

Universidade de Évora – Escola de Ciência e Tecnologia

Mestrado em Engenharia Zootécnica

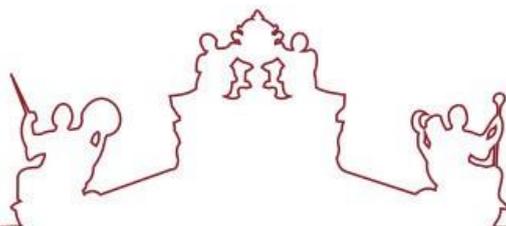
Dissertação

**Avaliação sensorial do queijo de Évora: Efeito dos ecótipos
de *Cynara Cardunculus* L.**

Maria Francisca Leal Machado

Orientador(es) / Cristina Maria dos Santos Conceição Pinheiro

Évora 2020



Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado em Engenharia Zootécnica

Dissertação

**Avaliação sensorial do queijo de Évora: Efeito dos ecótipos
de *Cynara Cardunculus* L.**

Maria Francisca Leal Machado

Orientador(es) / Cristina Maria dos Santos Conceição Pinheiro

Évora 2020



A dissertação foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Ciências e Tecnologia:

Presidente / Fernando Paulo de Sousa e Sá Correia Marques (Universidade de Évora)

Vogais / Cristina Maria dos Santos Conceição Pinheiro (Universidade de Évora)
(Orientador)
Maria João Pires de Bastos Cabrita (Universidade de Évora) (Arguente)



Avaliação sensorial do queijo de Évora: efeito dos ecótipos de *Cynara cardunculus* L.



AGRADECIMENTOS

No momento tão importante como é aquele em que dou por terminada a minha dissertação, gostaria de realçar as pessoas que sempre me ajudaram para que esta etapa fosse possível.

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à minha orientadora, Professora Doutora Cristina Conceição Pinheiro, por tudo o que me ensinou, por toda a paciência, e disponibilidade para que este trabalho fosse concretizado.

Agradeço à Ana Lúcia Garrido, que sempre esteve presente para me ajudar e me facultar ensinamentos precisos em determinadas horas críticas

Ao Flávio por ter estado sempre disponível a todas as horas para me esclarecer todas as dúvidas de uma forma clara.

A todos os que me acompanharam e me deram força para acreditar que era possível.

Agradeço à minha mãe e ao meu pai por terem sempre acreditado em mim de uma forma incondicional e por terem estado sempre presentes nos momentos de nervosismo, dúvida, e medo.

Ao meu irmão que apesar de longe eu sabia que acontecesse o que acontecesse ele estaria presente sem pressões.

A todos os meus mais sincero agradecimento

RESUMO

O género *Cynara*, vulgarmente designado por cardo, é conhecido desde a antiguidade pelas suas qualidades nutritivas e digestivas (Bot, 2013).

O objetivo deste trabalho é avaliar o efeito de três ecótipos distintos de *Cynara cardunculus* L. (C 1, C 2, C 3) e de um agente coagulante animal (animal) nas características sensoriais do queijo de Évora.

Neste estudo foram realizadas duas provas, uma prova descritiva quantitativa nos queijos com 45, 60 e 90 dias de maturação e uma prova hedónica aos queijos com 90 dias de maturação .

Nas provas descritivas verificaram-se diferenças significativas nos queijos com 45 dias nas características uniformidade da crosta, abaulamento superior, abaulamento lateral e avaliação global da aparência. Aos 60 dias as diferenças significativas existiram no abaulamento superior e abaulamento lateral. E por fim aos 90 dias as diferenças significativas aconteceram no abaulamento superior, abaulamento lateral e avaliação global da aparência.

Os resultados obtidos demonstraram que na prova hedónica ocorreram diferenças significativas nas características de aparência, cheiro e textura relacionadas com o agente coagulante.

Os queijos fabricados pelo agente coagulante animal são claramente separados dos queijos fabricados pelos agentes coagulantes vegetais tanto pelo painel de provadores treinado como pelo painel hedónico.

Palavras chave: *Cynara*, agente coagulante, avaliação sensorial

ABSTRACT

The genus *Cynara*, commonly called thistle, has been known since ancient times for its nutritive and digestive qualities (Bot, 2013).

The use of thistle in our country as a coagulant agent used in cheese manufacture dates back to the occupation of the Iberian Peninsula by the Romans (Robba, 2005).

The objective of this work is to evaluate the effect of three distinct ecotypes of *Cynara cardunculus* L. (C 1, C 2, C 3) and an animal coagulant agent (C4) on the sensory characteristics of Évora cheese.

In this study two tests were performed, a descriptive test on cheese with 45, 60 and 90 days of ripening and a hedonic test on cheese with 90 days of ripening.

In the descriptive tests there were significant differences in cheese with 45 days in the characteristics crust uniformity, superior bulging, lateral bulging and overall appearance evaluation. At 60 days significant differences existed in the upper and lateral bulging. And finally at 90 days significant differences occurred in the upper bulging, lateral bulging and overall assessment of appearance.

The results showed that in the hedonic test there were significant differences in the characteristics of appearance, smell and texture related to the coagulant agent used for the manufacture.

The cheeses made by the animal coagulating agent are clearly separated from the cheeses made by the vegetable coagulating agents both by the trained tasters panel and by the hedonic panel.

Key Words: *Cynara*, coagulant agent, sensory evaluation

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	ii
ABSTRACT	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE FIGURAS	v
ÍNDICE TABELAS	vi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	2
2.1 Queijo Évora	2
2.1.1 Processo de fabrico do queijo	3
2.1.2 Coagulação	5
2.2 AGENTES COAGULANTES	9
2.2.1 Agente coagulante de origem animal.....	9
2.2.2 Agente coagulante de origem microbiana	10
2.2.3 Agente coagulante de origem vegetal.....	11
3. A Maturação	14
3.1 EFEITO DA MATURAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DO QUEIJO	15
4. AVALIAÇÃO SENSORIAL	18
4.1 - Provadores	19
4.1.2 - Provas	19
4.3 – Análise Sensorial do Queijo	22
4.4.3.1 - Aparência	22
4.4.3.2 – Textura	22
4.4.3.3 - Sabor	23
4.4.3.4 – Cheiro	23
5. MATERIAIS E MÉTODOS	25
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
6.1 PROVA DESCRITIVA	28
6.1.1 Aparência.....	28
6.1.2 Cheiro	33
6.1.3 Textura.....	35
6.1.4- Sabor.....	37
6.2 PROVAS HEDÓNICA -	42
6.2.1 Aparência.....	42
6.2.2 Textura.....	43
6.2.3 Sabor.....	44

6.2.4	Cheiro	45
6.2.5	Avaliação Global	46
7.	CONCLUSÃO.....	47
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
	ANEXOS.....	60

ÍNDICE FIGURAS

FIGURA 1 - QUEIJO DE ÉVORA.....	2
FIGURA 2 - DIAGRAMA GENÉRICO DO FABRICO DE QUEIJO	4
FIGURA 3 - LIGAÇÃO DAS SUBMICELAS ATRAVÉS DE PONTES DE FOSFATO E CÁLCIO COLOIDAL	6
FIGURA 4 - ESTRUTURA DA MICELA DE CASEÍNA	7
FIGURA 5 - <i>CYNARA CARDUNCULUS</i> L.	11
FIGURA 6 - FLOR CARDO (PROFESSOR FERNANDO RODRIGUES, N.D)	12
FIGURA 7 - MATURAÇÃO DO QUEIJO	14
FIGURA 8 - 5 SENTIDOS.....	15
FIGURA 9 - 5 SENTIDOS HUMANOS.....	18
FIGURA 10 - SENTIDO VISÃO	22
FIGURA 11 - SENTIDO SABOR	23
FIGURA 12 - SENTIDO OLFATO.....	23
FIGURA 13 - DISTRIBUIÇÃO DOS DIFERENTES QUEIJOS PARA A PROVA DESCRITIVA E HEDÓNICA.....	27
FIGURA 14 - MÉDIA DA PROVA DE PROVADORES PARA O GRUPO DE CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS COM A APARÊNCIA DO QUEIJO	32
FIGURA 15 - MÉDIA DA PROVA DE PROVADORES PARA O GRUPO DE CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS COM O CHEIRO DO QUEIJO	34
FIGURA 16 - MÉDIA DA PROVA DE PROVADORES PARA O GRUPO DE CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS COM O A TEXTURA DO QUEIJO	36
FIGURA 17 - MÉDIA DA PROVA DE PROVADORES PARA O GRUPO DE CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS COM O SABOR DO QUEIJO	39
FIGURA 18 - ANÁLISE ESTATÍSTICA DE COMPONENTE PRINCIPAIS DOS QUEIJOS COM 45 DIAS DE MATURAÇÃO	41
FIGURA 19 - ANÁLISE ESTATÍSTICA DE COMPONENTE PRINCIPAIS DOS QUEIJOS COM 60 DIAS DE MATURAÇÃO	41
FIGURA 20 - ANÁLISE ESTATÍSTICA DE COMPONENTE PRINCIPAIS DOS QUEIJOS COM 90 DIAS DE MATURAÇÃO	42
FIGURA 21 - MÉDIA DA PROVA DE CONSUMIDORES PARA A CARACTERÍSTICA APARÊNCIA.....	43
FIGURA 22 - MÉDIA DA PROVA DE CONSUMIDORES PARA A CARACTERÍSTICA TEXTURA	44
FIGURA 23 - MÉDIA DA PROVA DE CONSUMIDORES PARA A CARACTERÍSTICA SABOR	45
FIGURA 24 - MÉDIA DA PROVA DE CONSUMIDORES PARA A CARACTERÍSTICA CHEIRO	45
FIGURA 25 - MÉDIA DA PROVA DE CONSUMIDORES PARA A CARACTERÍSTICA AVALIAÇÃO GLOBAL	46
FIGURA 26 - ANÁLISE ESTATÍSTICA DE COMPONENTE PRINCIPAIS DOS QUEIJOS DA PROVA HEDÓNICA.....	47



ÍNDICE TABELAS

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS CONFORME PREVISTAS DO DESPACHO 29/94 DE 4 DE FEVEREIRO	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
TABELA 2 – EXTRATOS UTILIZADOS NA FABRICAÇÃO DO QUEIJO, CÓDIGO UTILIZADOS, QUEIJOS FABRICADOS ..	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
TABELA 3 - CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS AVALIADAS NA PROVA DESCRITIVA	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
TABELA 4 - RESUMO DAS DIFERENÇAS SIGNIFICATIVAS NA PROVA HEDÓNICA	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
TABELA 5 - VALORES MÉDIOS, DESVIO PADRÃO E COMPARAÇÕES MÚLTIPLAS DAS CARACTERÍSTICAS AVALIADAS NA PROVA HEDÓNICA	1
TABELA 6 - VALORES MÉDIOS, DESVIO PADRÃO E COMPARAÇÕES MÚLTIPLAS DAS CARACTERÍSTICAS AVALIADAS NA PROVA DESCRITIVA AOS 45 DIAS DE MATURAÇÃO.....	2
TABELA 7 - VALORES MÉDIOS, DESVIO PADRÃO E COMPARAÇÕES MÚLTIPLAS DAS CARACTERÍSTICAS AVALIADAS NA PROVA DESCRITIVA AOS 60 DIAS DE MATURAÇÃO.....	7
TABELA 8 - VALORES MÉDIOS, DESVIO PADRÃO E COMPARAÇÕES MÚLTIPLAS DAS CARACTERÍSTICAS AVALIADAS NA PROVA DESCRITIVA AOS 90 DIAS DE MATURAÇÃO.....	13

1. INTRODUÇÃO

Em Portugal existe uma diversidade de queijos, que exibem características físico-químicas e sensoriais muito particulares, que resultam dos variados processos de fabrico e de diversos factores que direta e indiretamente afetam as características do queijo. A utilização em Portugal do cardo como agente coagulante utilizado no fabrico do queijo remonta à ocupação da Península Ibérica pelos romanos (Robba, 2005).

A utilização do agente coagulante de origem vegetal *Cynara cardunculus L.* é uma imposição legal na maioria dos queijos de ovelha que detenham Denominação de Origem Protegida (DOP), como ocorre em diversos países da bacia Mediterrânea (Pinheiro, 2002).

O queijo de Évora DOP, destaca-se de entre os variados queijos produzidos na região do Alentejo, principalmente pelo seu reduzido tamanho, uma das suas características físicas. É um queijo curado, de pasta dura ou semi-dura, ligeiramente amarelado, obtendo-se a partir da coagulação do leite cru de ovelha utilizando o agente coagulante *Cynara cardunculus L.*, que lhe confere um sabor e aroma picante e acidulado (“Caderno de Especificações do Queijo de Évora,”n.d.).

O cardo comumente designado por “cardo de coalho” ou “cardo hortense” é uma planta que possui estames de cor violácea-azulada, que após serem cortados dos capítulos e secos são utilizados como coagulantes (CARDOP).

Diversos são os estudos (Esposito, 2014; Periat, 2015; Poveda,2015; Suzzi *et al*, 2015; Torracca *et al*,2016), que têm sido realizados com o objetivo de aprofundar o conhecimento da influência do agente coagulante nas características sensoriais do queijo.

Estes estudos têm também a sua origem no facto dos produtores sentirem diferenças nas sensoriais do seu produto tendo em conta a origem do agente coagulante vegetal utilizado.

Considerando esta opinião com o facto da crescente valorização da flor do género *Cynara cardunculus L.*, no processo de fabrico do queijo de ovelha surgiu então o interesse em perceber se através do mesmo processo e utilizando extrato vegetal recolhido em locais distintos se existam diferenças ao nível sensorial. Para isso foram efetuadas provas hedónicas e provas descritivas a fim de identificar diferenças significativas entre extratos utilizados para a coagulação e também entre períodos de cura do queijo.

O objetivo deste trabalho é para avaliar o efeito de três extratos de *Cynara cardunculus L.*, e um agente coagulante animal nas características sensoriais do queijo e

ovelha identificar se existem diferenças significativas utilizando dois tipos de painéis de provadores um hedónico e um painel treinado.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Queijo Évora

O Queijo de Évora é um produto com denominação de origem protegida, reconhecido e registado pelo Regulamento (CE) nº 1107/96, de 12/06. A área geográfica demarcada da sua produção consta do Despacho nº 29/94, de 04/02. A preparação e a maturação deste queijo são restringidas a uma área geográfica representada na figura 2, que abrange os concelhos de Alandroal, Arraiolos, Avis, Borba, Estremoz, Évora, Fronteira, Montemor-o-Novo, Mourão, Portel, Redondo, Reguengos de Monsaraz, Sousel, Vendas Novas, Viana do Alentejo e Vila Viçosa, no distrito de Évora.

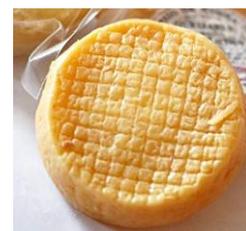


Figura 1 - Queijo de Évora

No que diz respeito ao termo Denominação de Origem Protegida temos que esta designação é descrita como um nome geográfico ou equiparado que designa e identifica um produto originário desse local ou região, cuja qualidade ou características se devem essencial ou exclusivamente ao meio geográfico, incluindo fatores naturais e humanos, cujas fases de produção têm lugar na área geográfica delimitada.

Este queijo é descrito por ser um queijo curado de pasta dura ou semi-dura com pouco ou nenhuns olhos e ligeiramente amarelada. É obtido por esgotamento da coalhada após a coagulação de leite cru de ovelha estreme, por ação de uma infusão de cardo (*Cynara Cardunculus*L.), que lhe confere um sabor ligeiramente picante e acidulado, sendo mais acentuado no queijo de pasta dura. Obrigatoriamente proveniente da região proposta e submetido ao controle da Entidade Certificadora. (“Caderno de Especificações do Queijo de Évora”n.d).

Uma lista completa das características essenciais em termos físico-químicos e sensoriais, assim como das condições de maturação do queijo, encontram-se no Caderno de Especificações e são apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 - Características Físico-Químicas e Sensoriais conforme previstas do Despacho 29/94 de 4 de Fevereiro

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS				
FORMA	Cilíndrico baixo (prato) Abaulamento lateral e ligeiro na face superior Sem bordos definidos			
DIMENSÕES E PESO		Diâmetro (cm)	Altura (cm)	Peso (g)
	Queijos pequenos (Pasta dura)	6 a 8	2 a 4	60 a 90
	Merendeiras (Pasta dura e semi-du)	12 a 14 13 a 15	2 a 4 1,5 a 3	120 a 200 200 a 300
CROSTA	Aspeto	Inteira, bem formada, lisa ou ligeiramente rugosa		
	Cor	Amarela, escurecendo em contacto com o ar		
	Consistência	Dura e semi-dura		
CONSISTÊNCIA DA PASTA		Teor de humidade (%)	Teor de Gordura (%)	
	Dura Semi-dura	49-56 54-63	45-60	
CARACTERÍSTICAS DA PASTA	Textura	Fechada e bem ligada		
	Aspeto	Untuosa e com alguns olhos pequenos		
	Cor	Amarelada uniforme		
	Cheiro e sabor	Cheiro e sabor característicos, ligeiramente picante e acidulado, sendo mais acentuado nos queijos de pasta dura		
CONDIÇÕES DE MATURAÇÃO	Condições ambientais	Temperatura (°C)	8-15	
		Humidade (%)	80-95	
	Tempo mínimo de maturação	Queijos de pasta semi-dura	30 dias	
		Queijos de pasta dura	90 dias	

2.1.1 Processo de fabrico do queijo

A arte do fabrico de queijo inicia-se num passado remoto, estando presente em diversas sociedades, culturas, e contextos bastante dispersos.

