frais, Tvorog,

Petit Suisse, Topfen, entre outras, são essencialmente uma pasta de proteína do leite. Este tipo de queijo possui cor branca, é ligeiramente flexível, suave e com um sabor neutro. É um produto com elevado teor de humidade, tendo um tempo de prateleira bastante limitado. A qualidade dos queijos frescos é influenciada por inúmeros parâmetros, incluindo a estrutura do gel, as condições de separação do soro e dos tratamentos da coalhada.

O queijo fresco é uma variedade de queijo bastante escolhida pelos consumidores por serem produtos leves, suaves e, assim, atrativos para várias faixas etárias. Estes produtos são bastante versáteis, podendo ser usados de diversas maneiras e ocasiões, podendo-se adicionar açúcar, sal, condimentos, especiarias, compotas ou serem consumidos ao natural. As suas embalagens são convenientes, de fácil transporte, e são vistos como produtos saudáveis, atraindo uma vasta parte de compradores interessados pela saúde (Fox *et al.*, 2017).

O processo de produção do queijo fresco é semelhante ao processo de produção dos restantes queijos, não necessitando da etapa de maturação. Geralmente, o processo de produção de queijo fresco inicia-se pela prévia pasteurização do leite, adição de coalho e formação do gel, corte da coalhada, dessoramento, escorrimento, moldagem e embalagem, como mostra a Figura 2 (Fox *et al.*, 2004).

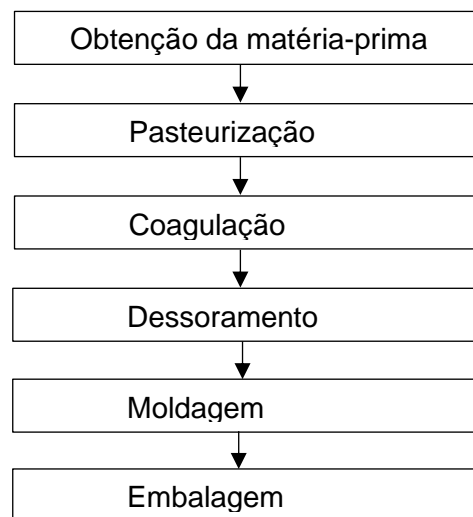


Figura 2 – Esquema genérico do processo tecnológico de fabrico de queijo fresco. Fonte: Fox *et al.*, 2017

O leite, após a sua recolha, deve ser mantido em refrigeração a cerca de 4 °C até ao processo de pasteurização. A pasteurização envolve o aquecimento (pasteurização) do leite num permutador de calor até atingir a temperatura desejada (por exemplo 71,7 °C,

durante 15 segundos - zona de *holding*), eliminando os microrganismos patogênicos não esporulados, proporcionando ainda alguma inativação enzimática, uniformizando a matéria-prima (Bandeira, 2010).

Seguidamente, procede-se à adição de cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ) ao leite, alterando o equilíbrio de alguns constituintes do leite. Esta adição proporciona o aumento do teor em cálcio, e conseqüente a diminuição do pH, e a estabilidade das micelas, favorecendo a atuação das enzimas do agente coagulante. Além disto, a adição de  $\text{CaCl}_2$  reduz o tempo de coagulação e promove um aumento da firmeza do gel formado. As junções destas alterações constituem a base física para uma correta formação da coalhada (Bandeira, 2010; INETI, 2001).

Após a etapa de adição de cloreto de cálcio, segue-se a coagulação – fase da transformação do leite em queijo – onde ocorrem modificações físico-químicas ao nível das micelas de caseína induzidas sob a ação das enzimas proteolíticas, que promovem a passagem do leite do estado líquido para um estado semi-sólido, denominado gel ou coágulo. Esta etapa é determinante e fulcral no processo de fabrico de queijo (Baião, 2007; Custódio, 2014).

A coagulação enzimática da proteína do leite pode ser efetuada através de enzimas de origem animal, vegetal ou microbiana, conseguindo alterar o sistema proteico do leite, causando a sua coagulação. Baseia-se na divisão da caseína (desnaturação da proteína do leite) pelas enzimas do coalho, tendo tendência para se juntar, formando uma espécie de rede, chamada coalhada, ficando aí retida grande parte da gordura, água, algum açúcar e sais, enquanto os restantes constituintes passam para o soro. A coagulação do leite pela ação de enzimas coagulantes ocorre em duas fases, sendo a fase primária, designada por enzimática, que corresponde à hidrólise enzimática da caseína  $\kappa$ , e a fase secundária, designada por fase de coagulação, correspondente à formação do gel, onde as micelas modificadas pelas ação das enzimas se associam (Custódio, 2014; Oliveira, 2010).

A fase enzimática corresponde à hidrólise da caseína  $\kappa$ , efetuada pelas enzimas proteolíticas, sendo a quimosina (origem animal) a enzima que apresenta maior especificidade para quebrar esta ligação. Esta ação divide a caseína  $\kappa$  em duas frações: o glicomacropéptido (GMP), que é solúvel, hidrofílico, constituído por aminoácidos e fica no soro, e a fração para-caseína  $\kappa$ , sendo esta insolúvel, hidrofóbica e que conduz à destabilização das micelas (Baião, 2007; Custódio, 2014).

Contrariamente à fase enzimática, a fase secundária é visível a olho nu, podendo-se observar facilmente a formação do coágulo. Nesta fase, as micelas já se encontram estabilizadas, podendo estabelecer-se ligações entre elas, conferindo um aumento da viscosidade devido à formação do gel. É formada uma rede cada vez mais resistente e coesa onde são retidos componentes solúveis e insolúveis do leite. Fatores como o pH, temperatura e teores em cálcio e caseína interferem no tempo de coagulação, onde a subida destes leva à diminuição do tempo de coagulação, aumentando também a firmeza do gel (Custódio, 2014).

A etapa posterior refere-se ao corte da coalhada, onde esta é cortada quando alcançada a firmeza desejada. Esta operação tem como objetivo o dessoramento inicial da coalhada, dividindo-se a mesma em fragmentos, facilitando assim a saída do soro, minimizando perdas de proteína e gordura. Os cortes são feitos vertical e/ou horizontalmente e quanto mais fino for o corte, maior será a quantidade de soro eliminado, originando um queijo com menor teor de humidade. Desta maneira, o tipo de corte origina diferentes tipos de queijo.

De seguida, procede-se ao dessoramento, onde é separado o soro da coalhada, após o corte da mesma. A quantidade libertada de soro depende das características do gel e variam consoante o tipo de queijo que se pretenda obter (Oliveira, 2010).

Após a remoção do soro, podem ser acrescentados ingredientes à coalhada, dando um sabor alternativo ao queijo fresco.

De seguida, a massa é transferida para moldes perfurados, permanecendo em repouso durante algum tempo. Durante esse repouso, é comum ocorrer ainda o escorrimento de algum soro.

Por fim, o queijo é retirado dos moldes, transferido para as respetivas embalagens e armazenado a uma temperatura de 4 °C (INETI, 2001).

### 2.3 TEMPO DE VIDA ÚTIL

Produtos alimentares como os laticínios têm um tempo de vida bastante reduzido devido à sua perecibilidade, e, como consequência, necessitam de cuidados adequados para a sua conservação. Segundo o *Codex Alimentarius*, o tempo de vida é o período durante o qual um produto mantém a sua segurança microbiológica e adequação a uma

temperatura de armazenamento especificada e, quando apropriado, às condições de armazenamento e manuseamento especificadas (Braz, 2017; FAO/WHO, 2011).

De acordo com a Autoridade de Segurança Alimentar da Irlanda (FSAI, 2019) e a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura/Organização Mundial da Saúde (FAO/WHO, 2011), é da responsabilidade do produtor estipular o tempo de prateleira do produto (data-limite de consumo), bem como as suas condições de armazenamento. Esta limitação do tempo de vida é uma medida decisiva para o controlo e adequação do produto. Estudos de vida útil de um produto iniciam-se logo após o fabrico do produto e mostram-nos até que data este pode ser armazenado e consumido sem que tenham ocorrido alterações na qualidade, tanto organoléticas como físico-químicas (Braz, 2017).

A União Europeia legislou a rotulagem de géneros alimentícios de forma a guiar os produtores na sua elaboração e os consumidores na procura e leitura do mesmo. Segundo o Regulamento (UE) nº 1169/2011, o termo “data de durabilidade mínima” indica a data até à qual o género alimentício conserva as suas propriedades específicas nas condições de conservação adequadas. No caso dos géneros alimentícios serem microbiologicamente perecíveis e, por esse motivo, após um curto período de tempo sejam suscetíveis de apresentar um perigo imediato para a saúde humana, o termo a apresentar deve ser “data-limite de consumo”.

O queijo fresco é um produto altamente perecível, tendo a sua estabilidade afetada por fatores tanto intrínsecos como extrínsecos. Como exemplos de fatores intrínsecos estão o pH, atividade da água, potencial redox. Como fatores extrínsecos associados podem-se referir as condições de processamento, higiene, condições de manuseamento e armazenamento e o material de embalagem. Estes fatores provocam uma diminuição na qualidade e segurança do género alimentício, e, conseqüentemente, afetando a data-limite de consumo. Pela perecibilidade microbiológica do queijo fresco, este deve apresentar no seu rótulo o termo “data-limite de consumo” (Braz, 2017).

### 2.4 ANÁLISE SENSORIAL EM QUEIJOS

O queijo é um dos produtos com maior diversidade no mercado, pela capacidade de ser produzido usando leite de diferentes animais, diferentes técnicas e poder ser apresentado com distintos tamanhos, formas e embalagens. Sendo o queijo um produto



dinâmico, o seu sabor está em constante evolução pela ação das bactérias, que metabolizam lípidos, hidratos de carbono e proteínas, originando um número infindável de aromas e compostos que irão dar sabor ao queijo, podendo estes variar entre um aroma suave a leite até um aroma a podre, excessivo e nauseante (Drake *et al.*, 2017; Fox *et al.*, 2017).

Tendo em vista a importância das propriedades sensoriais dos produtos e o seu impacto nas escolhas dos consumidores, a análise sensorial torna-se uma ferramenta fundamental para o setor da indústria alimentar, podendo ser definida como a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações às características dos produtos tal como estas são percebidas pelos cinco sentidos – visão, olfato, paladar, tato e audição (Drake *et al.*, 2017).

De acordo com Kraggerud *et al.* (2012), podem ser aplicadas três categorias básicas de testes sensoriais a laticínios – testes afetivos (consumidor), classificação do produto e testes sensoriais descritivos (análise descritiva quantitativa), sendo muito importante para estes dois últimos a seleção e treino do painel de provadores.

- **Classificação do produto**

A qualidade do queijo é avaliada a partir do aspeto visual, textura e sabor, por classificadores que estão familiarizados com a variedade. Durante a classificação, os queijos são pontuados entre sabor/aroma, consistência e textura, cor e aparência, com os diferentes atributos entre eles, baseados num queijo “perfeito” para um mercado específico (Fox *et al.*, 2017).

- **Análise sensorial descritiva quantitativa (ADQ)**

Uma análise descritiva é uma das maiores ferramentas sensoriais no estudo do sabor de queijos, sendo um conjunto de técnicas que procuram não só discriminar características sensoriais numa gama de queijos, como também determinar uma descrição quantitativa de todas as diferenças sensoriais que podem ser identificadas (Drake *et al.*, 2017).

Este método é baseado na capacidade do painel verbalizar as suas perceções perante um produto, de forma confiável. O painel de provadores é escolhido e treinado para o reconhecimento e medição de atributos, usando vocabulário sensorial comum e estabelecido por todos (Moussaoui *et al.*, 2010).

No final dos testes, os resultados são analisados estatisticamente de forma a determinar que atributos melhor diferenciam os queijos. A maneira mais comum de apresentar graficamente os resultados é através de um diagrama em aranha (radar) ou análise de componentes principais (PCA) (Fox *et al.*, 2017).

- **Estudo do consumidor**

Um dos fatores mais importantes para o desenvolvimento de um produto é entender quais as necessidades e desejos do consumidor e quais as suas percepções em relação ao sabor do queijo. Testes de aceitabilidade do consumidor usam escalas de classificação que medem as respostas destes e podem providenciar informações sobre aquilo que o consumidor gosta ou não. São apresentadas amostras de queijo aos consumidores e é-lhes pedido para indicar o seu gosto numa escala hedónica de nove pontos. Para garantir a fiabilidade dos resultados ou a sua relevância do ponto de vista estatístico, são necessários pelo menos 50 consumidores na realização do estudo (Drake *et al.*, 2017; Fox *et al.*, 2017).

### 2.5 TEXTURA

A textura possui um papel importante na aprovação dos alimentos pelos consumidores, sendo um dos atributos fulcrais na determinação da identidade de produtos, como por exemplo o queijo.

De acordo com Alvarenga (2000), textura pode ser definida como o conjunto das propriedades reológicas e estruturais de um alimento, perceptíveis por meios mecânicos, táteis e, possivelmente, por recetores auditivos e visuais. A textura manifesta-se quando o alimento sofre uma deformação, sendo esse o momento no qual é possível ter uma percepção de algumas propriedades, por exemplo coesividade, elasticidade, crocância, dureza, entre outros (Teixeira, 2009).

Existem diferentes testes para avaliar a textura de queijos em compressão, como a análise de perfil de textura (TPA), sendo o mais utilizado o teste das duas dentadas ou *two-bite*. A sonda perfura o material duas vezes, com um tempo de espera entre as duas perfurações, reproduzindo-se, assim, a ação de duas dentadas, como apresenta a Figura 3 (Alvarenga, 2000).

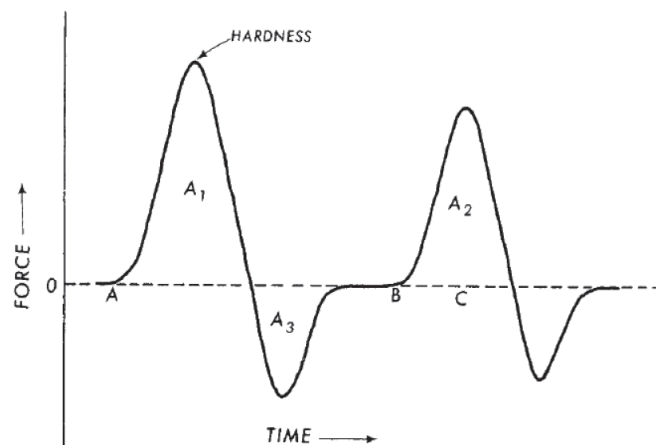


Figura 3 – Curva típica do teste TPA (Texture Profile Analysis). Fonte: Nishinari *et al.*, 2013

De acordo com Nishinari *et al.* (2013), Peleg (2019) e Szczesniak, (2002), a partir da curva típica do teste TPA acima representada é possível retirar as seguintes informações:

- **Dureza (hardness):** pico de força máxima atingido o primeiro ciclo de compressão. Na maior parte dos casos a dureza está relacionada com a força de rutura do material; expressa em Newton (N) ou Kgf.
- **Adesividade (adhesiveness):** força necessária para ultrapassar as forças de atração entre a superfície do alimento e a superfície com que entra em contacto. Representada na Figura 3 como  $A_3$ ; expressa em  $J/m^3$  ou  $N/m^2$ .
- **Coesividade (chhesiveness):** razão do trabalho realizado no segundo ciclo de compressão pelo trabalho realizado no primeiro ciclo ( $A_2/A_1$ ). É a força das ligações internas que definem a estrutura do alimento.
- **Elasticidade (springiness, elasticity):** é a tendência do objeto retornar à sua forma original depois da deformação. É a razão entre as duas deformações representada na Figura 3 como BC.

A composição do queijo possui extrema importância na textura do mesmo. A textura deste produto é condicionada essencialmente pelo pH e pelo teor de humidade, porém fatores como o tratamento térmico, teor de gordura e sal também possuem grande influência na textura. Chen *et al.* (1997), citado por Alvarenga (2000), considera que a dureza aumenta com o teor de proteínas e pH, e crescentes teores de água provocam uma

diminuição na mesma. O mesmo autor refere que o nível de sal tem influência direta na dureza, onde um aumento do teor de sal provoca a sua diminuição.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo, encontram-se descritas as matérias-primas utilizadas, o processo de produção, os métodos analíticos utilizados para a análise aos diversos parâmetros estudados, assim como a análise sensorial com painel semi-treinado e o estudo de consumidores.

Este trabalho encontra-se dividido em três partes, sendo a parte I, o estudo/desenvolvimento da formulação de base, a sua otimização e seleção dos ingredientes, a parte II, o procedimento experimental e respetivas análises físico-químicas, sensoriais e microbiológicas e, por fim, a parte III, a avaliação com consumidores, analisando a sua aceitabilidade perante o produto.

Durante quatro meses, foram produzidos diversos queijos frescos, os quais foram submetidos a análises físico-químicas, sensoriais e de textura, ao longo de quinze dias de armazenamento. A formulação de cada queijo fresco difere apenas na adição de um dos seguintes ingredientes: orégãos, macroalgas ou pimento verde seco.

### 3.1 MATÉRIAS-PRIMAS

O leite foi fornecido pela empresa Quinta da Borgonha. Pela empresa BIOSTAR, foi fornecido coalho em pó – BIOSTAR Premium 97P150 e Cloreto de Cálcio BIOSTAR. As macroalgas utilizadas – Alface-do-Mar, da espécie *Ulva Rígida* – foram fornecidas pela ALGAplus Lda. Tanto os orégãos como o sal fino utilizados são da marca Continente. O pimento verde utilizado foi fornecido pela cantina da Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTG – IPVC).

### 3.2 PROCESSO PRODUTIVO

Na Figura 4, seguidamente apresentada, encontra-se o fluxograma correspondente ao processo produtivo do queijo fresco controlo (formulação base), sendo este a base utilizada em todos os queijos frescos produzidos neste projeto.

### 3 Materiais e Métodos

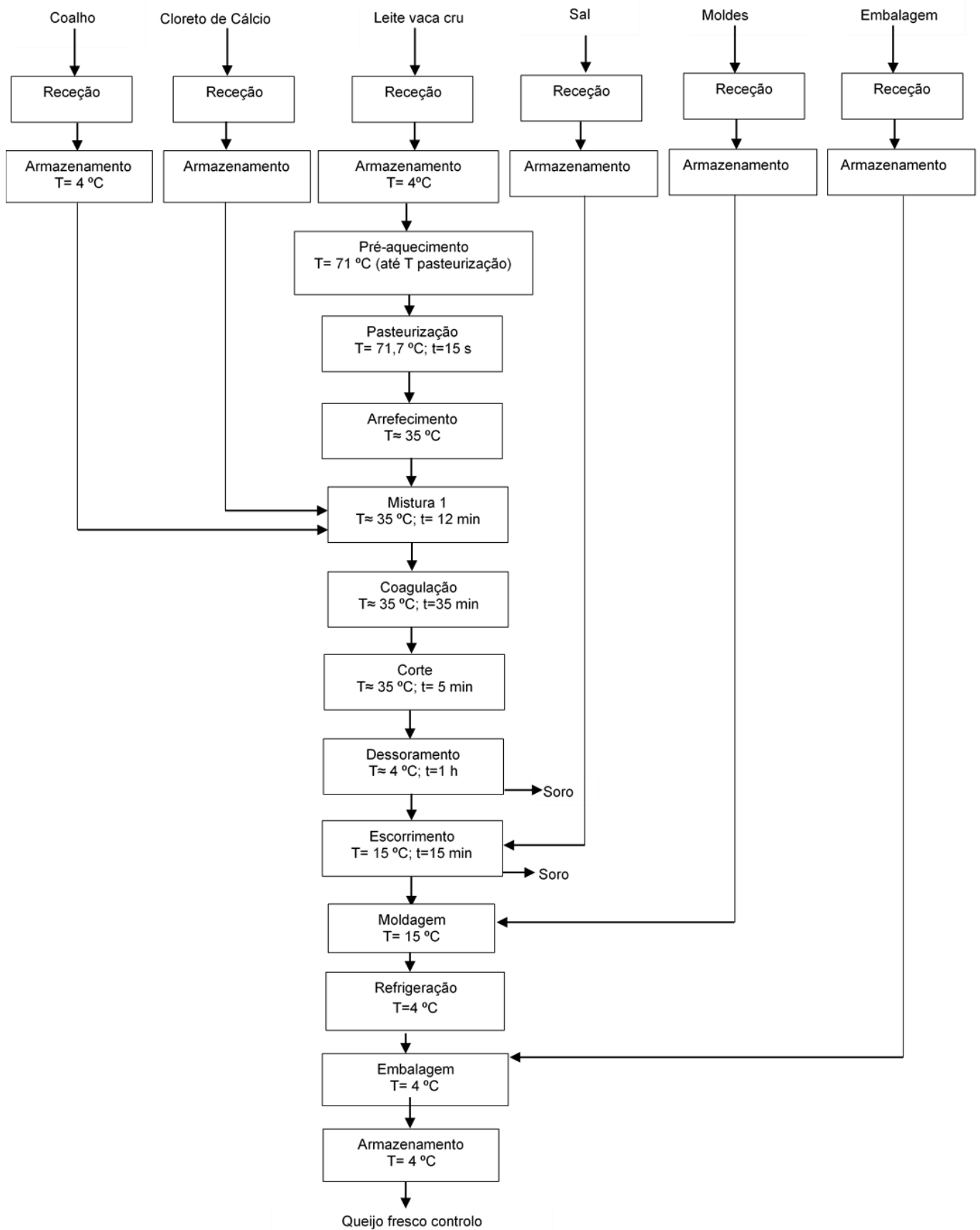


Figura 4 - Fluxograma do processo produtivo de queijo fresco controle (formulação base).

O processo de produção inicia-se com a receção do leite cru, proveniente da Quinta da Borgonha, onde é posteriormente pasteurizado (Armfield, Reino Unido) (Figura 5), com um binómio temperatura/tempo de  $T = 71,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $t = 15\text{ s}$ , de acordo com a Portaria nº 473/87, relativo às características, acondicionamento, rotulagem, condições de conservação e períodos de duração dos leites tratados termicamente.



*Figura 5 - Processo de pasteurização do leite.*

Depois de pasteurizado, o leite é pesado para uma tina de vidro, colocando-a, posteriormente, num banho termostático (Armfield, Reino Unido), a  $T \approx 38\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Quando o leite atingir uma  $T \approx 35\text{ }^{\circ}\text{C}$  adiciona-se o cloreto de cálcio e o coalho em pó, com um tempo de espera de 10 minutos entre o primeiro e o segundo ingrediente. Pouco tempo após a adição do coalho em pó, dá-se início à coagulação. Ao fim de cerca de 40 minutos, corta-se a massa horizontal e verticalmente (Figura 6), permitindo e facilitando, assim, a saída do soro. O processo de dessoramento ocorre durante 1 hora, em refrigeração.



*Figura 6 – Corte da massa horizontal e verticalmente, após coagulação.*

Seguidamente, separa-se a massa do restante soro (escorrimento). Nesta etapa, adiciona-se sal fino à massa escorrida. É também nesta etapa que se adicionam os ingredientes extra, como orégãos, algas ou pimento verde, conforme as formulações descritas na Tabela 4. Depois deste processo, passa-se para a etapa de moldagem, onde a massa é transferida e devidamente acondicionada em cada molde (adaptados) (Figura 7).



*Figura 7 – Queijo fresco produzido após etapa de moldagem.*

Após 1 hora em refrigeração, a  $T \approx 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , cada queijo é retirado do molde e transferido para a respetiva embalagem. Em seguida, cada embalagem é tapada com um filme de parafina plástica (Bemis, EUA), colocada num saco de vácuo PA/PE 20/70 (Termofilm, Portugal) e posteriormente selada numa embaladora (VacuMIT, Alemanha) (Figura 8). Por fim, cada embalagem é colocada em refrigeração, a  $T \approx 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ .





*Figura 8 – Queijo fresco produzido após embalagem.*

A Figura 9 mostra o produto final obtido e partido em três fatias (partes iguais com 1 centímetro de espessura e 6 centímetros de diâmetro).



*Figura 9 – Exemplo de imagens de queijo fresco com macroalgas dividido em três partes.*

### 3.3 ENSAIOS REALIZADOS

Este trabalho foi dividido em três partes – parte I, referente aos ensaios para a obtenção da formulação de queijo fresco, onde foram estudados e definidos os ingredientes e respectivas quantidades a utilizar, técnicas de produção, em especial aquelas com maior

influência no teor de humidade do produto, nomeadamente o corte e escorrimento, analisando no final de cada produção alterações no teor deste parâmetro e no pH; parte II, onde se procede à produção de cada queijo simples (usado como controlo), com orégãos, macroalgas e pimento verde, estudando-os, individualmente, ao longo de quinze dias, analisando a percentagem de humidade, pH, cor, textura e sensorial. Estas análises foram executadas nos tempos 0, 1, 2, 5, 7, 9, 12 e 15 dias para os parâmetros pH, percentagem de humidade e cor, sendo os restantes parâmetros (textura e sensorial) avaliados nos tempos 0, 2, 5, 12 e 15 e 0, 2, 5 e 15 dias, respetivamente. Para completar e validar o estudo do tempo de vida, cada queijo foi avaliado microbiologicamente, no tempo 0 e 15 dias, à exceção do queijo fresco com pimento verde, avaliado aos 0 e 7 dias. Esta diferença do tempo de análise deve-se aos resultados microbiológicos obtidos que não foram satisfatórios, diminuindo, assim, o tempo de análise. A par destas avaliações, o queijo foi estudado nutricionalmente, seguindo o Regulamento nº 1169/2011 relativo à prestação de informação aos consumidores sobre os géneros alimentícios, com análises ao teor de proteína, hidratos de carbono, açúcares, teor de gordura e sal.

Por fim, a parte III consistiu na análise da aceitabilidade, por parte dos consumidores, dos produtos desenvolvidos na parte II.

#### 3.3.1 FORMULAÇÕES DE QUEIJO FRESCO

O estudo da formulação de queijo fresco iniciou-se após a receção da matéria-prima essencial – o leite, e da sua pasteurização. Em seguida, procedeu-se à realização de diversos ensaios, onde foi testado um queijo simples (controlo), com adição apenas de cloreto de cálcio e coalho líquido. Foram usadas as dosagens mínimas indicadas pela ficha técnica dos produtos e adotadas para os ensaios seguintes.

Posteriormente, testou-se um queijo semelhante ao anterior, com adição de bactérias lácticas, porém, não observando alterações notórias, descartou-se a sua utilização para os seguintes ensaios. Ao longo dos ensaios, as técnicas usadas nas diversas etapas, como no corte, escorrimento e moldagem, foram otimizadas e parâmetros como o valor de pH e teor de humidade analisados, sendo este último um critério de grande importância e com limites legislados (entre 67 % e 80 %) pela Portaria nº 73/90. Todos os queijos foram acondicionados em embalagens típicas de queijo fresco e armazenados numa câmara de refrigeração a cerca de 4 °C.

Na testagem à quantidade de sal a adicionar, e havendo uma recomendação por parte da Organização Mundial da Saúde de um consumo de 5 g de sal por dia para um

adulto, começou por se adicionar uma pequena quantidade (0,1 %) porém, notou-se que essa quantidade era bastante insuficiente e impercetível, prevalecendo apenas o sabor lácteo e, desse modo, aumentou-se a sua quantidade até 0,23 %, onde se achou um equilíbrio entre os sabores lácteo e salgado (WHO, 2012).

Posteriormente, iniciou-se a seleção dos ingredientes, escolhendo entre macroalgas “Alface-do-mar” ou “Botelho-comprido” (da espécie *Ulva rígida* e *Palmaria palmata*, respetivamente) em flocos ou pó, pepino liofilizado, pimento verde e pimento vermelho seco, tomate liofilizado, orégãos desidratados e tomate liofilizado com manjerição. Após uma fase de seleção informal optou-se pelos seguintes ingredientes para utilização no queijo fresco a produzir na parte II do trabalho: orégãos desidratados, macroalgas “Alface-do-mar” em flocos e pimento verde seco.

Na parte II do trabalho, foram produzidos quatro tipos de queijo com os ingredientes anteriormente escolhidos – queijo fresco base (controlo), queijo fresco com orégãos, queijo fresco com macroalgas em flocos e queijo fresco com pimento verde. A produção de cada um destes queijos foi repetida quatro vezes, obtendo seis queijos em cada uma delas, perfazendo um total de vinte e quatro queijos, os quais foram utilizados ao longo do tempo de análise.

Na Tabela 4 é possível observar a constituição de cada formulação de queijo fresco produzido, em percentagem.

*Tabela 4 – Constituição de cada formulação de fresco produzido: Controlo (queijo fresco controlo); Orégãos (queijo fresco com orégãos); Macroalgas (queijo fresco com algas "Alface-do-mar"); Pimento verde (queijo fresco com pimento verde).*

INGREDIENTES (%) (P/P)	CONTROLO (QFC)	ORÉGÃOS (QFO)	MACROALGAS (QFA)	PIMENTO VERDE (QFP)
LEITE	99,69	99,62	99,62	99,56
CLORETO DE CÁLCIO	0,07	0,07	0,07	0,07
COALHO EM PÓ	0,01	0,01	0,01	0,01
SAL	0,23	0,23	0,23	0,23
ORÉGÃOS	-	0,07	-	-
MACROALGAS	-	-	0,07	-
PIMENTO VERDE	-	-	-	0,13

### 3.4 MÉTODOS ANALÍTICOS

Neste subcapítulo encontram-se descritos os métodos analíticos realizados no estudo do queijo fresco. Foram utilizados os mesmos métodos para os quatro tipos de queijos frescos desenvolvidos.

#### 3.4.1 MEDIÇÃO DO PH

A determinação do pH foi realizada recorrendo ao método potenciométrico, usando um potenciômetro portátil Crison 25+ (Crison, Espanha), previamente calibrado com três soluções padrões de pH 4,01, pH 7,00 e pH 9,21.

A amostra foi cortada em três fatias de igual proporção e o eletrodo inserido no centro de cada uma delas. A análise foi realizada em triplicado.

No Apêndice I encontram-se os valores obtidos na determinação do pH dos quatro produtos.

#### 3.4.2 TEOR DE HUMIDADE

O teor de humidade foi determinado a partir de uma pequena porção retirada da amostra fatiada de queijo fresco, utilizando o método gravimétrico através de uma balança termogravimétrica (Scaltec, Alemanha). Os resultados obtidos foram expressos em percentagem (p/p). A análise foi realizada em triplicado, em cada uma das 3 fatias da amostra.

No Apêndice I encontram-se os valores obtidos na determinação do teor de humidade dos quatro produtos.

#### 3.4.3 COR

Para a determinação da cor utilizou-se um colorímetro Lovibond RT100 (Lovibond, Reino Unido), utilizando o sistema CIE L a\*b\*. Previamente à determinação da cor das amostras, procedeu-se à calibração do colorímetro. Esta é feita contra um padrão branco, antes do uso, e selecionando o modo standard no programa Lovibond RT Colour V3.0. Em seguida, cortou-se a amostra em três fatias de igual proporção.

Posteriormente, procedeu-se à determinação da luminosidade das amostras, posicionando o medidor no centro de cada uma das fatias e registando os valores obtidos. Para cada tipo de amostra efetuaram-se três leituras.

No Apêndice I encontram-se os valores obtidos na determinação da cor dos quatro produtos.

#### 3.4.4 TEOR DE PROTEÍNA

O teor de proteína foi determinado pelo método Kjeldahl, descrito pela AOAC 991.20 (AOAC, 2005). Para a determinação recorreu-se a uma unidade de digestão (Velp Scientifica, Itália) e uma unidade de destilação (Foss, Suécia).

Pesou-se cerca de 1 g da amostra e iniciou-se a digestão da proteína, à temperatura de 420 °C, com duas pastilhas de catalisador, ácido sulfúrico concentrado ( $H_2SO_4$ ) a 97% e peróxido de hidrogénio ( $H_2O_2$ ) a 30%. Finda a digestão da proteína, realizou-se a destilação e neutralização com adição de hidróxido de sódio (NaOH) a 40%, recolhendo o destilado numa solução de ácido bórico ( $H_3BO_3$ ) a 4% combinada com indicadores vermelho de metilo e azul de metileno. Por fim, titulou-se o destilado da amostra com uma solução de ácido clorídrico (HCl), permitindo calcular a quantidade de azoto na amostra. A análise foi realizada em triplicado.

A conversão do teor de azoto total em teor de proteína bruta foi obtida através do fator de conversão definido para produtos lácteos (6,38) (Maubois & Lorient, 2016).

No Apêndice I encontram-se os valores obtidos na determinação do teor de proteína dos quatro produtos.

#### 3.4.5 TEOR DE AÇÚCARES TOTAIS

Os açúcares totais foram determinados a partir do método gravimétrico, segundo a técnica de Munson e Walker, utilizando como referência a NP 1419:1987.

Pesou-se cerca de 2 g da amostra e procedeu-se à defecação com soluções de Carrez I e II. De seguida, procedeu-se à inversão, usando a filtração da defecação com HCl, NaOH a 30% e solução indicadora de fenolftaleína. Após a obtenção do filtrado da inversão, leram-se as absorvâncias das amostras e soluções padrão da glucose

previamente preparadas a 540 nm no espectrofotômetro (VWR, Bélgica). As análises foram realizadas em triplicado.

No Apêndice I encontram-se os valores obtidos na determinação do teor de açúcares totais dos quatro produtos.

#### 3.4.6 TEOR DE HIDRATOS DE CARBONO

Para a determinação do teor de hidratos de carbono, recorreu-se ao método colorimétrico DNS (ácido 3,5-dinitrosalicílico), técnica descrita em *Analytical Chemistry of Foods* (James, 1995). Pesou-se cerca de 0,2 g da amostra, hidrolisando-a com ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1,5 M). Para a medição, leu-se a absorvância das amostras e soluções padrão de glucose, previamente preparadas, a 540 nm no espectrofotômetro (VWR, Bélgica). As análises foram realizadas em triplicado.

No Apêndice I encontram-se os valores obtidos na determinação do teor de hidratos de carbono dos quatro produtos.

#### 3.4.7 TEOR DE GORDURA TOTAL

A determinação do teor de gordura total efetuou-se pelo método de extração com funis de separação, descrito pela AOAC 933.05 (AOAC, 2000a).

Para a determinação, pesou-se cerca de 1 g de amostra. Depois da extração da gordura, com utilização de etanol, éter de petróleo e éter etílico, evaporou-se o solvente, através de um evaporador rotativo e, posteriormente, secou-se na estufa a 102±1 °C, até peso constante. As análises foram realizadas em triplicado.

No Apêndice I encontram-se os valores obtidos na determinação do teor de gordura total dos quatro produtos.

#### 3.4.8 TEOR DE CLORETOS

O teor de cloretos foi determinado pelo método de Volhard, descrito na AOAC 935.43 (AOAC, 2000b).

Para tal, pesou-se aproximadamente 3 g de amostra, adicionando-se nitrato de prata (AgNO<sub>3</sub> 0,1M), ácido nítrico concentrado (HNO<sub>3</sub>) e, após ebulição, solução de

permanganato de potássio (KMnO<sub>4</sub>) a 5%. Posteriormente, procedeu-se à titulação do ião prata (Ag<sup>+</sup>) em excesso com uma solução padrão de tiocianato de potássio, sendo o ponto final indicado pelo aparecimento de coloração cor de tijolo. As análises foram realizadas em triplicado.

No Apêndice I encontram-se os valores obtidos na determinação do teor de cloretos dos quatro produtos.

#### 3.4.9 TEXTURA (DUREZA E ADESIVIDADE)

A textura do queijo fresco foi analisada usando um texturómetro TA.XT.plus (Stable Micro Systems, Reino Unido), com uma célula de carga de 2 kg e conectado ao software “Exponent”, onde os dados foram registados. Para a avaliação da dureza e adesividade, foi utilizada uma sonda cilíndrica de 4 milímetros (P/4). A partir da curva obtida (força vs tempo) foi possível determinar a dureza e a adesividade. A textura das amostras foi analisada com dois queijos frescos, onde cada um deles foi dividido em 3 fatias, com proporções semelhantes, e cada fatia foi analisada em triplicado.

No Apêndice I encontram-se os valores obtidos do texturómetro na determinação da dureza e adesividade dos quatro produtos.

#### 3.4.10 ANÁLISE SENSORIAL

Foi realizada uma análise descritiva quantitativa (ADQ) aos 4 diferentes queijos frescos, recorrendo a um painel semi-treinado de 6 provadores. Esta análise foi realizada no laboratório da Escola Superior de Tecnologia e Gestão, numa sala com oito cabinas individuais, seguindo a norma ISO 8589:2007. Numa primeira fase, fase de treino, o painel de provadores definiu os atributos e âncoras da ficha de prova, dando resultado à ficha de prova apresentada no Apêndice III. Os atributos sensoriais definidos foram: aspeto geral (cor característica), cheiro, dureza ao corte e sabor característico. Estes atributos foram avaliados numa escala de intensidade de 9 pontos, onde 1 correspondia a intensidade baixa e 9 intensidade mais alta. As provas sensoriais decorreram nos tempos 0, 2, 5 e 15 dias, sendo que neste último dia apenas foram avaliados o aspeto geral, cheiro e dureza ao corte, pelo facto de o produto já não se encontrar apto para consumo, não pondo assim em risco a saúde do painel.

### 3.5 ESTUDO DO CONSUMIDOR E ACEITABILIDADE

Foram realizados testes de aceitabilidade aos queijos frescos produzidos com diferentes ingredientes – queijo fresco controlo (QFC), com orégãos (QFO), macroalgas (QFA) e pimento verde seco (QFP). Um total de 67 pessoas, da comunidade académica do IPVC, entre os 18 e 57 anos de idade, participaram neste estudo. Cada consumidor recebeu uma amostra de cada um dos quatro queijos desenvolvidos, apresentados simultaneamente, codificados com três algarismos aleatórios. A aceitabilidade do consumidor foi avaliada usando uma escala hedónica de 9 pontos, entre o extremamente agradável e o extremamente desagradável.

Além disto, os provadores responderam a um pequeno questionário sobre a sua preferência entre os produtos apresentados, se os comprariam e quais. A ficha de prova para este efeito encontra-se no Apêndice IV.

### 3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados obtidos foram tratados estatisticamente recorrendo a diferentes ferramentas estatísticas. Para avaliar a existência de diferenças significativas entre os dados obtidos, estes foram submetidos a uma análise de variância (*one-way* ANOVA). Quando pelo menos uma das formulações apresentava diferenças, aplicou-se o teste de Tukey, para comparação das médias. Consideraram-se diferenças estatisticamente significativas para um intervalo de confiança de 95%,  $p < 0,05$ .

Foi também aplicada uma análise de componentes principais (ACP), resumindo o número de dados num espaço multidimensional, num com menores dimensões, sem se perder muita informação, permitindo reconhecer a existência de correlações entre os parâmetros analisados.

Para os dados referentes ao estudo da aceitabilidade, foi aplicada uma análise estatística descritiva e realizou-se um teste não-paramétrico de *Friedman Anova*, usado para dados que não seguem uma distribuição normal.

A análise estatística foi realizada recorrendo ao *software* STATISTICA v 7.0 (StatSoft, EUA).



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A realização deste trabalho teve como principal objetivo o desenvolvimento de um queijo fresco simples e com a adição de ingredientes como orégãos, pimento verde e macroalgas. Na primeira parte deste trabalho, realizaram-se ensaios com o intuito de obter uma formulação de queijo fresco e perceber as interações de cada ingrediente no queijo, e também otimizando as condições operacionais. Posteriormente, e numa segunda parte, procedeu-se à produção de cada queijo, individualmente, estudando-o ao longo de quinze dias, e fazer a análise à percentagem de humidade, pH, luminosidade, textura e sensorial. Estes parâmetros foram analisados nos tempos 0, 1, 2, 5, 9, 12 e 15 dias, exceto a textura e análise sensorial, que foram analisadas nos tempos 0, 2, 5, 12 e 15, e 0, 2, 5 e 15 dias, respetivamente. Cada queijo foi também estudado microbiologicamente, no tempo 0 e 15 dias, à exceção do queijo fresco com pimento verde, analisado no tempo 8 dias. Simultaneamente, o queijo foi caracterizado ao nível nutricional: proteína, hidratos de carbono, açúcares, gordura e sal. Finalmente, a parte III consistiu na avaliação da aceitabilidade dos diferentes queijos desenvolvidos.

Este capítulo encontra-se dividido em três partes – parte I, II e III, e, dentro de cada parte, dividido em subcapítulos, nos quais se procede à análise dos diferentes resultados obtidos durante os ensaios realizados.

### 4.1 PARTE I – DESENVOLVIMENTO E OTIMIZAÇÃO DO QUEIJO FRESCO

Antes de se iniciar o processo de produção e respetiva análise da evolução do queijo fresco ao longo de 15 dias, foram realizados vários ensaios para otimizar as quantidades dos ingredientes na formulação base e estudar o processo produtivo.

Como referido no capítulo anterior, nesta parte do trabalho determinaram-se as quantidades de cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ) e coalho a utilizar, de acordo com as fichas técnicas fornecidas pelo fornecedor (Anexo I), e, de seguida, procedeu-se à realização dos vários ensaios. Nestes ensaios, para além da otimização das condições de produção (influência das etapas de coagulação, corte e dessoramento) e das quantidades dos ingredientes a utilizar, estudou-se o pH (pH inicial, no início da coagulação e no fim da mesma) e o teor de humidade, sendo este último um parâmetro muito importante para a qualidade do produto e com limites legislados – humidade em queijo de pasta mole superior

a 67 % (Portaria nº 73/90, de 1 de fevereiro). Para estes dois parâmetros, pH e teor de humidade (%), foram realizados oito ensaios: E1 a E8.

Durante a produção do queijo, o pH era medido em três momentos: no início do processo, início da coagulação e no fim da mesma. Os resultados referentes à medição dos valores de pH encontram-se na Figura seguinte (Figura 10).

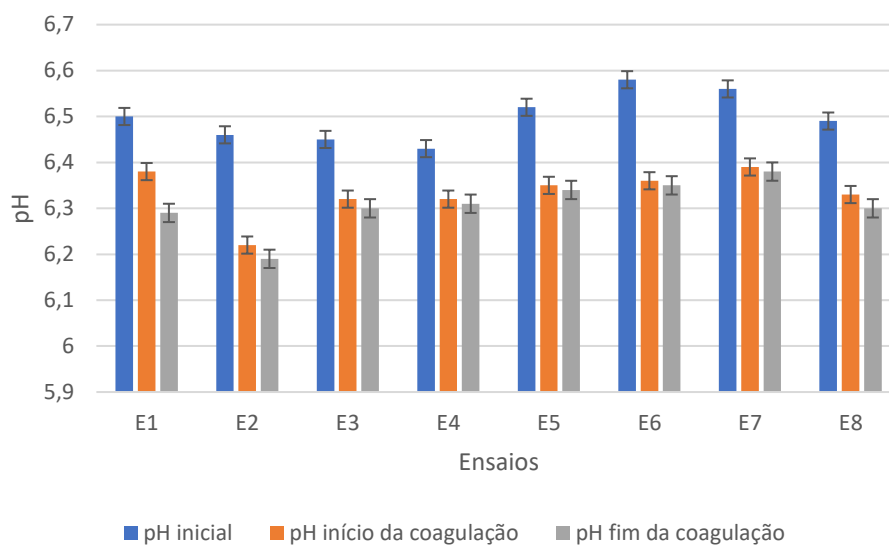


Figura 10 -Variação do valor de pH durante o processo de fabrico dos diferentes ensaios (E1 – Ensaio 1 (queijo fresco simples, sem adição de sal); E2 – Ensaio 2 (queijo fresco simples, sem adição de sal); E3 – Ensaio 3 (queijo fresco simples, com adição de sal); E4 – Ensaio 4 (queijo fresco simples, com adição de sal); E5 – Ensaio 5 (queijo fresco com adição de sal e macroalgas “Palmaria”); E6 – Ensaio 6 (queijo fresco com adição de sal e algas em pó); E7 – Ensaio 7 (queijo fresco com adição de sal, pepino liofilizado); E8 – Ensaio 8 (queijo fresco com adição de sal e pimento vermelho)). Valores médios  $\pm$  desvio padrão para  $n=3$ .