Segundo variadas pesquisas pensa-se que o queijo foi primitivamente produzido no Médio Oriente. Consta que um árabe, com o objetivo de se alimentar numa travessia do deserto, encheu os alforges, da sua montada com leite, sendo que após uma extensa caminhada, verificou que o leite se tinha separado, produzindo um líquido e uma massa branca sólida e uniforme. Os alforges eram feitos de estômago de animal jovem, contendo

uma enzima coagulante, que associada ao calor e movimento, originou no fenómeno da coagulação (Alzugaray&Alzugaray, 1991, citado por Garrido, 2018).

No que concerne ao fabrico do queijo em Portugal, pensa-se que este remonta ao período das invasões romanas, sendo que as técnicas de fabrico sofreram melhorias pelos invasores árabes, que deixaram, testemunhos etimológicos como o alavão e o almece. O primeiro, advém da palavra árabe “allabban” que tem como significado “que dá muito leite”. O segundo, deriva da palavra “almeiz” que apenas é utilizada no Alentejo e nos Açores, o que demonstra a migração que decorreu da população alentejana para aquele arquipélago (Pinheiro, 2002, citado Garrido, 2017). Com o passar do tempo e tendo em conta os distintos hábitos das populações que se dedicavam à pastorícia, e outros fatores adjacentes levaram a diferentes processos de fabrico característicos de cada região (Camacho, 1989 citado por Rosa et al., 2005).

O processo de fabrico do queijo envolve várias etapas onde ocorrem várias alterações bioquímicas (Fox et al., 2000; Walstra et al., 2006 citados em Moreira, 2011), que por sua vez estão dependentes umas das outras. Isto significa que é necessário controlar de forma minuciosa cada etapa deste processo. As principais fases do fabrico do queijo, estão resumidas na figura 2.

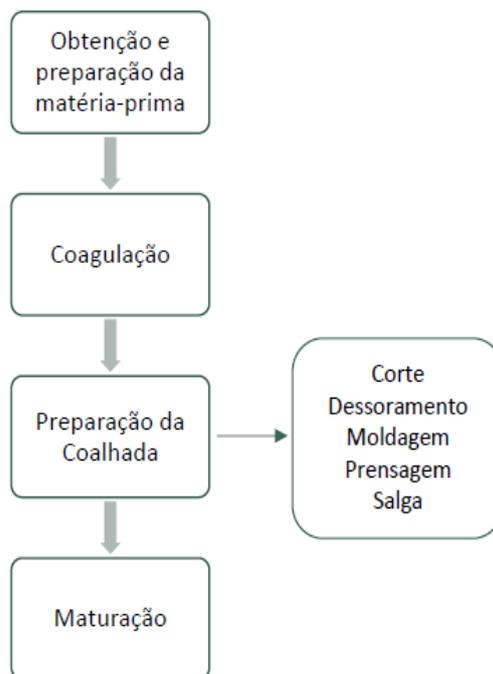


Figura 2 - Diagrama genérico do fabrico de queijo

O processo tem início na seleção e preparação do leite este pode sofrer tratamento térmico ou não. Através de acidificação ou adição de um agente coagulante, o leite é transformado numa espécie de gel, que se designa de coágulo ou coalhada. Nesta etapa vários são os fatores, como a composição química, características microbiológicas do leite, temperatura, tempo de coagulação, o pH que são determinantes nas características do queijo. No corte da coalhada, existe a obtenção de uma maior superfície livre, o que irá facilitar a saída do soro. Posteriormente, procede-se à moldagem, onde a massa da coalhada é colocada em moldes, também designados cinchos, sucedendo-se a prensagem ou não. A prensagem tem como principal objetivo melhorar a consistência, textura e forma do queijo, eliminando o excesso do soro.

A salga pode ser realizada tanto no leite, como na coalhada ou mesmo após o fabrico do queijo. Esta, além de funcionar como um aditivo, remove também a humidade do queijo através do efeito osmótico (Moreira, 2011 citado por Garrido 2017).

Após os tratamentos finais (prensagem, salga, embalagem, etc.) o queijo fresco está pronto a ser consumido ou é mantido durante um determinado período de tempo a certas condições de temperatura e humidade, dando início a fase de maturação.

Este processo de maturação é realizado em câmaras, com controlo de humidade e temperatura. Dependendo das características do queijo e do objetivo do queijeiro, assim o produto pode passar por várias câmaras com distintas combinações de temperatura e humidade até atingir as características alvo.

2.1.2 Coagulação

A coagulação é a fase mais decisiva na indústria da produção de queijo, a qual visa concentrar a proteína do leite, retendo também a gordura (2014, Fernandes).

O fabrico do queijo tem início no processo de destabilização das micelas de caseína à qual se segue a formação de uma rede proteica. O soro é removido desta estrutura, em parte por um processo de contração espontânea, sinérese, e por pressão exterior. Quando esta fase termina o queijo já apresenta uma concentração de proteína 4 a 5 vezes superior à do leite.

A coagulação do leite no processo de fabrico do queijo envolve a modificação da micela de caseína pela proteólise limitada (quebra da ligação peptídica Phe₁₀₅ – Met₁₀₆) provocada pelas enzimas do coalho ou de coagulantes, seguida pela agregação, induzida pelo cálcio, dessas micelas alteradas.

De acordo com o modelo mais aceite, as micelas de caseína são compostas por submicelas de conformação esférica, com massa igual a $5 \times 10^6 \text{Da}$, ligadas entre si por pontes de fosfato de cálcio coloidal (figura 3).

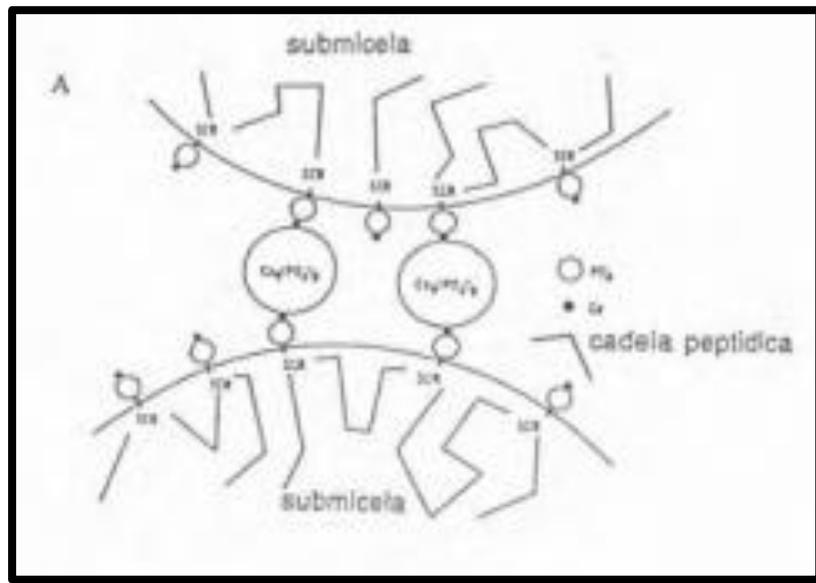


Figura 3 - Ligação das submicelas através de pontes de fosfato e cálcio coloidal

Na zona central das submicelas encontram-se as caseínas αS1 , αS2 e β associadas através de interações hidrofóbicas. A k-caseína dispõe-se à superfície das micelas com o segmento terminal amínico mais hidrófobo, interagindo com a parte central da submicela e o segmento do C-terminal, mais hidrófilo, que interage com o meio aquoso circundante. As submicelas que contêm menor quantidade de k-caseína ocupam posições na zona mais interna da micela ao passo que as que contêm maior quantidade de k-caseína situam-se na periferia (figura 4).

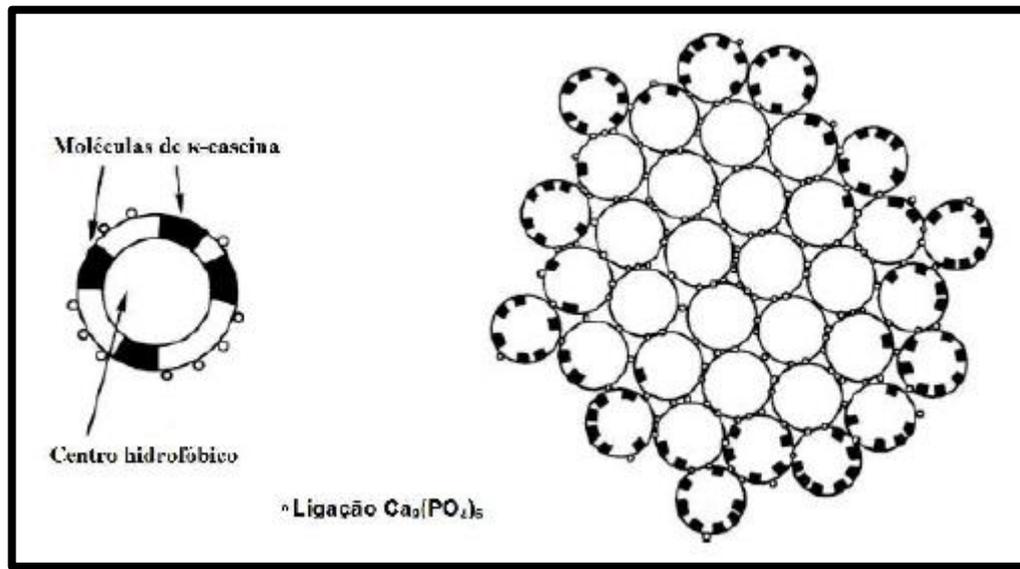


Figura 4 - Estrutura da micela de caseína

A destabilização das micelas pode ser impulsionada por fatores físico-químicos, como o abaixamento do pH ou o aumento da temperatura, ou por enzimas, como as proteases.

A primeira fase de coagulação denomina-se por enzimática e o coagulante provoca um corte na ligação peptídica Phe105-Met106 da κ -caseína. Este acontecimento divide então a κ -caseína em dois resíduos:

- ✓ Resíduo glicomacropéptido (GMP) – solúvel, hidrofílico, o qual fica no soro;
- ✓ Resíduo para κ -caseína – insolúvel, hidrofóbico, o qual permanece ligado às α S1- e β -caseínas e, por ser altamente hidrofóbico e alcalino, leva à destabilização das micelas.

A primeira ação do agente coagulante é a quebra da ligação fixa do resíduo GMP à κ -caseína, separando-o deste modo da estrutura micelar, destabilizando a micela sujeitando-a ao início de uma nova ordem coloidal.

A segunda fase da coagulação, as micelas que foram modificadas, tendem a agrupar-se e a formar uma rede, de início frágil, que vai aos poucos capturando glóbulos de gordura, água e os materiais solúveis em água. Esta acumulação equivale à formação do gel pela associação de resíduos de micela modificados, e é altamente dependente de:

- ✓ pH;
- ✓ Temperatura;
- ✓ Conteúdo em cálcio;
- ✓ Conteúdo em caseína

A maioria dos autores é unânime quanto à importância das ligações fosfato de cálcio na agregação das micelas (Mellema *et al.*, 2002; Pandey *et al.*, 2003; Karlsson *et al.*, 2007). O número destas ligações aumenta com a concentração de Ca^{2+} no meio (Najera *et al.*, 2003; Awad, 2007) mas, por outro lado, diminui com o decréscimo do pH, uma vez que o nível de fosfato de cálcio coloidal diminui e este começa a solubilizar a pH inferior a 5.8 (LeGraet e Gaucheron, 1999; Lucey *et al.*, 2003; Karlsson *et al.*, 2007). A aglomeração das micelas de caseína forma uma estrutura composta, a qual começa a crescer e a ocupar o volume do recipiente e o gel inicia a sua formação. A rede formada, é de forma irregular e contém bastantes poros. As partículas começam então a agregar-se em cadeias com uma dimensão cada vez maior, que começa a ramificar, e por fim, formam a estrutura de gel conhecida como coalhada. O gel da coalhada formado é bastante estável, onde ocorre a sinérese (saída do soro) quando a coalhada é cortada. Devido à natureza dos poros e a dinâmica das cadeias, a coalhada tende a contrair promovendo a exsudação do líquido, designada por sinérese. A sinérese depende de diversos factores:

- ✓ Tratamento térmico;
- ✓ Homogeneização do leite;
- ✓ Quantidade de sais (cloreto de cálcio, cloreto de sódio);
- ✓ Quantidade de agente coagulante;
- ✓ Temperatura de coagulação;
- ✓ pH;
- ✓ Uso de práticas de corte e lavagem da coalhada (Walstra, 1999)

O controlo da sinérese concede, aos produtores de queijo, o controlo da humidade final e a actividade da água (a_w) da coalhada, e desta forma, influenciar a dinâmica do processo de maturação.

Uma boa enzima para o fabrico do queijo é aquela que tem como características inerentes o alto poder coagulante e uma baixa actividade de proteólise, ou seja, é a enzima que tem como tarefa atacar de forma veloz a ligação Phe105-Met106 da k-caseína mas tem também que apresentar pouca actividade proteolítica em relação às outras caseínas. De salientar que no caso de termos uma proteólise excessiva, isto irá conduzir a um diminuto rendimento e/ou ao aparecimento de sabores amargos (Sá e Barbosa, 1972).

A coagulação enzimática da proteína do leite sucede repartida em duas fases e pode ser realizada por meio de enzimas de origem:

- ✓ Animal;

-
- ✓ Vegetal;
 - ✓ Microbiana

2.2 AGENTES COAGULANTES

Os agentes coagulantes são geralmente da classe das proteases ácidas (Irigoyen et al., 2001; Veloso, 2001), que têm uma elevada actividade específica na k-caseína (Dalglish, 1992 citado em Veloso, 2001).

Estes agentes proteolíticos envolvidos no processo de coagulação do leite podem advir de diversas fontes:

- Proteases nativas do leite (ex: plasmina);
- Coalho, proveniente do estômago de mamíferos jovens, não desmamados; proteases aspárticas ou ácidas : possuem o aminoácido ácido aspártico e actuam em pH ácido, temos como exemplo a pepsina, renina e proteases microbianas (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Neuspora*);
- Proteases e peptidases de microorganismos constituintes de culturas lácteas de arranque (ex: *Lactococusthermophilicus*, *Streptococcus* e *Lactobacillus*) ou microorganismos secundários associados ao desenvolvimento de características específicas (ex: leveduras e fungos) (Garrido, 2017).
- As enzimas das flores *Cynara cardunculus* L. são proteases ácidas que pertencem ao grupo das proteasas aspárticas, com o nome de ciprosinas, cardosinas e cinarases (Fernández-Salguero & Sanjuán, 1999; Prados e tal., 2007 citados por Garrido, 2017)

2.2.1 Agente coagulante de origem animal

O termo “rennet” (coalho), de uma forma geral alude a um extrato enzimático retirado do quarto estômago do vitelo, designado abomaso, quando este detém entre 10 a 30 dias de idade durante o período de alimentação láctea, podendo este período estender-se mediante diversas precauções (Sá e Barbosa, 1990 citado por Machado, 1997; Fernandes, 2013; Vasconcelos, 2004). Este extrato é utilizado como o objetivo de coagular o leite para a produção de queijo. No entanto o termo “rennet” é usado para qualquer enzima que detenha atividade coagulante no leite. De forma a uniformizar a nomenclatura o comité da FAO (citado por Satyendra e Bhavdish, 1994) propôs o termo “rennet” antecedido do termo

que denomina a origem da enzima, como é exemplo, “animal rennet”, “microbial rennet” e “plant rennet”.

A pepsina e a quimosina, geralmente denominadas proteases gástricas são secretadas das paredes do quarto estômago de diversos vertebrados.

De outras espécies animais, o abomaso do borrego, cabrito, suíno e galináceos é utilizado desde os tempos antigos no processo de fabrico do queijo, e são a seguir à espécie bovina os mais utilizados na indústria queijeiras (Pinheiro, 2002).

A proporção das enzimas nas diferentes espécies é variável contendo o abomaso de borregos de 6.12 meses 100% de pepsina ovina, e o de cabrito 75% de quimosina e 25% de pepsina. Os coalhos de borrego e de cabrito são muito utilizados na produção de queijos em Itália (ex: Romano, Provolone, Pecorino) contendo para além das proteases, uma lipase (esterase) pré-gástricas (PGE) e lipases gástricas (Stepaniak e Fox, 1993).

De forma comparativa, a proporção da atividade coagulante do leite pelo coalho do vitelo varia de 55 a 95% e de 5 a 45% como o coalho de bovino adulto (Guinee & Wilkinson, 1992). Desta forma as proporções de quimosina e pepsina, presentes no estômago de jovens ruminantes, mudam de acordo com a idade do animal e o seu tipo de alimentação.

A produção de agente coagulante animal tornou-se insuficiente face à sua procura, isto é, às necessidades do mercado do queijo e pelo fato de poder estar limitada por motivos religiosos, alimentares ou até mesmo por motivos como a BSE (Encefalopatia espongiforme bovina).

Tendo em conta todos os fatores mencionados anteriormente tornou-se imperativo encontrar agentes coagulantes substitutos, como os agentes coagulantes microbianos e vegetal.

2.2.2 Agente coagulante de origem microbiana

A utilização de coagulantes de origem bacteriana e fúngica, tem sido difundido nos últimos anos, devido a diversos fatores tais como o aumento da produção leiteira, o aumento da produção mundial de queijo e naturalmente falta de disponibilidade de coalho bovino, bem como as constantes apreciações aos preparados comerciais de enzimas coagulantes, que levaram à pesquisa de novos exemplares de agentes coagulantes (Fernandes, 2013 citado por Garrido, 2017).

Vários são os microorganismos conhecidos por produzirem enzimas coagulantes, designadamente os de *M. miehee* de *M. pusilis* que tem conquistado resultados positivos na produção de queijos, do tipo Cheddar, Gouda, Edam, entre outros (Fernandes, 2013).

Os agentes coagulantes de origem microbiana, tal como os de origem animal, detêm uma vantagem que se baseia no facto de produzirem queijos mais uniformes, não obstante a sua utilização representar uma produção mais barata uma vez que são evitadas todas as etapas de recolha, secagem e preparação anteriores ao fabrico (Roseiro *et al.*, 2003). No entanto, na sua maioria são bastante proteolíticos e não contêm uma atividade específica, o que origina um processo de maturação muito rápido, pelo que poderá influenciar a qualidade sensorial dos queijos (Pinheiro, 2002).

2.2.3 Agente coagulante de origem vegetal

Diversos extratos de plantas, com capacidade de coagular o leite, também detêm actividade proteolítica. São várias as enzimas de origem vegetal (proteases), que são recolhidas de raízes, folhas, sementes e flores de diversas plantas, no entanto muitas possuem uma relação entre o tempo de coagulação e a actividade proteolítica tão baixa que acabará por inviabilizar o seu uso, devido a uma excessiva proteólise (Fernandes, 2013; Pinheiro, 2002; Roseiro *et al.*, 2003).



Embora se verifique a utilização dos agentes coagulantes de origem vegetal durante vários séculos, um maior interesse surgiu nos anos sessenta, quando um aumento do consumo de queijo conduziu à falta de agente coagulante animal. No entanto, algumas pesquisas revelaram que os agentes coagulantes vegetais detêm desvantagens que quando comparados com os agentes coagulante animal e microbiano, o que limita o seu uso (Guinee & Wilkinson, 1992; Roseiro *et al.*, 2003).

Num trabalho realizado no ano de 1972 e que é considerado uma referência obrigatória Sá e Barbosa analisaram as propriedades dos queijos Edam, Serra e Roquefort produzidos com extratos da flor do cardo e diversos tipos de leite. Neste trabalho os autores demonstraram que os extratos de cardo possuíam, na sua generalidade uma atividade proteolítica mais elevada no que concerne ao leite de vaca, o que determinava um rendimento mais diminuto, além disso denotaram o aparecimento de sabores amargos. Embora estes inconvenientes, os autores puderam concluir que os extratos de cardo produzem excelentes queijos de ovelha e podem ser de forma satisfatória usados como substitutos dos outros agentes coagulantes.

Ainda que a maioria dos coagulantes de origem vegetal tenha ostentado uma proporção baixa quanto à capacidade coagulante do leite e à atividade proteolítica, o que origina péptidos amargos em queijos curados ou num poder de coagulação excessivamente baixo, o que conduz, a um rendimento de fabrico baixo. Estas adversidades denotadas por este tipo de coagulantes resultam, sobretudo pela composição muito característica do extrato da planta, que contém um diversificado complexo de enzimas cuja atividade é extremamente difícil de controlar (Sousa *et al.*, 2001).

2.2.3.1 Género *Cynara*

A variabilidade das enzimas nas flores do cardo e as suas diferenças ao nível da atividade, devido à localização geográfica natural, à fase de floração e às condições climáticas sazonais, leva a variações nas características sensoriais e na produção de produtos lácteos (Amira, 2017).

O género *Cynara* pertence à flora mediterrânica, apresentando uma distribuição semelhante à da oliveira.

Na Península Ibérica, a sua expansão remete principalmente à Andaluzia, no Sul de Espanha e às regiões do Centro e Sul de Portugal.



Figura 6 - Flor cardo (Professor Fernando Rodrigues, n.d)

Esta espécie encontra-se difundida por todas a zona Norte e Sudoeste do Mediterrâneo e nas ilhas da Madeira e das Canárias aparecendo, vulgarmente, em regiões costeiras, com influência marítima. Esta dispersão está decerto relacionada com a sua adaptabilidade a uma grande variedade de condições edafo-climáticas. Com efeito, cresce de forma espontânea em zonas marginais de campos de cultura, pastos ou ao longo de caminhos, em zonas secas, de solos arenosos, argilosos, pedregosos ou rochosos, sendo que o seu aparecimento também se pode verificar em solos calcários (Clafloira, 2017).

Esta distribuição coincide, de certa forma, com as zonas em que o cardo é utilizado na fabricação do queijo, quer quando falamos em Portugal, onde temos o queijo de Serpa, queijo de Nisa, queijo de Évora, queijo de Azeitão, quer quando falamos de Espanha, onde existe o queso de Los Pedroches (Córdoba), queso de La Serena (Badajoz), Torta el Casar (Província de Cáceres), queso Manchego (Castilla-La Mancha) (Pozo, *et al.*, 1988 e 1989; Mayoral *et al.*, 1991; Marcos e Estebán, 1993; Ares, 1994; Roa *et al.*, 1997; citado por Martins, 1999).

O género *Cynara*, vulgarmente designado por cardo, é conhecido desde a antiguidade pelas suas qualidades nutritivas e digestivas (Bot, 2013).

As enzimas extraídas das flores do género *Cynara cardunculus* L. são proteases ácidas – ciproquinas, cardosinas e cinarases (Garrido, 2017). Estas encontram-se entre as poucas enzimas vegetais utilizadas no fabrico de queijo (Gálan e tal., 2008).

Esta espécie é estudada à vários anos, Christen e Virasoso em 1935 foram os pioneiros a analisar esta planta e concluíram que a atividade coagulante apenas existia nos estomas das flores. Desta forma a princípio atribuía-se a atividade coagulante do cardo somente à presença de três enzimas proteolíticas – cinarases 1,2 e 3.

As proteases aspárticas ácidas – cardosina A e B – foram separadas, acreditando-se que possuíam diferenças genéticas das enzimas mencionadas anteriormente, relativamente à sua especificidade e actividade (Ramírez & Roa, 2010; Vioque e tal., 2000).

Cynara cardunculus L, é uma planta dicotiledónea, que pertence à ordem das *Asterales*, família das *Compositae* (*Asteraceae*), onde se compreendem as variantes de cardo silvestre (var. *sylvestris* (Lamk) Fiori), a alcachofra (var. *scolymus*(L) Fiori) e o cardo cultivado (var. *altilis*DC), o género *Cynara* L (Robba, 2005).

Cynara cardunculus L é uma planta herbácea perene que se desenvolve de um modo natural em condições de habitat extremas, com temperaturas elevadas e stress hídrico no verão, em solos secos, rochosos e não cultivados. Esta é uma planta bastante tolerante a condições de stress hídrico, devido ao seu sistema radicular profundo (até 5 metros de profundidade), que suporta anualmente, o crescimento da parte aérea após a estação de verão. Uma planta adulta pode atingir diferentes alturas e diâmetros, sendo em norma inferior a 2 metros, e podendo espalhar-se por uma área de 1,5 metros de diâmetro (vozdocampo, 2016)

O cardo selvagem também é conhecido pela sua ampla gama de aplicações potenciais para alimentos. É usado em vários pratos, como sopas e saladas. Sementes de plantas também podem ser usadas para extrair óleo alimentar e as flores são amplamente utilizadas como fonte de enzimas de coagulação do leite na fabricação de queijos (Amira, 2017).

3. A Maturação.

A maturação do queijo é uma fase importante onde ocorre o desenvolvimento das características do queijo. No decorrer desta etapa os microorganismos e enzimas atuam, quebrando as moléculas de proteínas e gorduras dando origem a uma complexa combinação de substâncias que influenciam a textura, sabor e aroma do queijo. Quanto maior for o tempo de maturação mais firme o queijo fica e mais intenso será o seu sabor.

Os processos inerentes a esta fase alteram a composição química dos queijos, principalmente no que respeita ao seu conteúdo em açúcares, proteínas e lípidos. O queijo e a maturação, consideram-se um sistema dinâmico que detém uma elevada complexidade a três níveis, químico, microbiológico e enzimático (Mallatou, Pappa & Boumba, 2004). Estes processos são principalmente a glicólise, proteólise, lipólise (Sousa & Malcata, 1997).

- Glisólise – grande parte da lactose do leite passa para o soro como lactose ou lactato no final da fabricação, ainda assim, a coalhada contém lactose, que é metabolizada rapidamente sobretudo em ácido láctico logo no início da maturação (Fox *et al*, 1990; Costa, 2012);
- Lipólise – hidrólise dos lípidos que decorre por acção de lipases naturais do leite e de lipases de origem microbiana (Fox *et al*, 1993);
- Proteólise – consiste na quebra de ligações peptídicas das proteínas presentes no leite, pela acção de enzimas específicas, fenómeno denominado clivagem hidrolítica (Lima *et al*, 2012)

O tempo de maturação oscila tendo em conta a variedade de queijo e é neste processo que decorre o desenvolvimento das características organolépticas. (Perry *et al*. 2004)



Figura 7 - Maturação do queijo

A composição basilar e a estrutura da rede proteica são condicionadas pelas operações de obtenção da coalhada. No entanto, a maturação (cura) exerce um papel essencial no desenvolvimento das características particulares de cada queijo. Existem variedades de queijo consumidas frescas, no entanto a maioria delas são consumidas após um período de maturação dependente do queijo fabricado.

A maturação dos queijos é realizada, na sua maioria no interior de câmaras onde tanto a temperatura como a humidade são controladas. O tempo varia de acordo com o género de produto podendo oscilar entre algumas semanas a meses.

3.1 EFEITO DA MATURAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DO QUEIJO.

São vários os estudos que têm sido realizados ao longo do tempo, em distintas variedades de queijo, demonstrando as diferenças sensoriais de queijos fabricados com diferentes agentes coagulantes.



Figura 8 - 5 sentidos

Gálan *et al.* (2007), compararam a partir da utilização de *Cynara cardunculus* as diferenças entre características sensoriais durante um período de seis meses. Ao longo desse período realizou provas sensoriais nos períodos de 60, 90, 120 e 180 dias. Através da utilização de uma escala de 0 a 10 e com um painel de provadores constituído por 12 provadores concluiu que existiam diferenças significativas entre períodos para a mesma característica, como são exemplo o odor e a cor aumentaram em concordância com o aumento dos dias de cura.

Pereira *et al.* (2011) realizaram um estudo no queijo português com um painel constituído por 12 a 15 provadores, onde o queijo foi provado com 0, 30 e 60 dias. Utilizaram não só diferentes origens do agente coagulante (vegetal e animal) como também três distintas fontes de leite. Avaliaram e concluíram que a textura e o odor característicos do produto sofreram alterações significativas no decorrer do período de maturação. No entanto ocorreu um desenvolvimento de novos odores e aparência que apenas se mostraram significativos a partir dos 30 dias de cura.

Ordinales *et al.* em 2014 utilizaram a planta *Cynara cardunculus* recolhida em locais diferentes e em estágios de crescimento distintos. Com a utilização do queijo Torta del Casar avaliaram a variabilidade de 8 parâmetros relacionados com a aparência e textura servindo-se de uma escala de intensidade de 0 a 10 pontos e de um painel estabelecido por 17 pessoas. Este ensaio demonstrou que a dureza, adesividade e coesão sofreram alterações ao longo de período de maturação. Os valores relacionados com as características dureza e adesividade diminuiram essencialmente no final da cura dos queijos. De um modo geral as características relacionadas com a textura mostram-se significativamente distintas entre queijos fabricados com diferentes agentes coagulantes após os 60 dias de maturação. Considerando os diferentes locais e estágios de crescimento temos distintas atividades proteolíticas. Os autores foram capazes de concluir que o coalho com uma elevada atividade de coagulação após 24 horas de maceração obteve uma correlação positiva com a cremosidade, viscosidade e aceitabilidade do queijo. No entanto o coalho de alta atividade proteolítica influenciou negativamente os parâmetros de acidez, amargura e cremosidade.

Os resultados apresentados por Varming *et al.*(2012) no queijo produzidos através de leite de vaca mostram um aumento significativo na intensidade da sabor e da consistência ao longo do tempo de maturação, enquanto que para características como o sabor amargo, amanteigado este aumento foi apenas ligeiro.

Perlat *et al.*(2015) executaram um estudo onde com um intervalo determinado entre os 14 e os 40 dias de maturação do queijo camembert, foram verificar se existam diferenças ao nível sensorial tendo em conta as características definidas. Assim e com o auxílio de um painel de provadores que avaliou o queijo tendo em conta cinco características foi possível concluir que para todas as características não ocorreram alterações que pudessem ser consideradas significativas.

No estudo realizado por Agboola *et al.*(2009), foi através de um painel de provadores que foi possível aos autores perceberem que ao longo do período de maturação e dependo do agente coagulante utilizado existem diferenças nas características sensoriais. O agente coagulante neste estudo provou que as características seguiram tendencialmente e mesma linha, isto significa que se mostrou que o agente coagulante influência todas as características da mesma forma ao longo do período de cura. Queijo produzidos com o agente coagulante animal mostram-se com uma dureza e adesividade superior quando comparados com queijos fabricados recorrendo à utilização de cardo.

Gálan *et al.*(2012), utilizaram no seu estudo dois agentes coagulantes, sendo um deles de origem animal e outro de origem vegetal. Os queijos foram fabricados através da utilização do agente coagulante animal (100%), do agente coagulante vegetal (100%) e dos agentes coagulantes animal e vegetal (50%:50%). Definiu 13 características, 4 relacionadas com a aparência, duas com o odor, duas com a textura e 5 com o sabor. As provas foram efetuadas aos 60 e 180 dias de cura. O estudo demonstrou que em todos os períodos de maturação ocorreu um aumento significativo no que concerne ao odor sendo que este foi mais elevado quando mais dias de cura o produto detinha. Quando se fala na distribuição dos olhos do queijo (aparência) o estudo revelou que os valores para esta característica eram significativamente mais elevados aquando da utilização do agente coagulante vegetal e dos agentes coagulantes animal e vegetal em conjunto quando comparado com a utilização apenas do agente coagulante animal. Este resultado pode ter tido origem na melhor actividade proteolítica do agente coagulante vegetal, que aumenta a quebra das ligações na estrutura proteica o que melhora a cremosidade do produto.

Tejada *et al.*(2006), recorrendo à utilização de três agentes coagulantes distintos(dois eram de origem vegetal e o terceiro de origem animal) e através de um painel de provadores constituído por 12 indivíduos selecionados e treinados fizeram 2 provas sensoriais a primeira aos 60 dias de maturação e a segunda os 90 dias de maturação relacionando. Avaliaram 15



características sensoriais três relacionadas com o odor (intensidade, acidez e pungência), quatro de aparência (intensidade e distribuição da cor, número e tamanho dos olhos), três de textura (dureza, firmeza e cremosidade) e cinco de sabor (intensidade do sabor, pungência, acidez, salinidade e amargura). Através de comparações múltiplas efetuadas pelos autores foi possível concluir que no odor, ocorre um aumento ao longo do período de maturação. Este acontecimento aliado aos diferentes agentes coagulantes demonstrou que aquando da utilização do agente coagulante animal no queijo não existem diferenças significativas. Este fato deveu-se a um aumento da proteólise que induz um aumento de alguns compostos voláteis responsáveis pelo odor. Os valores da intensidade do odor, bem como do odor foram muito similares em queijos produzidos com ambos os agentes coagulantes vegetais, sendo que estes valores foram considerados elevados quando comparados aos relacionados com o agente coagulante animal, ainda assim estatisticamente não se mostraram significativos.

No capítulo da aparência não foram detetadas diferenças significativas no que concerne à distribuição dos “olhos” do queijo, tanto aos 60 como aos 90 dias. A cor do produto mostrou-se mais intensa em queijos com 90 dias de maturação, no entanto apenas se encontraram diferenças significativas aquando do uso do agente coagulante animal. Foi detetada uma correlação positiva ($P < 0,05$) que relaciona a cor com a humidade do queijo. Não foram encontradas diferenças no número, tamanho e distribuição dos “olhos” entre queijos fabricados com diferentes agentes coagulantes.

Relativamente à textura, no estudo em questão aos 90 dias de maturação os queijos demonstraram valores superiores de dureza quando comparados aos queijos com apenas 60 dias de cura, no entanto as diferenças evidenciadas não foram significativas. A dureza aumentou com o tempo de cura. A cremosidade do produto sofreu um aumento com o tempo de maturação em queijos produzidos com recurso ao agente coagulante vegetal, no entanto as diferenças significativas apenas foram notadas em produto fabricado com agente coagulante vegetal fresco. A dureza do queijo produzido com coalho animal, tanto aos 60 como aos 90 dias apresentaram valores superiores comparativamente ao queijo fabricados com agente coagulante vegetal.