Como mostra a Figura 10, é possível observar que, numa fase inicial, o pH apresenta valores semelhantes entre 6,41 e 6,52. De acordo com Venturini *et al.* (2007), esta variação está dentro dos valores comuns para o leite de vaca pasteurizado. Além disso, é possível notar que, em todos os ensaios, ocorreu uma evidente diminuição entre a primeira e segunda medição (pH inicial e pH no início da coagulação) com diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ), causada diretamente pela adição de cloreto de cálcio, como é afirmado por Bandeira (2010). Numa visão geral, denota-se um comportamento idêntico entre todos os ensaios realizados, ocorrendo um decréscimo acentuado do valor de pH até ao início da coagulação, não sofrendo, a partir daí, uma notória diminuição até ao final do processo.

O teor de humidade, sendo um parâmetro com limites legislados – limite indicado pela linha vermelha na Figura 11, foi medido no final da produção de cada ensaio realizado (T0) e monitorizado durante as três horas seguintes (T1, T2 e T3, respetivamente), podendo-se assim detetar possíveis efeitos relacionados com os ingredientes utilizados e melhorar procedimentos durante o fabrico do produto, ao longo dos diferentes ensaios. Os resultados obtidos para o teor de humidade apresentam-se na Figura 11.

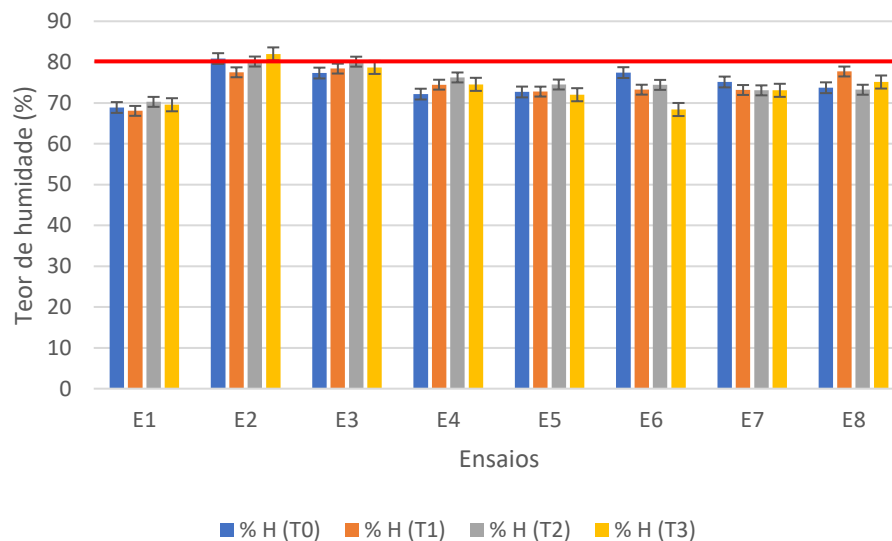


Figura 11 – Variação do teor de humidade (%) após o processo de fabrico, ao longo de 3 horas (T0 a T3) dos diferentes ensaios (E1 – Ensaio 1 (queijo fresco simples, sem adição de sal); E2 – Ensaio 2 (queijo fresco simples, sem adição de sal); E3 – Ensaio 3 (queijo fresco simples, com adição de sal); E4 – Ensaio 4 (queijo fresco simples, com adição de sal); E5 – Ensaio 5 (queijo fresco com adição de sal e macroalgas “Palmaria”); E6 – Ensaio 6 (queijo fresco com adição de sal e algas em pó); E7 – Ensaio 7 (queijo fresco com adição de sal, pepino liofilizado); E8 – Ensaio 8 (queijo fresco com adição de sal e pimento vermelho)). Valores médios  $\pm$  desvio padrão.

A partir da Figura 11, é possível observar que os resultados obtidos para o teor de humidade ao longo dos ensaios são bastante semelhantes, não havendo diferenças estatisticamente significativas entre os ensaios ( $p > 0,05$ ).

Todos os ensaios mantiveram-se dentro dos limites estabelecidos, à exceção dos ensaios 2 (E2) e 3 (E3), onde o limite apresentado na Portaria nº 73/90 (entre 67% e 80%) foi ultrapassado ligeiramente. Tendo as etapas de corte, dessoramento, escorrimento e moldagem grande influência no teor de humidade do queijo após a sua produção, é possível que em E2 e E3 não tenha sido retirado o soro necessário e, posteriormente, na etapa de moldagem, a compactação da massa, nos respetivos moldes, não tenha sido a mais eficiente, provocando a existência de espaços livres na massa. Contrariamente, o primeiro ensaio (E1) foi aquele cujo teor de humidade obtido foi o menor, comparativamente com os restantes ensaios, podendo a massa ter libertado mais soro e

sofrido uma maior compactação nos moldes, aquando da moldagem. Nos ensaios posteriores, estes erros foram corrigidos e as técnicas aperfeiçoadas, levando à obtenção de valores semelhantes para o teor de humidade.

Definidas as quantidades dos “ingredientes-base” necessários para a produção de queijo fresco, tais como cloreto de cálcio, coalho e sal, deu-se início à escolha dos “ingredientes-extra”. Foram realizados diversos ensaios preliminares com diferentes ingredientes e quantidades (Tabela 5), de forma a estudar sabores e escolher aqueles que melhor se adequam ao queijo fresco. No primeiro ensaio (Ensaio 1) foram testados todos os ingredientes, cada um separadamente, em cada queijo, passando para o Ensaio 2 os que melhor se enquadravam no pretendido. Foram realizados ensaios até serem definidos os ingredientes e as respetivas quantidades ideais a utilizar. De referir que esta seleção foi feita de uma forma informal, pela empresa “Quinta da Borgonha” e IPVC, ao nível visual, avaliando a consistência, ligação ingrediente-queijo, e aspeto final do queijo. Após vários ensaios concluiu-se que a “Alface-do-Mar”, o pimento verde seco e os orégãos desidratados foram os ingredientes que melhor se adequaram ao que se pretendia.

*Tabela 5 – Ingredientes utilizados nos diversos ensaios de sabor e respetivas quantidades, em percentagem (%). Ensaio 1, 2, 3 e 4 indicam o número de ensaios realizados com cada ingrediente separadamente, desde o Estudo 1 até ao Estudo 10, até se chegar à quantidade ideal.*

INGREDIENTES (%) (m/m)	ENSAIO 1 (%) (m/m)	ENSAIO 2 (%) (m/m)	ENSAIO 3 (%) (m/m)	ENSAIO 4 (%) (m/m)
ESTUDO 1 – MACROALGAS “ALFACE-DO-MAR”	0,1	0,07	-----	-----
ESTUDO 2 – ALFACE DO MAR EM PÓ	0,44	-----	-----	-----
ESTUDO 3 – MACROALGAS “BOTELHO-COMPRIDO”	0,24	-----	-----	-----
ESTUDO 4 – PEPINO LIOFILIZADO	0,58	-----	-----	-----
ESTUDO 5 – PIMENTO VERMELHO SECO	0,56	1,81	-----	-----
ESTUDO 6 – TOMATE	0,83	0,29	-----	-----
ESTUDO 7 – PIMENTO VERDE SECO	1,49	0,39	0,29	0,13
ESTUDO 8 – ORÉGÃOS DESIDRATADOS	0,12	0,07	-----	-----
ESTUDO 9 – TOMATE COM MANJERICÃO	0,29	0,32	-----	-----
ESTUDO 10 – PIMENTO COLORIDO	0,5	-----	-----	-----

## 4.2 PARTE II – PROCESSO DE PRODUÇÃO E ANÁLISE DO QUEIJO FRESCO

### 4.2.1 TEOR DE HUMIDADE AO LONGO DO TEMPO

O queijo fresco é um alimento com um teor de humidade elevado, por natureza, tendo as etapas de corte e dessoramento muita influência neste parâmetro. De acordo com Oliveira (2010), quanto mais fino for o corte da coalhada, maior será a quantidade de soro eliminado, originando um queijo com menor teor de humidade.

Os valores registados para a determinação da humidade dos diferentes queijos frescos desenvolvidos, ao longo do tempo de armazenamento (t=15 dias), encontram-se na Figura abaixo apresentada (Figura 12).

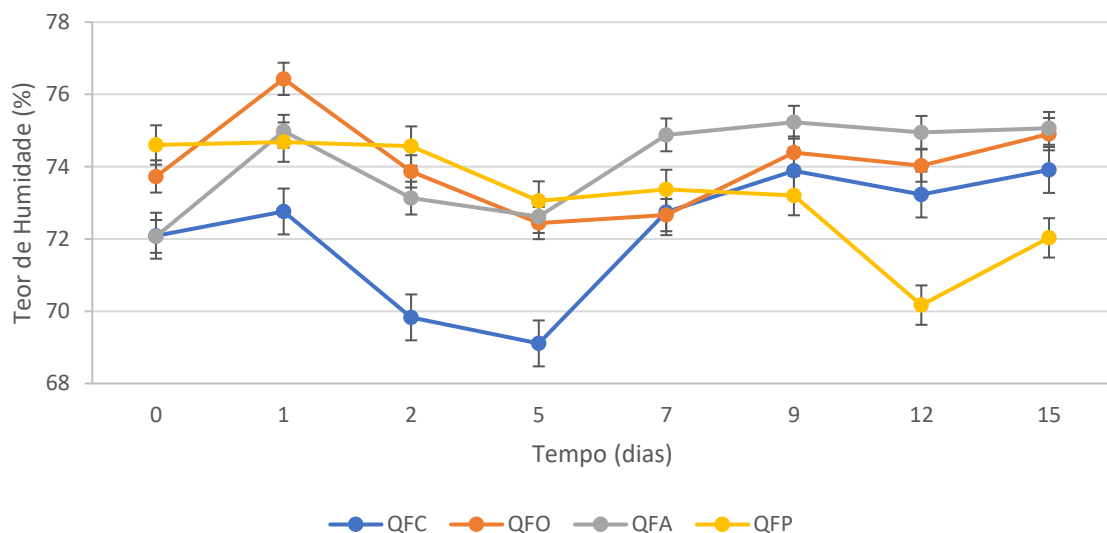


Figura 12 – Variação do teor de humidade ao longo do tempo de estudo para os quatro queijos frescos – QFC (queijo fresco controlo), QFO (queijo fresco com orégãos), QFA (queijo fresco com macroalgas), QFP (queijo fresco com pimento verde seco). Valores médios  $\pm$  desvio padrão para n=3.

Como se pode constatar a partir da Figura 12, o teor humidade do queijo sofre algumas alterações ao longo do tempo de armazenamento: o teor de humidade aumenta ao fim de 1 dia, tempo a partir do qual volta a diminuir, e ao fim de 5 dias de armazenamento apresenta novamente um aumento para valores próximos do tempo 1 dia. Todos os produtos apresentam praticamente o mesmo comportamento ao longo do tempo de estudo, exceto o queijo fresco com pimento verde seco, que ao fim de 12 dias apresenta uma diminuição mais brusca do que o esperado, e o queijo fresco controlo que apresenta uma diminuição acentuada no seu valor desde T1 até T5, atingindo o valor mais baixo registado,

e onde, a partir desse tempo, volta a aumentar, seguindo o comportamento dos restantes produtos.

Verifica-se que todas as formulações sofreram um ligeiro aumento do início para o fim do tempo de armazenamento, de 2 % e 4 %, para os queijos controlo e com orégãos e com algas, respetivamente. Por sua vez, o queijo fresco com pimento verde seco apresentou o maior decréscimo, 4 %. A formulação controlo apresenta maiores oscilações do teor de humidade. Apesar das oscilações detetadas, os 4 queijos encontraram-se sempre dentro dos parâmetros definidos e apresentados na Portaria nº 73/90. De acordo com Silva *et al.* (2012), a utilização de sal nos queijos promove a sinérese do soro, levando a uma redução da humidade, ajudando ao cumprimento dos parâmetros legislados.

De facto, todas as formulações apresentam uma evolução semelhante, não havendo diferenças significativas entre elas ( $p > 0,05$ ), variando, ao fim de 15 dias, entre 72 % e 75 %.

### 4.2.2 PH AO LONGO DO TEMPO

O teor de pH é uma propriedade físico-química com elevada importância, fornecendo informações sobre o processo de produção, ajudando a garantir um sabor e textura desejado. A sua medição durante o processo permite monitorizar o nível de ácido láctico, sendo este o causador do decréscimo do pH no meio. Durante o fabrico do queijo, a atividade dos microrganismos resulta num decréscimo contínuo do valor de pH, e o seu valor final depende maioritariamente do desenvolvimento do ácido láctico antes da separação do soro da coalhada (Moreira, 2011; Prajapati, 2021; Ramkumar *et al.*, 1998).

Os resultados do pH obtido nos diferentes queijos ao longo do tempo de estudo encontram-se representados na Figura 13.

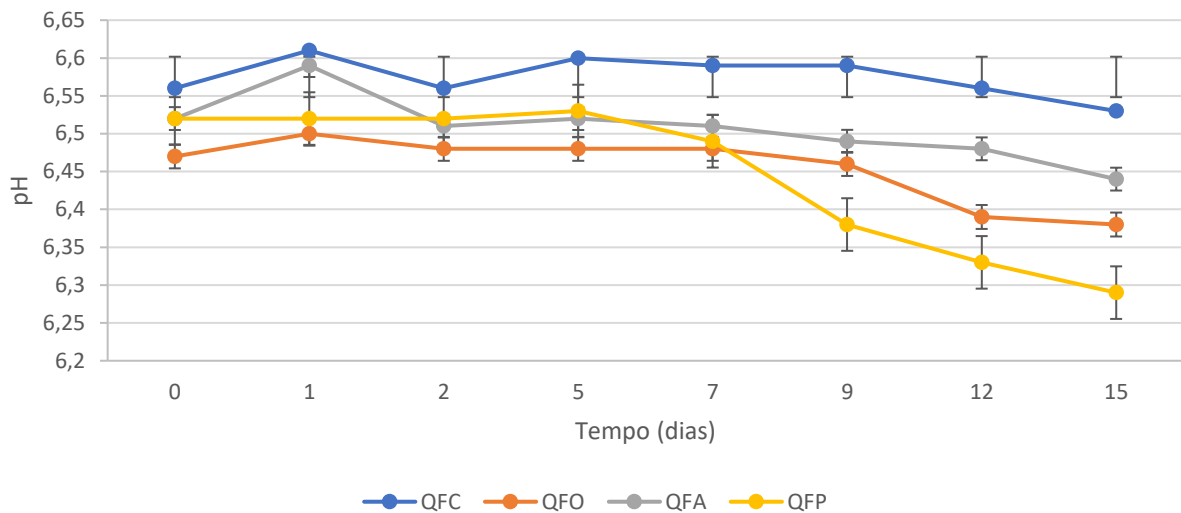


Figura 13 – Variação do pH ao longo do tempo de estudo para os quatro queijos frescos – QFC (queijo fresco controle), QFO (queijo fresco com orégãos), QFA (queijo fresco com macroalgas), QFP (queijo fresco com pimento verde seco). Valores médios  $\pm$  desvio padrão para  $n=3$ .

Através da análise dos resultados verifica-se que existem variações significativas no valor de pH ( $p < 0,05$ ), sendo essas diferenças entre as amostras “queijo fresco com orégãos” e “queijo fresco com pimento verde seco” relativamente à amostra “queijo fresco controle”.

Ao longo do tempo de armazenamento, verifica-se que os valores de pH diminuem, apresentando o queijo fresco controle uma diminuição de 0,5 %, o queijo fresco com orégãos uma diminuição de 1 %, o queijo fresco com macroalgas de 1 % e o pimento verde seco de 4 %. No tempo 9 dias observa-se um decréscimo do pH que é comum a todas as formulações, terminando, ao fim de 15 dias, com um valor mínimo de 6,52 para o queijo fresco controle, 6,38 para o queijo fresco com orégãos, 6,44 para o queijo fresco com algas e 6,29 para o queijo fresco com pimento verde seco. Esta diminuição dos valores de pH ao longo do tempo deve-se ao desenvolvimento de acidez por ação microbiana, comum nos produtos lácteos (Bandeira, 2010). Esta evolução da carga microbiana é observada através das análises microbiológicas apresentadas no subcapítulo 4.2.8.

Todos os produtos analisados apresentam valores de pH entre 6,29 e 6,61, estando próximos de um pH neutro. Estes valores são indicativos de probabilidade de crescimento de microrganismos, de acordo com FSAI (2019).

Resultados semelhantes foram obtidos por Braz (2017), notando-se uma evolução dos microrganismos do queijo, acentuando a descida do pH do mesmo, ao longo do tempo de estudo.

## 4.2.3 COR DA SUPERFÍCIE AO LONGO DO TEMPO

A medição da cor ao longo do tempo de estudo é um dos principais parâmetros de indicação da qualidade do queijo, sendo também uma propriedade determinante na aceitação do consumidor perante um produto. A cor está ligada ao teor de gordura e está sujeita a alterações sazonais, segundo Perry (2004). Na sua determinação, a reflexão da luz no produto é detetada numa escala de três elementos  $L^*a^*b^*$ , correspondendo  $L^*$  à luminosidade,  $a^*$  e  $b^*$  às coordenadas colorimétricas verde/vermelho e azul/amarelo, respetivamente (Andrade *et al.*, 2007; Laurindo *et al.*, 2017; Perry, 2004).

Os resultados obtidos na análise da luminosidade ( $L^*$ ) para o queijo fresco controlo, queijo fresco com orégãos, queijo fresco com algas e queijo fresco com pimento verde seco, ao longo de 15 dias, encontram-se representados na Figura 14.

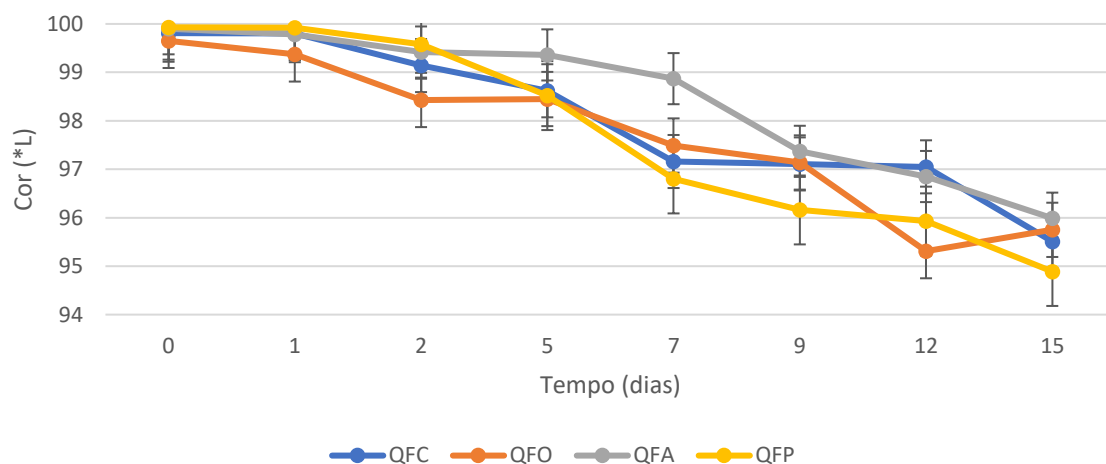


Figura 14 – Variação da luminosidade ( $L^*$ ) ao longo do tempo de estudo para os quatro queijos frescos – QFC (queijo fresco controlo), QFO (queijo fresco com orégãos), QFA (queijo fresco com macroalgas), QFP (queijo fresco com pimento verde seco). Valores médios  $\pm$  desvio padrão para  $n=3$ .

A partir da análise dos resultados da Figura 14, pode-se verificar que, com o aumento do tempo de armazenamento, a luminosidade,  $L^*$ , diminui, para todos os produtos desenvolvidos, apresentando o queijo fresco com orégãos e com algas uma diminuição de, aproximadamente, 4 %. O queijo fresco controlo e com pimento verde seco apresentam um decréscimo de cerca de 5 %.

A luminosidade variou entre valores de 99,93, valor  $L^*$  máximo inicial, e 94,89, valor  $L^*$  mínimo, atingido no final do tempo. Verifica-se ainda que as formulações estudadas não apresentam diferenças estatisticamente significativas entre elas ( $p>0,05$ ), indicando que a adição dos diferentes ingredientes não teve influência neste parâmetro.



De acordo com Brondi-Mendes (2015), a diminuição da luminosidade deve-se à reação bioquímica de proteólise, que tem influência no tempo de vida do produto, sendo a proteólise avançada caracterizada pela cor amarelada do queijo e consistência mole, características estas observadas no final do tempo estudo.

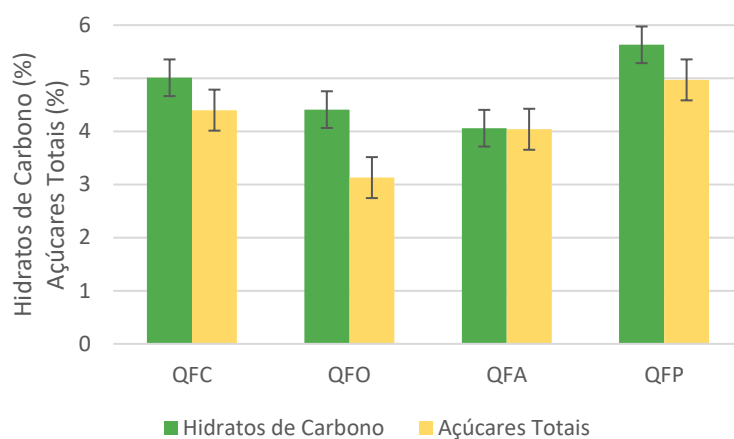
A cor do queijo está ligada à gordura e caseína, sendo a coloração da gordura (amarelo-claro) uma combinação entre três fatores: a química natural da gordura, a membrana de proteína do glóbulo de gordura rico em  $\beta$ -caroteno e carotenos amarelos solúveis em gordura que as vacas comem. Os clusters da caseína e as membranas da proteína cercam os glóbulos de gordura no leite, ocultando a cor amarelo do  $\beta$ -caroteno, refletindo a cor branca. No queijo, esta cor é atribuída pela caseína (Alwazeer *et al.*, 2020).