Por fim no que concerne ao gosto, todas os atributos estudados à exceção, do gosto amargo e ácido obtiveram um aumento significativo durante o período de cura. Os resultados demonstraram que queijos produzidos com a utilização dos agentes coagulantes vegetais são mais intensos quando comparados com queijos produzidos com recurso a agentes coagulantes de origem animal, provavelmente devido à intensa atividade proteolítica, no entanto não foram detetadas diferenças significativas antes dos 90 dias de

cura. Não foram também encontradas diferenças significativas entre o gosto ácido, salgado e forte no que respeita aos três agentes coagulantes.

4. AVALIAÇÃO SENSORIAL

A alimentação desde sempre que se encontra de forma incontornável, presente no quotidiano do Homem, ainda que, ao longo dos tempos, se tenha vindo a verificar uma clara mudança nos hábitos e preocupações que dizem respeito ao consumo de géneros alimentícios, evolução científica e tecnológica, à expansão comercial e à globalização. Tudo isto fez com que ocorresse um aumento da preocupação relativamente à segurança e qualidade alimentar, conceitos estes praticamente indissociáveis (Silva, 2015).



Figura 9 - 5 Sentidos Humanos

Nos dias que correm o consumidor é cada vez mais exigente e informado, o que conduz a um aumento da consciência no que concerne aos bens alimentícios, os seus aspetos sensoriais e acresce a preocupação ao nível da segurança alimentar.

As características sensoriais dos alimentos, cor, odor, gosto, textura, são tidas como importantes influências na escolha dos alimentos (Serafim, 2017).

Desta forma, a importância das características sensoriais dos produtos e o impacto destas nas escolhas quotidianas dos consumidores, torna-se evidente o papel que a análise sensorial detém, funcionando como uma ferramenta fulcral no sector da indústria alimentar.

Segunda a Norma Portuguesa 4263 (1994) é possível definir análise sensorial ou exame sensorial como o “exame das características sensoriais de um produto pelos órgãos dos sentidos”, sendo sensorial definida como “qualifica uma propriedade de um produto perceptível pelos órgãos dos sentidos” (Noronha, 2006).

Análise sensorial pode ser definida como uma disciplina usada para provocar, medir, analisar e interpretar as reacções produzidas pelas características dos alimentos e materiais, como elas são percebidas pelos órgãos da visão, olfato, gosto, tacto e audição (Institute of Food Science and Technology, citado em Freitas, n.d).

Este género de análise possibilita determinar diferenças, caracterizar e medir atributos sensoriais dos produtos ou determinar se as diferenças nos produtos são detetadas e aceites ou não pelo consumidor. No desenvolvimento de produtos ou no controlo de qualidade, as palavras compreensão, determinação e avaliação das características sensoriais tornam-se imperativas em muitas situações (Noronha, 2006).

Assim, a análise sensorial pode ajudar, de forma direta ou indireta, as empresas do setor alimentar num distinto número de atividades, como são exemplo: melhoramento e reformulação de produtos, aceitabilidade pelos consumidores e controlo de qualidade (Silva, 2015).

4.1 - Provadores

De acordo com a Norma Portuguesa 4264:1994, Norma Portuguesa ISSO 8586-1:2001 podemos considerar diversos tipos de provadores nas provas de análise sensorial:

- I. Provador (assessor) – qualquer pessoa que, participe num ensaio sensorial;
- II. Provador candidato – qualquer – qualquer pessoa que, sendo candidata, ainda não tenha participado num ensaio sensorial;
- III. Provador iniciado – qualquer pessoa que já tenha participado num ensaio sensorial;
- IV. Provador – participante perspicaz, sensível, seleccionado e treinado para avaliar mediante os órgãos dos sentidos as características sensoriais de um produto;
- V. Provador qualificado – provador escolhido pela sua capacidade para efectuar um ensaio sensorial;
- VI. Provador perito – provador qualificado que, pela sua grande experiência do produto é capaz de efectuar, individualmente ou em júri, a avaliação sensorial desse mesmo produto.

Pela normal ISO 8586-2:1994 existem ainda dois tipos de peritos:

- VII. Provador perito – provador qualificado com um alto grau de sensibilidade sensorial e experiência na metodologia de análise sensorial, capaz de realizar ensaios consistentes e repetíveis em vários produtos;
- VIII. Provador especializado – provador perito com experiência adicional como especialista no produto e/ou processo e/ou marketing, com capacidade para efectuar ensaios sensoriais ao produto e avaliar ou predizer os efeitos de modificações nas matérias-primas, receitas, processamento, armazenamento, envelhecimento, entre outros.

4.4.2 - Provas

A aceitação ou rejeição de um produto depende da percepção do consumidor em relação às características numa apreciação geral de qualidade.

As provas utilizadas com o objetivo de avaliar os produtos podem ser divididas em três grupos, os testes discriminativos, os testes descritivos e os testes afectivos (Silva, 2015).

Nas provas discriminativas são avaliadas as diferenças sensoriais entre dois ou mais produtos. Existem distintas maneiras de obtermos o resultado, através:

- I. Prova Triangular – esta prova é utilizada com o objetivo de determinar se existem diferenças sensoriais entre dois tratamentos ou produtos;
- II. Prova Dois-em-Cinco – são mostradas ao provador cinco amostras codificadas, duas de um tipo e as restantes de outro tipo. É pedido ao provador que as divida em dois grupos distintos;
- III. Prova Duo-Trio – esta é uma prova de diferença onde a amostra de referência é apresentada em primeiro lugar. Posteriormente são apresentadas duas amostras, uma das quais idêntica à referência e a qual o provador deve identificar;
- IV. Prova de Diferença Simples – prova onde são apresentadas duas amostras ao provador sendo-lhe solicitado que indique se as amostras são iguais ou diferentes;
- V. Prova “A” – “não A” – prova onde uma série de amostras, que podem ser “A” ou “não A” são apresentadas ao provador após ele ter aprendido a reconhecer as amostras do tipo “A”. É solicitado ao provador que identifique as amostras do tipo “A”;
- VI. Prova Diferença do Controlo – prova onde são apresentadas aos provadores uma amostra de referência e mais uma ou mais amostras a testar. É pedido aos provadores que avaliem a magnitude da diferença entre a amostra de referência e a(s) amostra(s) a testar, numa escala fornecida para esta finalidade;
- VII. Provas sequências – onde é utilizado o mínimo de provas e a um determinado nível de significância, se duas amostras são perceptivelmente idênticas ou diferentes;
- VIII. Provas de semelhança – tem como finalidade provar que não existem diferenças perceptíveis entre dois produtos (Meilgaard *et al.*, 1991 citado por Noronha, 2006), (Freitas, n.d).

Assim estas provas visam detetar a presença ou ausência de diferenças sensoriais entre produtos, determinar os limiares de percepção de identificação e os limites diferenciais das substâncias aromáticas (Pinheiro, 2007).

As provas descritivas permitem a avaliação de atributos sensoriais de produtos. Envolvem a detecção, descrição e quantificação das características dos produtos por painéis de provadores treinados (Silva, 2005). Estas provas podem subdividir-se em:

- I. “Flavour profile” – utilizado para descrever o aroma e gosto (flavour) do produto. Considera que o gosto é composto pelos sabores identificáveis, cheiros, sensações químicas e um conjunto complexo de atributos não passíveis de identificação individual (Normas Flavour profile – ISO 6564:1985);
- II. “Texture profile” – método desenvolvido com o objetivo de ter em conta alguns aspetos não considerados no método anteriormente descrito. Este considera que a textura pode ser dividida num conjunto de atributos cuja intensidade e ordem pode ser dimensionada;
- III. Análise Descritiva Quantitativa (QDA) – neste método recorre-se a um painel treinado (10 a 12 provadores qualificados) para a descrição e quantificação de todos os atributos sensoriais de um produto;
- IV. Método Spectrum™ – também conhecido por “Universal scale”, tem como objetivo ser uma ferramenta descritiva universal que tem por base a utilização de referências absolutas utilizáveis para todo o tipo de produtos;
- V. Perfil de livre escolhe (FPC) – método desenvolvido para resolver os problemas resultantes das diferenças culturais dos provadores que levam ao uso de distintos termos para expressar uma mesma percepção sensorial (Williams e Langron, 1984);
- VI. Perfil Flash – neste prova as amostras apresentadas em simultâneo aos provadores, sendo-lhes solicitado que as ordenem segunda uma determinada dimensão.
- VII. Perfil Convencional – permite determinar perfis sensoriais para um dado produto ou para um parâmetro de um determinado produto. (Noronha,2006)

Por fim, existem as provas afetivas ou hedónicas que se relacionam com a avaliação dos produtos por parte dos consumidores, sendo utilizados com a finalidade de entender até que ponto o consumidor gosta de determinado produto, o antepõe relativamente a outros ou o considera aceitável do ponto de vista das suas características sensoriais (Pinheiro, 2007).

Este género de prova pode ser dividido em dois grandes grupos, os testes de aceitação e os testes de preferência. Os testes de aceitação têm como intuito estabelecer o grau de aceitação de um produto pelos seus consumidores, sendo que para tal é usada uma escala hedónica onde os consumidores expressam o que sentem relativamente ao produto (Alvelos,

2002 citado em Silva 2015). Os testes de preferência são utilizados quando se quer determinar qual o produto preferido dos consumidores (Freitas, n.d).

No que diz respeito à escolha do grupo de indivíduos para participarem neste tipo de teste, esta deve ser representativa da população que se pretende estudar.

4.3 – Análise Sensorial do Queijo

4.4.3.1 - Aparência

O primeiro contato do consumidor face a um queijo, geralmente, tem haver com a apresentação visual do mesmo. Todo o produto possui uma aparência esperada que está associada às reacções pessoais de aceitação, indiferença ou rejeição (Teixeira, 2009).

A aparência de um produto ou embalagem é muitas vezes o único atributo utilizado para o consumidor fundamentar a decisão da compra ou consumo do produto. As características gerais deste atributo são a cor, o tamanho, a forma, a claridade (transparência/ opacidade), a textura superficial (brilhante/ baço; rugoso/liso; húmido/seco) (Oliveira, 2012).



Figura 10 - Sentido Visão

4.4.3.2 – Textura

A textura é o conjunto de todas as propriedades reológicas e estruturais (geométricas e de superfície) de um determinado alimento. A textura manifesta-se no alimento quando este sofre uma deformação (quando é mordido, prensado, cortado) e é através desta interferência na integridade do alimento que pode ter noção da resistência, coesividade, fibrosidade, granulosidade, aspereza, crocância entre outras.

Meilgaard *et al.*, 2007 depreve a textura como a manifestação sensorial da estrutura dos produtos em relação às propriedades mecânicas, como a dureza, adesão, resistência, mastigação e crocância; e às propriedades tácteis, através da presença de partículas (grãos, flocos, cristais) ou humidade (seco, oleoso, húmido), medidas através dos nervos da superfície da pele das mãos, lábios ou língua.

4.4.3.3 - Sabor

O sabor é uma qualidade sensorial exigida para a boa aceitabilidade do queijo (Barboza, 2018).

Esta característica dos alimentos é definida como uma experiência mista, no entanto unitária de sensações olfativas, gustativas e táteis percebidas durante o período da degustação (Teixeira, 2009).

Visto que o sabor é percebido através dos sentidos químicos de um alimento na boca, e que inclui tanto o gosto como o cheiro do alimento, esta característica não só fornece uma percepção acerca dos gostos básico, o doce, salgado, ácido, amargos e umami, como os compostos voláteis dos alimentos que se originam na boca são simultaneamente percebidos pelos sistemas olfativo através das fossas nasais posteriores (Oliveira, 2012).

ABNT em 1993 define sabor como um atributo complexo assente na experiência mista, mas unitária de sensações olfativas, gustativas e táteis percebidas no decorrer da degustação.

Não são apenas as interações que concedem um sabor único a determinado produto alimentício. São também os agentes coagulantes utilizados que têm um papel fundamental em todo o processo de fabrico do queijo bem como das suas características sensoriais.

É cada vez mais uma preocupação dos fabricantes de queijo o tipo de agente coagulante a utilizar e a região de onde o mesmo vem, uma vez que estes fabricantes têm vindo a notar ao longo dos anos que dependendo da região de onde o agente coagulante vegetal é oriundo assim o produto final sofre algumas alterações.



Figura 11 - Sentido Sabor

4.4.3.4 – Cheiro

O olfato é o sentido que perdura por um período de tempo mais alongado na memória do Homem. Além disso, este pode contribuir para que o consumidor relacione a uma marca específica com um determinado aroma tanto antes da compra como durante o período de consumo em

questão (Kalvon, 2010 citado em da Costa *et al.*, 2017).

O odor de um determinado produto é detetado no momento em que os voláteis entram na cavidade nasal e são percebidos pelo sistema olfativo (Oliveira, 2012).

Desta forma é possível concluir que é o conjunto de todos os caracteres sensoriais que determina a atração que um determinado produto pode exercer no consumidor.



Figura 12 - Sentido Olfato



A grande maioria dos queijos sofre o processo de maturação que varia entre períodos de cerca de 3 semanas a mais de 12 meses (Gálan, 2007). No decorrer deste processo são diversos os eventos microbiológicos, bioquímicos e químicos que sucedem, em consequência dos quais os principais constituintes do leite são decompostos em produtos primários e secundários. Estes eventos originam distintos compostos, que em combinações e concentrações apropriadas são responsáveis pelo sabor dos diferentes queijos (Gálan, 2007).

Na indústria alimentícia, a qualidade sensorial está de um modo geral relacionada em grande parte com as preferências dos consumidores. No caso específico de produtos alimentícios com Denominação de Origem Protegida (DOP), a informação hedónica dos consumidores deve conter uma menor influência na definição da qualidade sensorial do que no caso dos alimentos convencionais (Ojeda *et al*, 2014). Isto decorre uma vez que os produtos DOP devem ser definidos por características sensoriais específicas relacionadas com uma região, matérias-primas ou procedimentos tradicionais de elaboração, independentemente da opinião do consumidor (Ballester, Dacremont, Le Fur, & Etiévant, 2005; Bertozzi, 1995; Cayot, 2007; citado por Ojeda *et al*, 2014).

Os queijos tradicionais portugueses são geralmente confeccionados a partir de leite cru e beneficiam da microflora natural (Pereira *et al*, 2011). As interações existentes que se estabelecem de forma espontânea entre a microflora natural biodiversa e a matriz do queijo propriamente dita decorrerão eventualmente em compostos **voláteis** distintos e consequentemente em características únicas finais que são associadas aos produtos tradicionais (Pereira *et al*, 2011).

5. MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio de fabrico do queijo foi realizado na queijaria Cachopas, Canaviais, Évora situada numa área geográfica delimitada de produção do queijo de Évora (Queijaria Cachopas, 2017, citado por Garrido, 2017).

Três extratos de agentes coagulantes vegetais resultantes de três distintas populações de *Cynara cardunculus* e um agente coagulante animal (control) foram testados como agentes coagulantes no processo de fabrico do queijo e analisados sensorialmente aos 45, 60 e 90 dias de maturação (tabela 2). Os três ecótipos de *Cynara cardunculus* L. foram colhidos nos campos mencionados da tabela 2, as flores foram secas e conservadas em sacos individuais, permanecendo num lugar seco, à temperatura ambiente até à sua utilização. Com o extracto aquoso de *Cynara cardunculus* L. foi efetuada uma diluição de 18 gramas/100 litros de leite. Estas foram em primeiro lugar demolhadas, no dia anterior ao fabrico do queijo, e posteriormente trituradas e filtradas através de dois panos de algodão, de modo a promover a coagulação do leite, o extracto foi adicionado ao leite (Garrido, 2017)

Tabela 2 - Extratos utilizados na fabricação do Queijo, código utilizados, queijos fabricados

<u>Código</u>	<u>Extrato</u>	<u>Código</u>	<u>Queijo</u>
1	Vegetal – Herdade da Abóboda, Serpa	C1	Queijo produzido com extrato 1
2	Vegetal – Herdade do Peral, Monte do Trigo	C2	Queijo produzido com extrato 2
3	Vegetal – Herdade da Revilheira, Reguengos	C3	Queijo produzido com extrato 3
4	Animal	Animal	Queijo produzido com extrato 4

O ensaio iniciou-se com a laboração dos queijos, adotando o método tradicional de fabrico do Queijo de Évora, realizado na Queijaria Cachopas. Foram fabricados 1530 queijos, que resultaram do ensaio dos três diferentes ecótipos de *Cynara cardunculus* e do agente coagulante animal, como agentes coagulantes do queijo de Évora. Os três extratos de *Cynara* (1, 2, 3) foram testados em 2 cubas por extrato, utilizando-se o agente coagulante animal (Animal – *Enzilab* – 80% quimosina e 20% pepsina) como controlo (Garrido, 2017). Os queijos (C1, C2, C3, Animal) foram recolhidos aos 45, 60 e 90 dias de cura (45 dias, 60 dias e 90 dias) sendo analisados sensorialmente.