De acordo com os mesmos autores, o crescimento microbiano leva à deformação da caseína, deixando de refletir a cor branca. Isto foi observado nesta experiência, onde se verificou um elevado número de microrganismos aos 15 dias e uma diminuição da luminosidade, passando o queijo de branco a amarelado. Após esta deformação da caseína, a cor do queijo é dominada pelos componentes refletores, como é o exemplo dos  $\beta$ -carotenos e riboflavina, que foram ocultados pela reflexão intensa da cor branca pela caseína.

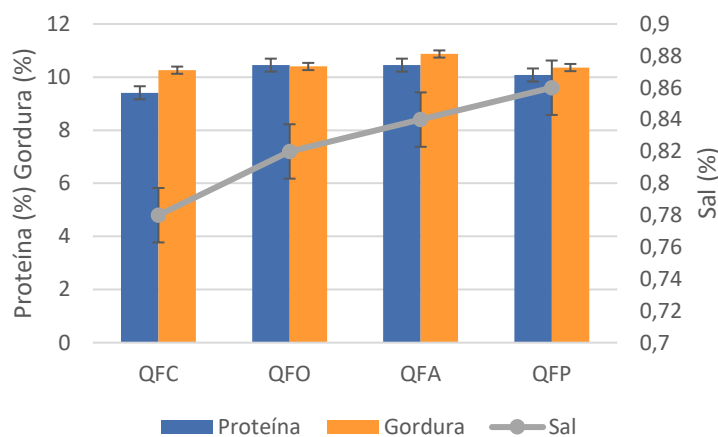
#### 4.2.4 CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL

O consumidor procura cada vez mais informações acerca dos produtos alimentares, como a composição nutricional dos alimentos, o seu significado e os benefícios que estes possam ter na sua saúde, sendo de grande importância a determinação dos valores nutricionais dos produtos alimentares (Cordeiro *et al.*, 2010).

Nas Figuras 15(a) e 15(b) podem-se observar os resultados referentes à caracterização nutricional para os quatro produtos estudados: queijo fresco controlo, queijo fresco com orégãos, queijo fresco com algas e queijo fresco com pimento verde seco.



a)



b)

Figura 15 – (a) Teor de Hidratos de Carbono, Teor de Açúcares Totais; (b) Teor de Proteína, Teor de Gordura total, Teor de Cloretos (sal); para o tempo 0 dias para os quatro produtos estudados: Queijo fresco controlo (QFC), Queijo fresco com orégãos (QFO), Queijo fresco com macroalgas (QFA), Queijo fresco com pimento verde seco (QFP). Valores médios  $\pm$  desvio padrão para  $n=3$ .

Através da análise dos resultados, verifica-se que os produtos estudados não apresentam diferenças estatisticamente significativas ( $p>0,05$ ) entre eles, relativamente ao teor de gordura total e teor de sal. Pelo contrário, os resultados do teor de proteína, hidratos de carbono e açúcares totais apresentam diferenças significativas ( $p<0,05$ ) para os quatro queijos.

No que diz respeito ao teor de hidratos de carbono, apresentado na Figura 15 (a), e de acordo com Pinho & Ferreira (2006), os queijos possuem uma quantidade de hidratos de carbono reduzida, o que se pode constatar nos resultados obtidos, onde o queijo fresco com pimento verde seco contém um teor de cerca de 6 %, o queijo fresco controlo contém

5 % e tanto o queijo fresco com orégãos como com algas contêm um teor de 4 %. A partir do teste de Tukey (teste de comparação de médias), todos os produtos apresentam diferenças entre si ( $p < 0,05$ ), exceto os produtos queijo fresco com orégãos e queijo fresco com algas.

Relativamente ao teor de açúcares totais (Figura 15(a)), o produto que apresenta o valor mais elevado é o queijo fresco com pimento verde, com cerca de 5%, seguindo-se o queijo fresco com algas e o queijo fresco controlo, com um teor de cerca de 4 % e, por fim, o queijo fresco com orégãos, com 3%. De acordo com o Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, que fornece um portal que inclui dados reconhecidos, sobre a composição de alimentos (PortFIR), o pimento cru apresenta um teor de hidratos de carbono de 2,7 %, dos quais 2,5 % são açúcares, podendo contribuir, assim, para o aumento do teor de açúcares no produto (INSA, 2022).

De acordo com Silva *et al.* (2012), a proteína pode ser muito influenciada pelo processo de produção do queijo fresco, tendo como causas a temperatura, perda de humidade, e o tempo de maturação, onde queijos com menor grau de maturação apresentam menor teor de proteína. Como mostrado na Figura 15 (b), todos os produtos apresentam diferenças estatisticamente significativas entre si ( $p < 0,05$ ) no que toca ao teor de proteína, excetuando o queijo fresco com orégãos (10,5 %) e o queijo fresco com macroalgas (10,5 %), que não diferem entre si ( $p > 0,05$ ). Tal como referido acima, estas diferenças podem estar relacionadas com a adição do pimento, dando ao queijo as características nutricionais que este produto possui.

Relativamente ao teor de gordura (Figura 15 (b)), os produtos queijo fresco controlo (10,3 %), queijo fresco com pimento verde seco (10,4 %), queijo fresco com orégãos (10,4 %) e queijo fresco com algas (10,9 %) apresentam resultados muito próximos entre eles, não apresentando diferenças estatisticamente significativas entre si ( $p > 0,05$ ).

Para o teor de sal, expresso em percentagem de cloreto de sódio, a análise de variâncias mostrou que, tal como no teor de gordura, os produtos não diferem significativamente entre eles ( $p > 0,05$ ), apresentando todos eles valores muito próximos, sendo o queijo fresco com pimento verde seco o produto com quantidade mais elevada (0,86 %), seguindo-se dos produtos queijo fresco com algas e queijo fresco com orégãos, com um valor de 0,84 % e 0,82 %, respetivamente, e, por fim, o queijo fresco controlo, com um valor de 0,78 %.

## 4.2.5 DUREZA

Dureza é definida como a força necessária para obter a deformação desejada, expressa em Newton (N), sendo um dos parâmetros da análise do perfil de textura (TPA) (Alvarenga, 2008).

Na Figura 16, podem observar-se os resultados obtidos para a dureza dos quatro queijos estudados ao longo do tempo de armazenamento (t=15 dias).

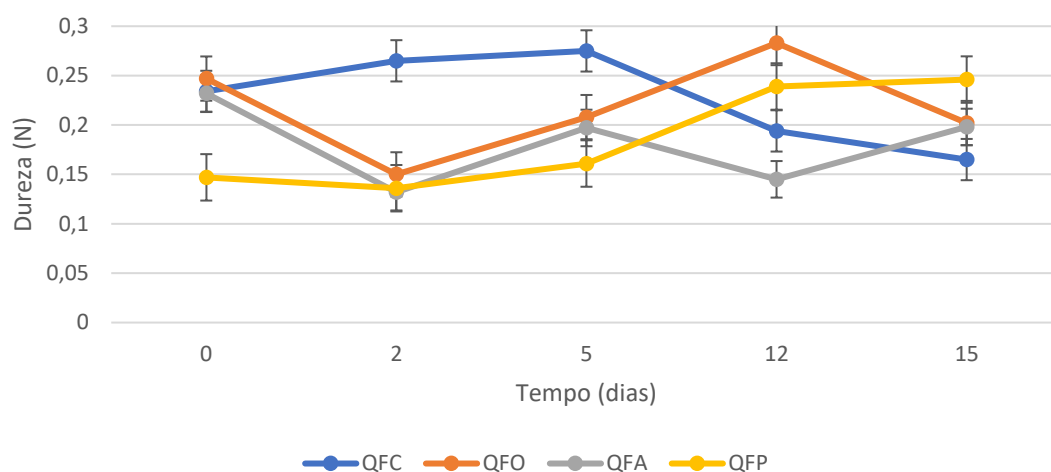


Figura 16 – Variação da Dureza (N) ao longo do tempo de estudo para os quatro queijos frescos – QFC (queijo fresco controlo), QFO (queijo fresco com orégãos), QFA (queijo fresco com macroalgas), QFP (queijo fresco com pimenta verde seco). Valores médios  $\pm$  desvio padrão para n=18.

Através dos resultados, verifica-se que não existem diferenças estatisticamente significativas ( $p>0,05$ ) entre os 4 produtos estudados, ao longo do tempo de armazenamento.

Relativamente à evolução da dureza do queijo fresco controlo, ao longo do tempo, verifica-se que no tempo 0 dias o produto apresenta uma dureza de 0,23 N, ocorrendo, nos 5 dias seguintes, um aumento na mesma, começando a dureza a diminuir a partir deste dia, atingindo uma dureza final mínima de 0,17 N.

Pelo contrário, o queijo fresco com algas apresenta uma diminuição acentuada da dureza ao fim de 2 dias (0,15 N), tal como o queijo fresco com orégãos, seguindo ambos praticamente o mesmo registo, exceto no tempo 12 dias, onde o queijo fresco com algas volta a ter uma diminuição no seu valor da dureza (0,145 N), contrastando com o aumento, para o mesmo tempo, do valor da dureza para o queijo fresco com orégãos, que atinge um pico máximo de dureza de 0,283 N. Ambos os queijos terminam o tempo de estudo com

valores de dureza praticamente semelhantes (cerca de 0,202 N). No caso do queijo fresco com algas, verifica-se um aumento progressivo da dureza ao longo do tempo de armazenamento, variando de 0,132 N até 0,283 N.

Segundo Alvarenga (2000), a textura depende de fatores como a humidade, pH e a taxa de proteólise. Esta afirmação é comprovada comparando os resultados da dureza (Figura 15) e da percentagem de humidade (Figura 12) entre todos os queijos estudados, onde se constata que os resultados são opostos, podendo aferir-se que quanto maior o teor de humidade, menor a dureza do queijo.

#### 4.2.6 ADESIVIDADE

A adesividade, outra característica da textura de um produto alimentar, é definida como o trabalho necessário para superar as forças atrativas entre a superfície do alimento e a superfície de outros materiais com os quais o produto entra em contacto (Szczesniak, 2002).

Os resultados obtidos relativamente à adesividade para os quatro produtos estudados ao longo do tempo encontram-se na Figura 17.

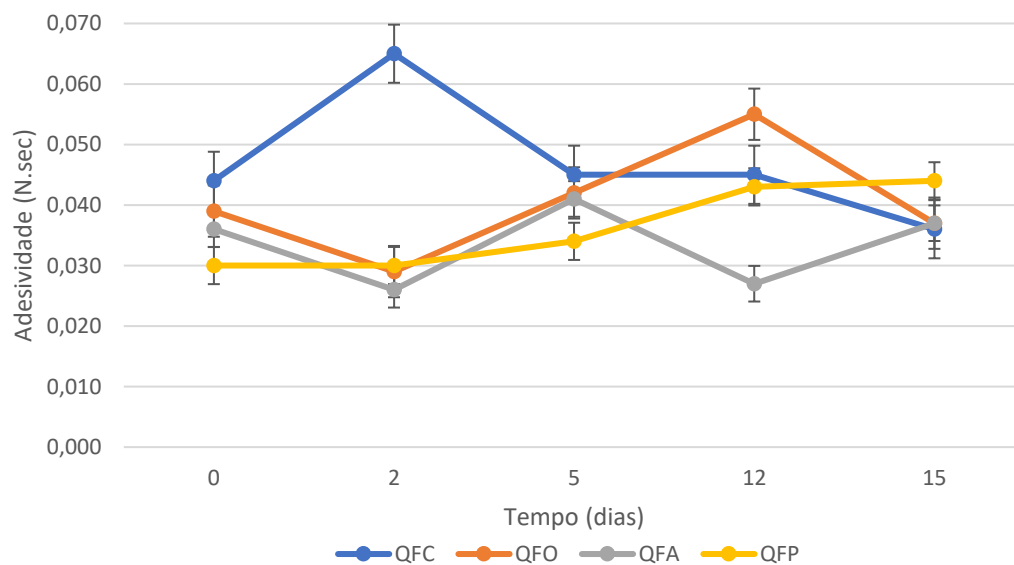


Figura 17 – Estudo da variação da Adesividade (N.sec) ao longo do tempo de estudo para os quatro diferentes queijos frescos – QFC (queijo fresco controlo), QFO (queijo fresco com orégãos), QFA (queijo fresco com macroalgas), QFP (queijo fresco com pimento verde seco). Valores médios  $\pm$  desvio padrão para  $n=18$ .

Tal como no caso da dureza, não há diferenças estatisticamente significativas ( $p>0,05$ ) para a adesividade, apesar de os resultados apresentados na Figura anterior

mostrarem variações entre os produtos. A análise dos resultados mostra que existe uma correlação positiva entre a dureza e a adesividade. Esta correlação mostra que o queijo se torna mais adesivo à medida que a dureza aumenta.

Para o produto queijo fresco controle, este apresenta, tal como para a dureza, uma diminuição da adesividade ao fim de 2 dias, atingindo o valor de 0,07 N.sec, onde, a partir daí, o valor da adesividade aumenta gradualmente até atingir, aos quinze dias, um valor de 0,04 N.sec. Por sua vez, o queijo fresco com pimento verde seco, ao longo do tempo de estudo, segue uma tendência de diminuição da adesividade, atingindo um valor de 0,04 N.sec ao fim de quinze dias. Os restantes queijos – queijo fresco com orégãos e queijo fresco com macroalgas – obtiveram comportamentos semelhantes na adesividade, ao longo do tempo, exceto aos doze dias, onde mostraram resultados opostos, atingindo um valor de 0,06 N.sec e 0,03 N.sec, respetivamente, terminando ambos o tempo de estudo com uma adesividade de 0,04 N.sec.

### 4.2.7 ANÁLISE MULTIVARIADA DOS DADOS FÍSICO-QUÍMICOS

Procedeu-se a uma análise multivariada dos dados físico-químicos, de maneira a compará-los e a verificar a correlação entre os diversos parâmetros estudados. Deste modo, estes dados foram compilados e analisados através de uma análise de componentes principais (ACP).

Esta análise tem por objetivo evidenciar as principais estruturas presentes nos dados, descartando erros e informação não fundamental. Permite reconhecer correlações existentes entre variáveis originais e estabelecer grupos de amostras com comportamento semelhante. Cada componente principal é vista como um conjunto de variáveis correlacionadas, sendo a primeira componente aquela que contém maior variância e valor próprio, seguindo-se a segunda componente, com o segundo valor próprio, e assim sucessivamente (Alvarenga, 2008).

Na Figura 18, encontra-se representado o fator 1 e o fator 2 da análise de componentes principais (ACP) com a projeção das amostras analisadas aos parâmetros: teor de humidade, pH, cor (L\*), dureza e adesividade, ao longo do tempo de estudo para os quatro produtos estudados (queijo fresco controlo, queijo fresco com orégãos, queijo fresco com algas e queijo fresco com pimento verde).

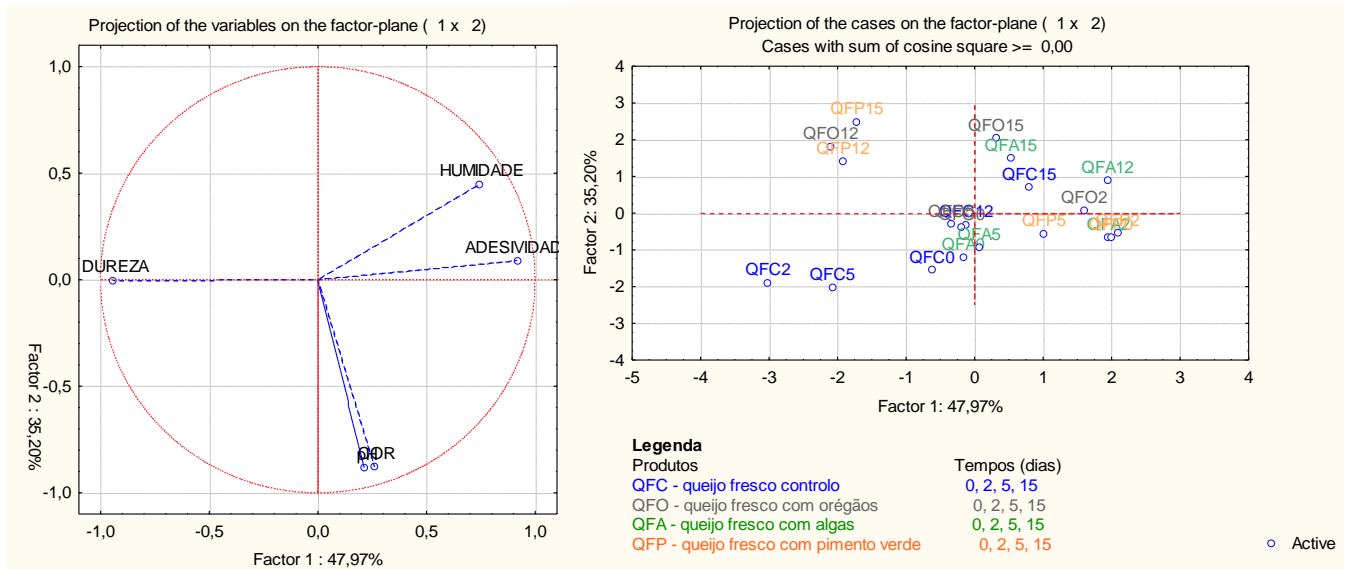


Figura 18 – Representação da análise de componentes principais aplicada aos parâmetros humidade, pH, cor (L\*), dureza e adesividade para o queijo fresco controlo, queijo fresco com orégãos, queijo fresco com macroalgas e queijo fresco com pimento verde (fator 1 vs fator 2 – 47,97 % vs 35,20 %).

Através da análise da Figura 18, verifica-se que as duas primeiras componentes principais contêm cerca de 83 % da informação total. O fator 1 (eixo horizontal) possui maior representatividade, agregando 47,97 % da informação inicial. Representa a correlação entre a humidade, adesividade, inversamente correlacionados com a dureza. O fator 2 (eixo vertical) contém informação sobre os parâmetros cor e pH. Estes dois parâmetros encontram-se ligeiramente sobrepostos, significando que têm uma representatividade semelhante no gráfico. Como é possível verificar, a formulação controlo (QFC) apresenta valores mais distantes para o parâmetro da humidade nos tempos 2 e 5 dias, comparativamente com as restantes formulações e tempos. O mesmo se verifica para os parâmetros cor e pH onde, aos 12 e 15 dias, para as formulações com pimento verde (QFP) e com orégãos (QFO), apresentam um decréscimo nos seus valores. Estes resultados analisados são confirmados nas Tabelas 12 a 15, presentes no Apêndice I, relativo aos resultados dos parâmetros analíticos teor de humidade, pH, cor, dureza e adesividade, para os quatro tipos de queijo analisados.

Na Figura 19, encontra-se representada o fator 1 vs fator 2 obtidos da ACP aos parâmetros nutricionais: teor de proteína, hidratos de carbono, açúcares totais, teor de gordura e cloretos, para os quatro produtos estudados (queijo fresco controlo, queijo fresco com orégãos, queijo fresco com macroalgas e queijo fresco com pimento verde seco).

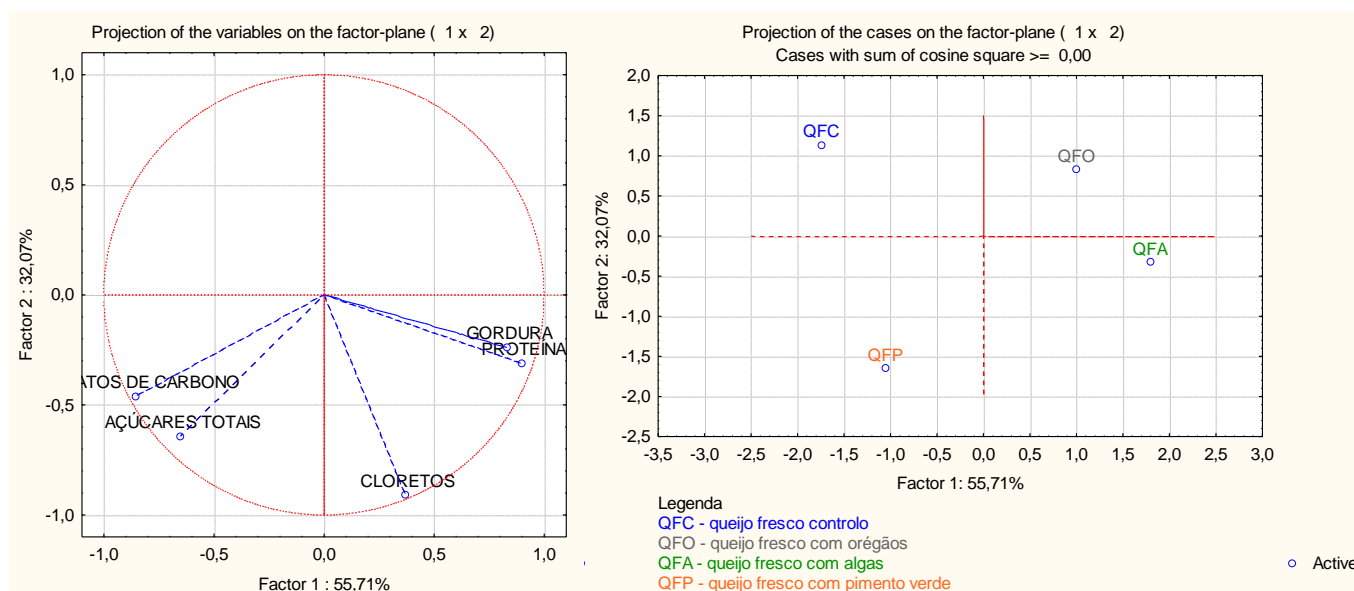


Figura 19 - Representação da análise de componentes principais aplicada aos parâmetros nutricionais hidratos de carbono, proteína, açúcares totais, gordura e cloretos para o queijo fresco controlo, queijo fresco com orégãos, queijo fresco com macroalgas e queijo fresco com pimento verde (fator 1 vs fator 2 – 55,71 % vs 32,07 %).

Nesta análise, as duas componentes principais agrupam cerca de 88% da informação total. O factor 1, apresentado no eixo horizontal, agrega 55,71 % da informação e representa a correlação direta entre o teor de hidratos de carbono, açúcares totais (que aumentam para o lado esquerdo do gráfico), inversamente correlacionados com os valores do teor de proteína e gordura. O factor 2, apresentado no eixo vertical, agrega 32,07 % da informação apenas relativamente ao teor de cloretos (aumenta para baixo). É possível observar que o queijo fresco com pimento verde (QFP) apresenta maior teor de cloretos, e o queijo fresco controlo (QFC) menor. Verifica-se também que o queijo fresco com algas (QFA) e o queijo fresco com orégãos (QFO) apresentam maior teor de proteína e gordura, porém, são também as formulações que contém menor teor de hidratos de carbono e açúcares totais. Estes resultados analisados são confirmados na Tabela 16, presentes no Apêndice I, relativo aos resultados dos parâmetros analíticos proteína, hidratos de carbono, açúcares totais, gordura e sal, para os quatro tipos de queijo analisados.



## 4.2.8 AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA

A detecção e contagem de microrganismos em alimentos são uma parte essencial e necessária em qualquer plano de controlo e garantia da qualidade. Os testes microbiológicos realizados em alimentos podem ser divididos em quantitativos, onde cada grupo de microrganismos numa amostra é contado e o seu resultado é expresso em ufc/g, ou qualitativos, expressando a ausência ou presença de um organismo em particular numa determinada quantidade de amostra (Betts & Blackburn, 2009; National Research Council, 1985).

Deste modo, e no sentido de avaliar a estabilidade microbiológica e a segurança alimentar dos produtos produzidos, foram realizadas análises ao leite cru e pasteurizado usado na produção dos quatro produtos e, posteriormente, nos tempos 0 dias e 15 dias para os produtos queijo fresco controlo, queijo fresco com orégãos e queijo fresco com macroalgas. Para o queijo fresco com pimento verde, foram realizadas análises no tempo 8 dias, antecipando-se, assim, pelos resultados não satisfatórios obtidos nas análises anteriores. Os respetivos resultados encontram-se nas tabelas abaixo apresentadas (Tabela 6 e 7).

*Tabela 6 – Resultados microbiológicos para o leite cru e leite pasteurizado (após a realização da pasteurização) utilizado na produção de cada um dos quatro produtos (queijo fresco controlo, queijo fresco com orégãos, queijo fresco com macroalgas e queijo fresco com pimento verde).*

	PARÂMETRO	UNIDADES	VALOR OBTIDO		REFERÊNCIA DO MÉTODO
			leite cru	leite pasteurizado	
<b>CONTROLO</b>	Contagem Microrganismos a 30°C	ufc/g	1,2x10 <sup>5</sup>	25	ISO 4833-1:2013
<b>ORÉGÃOS</b>	Contagem Microrganismos a 30°C	ufc/g	6,0x10 <sup>4</sup>	Presente, <4	ISO 4833-1:2013
<b>MACROALGAS</b>	Contagem Microrganismos a 30°C	ufc/g	2,9x10 <sup>4</sup>	Presente, <8	ISO 4833-1:2013
<b>PIMENTO VERDE</b>	Contagem Microrganismos a 30°C	ufc/g	4,2x10 <sup>4</sup>	Presente, <4	ISO 4833-1:2013

Tabela 7 – Resultados microbiológicos para o queijo fresco controlo, queijo fresco com orégãos, queijo fresco com macroalgas, nos tempos 0 e 15 dias, e queijo fresco com pimento verde, nos tempos 0 e 8 dias.

QUEIJO	PARÂMETRO	UNIDADES	VALOR OBTIDO			REFERÊNCIA DO MÉTODO
			0 dias	8 dias	15 dias	
CONTROLO	Contagem de <i>Escherichia coli</i>	ufc/g	<10	-	<10	ISO 16649-2:2001
	Contagem Microorganismos a 30 °C	ufc/g	Ne = 80	-	1,7x10 <sup>8</sup>	ISO 4833-1:2013
	Contagem de <i>Enterobacteriaceae</i>	ufc/g	<10	-	<10	ISO 21528-2:2017
	Contagem de <i>Stafilococos</i> coagulase positiva	ufc/g	<10	-	<10	ISO 6888-1:1999/Amd 1:2003
	Pesquisa de <i>Salmonella spp</i>	25 g	Ausente	-	Ausente	ISO 6579-1:2017
	Contagem de <i>Listeria monocytogenes</i>	ufc/g	<10	-	<10	ISO 11290-2:2017

## 4 Resultados e Discussão

ORÉGÃOS	Contagem de <i>Escherichia coli</i>	ufc/g	<10	-	<10	ISO 16649-2:2001
	Contagem Microorganismos a 30 °C	ufc/g	8,1x10 <sup>3</sup>	-	3,4x10 <sup>8</sup>	ISO 4833-1:2013
	Contagem de <i>Enterobacteriaceae</i>	ufc/g	Ne = 60	-	>1,5x10 <sup>5</sup>	ISO 21528-2:2017
	Contagem de <i>Estafilococos</i> coagulase positiva	ufc/g	<10	-	<10	ISO 6888-1:1999/Amd 1:2003
	Pesquisa de <i>Salmonella spp</i>	25 g	Ausente	-	Ausente	ISO 6579-1:2017
	Contagem de <i>Listeria monocytogenes</i>	ufc/g	<10	-	<10	ISO 11290-2:2017
MACROALGAS	Contagem de <i>Escherichia coli</i>	ufc/g	<10	-	<10	ISO 16649-2:2001
	Contagem Microorganismos a 30 °C	ufc/g	5,3x10 <sup>2</sup>	-	>3,0x10 <sup>8</sup>	ISO 4833-1:2013
	Contagem de <i>Enterobacteriaceae</i>	ufc/g	Ne = 90	-	>1,5x10 <sup>6</sup>	ISO 21528-2:2017
	Contagem de <i>Estafilococos</i> coagulase positiva	ufc/g	<10	-	<10	ISO 6888-1:1999/Amd 1:2003
	Pesquisa de <i>Salmonella spp</i>	25 g	Ausente	-	Ausente	ISO 6579-1:2017
	Contagem de <i>Listeria monocytogenes</i>	ufc/g	<10	-	<10	ISO 11290-2:2017

PIMENTO VERDE SECO	Contagem de <i>Escherichia coli</i>	ufc/g	<10	<10	-	ISO 16649-2:2001
	Contagem Microorganismos a 30 °C	ufc/g	9,6x10 <sup>2</sup>	9,5x10 <sup>6</sup>	-	ISO 4833-1:2013
	Contagem de <i>Enterobacteriaceae</i>	ufc/g	<10	2,1x10 <sup>4</sup>	-	ISO 21528-2:2017
	Contagem de <i>Stafilococos</i> coagulase positiva	ufc/g	<10	<10	-	ISO 6888-1:1999/Amd 1:2003
	Pesquisa de <i>Salmonella spp</i>	25 g	Ausente	Ausente	-	ISO 6579-1:2017
	Contagem de <i>Listeria monocytogenes</i>	ufc/g	<10	<10	-	ISO 11290-2:2017

Através da análise da Tabela 6, verifica-se que o tratamento térmico, pasteurização, foi efetuado corretamente, destruindo a maior parte dos microrganismos pela ação do calor. Segundo Veiga (2012), em produtos derivados do leite, os microrganismos possuem as condições ideais à sua multiplicação. A partir da Tabela 7, pode-se constatar, que existe um aumento considerável do número de unidades formadoras de colônias desde o tempo inicial (0 dias) até ao final do tempo de armazenamento (15 dias) para os microrganismos a 30 °C e *Enterobacteriaceae*. Estes resultados permitem concluir que os produtos se encontram impróprios para consumo ao fim de 15 dias de armazenamento, de acordo com os valores guia sugeridos pela Health Protection Agency (HPA) (2009).

Microrganismos indicadores, como as *Enterobacteriaceas* refletem a qualidade higiénica. Através da Tabela 7, é possível verificar um aumento significativo do valor deste parâmetro, o que pode indicar possíveis contaminações durante o processo de fabrico e/ou

respetivo armazenamento. Apesar das embalagens utilizadas para armazenamento dos queijos passarem por um processo de higienização, não é possível garantir que a desinfecção foi 100% eficaz (Health Protection Agency, 2009).

Na mesma linha, os microrganismos totais a 30 °C são utilizados como indicadores da qualidade dos alimentos. A partir destes dois indicadores microbiológicos é possível apontar, assim, a não aprovação dos produtos estudados ao fim de 15 dias, quanto à sua qualidade microbiológica. Em relação ao queijo fresco com pimento verde produto, analisado ao fim de 8 dias, observou-se que o indicador geral da qualidade se encontra no limite do aceitável, de acordo com os valores guia sugeridos pela HPA, e, por sua vez, o microrganismo indicador da qualidade higiénica dos alimentos indica que o produto não se encontra satisfatório para consumo (Sousa, 2012).

Na Tabela seguidamente apresentada (Tabela 8), é possível analisar os resultados microbiológicos aos ingredientes extra adicionados em cada um dos queijos, para além dos ingredientes-base. Através destes resultados, verifica-se que tanto as folhas de orégãos como o pimento verde apresentaram valores elevados na contagem de microrganismos a 30 °C, o que pode ter contribuído para os resultados insatisfatórios obtidos nesses mesmos queijos (Tabela 7).

*Tabela 8 – Resultados microbiológicos para os ingredientes extra adicionados (folhas de orégãos desidratadas, macroalgas em flocos e pimento verde seco) durante a produção de cada um dos quatro queijos.*

	PARÂMETRO	UNIDADES	VALOR OBTIDO	REFERÊNCIA DO MÉTODO
<b>FOLHAS DE ORÉGÃOS</b>	Contagem Microrganismos a 30 °C	Ufc/g	2,3×10 <sup>2</sup>	ISO 4833-1:2013
	Enterobacteriaceae	Ufc/g	<10	ISO 21528-2:2017
<b>MACROALGAS EM FLOCOS</b>	Contagem Microrganismos a 30 °C	Ufc/g	<10	ISO 4833-1:2013
	Enterobacteriaceae	Ufc/g	<10	ISO 21528-2:2017
<b>PIMENTO VERDE SECO</b>	Contagem Microrganismos a 30 °C	Ufc/g	6,5×10 <sup>3</sup>	ISO 4833-1:2013
	Enterobacteriaceae	Ufc/g	<10	ISO 21528-2:2017

As análises microbiológicas são um parâmetro de extrema importância na determinação do tempo de vida útil de um produto, averiguando se estes se encontram

aptos ou não para consumo, seguindo o guia sugerido pela HPA. Neste caso, apesar das análises realizadas, não foi possível determinar o tempo de vida útil mais indicado para os diferentes produtos desenvolvidos. No entanto, de acordo com os resultados, o tempo indicado será sempre inferior a 7 dias após a sua produção. Para a obtenção deste resultado teriam que ser feitas análises microbiológicas de 2 em 2 dias logo após a produção do queijo, nomeadamente nos tempos 2, 4, 6, 7, e 8 dias, de forma a garantir que o queijo se encontra apto para consumo o máximo de dias possível, sem pôr em causa a saúde dos seus consumidores.

### 4.2.9 ANÁLISE SENSORIAL COM PAINEL DE PROVADORES

Apesar do queijo fresco já ser um produto padrão e aceite pelo mercado, é necessário validar as novas formulações por um painel treinado, mesmo com a adição de apenas um ingrediente novo em relação ao produto já existente (Vieito, 2017).

Deste modo, foi realizada análise descritiva quantitativa (ADQ) para os quatro queijos frescos produzidos, ao longo do tempo de estudo, permitindo traçar um perfil e a evolução sensorial das diferentes formulações. As provas foram realizadas nos tempos 0, 2, 5 e 15 dias e estão representadas nas Figuras 20, 21, 22 e 23, para os queijos frescos controlo (QFC), com orégãos (QFO), com macroalgas (QFA) e queijo fresco com pimento verde (QFP), respetivamente. A ficha de prova representativa com os respetivos atributos e âncoras definidas encontra-se no Apêndice III. O atributo “sabor” não foi avaliado aos 15 dias pois os produtos não se encontravam aptos para consumo, avaliando-se o queijo apenas o aspeto geral (cor característica), cheiro e dureza ao corte. Para detetar diferenças significativas entre os queijos e parâmetros avaliados pelo painel, foi realizada uma análise de variâncias (ANOVA), seguindo-se do teste de Tukey.

Com os dados obtidos pelo painel na análise do queijo fresco controlo (Figura 19), verifica-se que o painel considerou o queijo fresco controlo como tendo um aspeto geral, cheiro e sabor característicos para este tipo de queijo, nos primeiros dias de armazenamento, detetando diferenças no restante tempo de estudo ( $p < 0,05$ ). Pelo contrário, na textura não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ( $p > 0,05$ ).

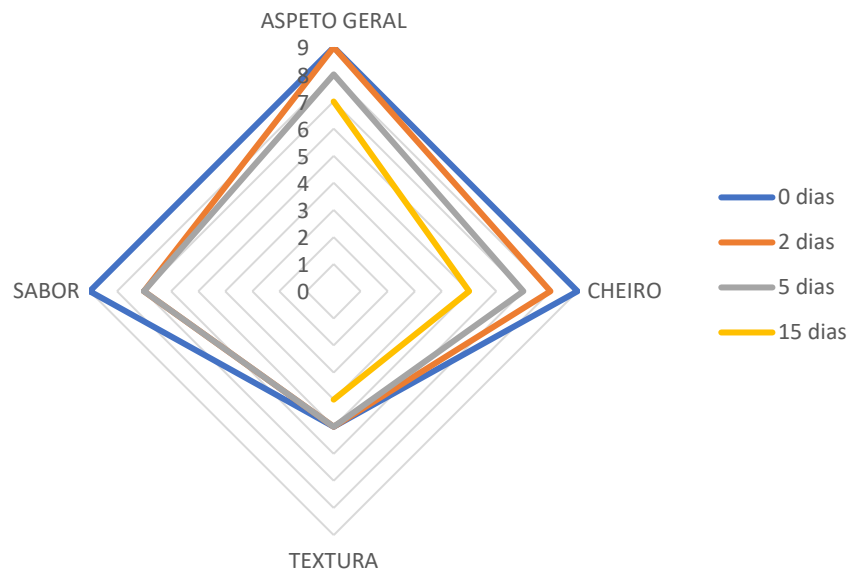


Figura 20 – Representação gráfica da análise sensorial realizada pelo painel semi-treinado ao **queijo fresco controle**, ao longo de 15 dias de estudo.

Relativamente ao aspeto geral, no qual foi avaliada a cor característica, o painel considerou que o queijo perdeu a sua cor característica ao fim de 15 dias de armazenamento ( $p < 0,05$ ), não havendo diferenças significativas entre os restantes dias de estudo. Estes resultados vão ao encontro dos resultados obtidos para a luminosidade instrumental.

Para o atributo “cheiro”, o painel verificou que ao longo do tempo o queijo foi perdendo gradualmente o seu cheiro característico, havendo diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os tempos 5 e 15 dias comparativamente ao queijo no tempo 0 dias. O painel considerou o atributo “cheiro” como sendo o que apresentou maiores diferenças ao longo do tempo de armazenamento.

Por fim, relativamente ao atributo “sabor”, o painel detetou um decréscimo na qualidade do queijo ao nível deste parâmetro, encontrando-se diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) nomeadamente ao quinto dia. Ao fim de 15 dias este atributo não foi analisado pois o produto não se encontrava apto para consumo.

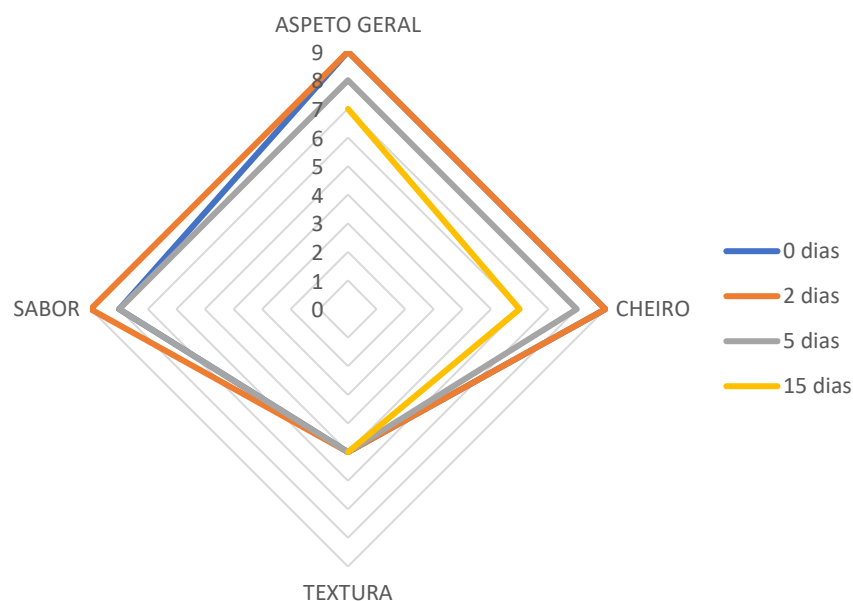


Figura 21 – Representação gráfica da análise sensorial realizada pelo painel semi-treinado ao queijo fresco com orégãos, ao longo de 15 dias de estudo.

A partir dos resultados fornecidos pelo painel, no que refere ao queijo fresco com orégãos (Figura 21), o mesmo considerou não existirem diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) na textura e sabor deste produto, no decorrer do tempo de análise. Pelo contrário, os atributos aspeto geral e cheiro característicos do queijo foram perdendo as suas características ao longo do tempo ( $p < 0,05$ ).

Relativamente ao aspeto geral, no qual foi avaliada a cor característica, o painel considerou que, tal como para o queijo fresco controlo, o queijo fresco com orégãos perdeu a sua cor característica ao fim de 15 dias de armazenamento ( $p < 0,05$ ), não havendo diferenças significativas entre os restantes dias de estudo. O mesmo foi notado pelo painel para o atributo “cheiro”, havendo diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ) aos 15 dias de estudo.

Numa visão geral, o painel detetou uma diminuição da qualidade sensorial do queijo fresco com orégãos ao longo do tempo, especialmente diferenças no tempo 15 dias.



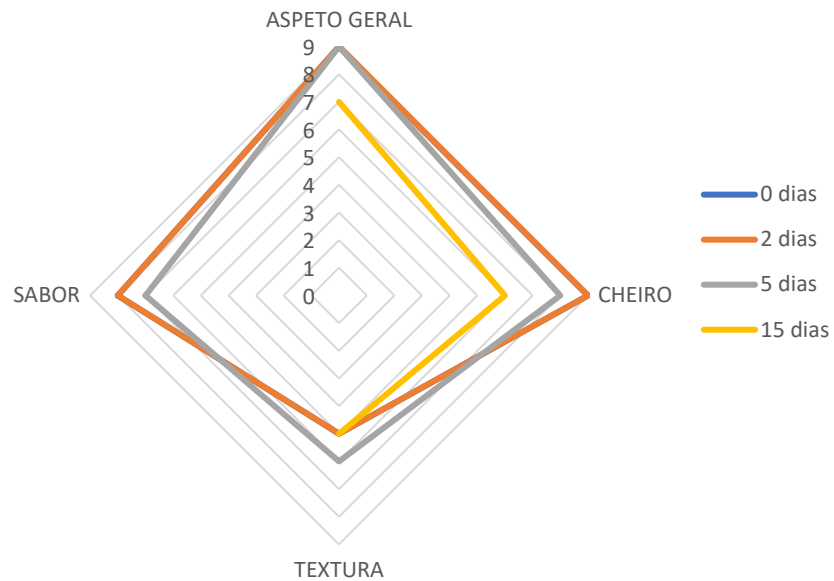


Figura 22 – Representação gráfica da análise sensorial realizada pelo painel semi-treinado ao **queijo fresco com macroalgas**, ao longo de 15 dias de estudo.

Com os dados obtidos pelo painel na análise do queijo fresco com macroalgas (Figura 22), o mesmo considerou que este queijo fresco possuía características típicas para este tipo de queijos, não detetando diferenças estatisticamente significativas ( $p > 0,05$ ) para os atributos “textura” e “sabor”.

Relativamente aos atributos “aspecto geral”, no qual foi avaliada a cor característica, e “cheiro”, o painel considerou que o queijo perdeu a sua cor e cheiro característico ao fim de 15 dias de armazenamento ( $p < 0,05$ ), não havendo diferenças significativas entre os restantes dias de estudo.

Tal como nos queijos frescos controlo e com orégãos, o painel de provadores detetou maior alteração no atributo “cheiro”. Por sua vez, o painel não detetou praticamente alteração no atributo “textura”.

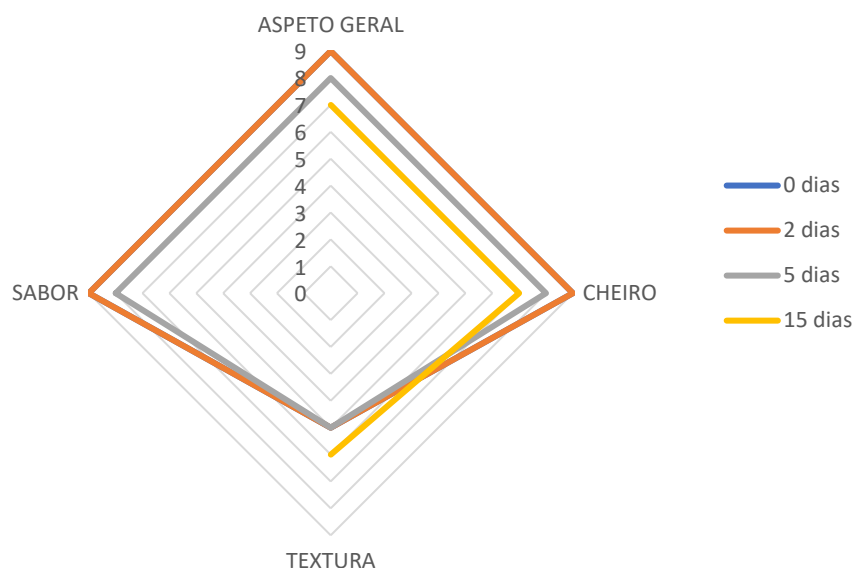


Figura 23 – Representação gráfica da análise sensorial realizada pelo painel semi-treinado ao **queijo fresco com pimento verde**, ao longo de 15 dias de estudo.