Desta forma foram elaboradas oito cubas, cada uma com 100L de leite cru de ovelha filtrado e aquecido a uma temperatura de 31°C, ao qua foram adicionadas 1352 grama de sal e o extrato aquoso de *Cynara cardunculus* L. (6 cubas) e o agente coagulante animal (2 cubas) (Garrido, 2017).

Foi registado o tempo de início da coagulação e assinalado o fim da coagulação. Após o fim da coagulação procedeu-se ao enchimento feito em multimoldes de 7cm por 13cm e

acrescentado sal à superfície (em pequena quantidade). Os queijos foram colocados na câmara de refrigeração a 8°C, até completarem 24 horas(Garrido,2017)..

Posteriormente foram retirados dos multimoldes e colocados numa câmara a 7°C com uma humidade de 90-92%, durante um período de 72 horas de maturação. Após este tempo de cura são encaminhados para uma câmara a 8-9°C e uma humidade de 85%. Permanecem aqui cerca de três a quatro dias, até se começar a demonstrar a cor amarelada. Passam seguidamente para uma câmara a 10°C com uma humidade relativa de 76%, permanecendo durante 14 dias de maturação. Após este tempo são conduzidos para a câmara de refrigeração final que detém uma temperatura de 14-14,5°C e uma humidade relativa mais baixa de 67% (Garrido,2017).

Neste estudo foram realizadas duas provas sensoriais, uma prova descritiva quantitativa e uma prova hedónica seguindo a metodologia estabelecida pelas normas:

- ISO 8586:2012 - Sensory analysis – General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors;
- ISO 11132:2012–Sensory analysis – Methodology – Guidelines for monitoring the performance of a quatitative sensory panel;
- ISO 11035:1994–Sensory analysis – Identification and selection of descriptors for establishing a sensory profile by a multidimensional approach;
- ISO 11136:2014 – Sensory analysis – Methodology – General guidance for conducting hedonic tests with consumers in a controlled área.

Na prova descritiva foi definida uma ficha de prova (em anexo) com 27 atributos a pontuar numa escala não estruturada. As características analisadas foram as apresentadas na tabela 3.

Foram disponibilizadas aos provadores bolachas para que pudessem “limpar” o gosto de forma a que as amostras não fossem confundidas entre provas. Na prova descritiva foram disponibilizados aos provadores 4 queijos por prova, representando cada um deles cada agentes coagulante utilizado para o seu fabrico.

A prova hedónica foi definida uma ficha de prova (em anexo) com 5 atributos especificamente aparência, textura, sabor, cheiro e avaliação global. Nesta prova foram também disponibilizados 4 queijos, onde cada um representava cada agente coagulante utilizado no fabrico.

Tabela 3 - Características sensoriais avaliadas na prova descritiva

Característica Geral	Subcaracterísticas
Aparência	Cor da Crosta Uniformidade da Crosta Abaulamento Superior Abaulamento Lateral Número de Olhos Tamanho dos Olhos Cor das Pasta Uniformidade da Cor Microestrutura Avaliação Global da Aparência
Cheiro	Intensidade do Cheiro Cheiro Picante Cheiro Acidulado Cheiro Ranço Cheiro Outro Avaliação Global do Cheiro
Textura	Consistência da Pasta Dureza da Pasta Adesividade
Sabor	Intensidade do Sabor Sabor Amargo Sabor Salgado Sabor Ácido Sabor Ranço Sabor Outro Avaliação Global Sabor

Na figura 13 podemos observar de um modo resumido a metodologia utilizada na avaliação sensorial dos queijos.

(4) (3) (3) (11) (27) = (1069)	Prova Descritiva Quantitativa
Queijos Dias Maturação Sessões Provadores Atributos Dados	
(4) (1) (1) (117) (5) = (2340)	Prova <u>hedónica</u>

Figura 13 - Distribuição dos diferentes queijos para a prova descritiva e hedónica

Os dados utilizados neste trabalho foram inseridos numa base de dados Excell e posteriormente analisada em função do tratamento (agente coagulante)

Todas as variáveis, foram analisadas de modo a garantir os pressupostos de normalidade, independência e homocedasticidade de variâncias. O pressuposto da Normalidade foi validado pelo teste de Shapiro-Wilk, e a homocedasticidade de variâncias pelo teste de Levene.

Sempre que os pressupostos eram cumpridos, os dados eram analisados através de uma análise de variância segundo o modelo ANOVA, em função dos fatores em causa e uma análise de Componentes principais (PCA) .

Sempre que se denotaram diferenças significativas utilizou-se o método de Tukey para realizar a comparação das médias. Em todas as análises de variância, foram tidos em consideração como valores significativas aqueles cuja probabilidade de ocorrência fosse superior a 95% ($p < 0,05 = \text{sig}^*$), a 99% ($p < 0,01 = \text{sig}^{**}$) e 99,9% ($p < 0,001 = \text{sig}^{***}$) e não significativos, aqueles cuja probabilidade de ocorrência fosse inferior a 95 ($p > 0,05 = \text{n.s}$)

A análise estatística dos resultados foi efectuada recorrendo ao software SPSS, para o Windows, tendo sido estabelecido um intervalo de confiança de 95% e a análise de componentes principais (PCA), recorrendo ao software R 64 3.3.1.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 PROVA DESCRITIVA

6.1.1 Aparência

No que diz respeito à característica geral aparência de entre as diversas características analisadas temos que em seis (cor da crosta, nº olhos, tamanho dos olhos, microestrutura, uniformidade da cor, cor da pasta) destas não se denotaram diferenças entre agentes coagulantes e dias de maturação como se pode verificar na figura 14.

Na característica uniformidade da crosta dos queijos tal como apresentado na figura 14 é possível verificar que existem diferenças significativas nos queijos de **45 dias de maturação** entre C1 e Animal, obtendo o queijo fabricado com agente coagulante animal maior pontuação, ao contrário do que Tejada (2004) no seu estudo. Tejada afirmou que ao nível

das características relacionadas com a aparência não detetou alterações significativas assim como Perlat (2015) que no seu estudo também não observou diferenças que se pudessem considerar relevantes/significativas. No nosso estudo os queijos com **60 dias de maturação e 90 dias** não apresentaram diferenças significativas nesta característica.

O abaulamento superior dos queijos com **de 45 dias de maturação** foi significativamente diferente entre C2 e C3 e ainda entre C2 e animal. O queijo C2 apresenta uma média superior em relação a todos os outros. Aos **60 dias de maturação** o abaulamento superior dos queijos tem diferenças significativas entre C1 e C3, C3 e animal, sendo que o produto que obteve uma média mais elevada foi C1. Por fim queijos aos **90 dias de maturação** tem diferenças significativas ($P < 0,001$) entre C1 e C3, C2 e C3, animal e C3 em que C1 apresenta a média mais alta.

Como se pode observar pela figura 14 esta característica apresenta nos três períodos de cura diferenças. No entanto as diferenças que existiram nem sempre foram entre os mesmos queijos. Este facto leva a crer que para além de existirem diferenças significativas entre os queijos fabricados com o agente coagulante animal e vegetal que também entre os queijos fabricados com agentes coagulantes vegetais estas diferenças significativas existem. Assim podemos dizer que o local de onde provém o extrato assim como o estado de maturação influencia o abaulamento dos queijos. Gálan (2007) notou que existem diferenças entre períodos de maturação para a mesma característica do queijo tal como a figura 14 apresenta. Ao contrário do que ocorreu com Tejada em 2006, mais uma vez se denotaram diferenças na aparência do queijo.

No que concerne ao abaulamento lateral dos queijos aos **45 dias de maturação** verificou-se uma média superior de C3 embora estatisticamente seja significativamente diferente apenas de C1. Foram também encontradas diferenças significativas entre C2 e Animal. Aos **60 dias de maturação** dos queijos o abaulamento lateral apresenta diferenças significativas entre C3 e animal, onde C3 se destacou com um valor de média superior em relação a todas as outras amostras de queijo. **Aos 90 dias** no abaulamento lateral do queijo apenas existiram diferenças significativas entre C3 e animal onde C3 se destacou pela média mais alta (Figura 14).

A avaliação global da aparência do queijo aos **45 dias de maturação** apresenta, diferenças significativas entre C1 e C3, C2 e C3 e C2 e Animal. Com base na análise estatística de componentes principais apresentada na figura 15 verificou-se que aos **45 dias de maturação** os queijos são principalmente separados pelo parâmetro avaliação global da aparência, onde animal tem os valores médios mais elevados e C3 é o significativamente inferior.

Nos **60 dias de maturação** esta característica dos queijos não apresenta quaisquer diferenças entre os mesmos.

A avaliação global dos queijos com **90 dias de maturação** foi significativamente diferente entre C2 e C3. O queijo que apresentou uma média superior nesta fase da maturação foi o C2.

A característica avaliação global da aparência apesar de, no abaulamento superior dos queijos aos 45 dias de maturação a média mais alta ter sido a de C2, aos 60 dias a média superior ter sido a de C1 e aos 90 dias a de C1, e na característica abaulamento lateral do produto nos três períodos de maturação (45, 60 e 90 dias) a média mais alta ter sido a de C3 verifica-se que, o queijo que obteve uma média mais elevada em todos os períodos de maturação para a característica avaliação global da aparência é o animal. Este facto em paralelo com as diferenças significativas detectadas ao longo do período de cura no abaulamento tanto superior como lateral do queijo significa que os inquiridos classificaram melhor os queijos com menor abaulamento tanto superior como lateral. Esta característica, quando existe está associada a uma maior intensidade de fermentação e/ou maior intensidade de proteólise no início da maturação, deformando os queijos, traduzindo-se numa aparência global normalmente menos pontuada. Todavia, reportando aos requisitos do caderno de especificações do queijo de Évora, esta característica de abaulamento lateral e superior é uma característica específica e desejável no queijo de Évora que vem reforçar os resultados obtidos nos queijos fabricados com qualquer agente coagulante vegetal.

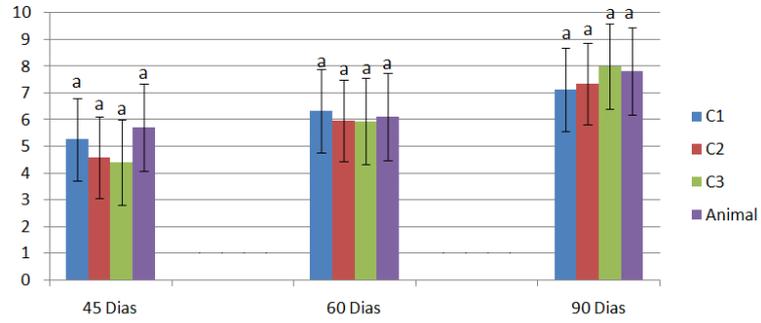
Relativamente a todas as outras características do queijo analisadas sensorialmente não se verificaram diferenças significativas entre os queijos fabricados.

Suzzi *et al* (2015) no seu estudo com o queijo Pecorini di Farindola concluíram que, no final do período de cura (180 dias) dos queijos fabricados com o agente coagulante vegetal estes obtêm o maior número de olhos. Esta característica no estudo realizado apresenta diferenças significativas entre os agentes coagulantes utilizados pelos autores ao contrário do que se pode analisar na figura 14 que independentemente do período de maturação, esta característica não apresenta diferenças.

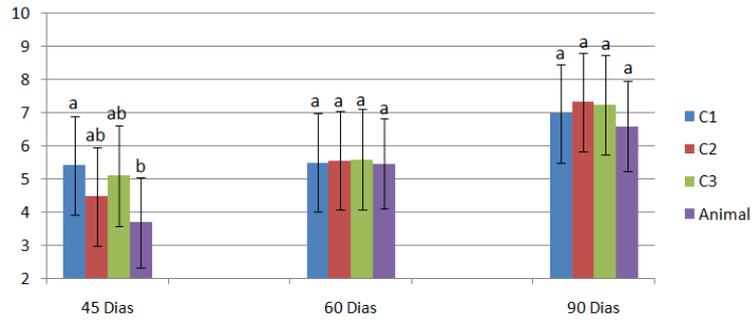
Galán *et al* (2012) dos agentes coagulantes que utilizaram (um agente coagulante animal, um agente coagulante vegetal, e um agente coagulante que resulta da mistura entre os agentes coagulantes animal e vegetal) puderam concluir que a distribuição dos olhos no queijo obteve uma média significativamente mais alta nos queijos fabricados com o agente coagulante animal. Este resultado da distribuição mais uniforme pode estar relacionado com a maior actividade proteolítica do agente coagulante vegetal que contribui para um aumento das quebras de ligação da estrutura de proteína do queijo e por isso uma estrutura interna que não permite evidenciar as aberturas nas faces interiores do queijo.



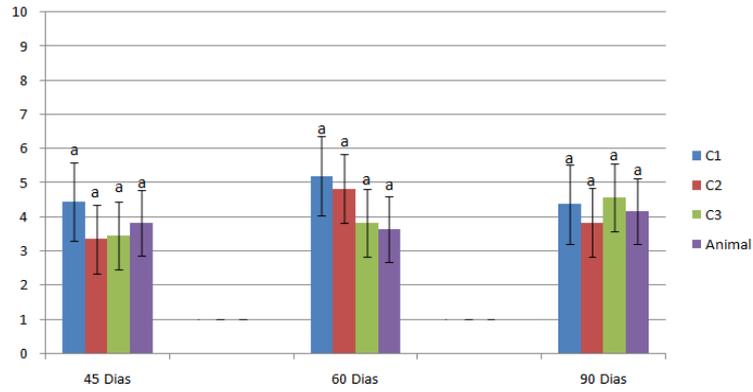
Cor Crosta



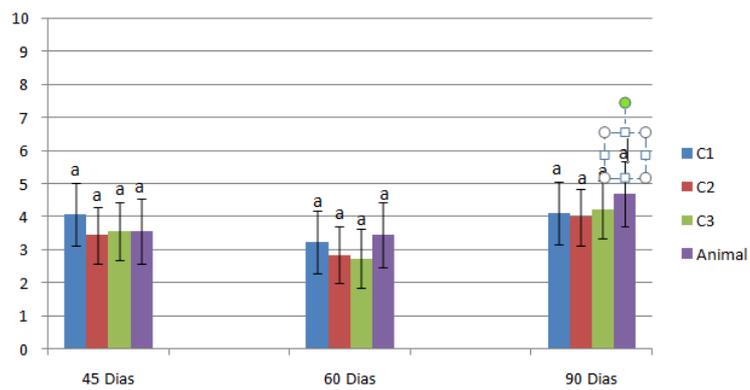
Uniformidade Crosta



Tamanho Olhos



Número Olhos



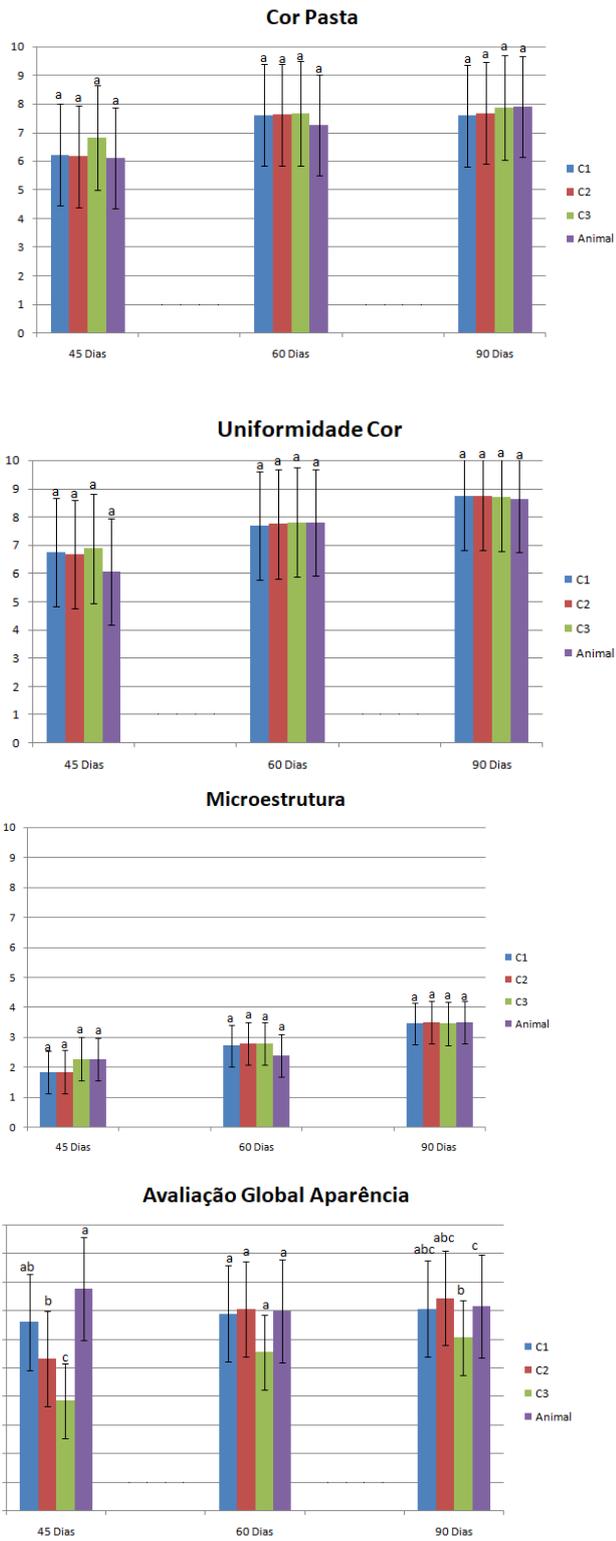


Figura 14 - Média da prova de provadores para o grupo de características relacionadas com a aparência do queijo – o eixo do x corresponde ao dia de maturação do queijo e o eixo y corresponde à escala do inquérito realizado

Nota: Média dos tratamentos – As letras iguais indicam médias estatisticamente iguais pelo teste de Tukey a 5% de significância

6.1.2 Cheiro

Na figura 15 pode observar-se as características do cheiro.

Aos **45 dias de maturação** dos queijos em nenhuma das características avaliadas foram encontradas diferenças significativas.

No entanto quando aos **60 dias de maturação** encontramos diferenças na característica intensidade do cheiro dos queijos onde podemos ver que C3 é significativamente diferente de animal e ainda que C3 apresenta uma média superior às restantes amostras. Pereira (2011), detetou estas diferenças logo a partir dos 30 dias enquanto que neste estudo o painel de provadores só foi capaz de identificar diferenças significativas aos 60 dias de maturação. Já Gálan (2012) foi capaz de identificar diferenças em todos os períodos de cura.

Aos **90 dias** os queijos, independentemente do extrato que foi utilizado para o seu fabrico, deixam de apresentar diferenças significativas em todas as características do cheiro.

Analisando a avaliação global do cheiro dos queijos, podemos concluir que não existem diferenças significativas nem ao longo do período de maturação nem entre os queijos fabricados com os diferentes extratos. Este fato diz-nos que a intensidade do cheiro sentida aos 60 dias não se diferencia no decorrer da maturação do queijo.

Ao contrário do estudo realizado por Galán *et al* (2012) onde aos 60 e 180 dias de maturação os autores verificaram um aumento significativo dos valores médios de intensidade do cheiro e do cheiro ácido ao longo do período de cura.

Loforte (2017) em concordância com o apresentado na figura 15 no queijo de cabra serrana picante também não encontrou diferenças significativas no cheiro ácido, salgado e amargo no fim do período de cura.

Analisando a avaliação global do cheiro dos queijos, vemos que o painel de provadores não identificou diferenças em nenhum dos queijos em particular, ainda que na característica intensidade do cheiro aos 60 dias tenham existido diferenças.

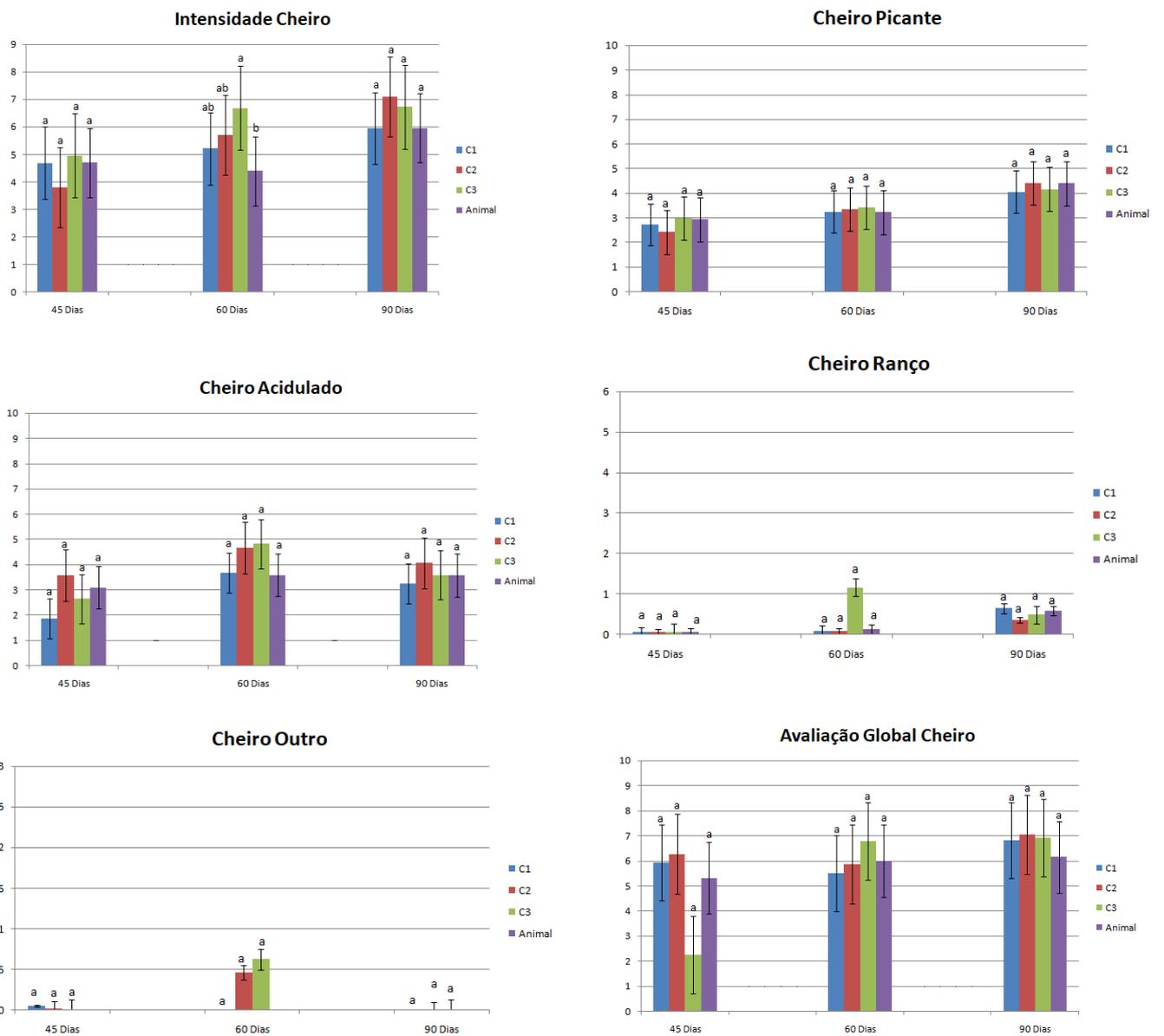


Figura 15 - Média da prova de provadores para o grupo de características relacionadas com o cheiro do queijo – o eixo do x corresponde ao dia de maturação do queijo e o eixo y corresponde à escala do inquérito realizado

Nota: Média dos tratamentos – As letras iguais indicam médias estatisticamente iguais pelo teste de Tukey a 5% de significância

6.1.3 Textura

Como podemos observar na figura 16 os queijos com **45 dias** de maturação, apresentam diferenças significativas na consistência da pasta, especificamente entre C1 e animal e C2 e animal, verificando-se sempre um valor significativamente superior para os queijos fabricados com o agente coagulante animal. Também Varming (2012) observou diferenças significativas no que concerne à consistência do produto.

Aos **60 dias** de maturação dos queijos não foram identificadas diferenças entre os mesmos em nenhuma das características em prova.

Por fim aos **90 dias** voltamos a não detectar diferenças significativas entre os queijos fabricados com diferentes extractos nas características analisadas.

No final do seu estudo (180 dias) Suzzi *et al* (2015) concluíram que os queijos Pecorino di Farindola fabricados com o agente coagulante animal demonstraram diferenças significativas na elasticidade e dureza do queijo em comparação com os queijos fabricados com o agente coagulante vegetal.

No que concerne à utilização de diferentes agentes coagulantes Galán *et al* (2012) aos 60 e 180 dias concluíram que os queijos fabricados com o agente coagulante animal obtiveram valores significativamente mais elevados comparados com os queijos produzidos com o agente coagulante vegetal. Este foi também o resultado obtido por Hort, Legrys e Woodman (1997) no queijo Cheddar e por Prados *etal* (2007) do queijo Manchego ao contrário do que é possível verificar na figura 16 que independentemente do agente coagulante utilizado não se notam diferenças significativas no queijo.

Relativamente à cremosidade da pasta que está interligada com a característica consistência da pasta Gálan *et al* (2012) verificaram que a cremosidade n queijo foi significativamente mais elevada nos queijos fabricados com o agente coagulante vegetal. Este resultado os autores explicaram que pode ter ocorrido uma vez que o agente coagulante vegetal em comparação com o animal detém uma atividade proteolítica mais elevada. Hort *et al* (1997) e Tejada, Gómez e Fernández-Salguero (2007) observaram uma correlação direta entre a proteólise e a cremosidade do queijo.

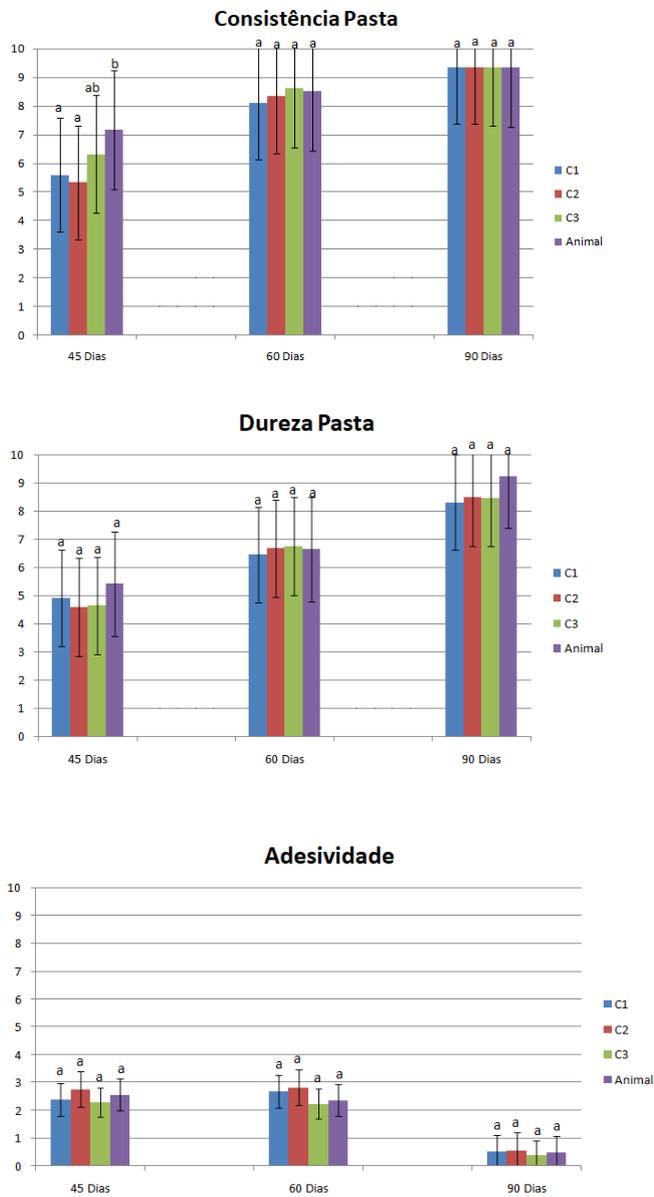


Figura 16 - Média da prova de provadores para o grupo de características relacionadas com o a textura do queijo – o eixo do x corresponde ao dia de maturação do queijo e o eixo y corresponde à escala do inquérito realizado

Nota: Média dos tratamentos – As letras iguais indicam médias estatisticamente iguais pelo teste de Tukey a 5% de significância

6.1.4- Sabor

Como é possível observar na figura 17 aos **45 dias** e **60 dias de maturação** dos queijos em nenhuma das características avaliadas existiram diferenças significativas. O mesmo foi verificado por Poveda em 2015 em queijos Manchegos com 60 dias de maturação.

Por fim aos **90 dias de maturação** embora os queijos não apresentem diferenças significativas em nenhuma das características estudadas, a intensidade do sabor é superior para C2. Poveda (2015) ao longo do período de cura do queijo Manchego notou um aumento da característica intensidade do sabor que, na figura 22 se nota em C2.

Focando a avaliação global do sabor encontramos que este factor não se mostra significativo dependendo da fase de maturação assim como do extrato utilizado para o fabrico do queijo.

No final do seu estudo (240 dias) Poveda (2015) obtém como resultado diferenças significativas entre todos os queijos nas características de intensidade do sabor e qualidade do mesmo.

Suzzi *et al* (2015) com o queijo Pecorino di Farindola concluíram que queijos fabricados com o agente coagulante animal, nas características sabor salgado, sabor frutado e intensidade do sabor foram significativamente inferiores aos queijos fabricados com agentes coagulantes vegetais.

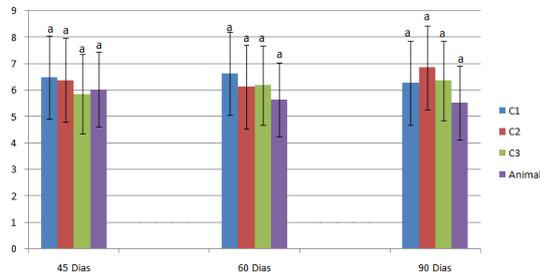
Ao contrário do que se pode observar na figura 17 Galán *et al* (2012) encontraram diferenças significativas ao longo do período de maturação e entre os queijos. A classificação média dada pelo painel de provadores aos 180 dias de maturação foi superior nos queijos produzidos com o agente coagulante vegetal comparado com agente coagulante animal. Este resultado ocorreu também com Picón *et al* (1996) e Prados *et al* (2007) com o queijo Manchego, Freitas e Malcata (1998) com o queijo Picante onde os queijos fabricados com o agente coagulante animal obtiveram valores médios de intensidade de sabor superiores.

Tejada *et al* (2007) tal como o que está de acordo com os resultados apontados na figura abaixo não detetaram diferenças significativas no sabor ácido, sabor salgado e sabor picante dos queijos.

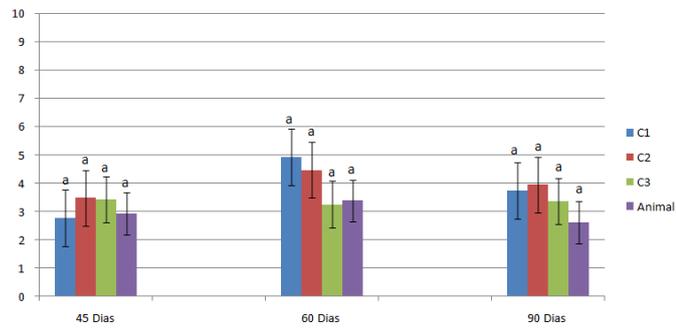
Galán *et al* (2012) no seu estudo puderam concluir que os valores médios da característica sabor amargo foram significativamente diferentes entre os queijos fabricados com agentes coagulantes vegetal e animal a longo do período de maturação. O que não ocorreu no queijo fabricado nos períodos de cura avaliados.