Com base nos resultados obtidos, no que refere ao queijo fresco com pimento verde (Figura 23), o painel não detetou diferenças na textura do queijo ( $p>0,05$ ), ao longo do tempo. Pelo contrário, o painel encontrou diferenças nos restantes atributos estudados, ao longo do tempo de armazenamento ( $p<0,05$ ), sabor, cheiro e aspeto geral.

Tal como observado nos outros queijos, o painel notou que o tempo 15 dias difere significativamente ( $p<0,05$ ) dos restantes tempos para os atributos “aspeto geral” e “cheiro”. O atributo “sabor” difere apenas no tempo 5 dias, em relação aos restantes. Estes resultados confirmam os resultados obtidos na análise microbiológica dos queijos, os quais ao fim de 15 dias de armazenamento não se encontram satisfatórios, isto é, próprio para consumo, devido ao crescimento microbiológico verificado.

Quanto ao atributo “textura”, este não apresenta diferenças significativas ( $p>0,05$ ) entre os dias de estudo, tal como foi verificado nos restantes queijos analisados. De um modo geral e de acordo com o painel, este atributo é o que apresenta menor alteração ao longo do tempo de estudo, sendo que os provadores detetaram, no último dia de análise, um aumento na sua dureza, o que é comprovado nos dados obtidos pelo texturómetro em relação à dureza do queijo (Figura 16).

### 4.3 PARTE III – ESTUDO DO CONSUMIDOR E ACEITABILIDADE

Um dos principais objetivos de uma empresa é vender os produtos fabricados e serem “aprovados” pelo consumidor. Desta forma, o estudo da aceitabilidade do produto pelo consumidor é uma etapa extremamente importante no desenvolvimento de produtos. A ferramenta da análise sensorial permite avaliar hedonicamente os produtos através dos consumidores, dando conhecimento às empresas das características requeridas e com maior aceitabilidade por parte dos consumidores, facilitando o desenvolvimento e marketing dos produtos desenvolvidos (Meilgaard *et al.*, 2015; Noronha, 2003).

Deste modo, foi realizado um teste de aceitabilidade a 67 consumidores, com idades compreendidas entre os 18 e os 57 anos de idade, na Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, no dia 16 de janeiro de 2020. Em simultâneo, os consumidores responderam a um pequeno questionário sobre os produtos que estavam a provar. A ficha de prova utilizada neste estudo encontra-se no Apêndice IV. Neste estudo, foram apresentadas aos consumidores quatro amostras codificadas dos produtos – queijo fresco controlo (392), queijo fresco com orégãos (678), queijo fresco com macroalgas (543) e queijo fresco com pimento verde (852). Foi pedido para os consumidores avaliarem a sua aceitabilidade perante os produtos numa escala hedónica de 9 pontos, variando de 1 – extremamente desagradável, a 9 – extremamente agradável.

A Figura 24 mostra a opinião dos consumidores para os produtos desenvolvidos e, de uma forma geral, verifica-se que a amostra 352, correspondente ao queijo fresco controlo, foi o produto que obteve maior aceitabilidade pelos consumidores, seguindo-se pelo queijo fresco com orégãos (amostra 678). Pode-se ainda constatar que as amostras foram classificadas maioritariamente como “agradável”, excetuando a amostra 852 (queijo fresco com pimento verde), a qual foi classificada entre “muito agradável” e “ligeiramente agradável”.

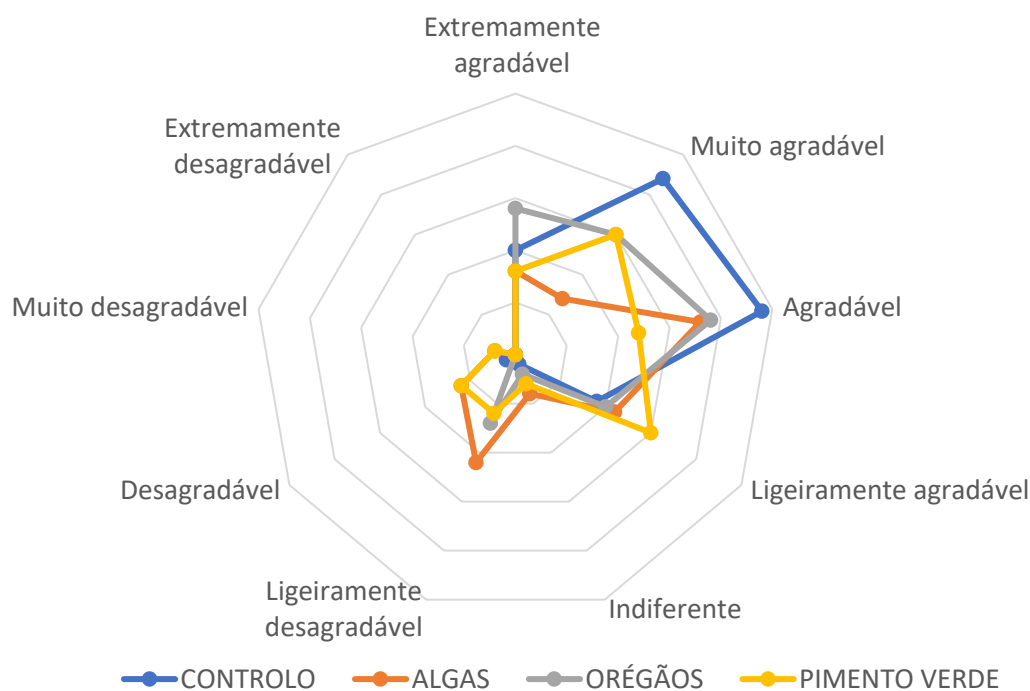


Figura 24 – Representação da opinião dos consumidores em relação às quatro amostras de queijo fresco provadas.

Através da análise estatística descritiva, tal como verificado na Tabela 9, verifica-se que os dados não seguem uma distribuição normal, apesar da média e a mediana serem próximas e o valor relativo ao coeficiente de kurtosis estar compreendido entre -1 e 1 para as amostras 543, 678 e 852.

Tabela 9 – Análise estatística descritiva (software Statistica) para os dados obtidos para a aceitabilidade dos consumidores perante as amostras 392 (queijo fresco controlo), 543 (queijo fresco com macroalgas), 678 (queijo fresco com orégãos) e 852 (queijo fresco pimento verde).

ESTATÍSTICA DESCRITIVA									
VARIÁVEL	N válido	Média	Mediana	Soma	Mínimo	Máximo	Variância	Skweness	Kurtose
392	67	7,4030	7,0000	496,0000	3	9	1,2139	-0,937	2,630
543	67	6,0597	6,0000	406,0000	2	9	3,8146	-0,287	-0,880
678	67	7,1194	7,0000	477,0000	4	9	2,2886	-0,642	-0,280
852	67	6,3731	7,0000	427,0000	2	9	3,7526	-0,588	-0,552

De maneira a verificar a existência de diferenças entre as quatro amostras estudadas (392, 543, 678 e 852), realizou-se o teste não-paramétrico de *Friedman Anova* (Tabela 10), para os dados que não seguem uma distribuição normal, onde se obteve um  $p > 0,05$ , indicando que não há diferenças significativas entre as variáveis.

*Tabela 10 - Análise de Friedman (software Statistica) para os dados obtidos para a aceitabilidade dos consumidores perante as amostras 392 (queijo fresco controlo), 543 (queijo fresco com macroalgas), 678 (queijo fresco com orégãos) e 852 (queijo fresco com pimento verde).*

VARIÁVEL	Soma	Média	Desvio Padrão
392	20,00	7,444	9,645
543	25,00	7,444	5,434
678	21,50	7,444	7,384
852	23,50	7,444	5,525

Depois de realizado o teste de aceitabilidade aos quatro queijos desenvolvidos, os 67 consumidores foram questionados sobre a sua preferência entre as amostras apresentadas, se estariam dispostos a comprar algum dos produtos testados e se sim, quais (Tabela 11).

*Tabela 11 – Respostas obtidas pelos inquiridos sobre a sua preferência em relação aos produtos testados (queijo fresco controlo, queijo fresco com orégãos, queijo fresco com macroalgas e queijo fresco com pimento verde), para as perguntas “Compraria algum destes produtos?”, “Qual das amostras prefere?” e “Quais dos produtos compraria?”.*

	Sim	Não				
Compraria algum destes produtos	62	5				
	Controlo	Macroalgas	Orégãos	Pimento Verde		
Qual das amostras prefere?	28	10	27	15		
Quais dos produtos compraria?	38	14	32	21		

Como mostra a Tabela 11, cerca de 93% do público inquirido afirma eventualmente comprar um ou mais dos produtos apresentados, indicando a sua

preferência maioritariamente pelos produtos queijo fresco controlo (57%) e queijo fresco com orégãos (48%).

## 5 CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos das análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais aos quatro tipos de queijo fresco – controlo, com orégãos, macroalgas e pimento verde – ao longo de 15 dias de estudo, foi possível retirar as seguintes conclusões:

- O teor de humidade dos produtos varia ao longo do tempo de armazenamento, tendo tendência para aumentar, mantendo-se sempre dentro dos limites definidos pela Portaria nº 73/90. Foi possível observar a influência do sal no teor de humidade, onde a sua utilização nos queijos promove a sinérese do soro, levando a uma redução da humidade.
- Contrariamente à evolução do teor de humidade, o pH mostra uma tendência de decréscimo ao longo do estudo, com valores que variam entre 6,29 e 6,61, por efeito da ação microbiana comum nos produtos lácteos.
- Quanto à cor do queijo, luminosidade, os valores apresentam-se elevados no início, mostrando uma tendência para a sua diminuição ao longo do tempo, mais acentuada a partir do quinto dia.
- A dureza e a adesividade (instrumental) revelaram comportamentos semelhantes, mostrando uma correlação entre estes dois parâmetros, onde à medida que a dureza do queijo fresco diminui, diminui também a sua adesividade. O teor de humidade mostrou ser um fator com influência na dureza, onde um menor teor de humidade leva a um aumento da dureza. No final do tempo de análise, e para ambos os parâmetros estudados, o queijo fresco com orégãos (QFO) foi aquele que apresentou maior dureza e adesividade, e o queijo fresco controlo (QFC) menor.
- Ao nível microbiológico, os queijos frescos mostraram não estar satisfatórios para consumo, ao fim de quinze dias de armazenamento, de acordo com o guia sugerido pela HPA, nos parâmetros “Contagem de Microrganismos a 30 °C” e “Contagem de *Enterobacteriaceae*”. Através da análise, ao fim de oito dias, o parâmetro “Contagem de Microrganismos a 30 °C” apresenta valores dentro do limite aceitável, porém o parâmetro “Contagem de *Enterobacteriaceae*” mostra-se ainda insatisfatório. Apesar de todas as análises realizadas não foi possível aferir uma data-limite exata deste produto, sendo necessárias mais análises, para garantir que o queijo seja adequado para consumo o máximo de dias possível, sem causar danos aos seus consumidores.





## SUGESTÕES DE TRABALHO FUTURO

- Análises microbiológicas para confirmação do prazo de validade;
- Aproveitamento do soro extraído para criação de novos produtos;
- Realização de estudo sobre técnicas de embalagem, revestimentos, adição de componentes antimicrobianos naturais que possam prolongar o tempo de vida do produto, bem como diminuir o impacto da mesma no meio ambiente.

## 6 BIBLIOGRAFIA

- Alvarenga, N. B. M. G. de. (2000). *Estudos em textura de Queijo Serpa* [Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Instituto Superior Economia e Gestão, Instituto Superior Técnico]. <http://hdl.handle.net/20.500.12207/4448>
- Alvarenga, N. B. M. G. (2008). *Introdução da tecnologia de congelação na produção de queijo de ovelha* [Instituto Superior de Agronomia]. <http://hdl.handle.net/10400.5/782>
- Alwazeer, D., Tan, K., & Örs, B. (2020). Reducing atmosphere packaging as a novel alternative technique for extending shelf life of fresh cheese. *Journal of Food Science and Technology*, 57(8), 3013–3023. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04334-4>
- Andrade, A. A., Rodrigues, M., NASSU, R. T., & de SOUZA NETO, M. A. (2007). Medidas instrumentais de cor e textura em queijo de coalho. In: *Embrapa Pecuária Sudeste- Artigo Em Anais de Congresso (ALICE). In: CONGRESSO LATINO AMERICA DE ANALISTA DE ALIMENTOS, 15., 2007, Fortaleza. Anais. Fortaleza: LACEN, 2007.* <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/48012/medidas-instrumentais-de-cor-e-textura-em-queijo-de-coalho>
- AOAC. (2000a). *AOAC Official Method 933.05 Fat in Cheese*. AOAC INTERNATIONAL.
- AOAC. (2000b). *AOAC Official Method 935.43 Chloride (Total) in Cheese*. AOAC INTERNATIONAL.
- AOAC. (2005). *AOAC Official Method 991.20 Nitrogen (Total) in Milk*. AOAC INTERNATIONAL.
- APN. (2016). *Conhecer o leite*. [https://www.proleite.pt/wp-content/uploads/2017/02/Ebook\\_Conhecer\\_o\\_Leite\\_Final.pdf](https://www.proleite.pt/wp-content/uploads/2017/02/Ebook_Conhecer_o_Leite_Final.pdf)
- Baião, A. (2007). Acompanhamento do Processo de Fabrico do Queijo Serpa [Instituto Politécnico de Beja, Escola Superior Agrária]. In *Relatório de trabalho de fim de licenciatura em Engenharia Técnica Alimentar. Escola Superior Agrária-Instituto Politécnico de Beja. Beja.* [https://cat.biblioteca.ipbeja.pt/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=47238&shelfbrowse\\_itemnumber=49128](https://cat.biblioteca.ipbeja.pt/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=47238&shelfbrowse_itemnumber=49128)

- Bandeira, R. A. da S. (2010). *Desenvolvimento de um Queijo Fresco de Cabra com Contribuição da Fermentação Láctica* [Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa]. [https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/3142/1/TESE\\_Defenitivax.pdf](https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/3142/1/TESE_Defenitivax.pdf)
- Betts, R., & Blackburn, C. de W. (2009). Detecting pathogens in food. In C. de W. Blackburn & P. J. McClure (Eds.), *Foodborne Pathogens: Hazards, Risk Analysis and Control: Second Edition* (pp. 17–65). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1533/9781845696337.1.17>
- Braz, C. B. P. (2017). *Prolongamento da vida útil do Queijo Fresco* [Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa]. <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/15848/1/Prolongamento da vida útil do queijo fresco- Catarina Braz.pdf>
- Brondi-Mendes, J. Z. (2015). *Percepção do consumidor brasileiro em relação a queijo frescal com reduzido teor de gordura* [Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos]. [http://taurus.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/255803/1/Brondi-Mendes\\_JulianaZara\\_M.pdf](http://taurus.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/255803/1/Brondi-Mendes_JulianaZara_M.pdf)
- Cordeiro, T., Silva, C., & Bento, A. (2010). *Rotulagem nutricional: sua importância*. 109–110. <https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/3158/3/109-121.pdf>
- Custódio, I. D. M. (2014). *Produção de derivados de leite: “Omavele” aromatizado e queijo picante* [Escola Superior Agrária - Instituto Politécnico de Bragança]. <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/11426/1/Inoque Custódio.pdf>
- De Paula, J. C. J., Fernandes De Carvalho, A., & Furtado, M. M. (2009). Princípios básicos de fabricação de queijo: do histórico à salga. *Revista Do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 64(367), 19–25. <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/76>
- Drake, M. A., & Delahunty, C. M. (2017). Sensory Character of Cheese And its Evaluation. In *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology: Fourth Edition* (Vol. 1, pp. 517–545). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-417012-4.00020-X>
- Ebing, P., Rutgers, K., Muller, R., & Weijnenberg, M. (2005). *A preparação dos lacticínios* (2nd editio). Wageningen. <https://docplayer.com.br/61315743-Agrodok-36-a->

preparacao-dos-lacticios.html

FAO/WHO. (2011). *Codex Alimentarius. Milk and Milk Products* (Second Edition).  
<https://www.fao.org/3/i2085e/i2085e00.pdf>

FAO. (2020). Dairy and dairy products. In *OECD-FAO Agricultural Outlook 2020-2029*.  
<http://www.fao.org/3/ca8861en/Dairy.pdf>

FDA (Food and Drug Administration. (2017). *Code of Federal Regulations Title 21 CFR 133.3*.  
<https://www.ecfr.gov/current/title-21/chapter-I/subchapter-B/part-133/subpart-A/section-133.3>

Fox, P. F. (1993). *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology, Volume 1: General Aspects* (2nd ed.). Elsevier. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-2650-6>

Fox, P. F., Guinee, T. P., Cogan, T. M., & McSweeney, P. L. H. (2017). *Fundamentals of cheese science* (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7681-9>

Fox, P. F., McSweeney, P. L. H., & Cogan, T. M. (1998). *Dairy chemistry and biochemistry*. Springer.

Fox, P., McSweeney, P., Cogan, T., & Guinee, T. (2004). *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology. Major Cheese Groups* (3rd ed., Vol. 2). Elsevier.

FSAI. (2019). *Guidance Note No. 18 - Validation of Products shelf-life (Revision 4)*. Food Safety Authority of Ireland. Dublin: Ireland.  
[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjuk6Oxo\\_LqAhUPTcAKHTHiCKQQFjAAegQIAxAB&url=https%3A%2F%2Fwww.fsa.ie%2Fpublications\\_GN18\\_shelf-life%2F&usg=AOvVaw0e3gcbh5d4-gtoqmq5789K](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjuk6Oxo_LqAhUPTcAKHTHiCKQQFjAAegQIAxAB&url=https%3A%2F%2Fwww.fsa.ie%2Fpublications_GN18_shelf-life%2F&usg=AOvVaw0e3gcbh5d4-gtoqmq5789K)

Health Protection Agency. (2009). *Guidelines for Assessing the Microbiological Safety of Ready-to-Eat Foods Placed on the Market*.  
[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/363146/Guidelines\\_for\\_assessing\\_the\\_microbiological\\_safety\\_of\\_ready-to-eat\\_foods\\_on\\_the\\_market.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/363146/Guidelines_for_assessing_the_microbiological_safety_of_ready-to-eat_foods_on_the_market.pdf)

INE. (2020). *Portal do INE*.  
[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0000920&contexto=bd&selTab=tab2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000920&contexto=bd&selTab=tab2)

- INETI. (2001). *Guia Técnico - Indústria de Lacticínios*.
- INSA, Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (2022). *PortFIR*.  
<http://portfir.insa.pt/foodcomp/search>
- ISO 8589:2007. (2007). *Sensory analysis — General guidance for the design of test rooms*.
- James, C. S. (1995). Experimental procedures—DNS colorimetric determination of available carbohydrates in foods. In *Analytical Chemistry of foods* (pp. 124–125). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4615-2165-5\\_5](https://doi.org/10.1007/978-1-4615-2165-5_5)
- Kraggerud, H., Solem, S., & Abrahamsen, R. K. (2012). Quality scoring - A tool for sensory evaluation of cheese? *Food Quality and Preference*, 26(2), 221–230. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.04.006>
- Laurindo, J., Tonial, I. B., do Prado, N. V., Morés, S., & de Castro Cislighi, F. P. (2017). Composição proximal, cor e qualidade lipídica de queijo azul fresco e maturado. *Revista Do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 72(3), 163–173. <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/613>
- Maubois, J.-L., & Lorient, D. (2016). Dairy proteins and soy proteins in infant foods nitrogen-to-protein conversion factors. *Dairy Science & Technology*, 96(1), 15–25. <https://doi.org/10.1007/s13594-015-0271-0>
- Meilgaard, M. C., Civille, G. V., & Carr, B. T. (2015). *Sensory evaluation techniques* (5th editio). CRC Press. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0307.2007.00330.x>
- Monteiro, M. da A. L. M., Lopes, Z. M. da C. C., & Sampaio, C. V. P. (2000a). Princípios tecnológicos do fabrico de queijo. In *Divisão de Leite e Laticínios*. DRAEDM.
- Monteiro, M. da A. L. M. P., Lopes, Z. M. da C. C., & Sampaio, C. V. P. (2000b). Qualidade do leite para fabrico de queijo. In *Divisão de Leite e Laticínios*. DRAEDM.
- Moreira, C. P. M. (2011). *Desenvolvimento de metodologias analíticas para queijos. Estudo de caso: queijos da Beira Interior* [ISA/UTL]. <http://hdl.handle.net/10400.5/4065>
- Moussaoui, K. A., & Varela, P. (2010). Exploring consumer product profiling techniques and their linkage to a quantitative descriptive analysis. *Food Quality and Preference*, 21(8), 1088–1099. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.09.005>

- National Research Council. (1985). *An evaluation of the role of microbiological criteria for foods and food ingredients* (Subcommittee on Microbiological Criteria Committee on Food Protection Food and Nutrition Board & National Research Council (eds.)). National Academies Press. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK216688/>
- Nishinari, K., Kohyama, K., Kumagai, H., Funami, T., & Bourne, M. C. (2013). Parameters of Texture Profile Analysis. *Food Science and Technology Research*, 19(3), 519–521. [https://www.jstage.jst.go.jp/article/fstr/19/3/19\\_519/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/fstr/19/3/19_519/_pdf/-char/ja)
- Noronha, J. (2003). Análise Sensorial-Metodologia/Apontamentos de Análise Sensorial. *Coimbra: ESAC*. [http://www.esac.pt/noronha/A.S/Apontamentos/sebenta v1\\_2.pdf](http://www.esac.pt/noronha/A.S/Apontamentos/sebenta v1_2.pdf)
- NP 1419:1987. Norma Portuguesa: Determinação dos açúcares totais, dos açúcares redutores e dos açúcares não redutores (sacarose). In *Lisboa: Instituto Português da Qualidade*.
- NP 1598:1983. *Norma Portuguesa: Queijo. Definição, classificação, acondicionamento e marcação*.
- NP 1921:1985. *Norma Portuguesa: Queijo fresco tradicional. Definição, características, classificação e marcação*.
- Oliveira, D. S., & Timm, C. D. (2007). Instabilidade da caseína em leite sem acidez adquirida. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, 102(561–562), 17–22. <http://fvet.ufpel.tche.br/inspleite/documentos/2007/caseinarevisa.pdf>
- Oliveira, T. F. M. de. (2010). *Evolução ao longo do tempo de vida útil do teor microbiológico de queijos frescos mantidos sob refrigeração doméstica* [Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária]. <http://hdl.handle.net/10400.5/2266>
- Peleg, M. (2019). The instrumental texture profile analysis revisited. *Journal of Texture Studies*, 50(5), 362–368. <https://doi.org/10.1111/JTXS.12392>
- Perry, K. S. P. (2004). Queijos: Aspetos químicos, bioquímicos e microbiológicos. *Quim. Nova*, 27(2), 293–300. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422004000200020>
- Pinho, O., & Ferreira, I. M. P. L. V. O. (2006). Queijo, um alimento para todas as idades. Entre o queijo tradicional e os novos alimentos funcionais. *Leite I+ D+ T*, 1, 10–11. <https://www.anilact.pt/documentos/leiteidt200606.pdf>

Portaria nº 473/87 de 4 de junho, Diário da República n.º 128/1987, Série I de 1987-06-04.