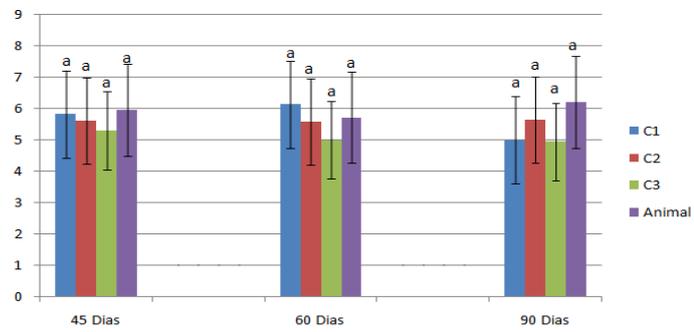
Intensidade Sabor



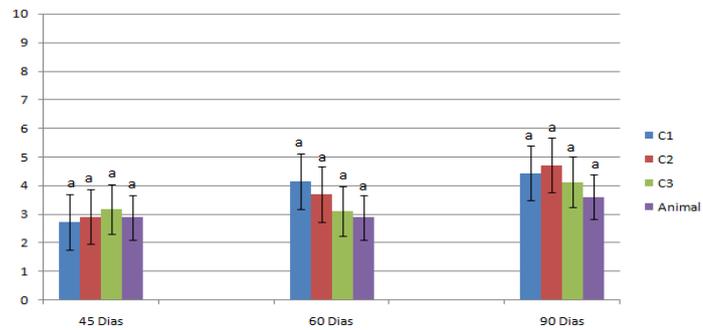
Sabor Amargo



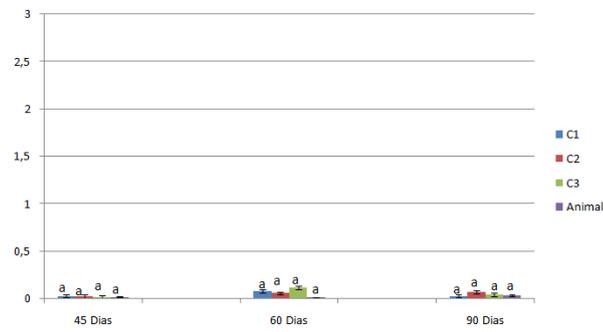
Sabor Salgado



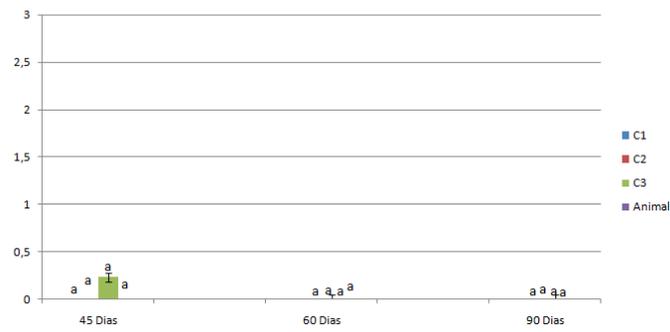
Sabor Ácido



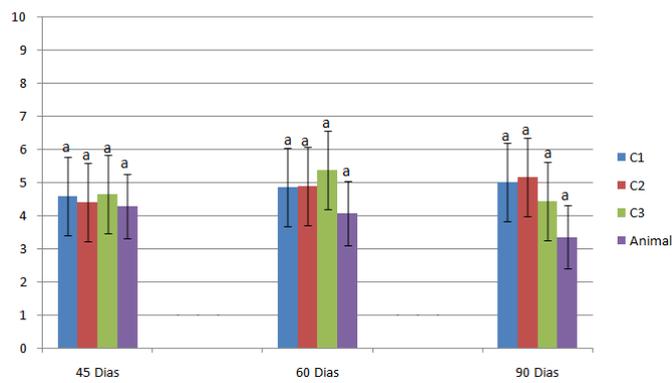
Sabor Ranço



Sabor Outro



Intensidade Sabor Picante



Avaliação Global Sabor

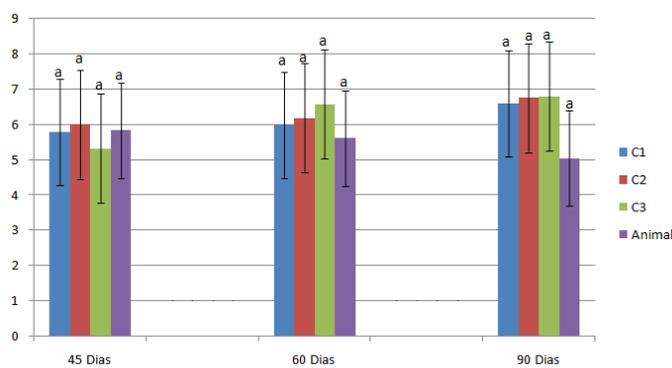


Figura 17 - Média da prova de provadores para o grupo de características relacionadas com o sabor do queijo – o eixo do x corresponde ao dia de maturação do queijo e o eixo y corresponde à escala do inquérito realizado

Nota: Média dos tratamentos – As letras iguais indicam médias estatisticamente iguais pelo teste de Tukey a 5% de significância

Os resultados da análise de variância relativa ao efeito das três populações de *Cynara cardunculus* e do agente coagulante animal nas características sensoriais do queijo com 45, 60 e 90 dias de cura avaliados por **um painel treinado** pode sumaria-se :

Prova descritiva quantitativa

Queijos com 45 dias de maturação

- C1 < Animal – Uniformidade Crosta
- C2 > C1 – Abaulamento Superior
- C2 > C3 – Abaulamento Superior
- C2 > Animal – Abaulamento Superior
- C1 < C3 – Abaulamento Lateral
- C2 > Animal – Abaulamento Lateral
- C1 > C3 – Avaliação Global Aparência
- C2 > C3 – Avaliação Global Aparência
- C2 < Animal – Avaliação Global Aparência
- C1 < Animal – Consistência Pasta
- C2 < Animal – Consistência Pasta

Queijos com 60 dias de maturação

- C1 > C3 – Abaulamento Superior
- C3 < Animal – Abaulamento Superior
- C3 > Animal – Abaulamento Lateral
- C3 > Animal – Intensidade Cheiro

Queijos com 90 dias de maturação

- C1 > C3 – Abaulamento Superior
- C2 > C3 – Abaulamento Superior
- Animal > C3 – Abaulamento Superior
- C3 > Animal – Abaulamento Lateral
- C3 < Animal – Avaliação Global Aparência

Com base na análise de variância, até aqui foi possível constatar as diferenças observadas nos 27 atributos pontuados pelos provadores numa escala não estruturada de intensidades de atributos segundo uma prova descritiva quantitativa.

Contudo torna-se interessante, para este tipo de dados complementar esta informação com os resultados obtidos a partir de uma análise multivariada. Assim considerando os resultados analisados de acordo com uma análise multivariada, em que permite evidenciar os atributos que mais contribuem para a separação entre as amostras, verificou-se que **aos 45 dias de maturação** os queijos fabricados são separados sobretudo pela avaliação global da aparência, verificando-se uma separação dos queijos fabricados com agente coagulante animal, dos C1, C2 e C3, apresentado o animal o valor mais elevado e o C3 o valor mais baixo (figura 18).

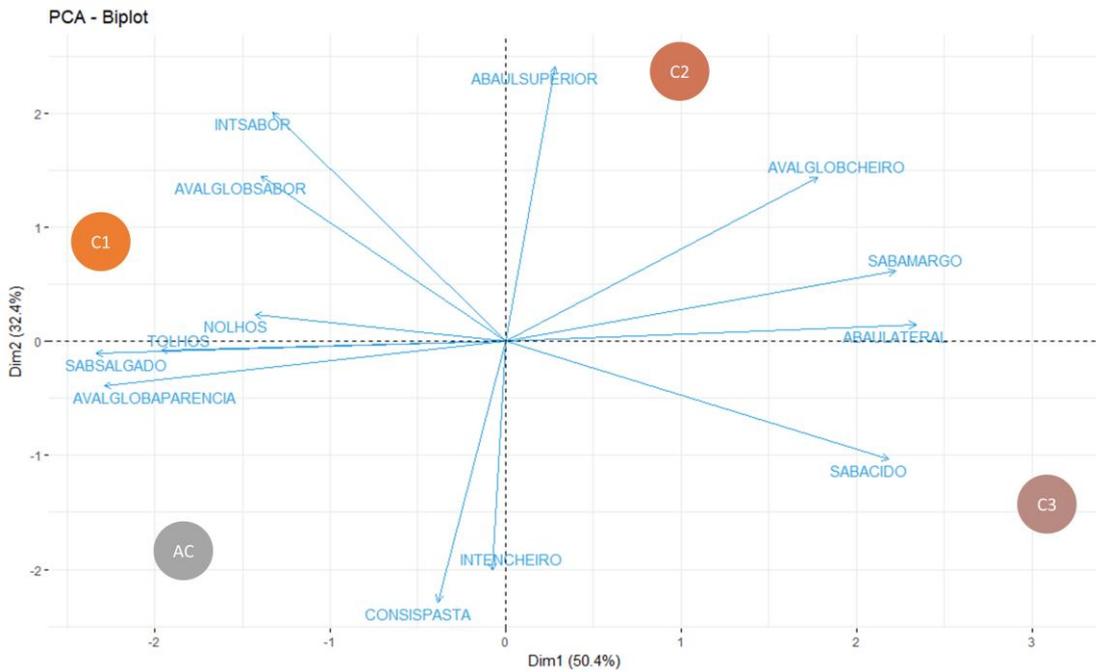


Figura 18 - Análise estatística de componente principais dos queijos com 45 dias de maturação

Aos 60 dias de maturação os queijos fabricados com agente coagulante animal são separados dos C1, C2 e C3 sobretudo pela intensidade do cheiro, abaulamento, acidez, tamanho dos olhos, intensidade do cheiro e sabor (Figura 24) que animal apresentou menor intensidade de odor do que os queijos C3 (figura 19). E que o C3 se separa de todos os outros sobretudo pelos atributos de aparência

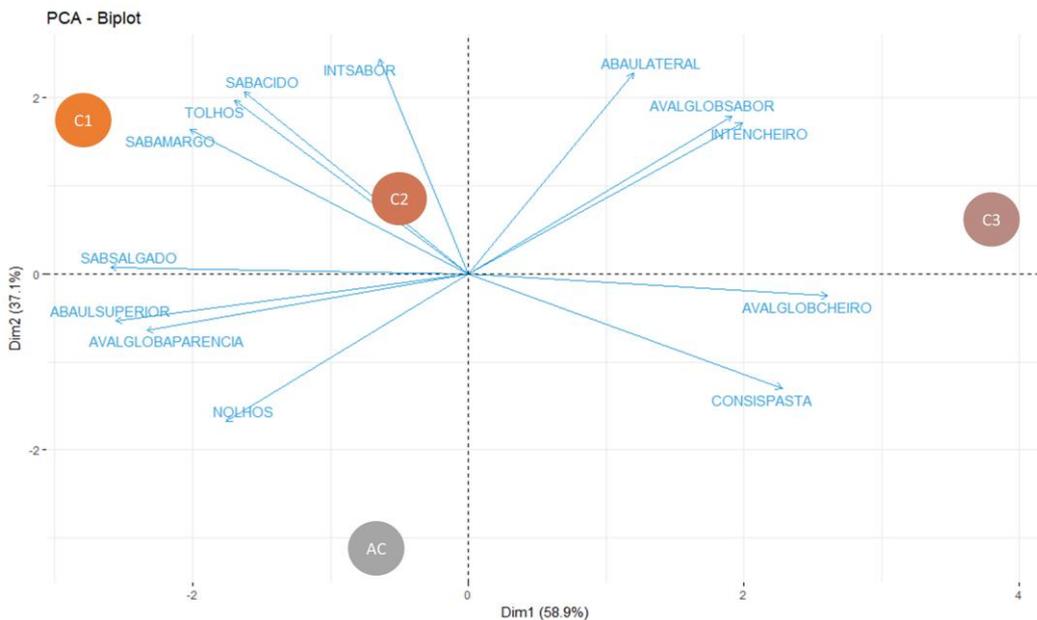


Figura 19 - Análise estatística de componente principais dos queijos com 60 dias de maturação

Aos 90 dias de maturação C1, C2 e C3 são separados do animal sobretudo pela pontuação relativamente ao sabor , consistência e aparência geral (figura 20).

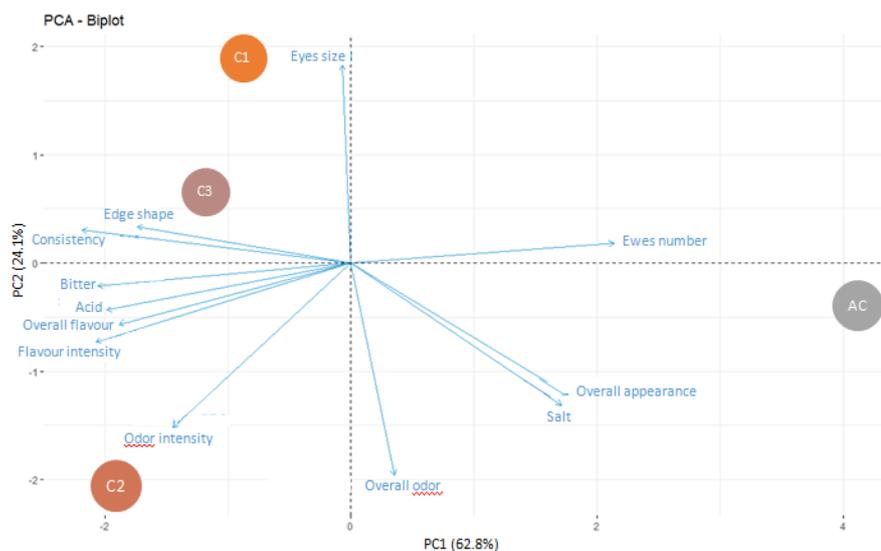


Figura 20 - Análise estatística de componente principais dos queijos com 90 dias de maturação

6.2 PROVAS HEDÓNICA

As provas Hedónicas foram efectuadas nos queijos com 90 dias de maturação, como exposto da metodologia

6.2.1 Aparência

Os dados obtidos relativamente aos queijos com 90 dias de maturação relacionados com a característica aparência demonstram que existiram diferenças significativas entre C2 e C3, ambos queijos fabricados com extratos vegetais (figura 21). Verificou-se que C2 apresenta o valor médio mais elevado, e o C3 o menor valor, sendo possível concluir que os consumidores preferiram a amostra C2 de entre todas as 4 amostras, e desgostaram da amostra C3.

Este resultado está de acordo com o reportado por Carneiro et al.,(2019) e Toledo (2018) que verificaram diferenças entre agentes coagulantes vegetais no queijo Minas e no queijo Mozzarella respetivamente. Também em 2014 Tenreiro no estudo que realizou com o queijo da Serra detectou igualmente diferenças significativas entre os queijos, e também Coelho et al (2019)., observaram diferenças significativas ($p < 0,001$) entre amostras

fabricadas com os agentes coagulantes vegetais de diferentes origens geográficas no queijo azul.

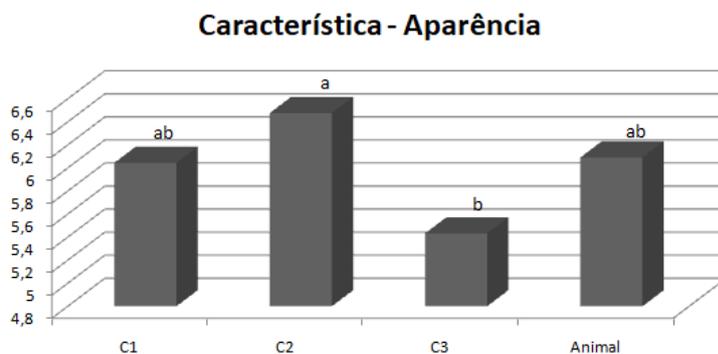


Figura 21 - Média da prova de consumidores para a característica Aparência– o eixo do x corresponde ao dia de maturação do queijo e o eixo y corresponde à escala do inquérito realizado

Nota: Média dos tratamentos – As letras iguais indicam médias estatisticamente iguais pelo teste de Tukey a 5% de significância

6.2.2 Textura

No que concerne à característica textura os resultados obtidos na prova sensorial apresentados na figura 22 mostram a existência de diferenças significativas nos queijos C2 e Animal ($p < 0.001$), onde C2 apresenta um valor médio superior.

Em concordância Hort, Legrys e Woodman em 1997 concluíram que existiam diferenças significativas entre os queijos Cheddar.

Este resultado é similar ao obtido por Guiné et al (2015)., assim como Mendonça et al (2016)., que identificaram diferenças significativas entre queijos.

Ordinales em 2014 concluiu que no queijo Torta del Casar a textura era influenciada pela origem do agente coagulante vegetal utilizado isto porque cada um deles em uma atividade proteolítica e de coagulação distinta.

Ainda assim Roseiro *et al* (2003) na grande maioria dos parâmetros que analisaram relacionados com a textura não obtiveram valores médios entre queijos considerados significativos. Agboola em 2008 obteve diferenças entre os queijos, onde os queijos fabricados com o agente coagulante animal se mostraram mais duros que os fabricados com o agente coagulante vegetal, mesmo assim estas diferenças não foram significativas.

Desta forma é possível concluir que uma vez que não foram encontradas diferenças significativas entre queijos fabricados com agentes coagulantes vegetais, que a localização geográfica não influencia esta característica, mas que os queijos fabricados com agente

coagulante animal tiveram menor aceitabilidade que os outros fabricados com agente coagulante vegetal e significativamente do C2.

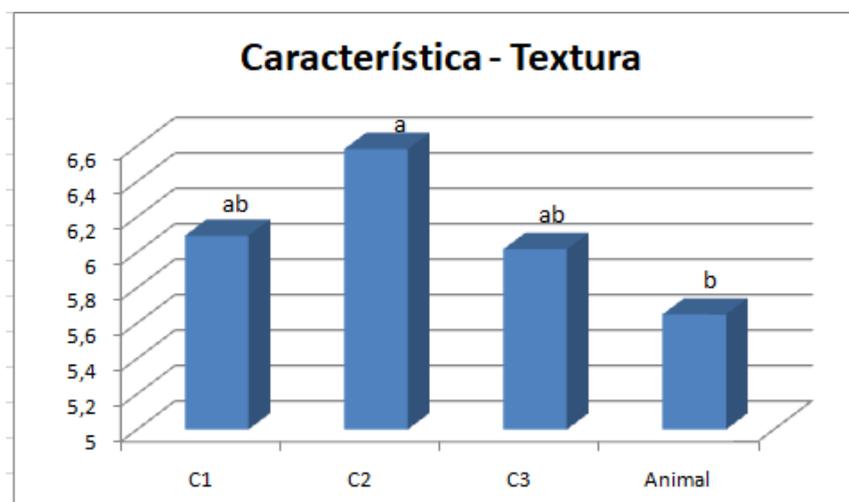


Figura 22 - Média da prova de consumidores para a característica Textura – o eixo do x corresponde ao dia de maturação do queijo e o eixo y corresponde à escala do inquérito realizado

Nota: Média dos tratamentos – As letras iguais indicam médias estatisticamente iguais pelo teste de Tukey a 5%

6.2.3 Sabor

Relativamente à característica de sabor verificou-se que não houve uma aceitabilidade significativamente diferente para os queijos fabricados com diferentes agentes coagulantes (figura 23).

No entanto Varming (2012) encontrou diferenças significativas nos aspetos relacionados com o sabor o que contraria os resultados obtidos nesta prova, assim como os resultados encontrados por Lima et al (2018 no queijo cottage).