Portaria nº 73/90 de 1 de fevereiro, Diário da República n.º 27/1990, Série I de 1990-02-01.

Prajapati, S. (2021). *How to Use pH Measurements for Cheese Making*. Sensorex. [https://sensorex.com/blog/2016/05/02/cheese-making-ph-measurements/#The\\_Role\\_of\\_pH\\_in\\_Cheese\\_Making](https://sensorex.com/blog/2016/05/02/cheese-making-ph-measurements/#The_Role_of_pH_in_Cheese_Making)

Ramkumar, C., Campanella, O. H., Watkinson, P. J., Bennett, R. J., & Creamer, L. K. (1998). The effects of pH and time on rheological changes during early cheese maturation. *Journal of Texture Studies*, 29(6), 633–644. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4603.1998.tb00190.x>

Regulamento (UE) n.º 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Outubro de 2011, Pub. L. No. Jornal Oficial L 304 de 22.11.2011.

Silva, N. C. da, Tunes, R. M. M., & Cunha, M. F. (2012). Avaliação química de queijos Minas artesanais frescos e curados em Uberaba, MG. *PUBVET*, 6(16). <http://www.pubvet.com.br/artigo/2701/avaliaccedilatildeo-quiacutemica-de-queijos-minas-artesanais-frescos-e-curados-em-uberaba-mg>

Sousa, Z. M. P. (2013). *Estudo de rendimentos queijeiros em leites das raças Holstein e Jersey numa exploração da Ilha Terceira* [Universidade dos Açores]. <https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/3204/1/DissertMestradoResumoIndIntrodZMPS2014.pdf>

Statista. (2020). *Major cheese producing countries in 2019; Annual consumption of cheese worldwide in 2019, by selected country*. <https://www.statista.com/statistics/195809/cheese-production-in-selected-countries-2009/>

Szczesniak, A. S. (2002). Texture is a sensory property. *Food Quality and Preference*, 13(4), 215–225. [https://doi.org/10.1016/S0950-3293\(01\)00039-8](https://doi.org/10.1016/S0950-3293(01)00039-8)

Teixeira, L. V. (2009). Análise sensorial na indústria de alimentos. *Revista Do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 64(366), 12–21. <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/70>

Veiga, S. N. T. da. (2012). *Qualidade microbiológica e físico-química de queijos*

*comercializados em Portugal* [Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária].  
[https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/4844/1/Qualidade microbiologica e fisico-quimica de queijos comercializados em Portugal.pdf](https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/4844/1/Qualidade_microbiologica_e_fisico-quimica_de_queijos_comercializados_em_Portugal.pdf)

Venturini, K. S., Sarcinelli, M. F., & da Silva, L. C. (2007). Características do Leite. *Boletim Técnico-PIE UFES*. [http://agais.com/telomc/b01007\\_caracteristicas\\_leite.pdf](http://agais.com/telomc/b01007_caracteristicas_leite.pdf)

Vieito, C. da S. (2017). *Desenvolvimento e optimização de uma bolacha enriquecida com proteína de ervilha, cálcio e vitamina D* [Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior de Tecnologia e Gestão]. <http://hdl.handle.net/20.500.11960/1952>

WHO. (2012). *Guideline: Sodium intake for adults and children*. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241504836>

Wong, N. P., Jenness, R., Marth, E. H., & Keeney, M. (1988). *Fundamentals of dairy chemistry*. Van Nostrand Reinhold Company. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-7050-9>



## 7 APÊNDICES

### 7.1 APÊNDICE I – RESULTADOS DOS PARÂMETROS ANALÍTICOS

*Tabela 12 – Análise química – pH – queijo fresco controlo, queijo fresco com orégãos, queijo fresco com macroalgas e queijo fresco com pimento verde, para os tempos 0, 1, 2, 5, 7, 9, 12 e 15 dias.*

PARÂMETRO	TEMPO (DIAS)								p	
	0	1	2	5	7	9	12	15		
PH										
<b>QUEIJO FRESCO CONTROLO</b>	6,56 ± 0,01	6,61 ± 0,01	6,56 ± 0,01	6,60 ± 0,01	6,59 ± 0,01	6,59 ± 0,01	6,56 ± 0,01	6,53 ± 0,01	<0,05	
<b>QUEIJO FRESCO COM ORÉGÃOS</b>	6,47 ± 0,02	6,50 ± 0,01	6,48 ± 0,01	6,48 ± 0,01	6,48 ± 0,01	6,46 ± 0,01	6,39 ± 0,01	6,38 ± 0,01	<0,05	
<b>QUEIJO FRESCO COM MACROALGAS</b>	6,52 ± 0,01	6,59 ± 0,01	6,51 ± 0,01	6,52 ± 0,01	6,51 ± 0,01	6,49 ± 0,01	6,47 ± 0,01	6,44 ± 0,02	>0,05	
<b>QUEIJO FRESCO COM PIMENTO VERDE</b>	6,52 ± 0,02	6,52 ± 0,01	6,52 ± 0,01	6,53 ± 0,01	6,49 ± 0,02	6,38 ± 0,02	6,33 ± 0,02	6,29 ± 0,01	<0,05	

## 7 Apêndices

Tabela 13 – Análise química – teor de humidade – queijo fresco controlo, queijo fresco com orégãos, queijo fresco com algas e queijo fresco com pimento verde, para os tempos 0, 1, 2, 5, 7, 9, 12 e 15 dias.

PARÂMETRO	TEMPO (DIAS)								
	0	1	2	5	7	9	12	15	p
HUMIDADE									
<b>QUEIJO FRESCO CONTROLO</b>	72,09 ± 0,81	72,75 ± 0,59	69,83 ± 0,23	69,11 ± 0,69	72,74 ± 0,90	73,89 ± 0,91	73,23 ± 0,53	73,91 ± 0,92	>0,05
<b>QUEIJO FRESCO COM ORÉGÃOS</b>	73,73 ± 0,39	76,43 ± 0,71	73,87 ± 1,09	72,44 ± 1,06	72,66 ± 0,96	74,39 ± 0,79	74,03 ± 1,19	74,90 ± 0,93	>0,05
<b>QUEIJO FRESCO COM MACROALGAS</b>	72,07 ± 0,57	74,98 ± 0,80	73,13 ± 0,46	72,62 ± 0,23	74,88 ± 0,71	75,23 ± 0,71	74,95 ± 0,21	75,06 ± 0,47	>0,05
<b>QUEIJO FRESCO COM PIMENTO VERDE</b>	74,60 ± 0,47	74,68 ± 0,45	74,57 ± 0,36	73,05 ± 0,27	73,37 ± 0,59	73,20 ± 1,33	70,17 ± 1,25	72,03 ± 1,66	>0,05

Tabela 14 – Análise química – cor (luminosidade) – queijo fresco controlo, queijo fresco com orégãos, queijo fresco com macroalgas e queijo fresco com pimento verde, para os tempos 0, 1, 2, 5, 7, 9, 12 e 15 dias.

PARÂMETRO	TEMPO (DIAS)								
	0	1	2	5	7	9	12	15	p
COR (LUMINOSIDADE)									
<b>QUEIJO FRESCO CONTROLO</b>	99,81 ± 0,06	99,80 ± 0,03	99,14 ± 0,57	98,62 ± 0,36	97,16 ± 1,09	97,11 ± 1,23	97,05 ± 0,93	95,51 ± 2,24	>0,05
<b>QUEIJO FRESCO COM ORÉGÃOS</b>	99,65 ± 0,46	99,37 ± 0,50	98,43 ± 1,09	98,45 ± 1,06	97,49 ± 0,96	97,14 ± 0,79	95,31 ± 1,19	95,75 ± 0,93	>0,05
<b>QUEIJO FRESCO COM MACROALGAS</b>	99,90 ± 0,10	99,78 ± 0,31	99,42 ± 0,23	99,36 ± 0,33	98,87 ± 0,29	97,37 ± 0,95	96,85 ± 0,20	95,99 ± 0,35	>0,05

## 7 Apêndices

<b>QUEIJO FRESCO COM PIMENTO VERDE</b>	99,93 ± 0,04	99,92 ± 0,07	99,58 ± 0,03	98,52 ± 0,31	96,80 ± 0,29	96,16 ± 0,17	95,93 ± 0,25	94,89 ± 0,39	>0,05
--	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------

Tabela 15 – Análise física – dureza e adesividade – queijo fresco controlo, queijo fresco com orégãos, queijo fresco com macroalgas e queijo fresco com pimento verde, para os tempos 0, 2, 5, 12 e 15 dias.

PARÂMETRO	TEMPO (DIAS)					p
	0	2	5	12	15	
DUREZA						
<b>QUEIJO FRESCO CONTROLO</b>	0,234 ± 0,05	0,265 ± 0,12	0,275 ± 0,06	0,194 ± 0,03	0,165 ± 0,03	>0,05
<b>QUEIJO FRESCO COM ORÉGÃOS</b>	0,247 ± 0,04	0,150 ± 0,03	0,208 ± 0,06	0,283 ± 0,13	0,202 ± 0,03	>0,05
<b>QUEIJO FRESCO COM MACROALGAS</b>	0,232 ± 0,09	0,132 ± 0,03	0,197 ± 0,05	0,145 ± 0,02	0,198 ± 0,05	>0,05
<b>QUEIJO FRESCO COM PIMENTO VERDE</b>	0,147 ± 0,03	0,136 ± 0,03	0,161 ± 0,04	0,239 ± 0,04	0,246 ± 0,05	>0,05
ADESIVIDADE						
<b>QUEIJO FRESCO CONTROLO</b>	0,04 ± 0,02	0,07 ± 0,04	0,05 ± 0,02	0,05 ± 0,01	0,04 ± 0,01	>0,05
<b>QUEIJO FRESCO COM ORÉGÃOS</b>	0,04 ± 0,01	0,03 ± 0,01	0,04 ± 0,02	0,06 ± 0,04	0,04 ± 0,01	>0,05
<b>QUEIJO FRESCO COM MACROALGAS</b>	0,04 ± 0,01	0,03 ± 0,01	0,04 ± 0,02	0,03 ± 0,01	0,04 ± 0,01	>0,05

## 7 Apêndices

<b>QUEIJO FRESCO COM PIMENTO VERDE</b>	0,03 ± 0,01	0,03 ± 0,01	0,03 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,04 ± 0,01	>0,05
--	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------

Tabela 16 – Análise química – % proteína, hidratos de carbono, açúcares totais, gordura e sal (NaCl) – queijo fresco controlo, queijo fresco com orégãos, queijo fresco com macroalgas e queijo fresco com pimento verde.

PARÂMETRO	AMOSTRAS				p
	Queijo fresco controlo	Queijo fresco com orégãos	Queijo Fresco com macroalgas	Queijo fresco com pimento verde	
<b>% PROTEÍNA</b>	9,41 ± 0,12 <sup>abcd</sup>	10,45 ± 0,12 <sup>bad</sup>	10,45 ± 0,19 <sup>cad</sup>	10,08 ± 0,08 <sup>dabc</sup>	<0,05
<b>% HIDRATOS DE CARBONO</b>	5,01 ± 0,11 <sup>abcd</sup>	4,41 ± 0,23 <sup>bad</sup>	4,06 ± 0,21 <sup>cad</sup>	5,63 ± 0,31 <sup>dabc</sup>	<0,05
<b>% AÇÚCARES TOTAIS</b>	4,40 ± 0,18 <sup>abd</sup>	3,13 ± 0,18 <sup>baccd</sup>	4,04 ± 0,29 <sup>cbd</sup>	4,97 ± 0,25 <sup>dabc</sup>	<0,05
<b>% GORDURA</b>	10,26 ± 0,62	10,40 ± 0,19	10,87 ± 0,73	10,36 ± 0,28	>0,05
<b>% SAL (NACL)</b>	0,78 ± 0,03	0,82 ± 0,04	0,84 ± 0,12	0,86 ± 0,10	>0,05

a, b, c, d – médias seguidas de letras minúsculas diferentes apresentam diferenças significativas (p<0,05) entre os quatro produtos.

## 7.2 APÊNDICE II – TABELA DOS VETORES PRÓPRIOS

*Tabela 17 – Vetores próprios da análise de componentes principais relativa aos componentes analisados.*

	<b>FATOR 1</b>	<b>FATOR 2</b>	<b>FATOR 3</b>
<b>HUMIDADE</b>	0,744209	0,448778	0,415989
<b>PH</b>	0,215024	-0,882459	0,333349
<b>COR</b>	0,260827	-0,878434	-0,155618
<b>DENSIDADE</b>	-0,943726	-0,002241	0,048100
<b>ADESIVIDADE</b>	0,916258	0,090335	-0,322265
<b>PROTEÍNA</b>	0,896221	-0,308842	-0,318442
<b>HIDRATOS DE CARBONO</b>	-0,855011	-0,461684	-0,236229
<b>AÇÚCARES TOTAIS</b>	-0,651541	-0,641336	0,405194
<b>GORDURA</b>	0,830118	-0,239499	0,503532
<b>CLORETOS</b>	0,370727	-0,909022	-0,190369

## 7.3 APÊNDICE III – FICHA DE PROVA DA ADQ

## FICHA DE PROVA

Idade: ____	Sexo: F <input type="checkbox"/>	M <input type="checkbox"/>	Data: __/__/__
Produto: <b>Queijo fresco com pimento verde</b>			

Sr(a) provador(a), à sua frente tem uma amostra de queijo fresco. Por favor, primeiro aprecie o aspeto geral do produto, em seguida o cheiro e textura e, por fim, o sabor.

## ASPETO GERAL:

Cor característica\*      Pouco (amarelo)    

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

    Muito (branco)

\*Apesar de ter pimento verde

## CHEIRO:

Característico      Pouco    

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

    Muito

\*Apesar de ter pimento verde

## TEXTURA:

Dureza ao corte      Mole (desfaz-se)    

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

    Duro (seco)

## SABOR:

Agradável/característico com pimento verde      Pouco    

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

    Muito

Observações: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## 7.4 APÊNDICE IV – PROVA COM CONSUMIDORES E QUESTIONÁRIO



## FICHA DE PROVA

O objetivo deste teste de consumidores é recolher informação sobre a aceitabilidade de produtos desenvolvidos no âmbito de uma tese de mestrado em Engenharia Alimentar. Preencha, por favor, as questões abaixo apresentadas. Agradecemos desde já a sua colaboração.

Data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_ Idade: \_\_\_ Sexo:  Feminino  Masculino

**Avalie as seguintes amostras. Assinale com um X o grau de aceitabilidade que atribui às amostras**

**Amostra 392**

- Extremamente agradável  
 Muito agradável  
 Agradável  
 Ligeiramente agradável  
 Indiferente  
 Ligeiramente desagradável  
 Desagradável  
 Muito desagradável  
 Extremamente desagradável

**Amostra 543**

- Extremamente agradável  
 Muito agradável  
 Agradável  
 Ligeiramente agradável  
 Indiferente  
 Ligeiramente desagradável  
 Desagradável  
 Muito desagradável  
 Extremamente desagradável

**Amostra 678**

- Extremamente agradável  
 Muito agradável  
 Agradável  
 Ligeiramente agradável  
 Indiferente  
 Ligeiramente desagradável  
 Desagradável  
 Muito desagradável  
 Extremamente desagradável

**Amostra 852**

- Extremamente agradável  
 Muito agradável  
 Agradável  
 Ligeiramente agradável  
 Indiferente  
 Ligeiramente desagradável  
 Desagradável  
 Muito desagradável  
 Extremamente desagradável

**Qual das amostras prefere?** (código) \_\_\_\_\_

Compraria algum destes produtos?  Sim  Não

Se sim, identifique qual/quais: \_\_\_\_\_

Observações:

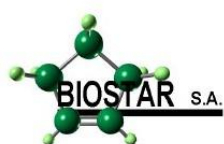
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 8 ANEXOS

### 8.1 ANEXO I – FICHAS TÉCNICAS DOS INGREDIENTES USADOS PARA O PROCESSO DE PRODUÇÃO

#### 8.1.1 CLORETO DE CÁLCIO



Pol. Industrial Valmojado - C/. Cuenca, 34 [www.ebiostar.com](http://www.ebiostar.com)  
45940 VALMOJADO (Toledo)  
Tel.: +34 902 123 300 E-Mail: [info@ebiostar.com](mailto:info@ebiostar.com)  
Fax: +34 91 818 32 50

## Cloreto de Cálcio BIOSTAR

PRODUCTO: PT-FT-TCLCA Rev. 09 (09/10/2017)

**Descrição:** O cloreto de cálcio tem um papel importante no leite e na produção de queijo para reduzir o tempo de coagulação, aumentar a consistência da coalhada e a velocidade de endurecimento da mesma, diminuindo as perdas de coalhada no soro.

O cloreto de cálcio presente no leite sofre variações devido sobre tudo aos processos tecnológicos habituais como os largos períodos de refrigeração, pasteurização, etc. Para compensar estas variações é necessário incorporar **CLORETO DE CÁLCIO**, em quantidades aproximadamente de 0.2 gr./ litro.

**CLORETO CÁLCIO BIOSTAR** é uma solução aquosa saturada de cloreto de cálcio.

As vantagens são as seguintes:

- Não absorve água (mantendo a concentração estabelecida).
- Não há risco de contaminação.
- Fácil dosificação.

**Características:** Solução aquosa incolor, de qualidade alimentar.  
Normalizada a uma concentração  $\geq 480$  gr. de  $\text{CaCl}_2$  anidro por litro.

<i>Parâmetro</i>	<i>Especificação</i>	<i>Unidade</i>
<i>Densidade:</i>	$\geq 1.35$	<i>g/ml</i>
<i>pH a 20°C:</i>	4-7	
<i>Mg e de metal alcalino, calculado numa base anidra</i>	< 5	%
<i>SO4</i>	$\leq 0.5$	<i>g/l</i>
<i>Ba</i>	$\leq 0.40$	<i>g/l</i>
<i>Fe</i>	$\leq 3$	<i>mg/l</i>
<i>Cu</i>	$\leq 2$	<i>mg/kg</i>
<i>Zn</i>	$\leq 2$	<i>mg/kg</i>
<i>F</i>	< 10	<i>mg/Kg</i>
<i>As</i>	$\leq 0.03$	<i>mg/kg</i>
<i>Pb</i>	$\leq 2$	<i>mg/kg</i>
<i>Hg</i>	$\leq 0.03$	<i>mg/kg</i>

**Aplicações:** A dose orientativa está estimada em 400 ml. por cada 1000 litros de leite, podendo oscilar esta dose entre **200 e 600 ml.** segundo a qualidade do leite a tratar.

Antes de adicionar na cuba deve diluir-se em água entre 6 a 10 vezes o seu volume, vários minutos antes do coalho ou coagulante, agitando vigorosamente.

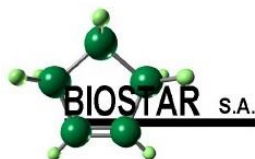
**Apresentação / Embalagem:** O produto apresenta-se embalado em bidões contendo 7 kg. e 25 kg.

	REGISTRO	R.P.01.02
	FICHAS TÉCNICAS	Rev.00-140807
<b>BIOSTAR, S.A.</b>		Página 1 de 2

Inscrita en el Reg. Merc. de Toledo, Tomo 1108, Libro 0, Folio 123, Sección 8, Hoja TO-17568 – C.I.F.: A-79651135



## 8.1.2 COALHO EM PÓ



Pol. Industrial Valmojado - Cf. Cuenca, 34  
45940 VALMOJADO (Toledo)

Tel.: +34 902 123 300  
Fax: +34 91 818 32 50

E-Mail: [info@ebiostar.com](mailto:info@ebiostar.com)

## BIOSTAR Premium 97P150

Extracto de Coalho em Pó (1:150.000) 97% Quimosina

PRODUCTO: PT-FT-TB97P150 Rev.06 (31/10/2018)

### Informação Geral do Produto

- A extração de enzimas, tal como em todos os produtos naturais **BIOSTAR**, é efectuada através de um processo garante maior pureza a nível de produção e sobretudo uma maior consistência na qualidade de produção.
- Uma etapa adicional especialmente desenvolvida dentro da produção natural – precipitação enzimática tradicional utilizando unicamente sal comum – a Quimosina é extraída e subsequentemente separada do líquido remanescente. Todos os coalhos em pó **BIOSTAR** são produzidos exclusivamente usando este processo natural.
- Um sistema de controlo livre de falhas desde o abate até à entrega do produto final garante a traçabilidade exacta de cada lote.
- BIOSTAR Premium 97P150 é produzido de acordo com o Regulamento (CE) n.º 834/2007 sobre Produção Ecológica. Aprovado para a produção de queijo orgânico**

### Descrição do produto

- BIOSTAR– Premium 97P** é constituído por coalho natural de estômago de vitelo, na forma pó, contendo  $\geq 97\%$  de Quimosina e  $\leq 3\%$  de Pepsina (IDF 110B:1997).
- BIOSTAR– Premium 97P** apresenta-se na forma de um pó fino que vai de Branco a amarelo. As pequenas diferenças de cor entre lotes devem-se à utilização de matérias primas naturais.
- BIOSTAR–Premium 97P** é produzido inteiramente a partir do estômago de vitelos.
- BIOSTAR– Premium 97P** não é produzido geneticamente nem contém enzimas coagulantes de leite geneticamente modificadas. Não é geneticamente modificado de acordo com as directivas CE 258/97, CE 1139/98, CE 49/2000, CE 50/2000 y CE 2092/91
- BIOSTAR– Premium 97P** cumpre com as especificações das Directivas CE para a Indústria de Lactínios.

### Especificações

Actividade	Soxhlet	150.000 $\pm$ 5%
	IMCU/ml	1410 $\pm$ 5%
Quimosina	IDF:110B	$\geq 97\%$
Pepsina	IDF:110B	$\leq 3\%$

### Análise Química

Arsénico	<3 ppm
Metales pesados incl. Pb	<10 ppm
Pb	<1 ppm
Sal comum (Cloreto de Sódio)	95%
Benzoato de Sódio E211	SEM BENZOATO

### Análise Microbiológica

- Este coalho é microbiologicamente analisado de acordo com as normas da Comissão Suíça de Lactínios que cumpre todos os requisitos microbiológicos.
- |                                |                  |
|--------------------------------|------------------|
| Contagem de mesófilos aeróbios | <100/g           |
| Bactérias halófitas            | <100/g           |
| Esporulados Aeróbios           | <10/g            |
| Esporulados Anaeróbios         | <1g              |
| Bactérias propiónicas          | negativo en 1 g  |
| Levaduras/bolores              | negativo en 1 g  |
| Bactérias coliformes           | negativo en 1 g  |
| Salmonella                     | negativo en 25 g |
| Listéria                       | negativo en 25 g |
| Staphylococos Aureus           | negativo en 25 g |
- Estes resultados analíticos são válidos unicamente em condições de armazenamento adequadas (0-7°C) e para embalagens originalmente seladas.

### Aplicação

- BIOSTAR- Premium 97P** é um produto de qualidade superior na linha de coalhos em pó **BIOSTAR®**.
- A quantidade de coalho a utilizar é determinada pela quantidade de leite, pelos parâmetros requeridos pelo processo (pH, temperatura, tempo de coagulação desejado) e pela concentração de enzimas. A dosificação standard a utilizar varia entre 1 a 3 gramas por 100 litros de leite.
- Antes de adicionado ao leite, o **BIOSTAR – Premium 97P** deverá ser diluído em 10 a 20 partes de água livre de cloro.

### Informação de Segurança

- BIOSTAR– Premium 97P** é um pó cristalino, que contém aprox. 95% de sal comum (NaCl), sendo portanto seguro de ser utilizado.

### Armazenamento

- Tal como todas as enzimas naturais, **BIOSTAR- Premium 97P** deve ser armazenado a uma temperatura entre 0°C e +7°C. Para produto armazenado mais de 12 meses, a actividade enzimática não baixa mais de 5%.
- O transporte pode realizar-se à temperatura ambiente

### Apresentação

Embalagem de 500 g

**Núm.RGSEAA:** 40.042670/TO

	REGISTRO	R.P01.02
	FICHAS TÉCNICAS	Rev.00-140807 Página 1 de 1

**BIOSTAR, S.A.**

Inscrita en el Reg. Merc. de Toledo, Tomo 1108, Libro 0,Folio 123; Sección 8, Hoja TO-17568 – C.I.F.: A-79851135

## 8.2 ANEXO II – BOLETINS ANALÍTICOS MICROBIOLÓGICOS

## 8.2.1 BOLETIM ANALÍTICO MICROBIOLÓGICO PARA O QUEIJO FRESCO AOS 0 E 15 DIAS



Unidade de Microbiologia Aplicada  
Escola Superior de Tecnologia e Gestão  
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

## Boletim Analítico

<b>IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE</b>			
Requerente:	UIDICTA -Projeto Vale Inovação		
Morada:	Av. Atlântico		
Localidade:	Viana do Castelo	Cod. Postal:	4900-348 NIF: 503761877
<b>IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA</b>			
Ref. Interna:	01.39.19.003 Queijo fresco (23-09-2019)		
Tipo de Amostra:	Produto lacteo		
Embalagem:	V <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/>	Quantidade de Amostra:	
Data da Colheita:	2019-09-25	Efectuada por:	Cliente <input checked="" type="checkbox"/> Laboratório <input type="checkbox"/>
Data da Recepção:	2019-09-25	Devolução da Amostra:	Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/>
Início da Análise:	2019-09-25	Fim da Análise:	2019-10-01

## RESULTADOS

	Parâmetro	Valor Obtido	Referência do Método
017F	Contagem de <i>Escherichia coli</i>	<10 ufc/g	ISO 16649-2:2001
018F	Contagem de Microrganismos a 30 °C	Ne = 80 ufc/g	ISO 4833-1:2013
019F	Contagem de <i>Enterobacteriaceae</i>	<10 ufc/g	ISO 21528-2:2017
021F	Contagem de <i>Estafilococos coagulase positiva</i>	<10 ufc/g	ISO 6888-1:1999/ Amd 1:2003
022F	Pesquisa de <i>Salmonella spp</i>	Ausente em 25 g	ISO 6579-1:2017
025F	Contagem de <i>Listeria monocytogenes</i>	<10 ufc/g	ISO 11290-2:2017

NOTA:

OBSERVAÇÕES: Ne - número estimado

Data de emissão: 28 de outubro de 2019

O Coordenador Técnico da UMA

(Eng.ª Carla Ramos)

Este boletim não pode ser parcialmente reproduzido sem autorização por escrito dada pela coordenação da UMA. Os resultados referem-se exclusivamente às amostras recebidas e ensaiadas. Qualquer extrapolação é da exclusiva responsabilidade do cliente

I030.02

Página 1 de 1



Unidade de Microbiologia Aplicada  
Escola Superior de Tecnologia e Gestão  
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

## Boletim Analítico

### IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

Requerente: UIDICTA -Projeto Vale Inovação

Morada: Av. Atlântico

Localidade: Viana do Castelo

Cod. Postal: 4900-348

NIF: 503761877

### IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

Ref. Interna: 01.42.19.001 Queijo fresco (15 dias)

Tipo de Amostra: Produto lacteo

Embalagem: V  P  O

Quantidade de Amostra:

Data da Colheita: 2019-10-15

Efectuada por: Cliente  Laboratório

Data da Recepção: 2019-10-15

Devolução da Amostra: Sim  Não

Início da Análise: 2019-10-15

Fim da Análise: 2019-10-18

### RESULTADOS

	Parâmetro	Valor Obtido	Referência do Método
017F	Contagem de <i>Escherichia coli</i>	<10 ufc/g	ISO 16649-2:2001
018F	Contagem de Microrganismos a 30 °C	1,7 x 10 <sup>8</sup> ufc/g	ISO 4833-1:2013
019F	Contagem de <i>Enterobacteriaceae</i>	<10 ufc/g	ISO 21528-2:2017
021F	Contagem de <i>Estafilococos</i> coagulase positiva	<10 ufc/g	ISO 6888-1:1999/ Amd 1:2003
022F	Pesquisa de <i>Salmonella spp</i>	Ausente em 25 g	ISO 6579-1:2017
025F	Contagem de <i>Listeria monocytogenes</i>	<10 ufc/g	ISO 11290-2:2017

NOTA:

OBSERVAÇÕES:

Data de emissão: 28 de outubro de 2019

O Coordenador Técnico da UMA

(Eng.ª Carla Ramos)

Este boletim não pode ser parcialmente reproduzido sem autorização por escrito dada pela coordenação da UMA. Os resultados referem-se exclusivamente às amostras recebidas e ensaiadas. Qualquer extrapolação é da exclusiva responsabilidade do cliente

1030.02

Página 1 de 1

## 8.2.2 BOLETIM ANALÍTICO MICROBIOLÓGICO PARA O QUEIJO FRESCO COM ORÉGÃOS AOS 0 E 15 DIAS



Unidade de Microbiologia Aplicada  
Escola Superior de Tecnologia e Gestão  
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

### Boletim Analítico

<b>IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE</b>		
<b>Requerente:</b>	UIDICTA -Projeto Vale Inovação	
<b>Morada:</b>	Av. Atlântico	
<b>Localidade:</b>	Viana do Castelo	<b>Cod. Postal:</b> 4900-348 <b>NIF:</b> 503761877
<b>IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA</b>		
<b>Ref. Interna:</b>	01.43.19.023 Queijo fresco com ervas (oregãos) (T=0)	
<b>Tipo de Amostra:</b>	Produto lacteo	
<b>Embalagem:</b>	V <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/>	
<b>Data da Colheita:</b>	2019-10-23	<b>Quantidade de Amostra:</b>
<b>Data da Recepção:</b>	2019-10-23	<b>Efectuada por:</b> Cliente <input checked="" type="checkbox"/> Laboratório <input type="checkbox"/>
<b>Início da Análise:</b>	2019-10-23	<b>Devolução da Amostra:</b> Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/>
		<b>Fim da Análise:</b> 2019-10-30

#### RESULTADOS

	Parâmetro	Valor Obtido	Referência do Método
017F	Contagem de <i>Escherichia coli</i>	<10 ufc/g	ISO 16649-2:2001
018F	Contagem de Microorganismos a 30 °C	8,1 x 10 <sup>3</sup> ufc/g	ISO 4833-1:2013
019F	Contagem de <i>Enterobacteriaceae</i>	NE = 60 ufc/g	ISO 21528-2:2017
021F	Contagem de Estafilococos coagulase positiva	<10 ufc/g	ISO 6888-1:1999/ Amd 1:2003
022F	Pesquisa de <i>Salmonella spp</i>	Ausente em 25 g	ISO 6579-1:2017
025F	Contagem de <i>Listeria monocytogenes</i>	<10 ufc/g	ISO 11290-2:2017

NOTA:

OBSERVAÇÕES: NE - Número estimado

Data de emissão: 08 de novembro de 2019

O Coordenador Técnico da UMA

  
(Eng.ª Carla Ramos)

Este boletim não pode ser parcialmente reproduzido sem autorização por escrito dada pela coordenação da UMA. Os resultados referem-se exclusivamente às amostras recebidas e ensaiadas. Qualquer extrapolação é da exclusiva responsabilidade do cliente





Unidade de Microbiologia Aplicada  
Escola Superior de Tecnologia e Gestão  
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

## Boletim Analítico

<b>IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE</b>			
<b>Requerente:</b> UIDICTA -Projeto Vale Inovação			
<b>Morada:</b> Av. Atlântico			
<b>Localidade:</b> Viana do Castelo	<b>Cod. Postal:</b> 4900-348	<b>NIF:</b> 503761877	
<b>IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA</b>			
<b>Ref. Interna:</b> 01.46.19.001 Queijo fresco com ervas (oregãos) (T=15 dias)			
<b>Tipo de Amostra:</b> Produto lácteo			
<b>Embalagem:</b> V <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/>		<b>Quantidade de Amostra:</b>	
<b>Data da Colheita:</b> 2019-11-11		<b>Efectuada por:</b> Cliente <input checked="" type="checkbox"/> Laboratório <input type="checkbox"/>	
<b>Data da Recepção:</b> 2019-11-11		<b>Devolução da Amostra:</b> Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Início da Análise:</b> 2019-11-11		<b>Fim da Análise:</b> 2019-11-15	

### RESULTADOS

	Parâmetro	Valor Obtido	Referência do Método
017F	Contagem de <i>Escherichia coli</i>	<10 ufc/g	ISO 16649-2:2001
018F	Contagem de Microrganismos a 30 °C	3,4 x 10 <sup>8</sup> ufc/g	ISO 4833-1:2013
019F	Contagem de <i>Enterobacteriaceae</i>	>1,5 x 10 <sup>6</sup> ufc/g	ISO 21528-2:2017
021F	Contagem de <i>Stafilococcus coagulase positiva</i>	<10 ufc/g	ISO 6888-1:1999/ Amd 1:2003
025F	Contagem de <i>Listeria monocytogenes</i>	<10 ufc/g	ISO 11290-2:2017

NOTA:

OBSERVAÇÕES:

Data de emissão: 02 de dezembro de 2019

O Coordenador Técnico da UMA

  
(Eng.<sup>a</sup> Carla Ramos)

Este boletim não pode ser parcialmente reproduzido sem autorização por escrito dada pela coordenação da UMA. Os resultados referem-se exclusivamente às amostras recebidas e ensaiadas. Qualquer extrapolação é da exclusiva responsabilidade do cliente

## 8.2.3 BOLETIM ANALÍTICO MICROBIOLÓGICO PARA O QUEIJO FRESCO COM MACROALGAS AOS 0 E 15 DIAS



Unidade de Microbiologia Aplicada  
Escola Superior de Tecnologia e Gestão  
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

### Boletim Analítico

<b>IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE</b>			
Requerente: UIDICTA -Projeto Vale Inovação			
Morada: Av. Atlântico			
Localidade: Viana do Castelo	Cod. Postal: 4900-348	NIF: 503761877	
<b>IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA</b>			
Ref. Interna: 01.46.19.005 Queijo fresco com algas (T=0)			
Tipo de Amostra: Produto lácteo			
Embalagem: <input type="checkbox"/> V <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> O	Quantidade de Amostra:		
Data da Colheita: 2019-11-13	Efectuada por: Cliente <input checked="" type="checkbox"/> Laboratório <input type="checkbox"/>		
Data da Recepção: 2019-11-13	Devolução da Amostra: Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/>		
Início da Análise: 2019-11-13	Fim da Análise: 2019-11-19		

#### RESULTADOS

Parâmetro		Valor Obtido	Referência do Método
017F	Contagem de <i>Escherichia coli</i>	<10 ufc/g	ISO 16649-2:2001
018F	Contagem de Microorganismos a 30 °C	5,3 x 10 <sup>2</sup> ufc/g	ISO 4833-1:2013
019F	Contagem de <i>Enterobacteriaceae</i>	NE = 90 ufc/g	ISO 21528-2:2017
021F	Contagem de <i>Estafilococcus coagulase positiva</i>	<10 ufc/g	ISO 6888-1:1999/ Amd 1:2003
022F	Pesquisa de <i>Salmonella spp</i>	Ausente em 25 g	ISO 6579-1:2017
025F	Contagem de <i>Listeria monocytogenes</i>	<10 ufc/g	ISO 11290-2:2017

NOTA:

OBSERVAÇÕES: NE - Número estimado

Data de emissão: 02 de dezembro de 2019

O Coordenador Técnico da UMA

  
(Eng.ª Carla Ramos)

Este boletim não pode ser parcialmente reproduzido sem autorização por escrito dada pela coordenação da UMA. Os resultados referem-se exclusivamente às amostras recebidas e ensaiadas. Qualquer extrapolação é da exclusiva responsabilidade do cliente.

i030.02

Página 1 de 1



Unidade de Microbiologia Aplicada  
Escola Superior de Tecnologia e Gestão  
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

## Boletim Analítico

<b>IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE</b>		
<b>Requerente:</b>	Quinta da Borgonha - Actividades Agrícolas, Lda	
<b>Morada:</b>	Rua Dr Luis Ferreira, nº 695 - S. Pedro de Rates	
<b>Localidade:</b>	<b>Cod. Postal:</b> 4570-484	<b>NIF:</b> 505601923
<b>IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA</b>		
<b>Ref. Interna:</b>	01.49.19.001 Queijo fresco com algas (T=15 dias)	
<b>Tipo de Amostra:</b>	Produto lácteo	
<b>Embalagem:</b>	V <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/>	
<b>Data da Colheita:</b>	2019-11-28	<b>Efectuada por:</b> Cliente <input checked="" type="checkbox"/> Laboratório <input type="checkbox"/>
<b>Data da Recepção:</b>	2019-11-28	<b>Devolução da Amostra:</b> Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Início da Análise:</b>	2019-11-28	<b>Fim da Análise:</b> 2019-12-05

### RESULTADOS

Parâmetro		Valor Obtido		Referência do Método
017F	Contagem de <i>Escherichia coli</i>	<10	ufc/g	ISO 16649-2:2001
018F	Contagem de Microrganismos a 30 °C	>3,0 x 10 <sup>8</sup>	ufc/g	ISO 4833-1:2013
019F	Contagem de <i>Enterobacteriaceae</i>	>1,5 x 10 <sup>6</sup>	ufc/g	ISO 21528-2:2017
021F	Contagem de Estafilococos coagulase positiva	<10	ufc/g	ISO 6888-1:1999/ Amd 1:2003
022F	Pesquisa de <i>Salmonella spp</i>	Ausente	em 25 g	ISO 6579-1:2017
025F	Contagem de <i>Listeria monocytogenes</i>	<10	ufc/g	ISO 11290-2:2017

NOTA:

OBSERVAÇÕES:

Data de emissão: 20 de dezembro de 2019

O Coordenador Técnico da UMA

  
(Ehg.ª Carla Ramos)

Este boletim não pode ser parcialmente reproduzido sem autorização por escrito dada pela coordenação da UMA. Os resultados referem-se exclusivamente às amostras recebidas e ensaiadas. Qualquer extrapolação é da exclusiva responsabilidade do cliente

i030.02

Página 1 de 1

## 8.2.4 BOLETIM ANALÍTICO MICROBIOLÓGICO PARA O QUEIJO FRESCO COM PIMENTO VERDE AOS 0 E 15 DIAS



Unidade de Microbiologia Aplicada  
Escola Superior de Tecnologia e Gestão  
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

### Boletim Analítico

<b>IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE</b>		
<b>Requerente:</b>	Quinta da Borgonha - Actividades Agrícolas, Lda	
<b>Morada:</b>	Rua Dr Luis Ferreira, nº 695 - S. Pedro de Rates	
<b>Localidade:</b>	<b>Cod. Postal:</b>	<b>NIF:</b>
Póvoa de Varzim	4570-484	505601923
<b>IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA</b>		
<b>Ref. Interna:</b>	01.02.20.006 Queijo fresco com pimentos (P. 08-01-2020)	
<b>Tipo de Amostra:</b>	Produto lácteo	
<b>Embalagem:</b>	<input type="checkbox"/> V <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> O	<b>Quantidade de Amostra:</b>
<b>Data da Colheita:</b>	2020-01-08	<b>Efectuada por:</b> Cliente <input checked="" type="checkbox"/> Laboratório <input type="checkbox"/>
<b>Data da Recepção:</b>	2020-01-08	<b>Devolução da Amostra:</b> Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Início da Análise:</b>	2020-01-08	<b>Fim da Análise:</b> 2020-01-14

#### RESULTADOS

	Parâmetro	Valor Obtido	Referência do Método
017F	Contagem de <i>Escherichia coli</i>	<10 ufc/g	ISO 16649-2:2001
018F	Contagem de Microrganismos a 30 °C	9,6 x 10 <sup>2</sup> ufc/g	ISO 4833-1:2013
019F	Contagem de <i>Enterobacteriaceae</i>	<10 ufc/g	ISO 21528-2:2017
021F	Contagem de Estafilococos coagulase positiva	<10 ufc/g	ISO 6888-1:1999/ Amd 1:2003
022F	Pesquisa de <i>Salmonella spp</i>	Ausente em 25 g	ISO 6579-1:2017
025F	Contagem de <i>Listeria monocytogenes</i>	<10 ufc/g	ISO 11290-2:2017

NOTA:

OBSERVAÇÕES:

Data de emissão: 14 de janeiro de 2020

O Coordenador Técnico da UMA

  
(Eng.ª Carla Ramos)

Este boletim não pode ser parcialmente reproduzido sem autorização por escrito dada pela coordenação da UMA. Os resultados referem-se exclusivamente às amostras recebidas e ensaiadas. Qualquer extrapolação é da exclusiva responsabilidade do cliente

i030.02

Página 1 de 1





Unidade de Microbiologia Aplicada  
Escola Superior de Tecnologia e Gestão  
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

## Boletim Analítico

<b>IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE</b>		
<b>Requerente:</b>	Quinta da Borgonha - Actividades Agrícolas, Lda	
<b>Morada:</b>	Rua Dr Luis Ferreira, nº 695 - S. Pedro de Rates	
<b>Localidade:</b>	Póvoa de Varzim	<b>Cod. Postal:</b> 4570-484
		<b>NIF:</b> 505601923
<b>IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA</b>		
<b>Ref. Interna:</b>	01.03.20.014 Queijo fresco com pimentos (P. 08-01-2020) t=7 dias	
<b>Tipo de Amostra:</b>	Produto lácteo	
<b>Embalagem:</b>	V <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/>	
<b>Data da Colheita:</b>	2020-01-15	<b>Efectuada por:</b> Cliente <input checked="" type="checkbox"/> Laboratório <input type="checkbox"/>
<b>Data da Recepção:</b>	2020-01-15	<b>Devolução da Amostra:</b> Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Início da Análise:</b>	2020-01-15	<b>Fim da Análise:</b> 2020-01-21

## RESULTADOS

	Parâmetro	Valor Obtido	Referência do Método
017F	Contagem de <i>Escherichia coli</i>	<10 ufc/g	ISO 16649-2:2001
018F	Contagem de Microrganismos a 30 °C	9,5 x 10 <sup>6</sup> ufc/g	ISO 4833-1:2013
019F	Contagem de <i>Enterobacteriaceae</i>	2,1 x 10 <sup>4</sup> ufc/g	ISO 21528-2:2017
021F	Contagem de Estafilococos coagulase positiva	<10 ufc/g	ISO 6888-1:1999/ Amd 1:2003
022F	Pesquisa de <i>Salmonella spp</i>	Ausente em 25 g	ISO 6579-1:2017
025F	Contagem de <i>Listeria monocytogenes</i>	<10 ufc/g	ISO 11290-2:2017

NOTA:

OBSERVAÇÕES:

Data de emissão: 21 de janeiro de 2020

O Coordenador Técnico da UMA

(Eng.ª Carla Ramos)

Este boletim não pode ser parcialmente reproduzido sem autorização por escrito dada pela coordenação da UMA. Os resultados referem-se exclusivamente às amostras recebidas e ensaiadas. Qualquer extrapolação é da exclusiva responsabilidade do cliente

1030.02

Página 1 de 1