Também por oposição ao resultado obtido Tejada em 2006 identificou diferenças significativas entre os queijos fabricados com o agente coagulante animal e vegetal sendo que a preferência do consumidor em concordância com o resultado abaixo ilustrado são os queijos fabricados com o agente coagulante vegetal. Este resultado demonstra que a origem do agente coagulante para o fabrico do queijo não origina preferências por parte do consumidor final. No entanto verifica-se uma tendência dos provadores ao preferirem menos os queijos fabricados com o extrato 3 (C3).

Característica - Sabor

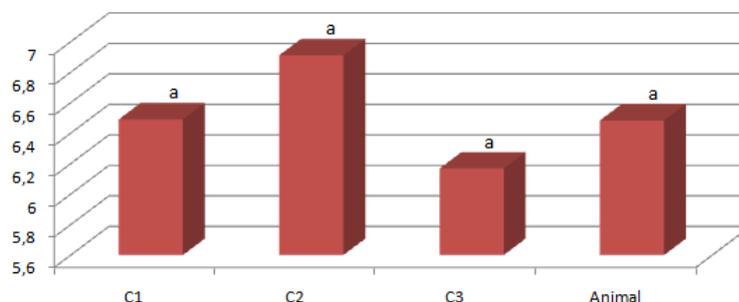


Figura 23 - Média da prova de consumidores para a característica Sabor – o eixo do x corresponde ao dia de maturação do queijo e o eixo y corresponde à escala do inquérito realizado

Nota: Média dos tratamentos – As letras iguais indicam médias estatisticamente iguais pelo teste de Tukey a 5% de significância

6.2.4

No que concerne à característica cheiro duas das amostras (C3 e Animal) mostraram diferenças significativas ($p < 0.001$). C3 é o queijo que apresenta uma tendência a ter uma menor intensidade de cheiro.

Em concordância Perlat *et al* (2014) identificaram também diferenças significativas no queijo camember dependendo do agente coagulante utilizado para o seu fabrico.

Na figura apresentada abaixo (figura 24) temos que o queijo mais apreciado pelo consumidor (com o valor médio mais alto) é o queijo fabricado com o agente coagulante animal. Verificou-se também que C3 foi o queijo com um cheiro menos apreciado pelos consumidores, o que de acordo com Coelho (2019) o cheiro é a característica que mais influência de forma negativa a aceitabilidade do produto.

Característica - Cheiro

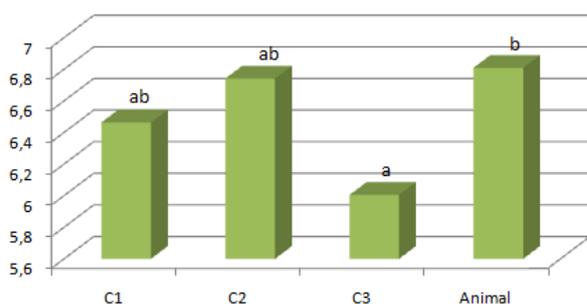


Figura 24 - Média da prova de consumidores para a característica Cheiro – o eixo do x corresponde ao dia de maturação do queijo e o eixo y corresponde à escala do inquérito realizado

Nota: Média dos tratamentos – As letras iguais indicam médias estatisticamente iguais pelo teste de Tukey a 5% de significância

6.2.5 Avaliação Global

Como se pode observar na figura 25 não existem diferenças significativas entre os queijos fabricados com diferentes agentes coagulantes.

Embora não se tenham registado diferenças significativas verificou-se uma tendência dos consumidores para preferirem queijos fabricados com agentes coagulantes vegetais em oposição aos fabricados com o agente coagulante animal.

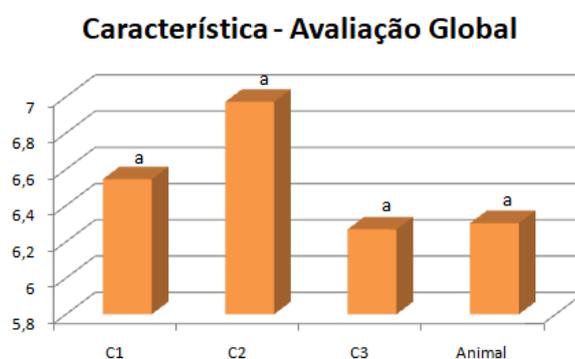


Figura 25 - Média da prova de consumidores para a característica Avaliação Global – o eixo do x corresponde ao dia de maturação do queijo e o eixo y corresponde à escala do inquérito realizado

Nota: Média dos tratamentos – As letras iguais indicam médias estatisticamente iguais pelo teste de Tukey a 5% de significância

Os resultados da análise de variância relativa ao efeito das três populações de *Cynara cardunculus* e do agente coagulante animal nas características sensoriais do queijo com 45, 60 e 90 dias de cura avaliados por um **painel hedónico** pode sumaria-se :

Prova hedónica

Queijos com 90 dias de maturação

C2 > C3 - Aparência

C2 > Animal- Textura

C3 < Animal- Cheiro

Considerando a análise estatística de componentes principais verificou-se que na prova hedónica os queijos fabricados com agente coagulante animal são separados dos queijos fabricados com agente coagulante vegetal principalmente pelas características de textura e sabor (figura 29).

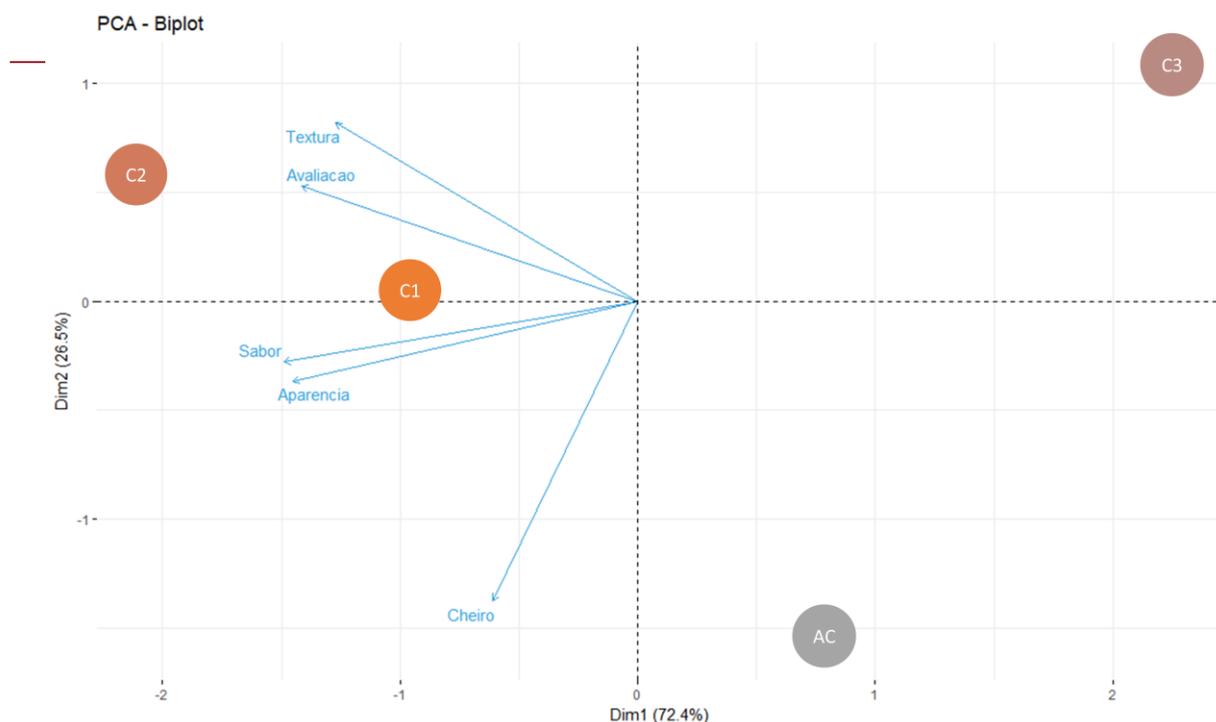


Figura 26 - Análise estatística de componente principais dos queijos da prova hedónica

7. CONCLUSÃO

Tendo em conta o objetivo proposto para este trabalho, e analisada a bibliografia disponível, é possível afirmar que existe informação acerca da influência dos diferentes agentes coagulantes no fabrico do queijo e ainda da utilização de agentes coagulantes distintos ao longo do período de maturação.

O género *Cynara cardunculus* comumente denominado por cardo é empregado em vários países da bacia mediterrânica como agente coagulante para o fabrico do queijo, pelo que os resultados obtidos neste trabalho serviram não só para aprofundar os conhecimentos da influência dos diferentes agentes coagulantes (vegetal e animal) ao longo do período de maturação (45, 60 e 90 dias) como também da influência que a origem geográfica desta planta pode deter sobre o queijo comparativamente com o agente coagulante animal.

Considerando os resultados da prova descritiva podemos sumarizar que nos parâmetros analisados tendo em conta a aparência, as características que apresentaram diferenças significativas foram a uniformidade crosta, o abaulamento superior, abaulamento lateral e a avaliação global da aparência.

As características abaulamento superior e abaulamento lateral apresentaram ao longo dos 3 períodos de cura diferenças significativas.

No que concerne aos parâmetros avaliados na característica cheiro foi possível concluir que apenas o parâmetro intensidade do cheiro apresenta diferenças significativas aos 60 dias de maturação dos queijos mas que após esse período essas diferenças deixam de existir.

Relativamente à textura do queijo temos apenas que aos 45 dias de maturação ocorrem diferenças significativas na consistência da pasta. Este resultado pode apoiar-se no facto de nesta fase de maturação de acordo com o Despacho 29/94 ser uma fase muito inicial do processo de maturação do queijo e onde se podem notar mais diferenças tendo em conta o agente coagulante utilizado para o fabrico dos queijos. Assim podemos concluir que considerando as características do queijo de Évora descrita do despacho acima mencionado as diferenças significativas na textura do queijo de Évora fabricado com diferentes agentes coagulantes só é evidenciado até aos 45 dias de maturação.

Por fim a característica sabor não apresenta em momento algum do período de maturação diferenças significativas, desta forma podemos concluir que independentemente do agente coagulante utilizado e do período de maturação do queijo este não apresenta diferenças ao nível do sabor.

Tendo em consideração os resultados obtidos na prova hedónica é possível afirmar que existiram diferenças significativas.

De acordo com os resultados dos queijos avaliados por um **painel de provadores hedónicos** verificaram-se diferenças significativas na aceitabilidade das características da aparência, textura e cheiro, mas não no sabor dos queijos.

Na característica aparência ocorrem diferenças significativas entre os queijos fabricados com os agentes coagulantes vegetais (C2 e C3) onde C2 apresenta um valor médio superior. Este resultado mostra que a origem geográfica do agente coagulante vegetal influencia a preferência do consumidor.

A textura do queijo também apresentou diferenças significativas entre os queijos fabricados com agente coagulante vegetal (que obteve o valor médio mais alto) e o agente coagulante animal. Do mesmo modo o cheiro do queijo teve uma aceitabilidade significativamente diferentes .

No que diz respeito ao sabor do queijo esta característica não apresentou diferenças significativas, ainda assim aquela que obteve um valor médio mais elevado foi C2, demonstrando que o consumidor tem tendência a escolher um queijo fabricado com um agente coagulante vegetal.

Podemos concluir que os queijos com 45 dias de maturação fabricados com diferentes agentes coagulantes são sobretudo discriminados pela aparência externa, sobretudo entre os queijos fabricados com agente coagulante animal dos outros . Aos 60



dias de maturação os queijos fabricados com agente coagulante animal são separados dos queijos fabricados com agente coagulante vegetal, sobretudo pela intensidade do cheiro, abaulamento, acidez, tamanho dos olhos, intensidade do cheiro e sabor, evidenciando-se os atributos de aparência na discriminação do C3 . Aos 90 dias de maturação os queijos fabricados com agente coagulante animal são discriminados sobretudo pela aparência, consistência e sabor . O painel de provadores hedônico discrimina igualmente os queijos pelas características de textura, aparência e sabor.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarenga, N. B. M. G. (2008). Introdução da tecnologia de congelação na produção de queijo de ovelha.
- Alzugaray, D., & Alzugaray, C. (1991). Aprenda a fazer queijos. (Ed. Mundo Editorial, Ed.) (1a). S.A.
- Ameerally, A. D. (2015). Sensory and Chemical Properties of Gouda Cheese.
- Amira, A. B., Blecker, C., Richel, A., Arias, A. A., Fickers, P., Francis, F., ...& Attia, H. (2018). Influence of the ripening stage and the lyophilization of wild cardoon flowers on their chemical composition, enzymatic activities of extracts and technological properties of cheese curds. *Food chemistry*, 245, 919-925.
- Amira, A. B., Blecker, C., Richel, A., Arias, A. A., Fickers, P., Francis, F., ...& Attia, H. (2018). Influence of the ripening stage and the lyophilization of wild cardoon flowers on their chemical composition, enzymatic activities of extracts and technological properties of cheese curds. *Food chemistry*, 245, 919-925.
- Amira, A. B., Makhoulf, I., Petrut, R. F., Francis, F., Bauwens, J., Attia, H., ...& Blecker, C. (2017). Effect of extraction pH on techno-functional properties of crude extracts from wild cardoon (*Cynara cardunculus* L.) flowers. *Food chemistry*, 225, 258-266.
- Amira, A. B., Mokni, A., Yaich, H., Chaabouni, M., Besbes, S., Blecker, C., & Attia, H. (2017). Technological properties of milk gels produced by chymosin and wild cardoon rennet optimized by response surface methodology. *Food Chemistry*, 237, 150-158.
- Ávila, M., Gómez-Torres, N., Delgado, D., Gaya, P., & Garde, S. (2017). Effect of high-pressure treatments on proteolysis, volatile compounds, texture, colour, and sensory characteristics of semi-hard raw ewe milk cheese. *Food Research International*, 100, 595-602.
- Barboza, H. D. C., & Casal, M. D. M. (2018). Evaluation of the influence of the sensory characteristics and nutritional knowledge in the acceptance of mate tea. *Brazilian Journal of Food Technology*, 21.

-
- Borges, E. J. (2017). Desenvolvimento e caracterização físico-química do queijo mins artesanal canastra produzido com *Cynara cardunculus* L.
- Brighenti, M., Govindasamy-Lucey, S., Lim, K., Nelson, K., & Lucey, J. A. (2008). Characterization of the rheological, textural, and sensory properties of samples of commercial US cream cheese with different fat contents. *Journal of dairy science*, *91*(12), 4501-4517.
- Brown, J. A., Foegeding, E. A., Daubert, C. R., Drake, M. A., & Gumpertz, M. (2003). Relationships among rheological and sensorial properties of young cheeses. *Journal of dairy science*, *86*(10), 3054-3067.
- Buriti, F. C. A., Cardarelli, H. R., & Saad, S. M. I. (2008). Textura instrumental e avaliação sensorial de queijo fresco cremoso simbiótico: implicações da adição de *Lactobacillus paracasei* e inulina. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, *44*(1), 75-84.
- CARNEIRO, Sá, D., Koblitz, M., & Chaves, A. (2019). Avaliação sensorial de queijo Minas artesanal do Serro. In *Embrapa Agroindústria de Alimentos-Resumo em anais de congresso (ALICE)*. In: Simpósio de alimentos e nutrição, 4., 2019, Rio de Janeiro. Sustentabilidade e inovação na ciência dos alimentos: impactos na bioeconomia: caderno de resumos. Rio de Janeiro: UNIRIO, 2019. p. 75..
- Coelho, G. (2019). Avaliação das propriedades químicas, térmicas, tecnológicas e sensoriais de queijos azuis.
- Cosentino, C., Faraone, D., Paolino, R., Freschi, P., & Musto, M. (2016). Sensory profile and acceptability of a cow milk cheese manufactured by adding jenny milk. *Journal of dairy science*, *99*(1), 228-233.
- Costa, L. G., & Caldeira, T. A. (2017). Marketing Sensorial. *Revista Vianna Sapiens*, *8*(2), 22-22.
- Damiano, H., & Joyner, H. S. (2018). The impact of salt reduction on cottage cheese cream dressing rheological behavior and consumer acceptance. *International Dairy Journal*.

-
- Paula, J. C. J., de Carvalho, A. F., & 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.
- Deegan, K. C., Holopainen, U., McSweeney, P. L., Alatossava, T., & Tuorila, H. (2014). Characterisation of the sensory properties and market positioning of novel reduced-fat cheese. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 21, 169-178.
- Delgado, F. J., González-Crespo, J., Cava, R., & Ramírez, R. (2012). Changes in microbiology, proteolysis, texture and sensory characteristics of raw goat milk cheeses treated by high-pressure at different stages of maturation. *LWT-Food Science and Technology*, 48(2), 268-275.
- Dgad, “Descrição do queijo de Évora incluindo as matérias-primas, as principais características físicas, químicas e organolépticas. Disponível em: https://tradicional.dgadr.gov.pt/images/prod_imagens/queijos/docs/doc_queijo_evora.pdf
- Diezhandino, I., Fernández, D., Sacristán, N., Combarros-Fuertes, P., Prieto, B., & Fresno, J. M. (2016). Rheological, textural, colour and sensory characteristics of a Spanish blue cheese (Valdeón cheese). *LWT-Food Science and Technology*, 65, 1118-1125.
- Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural, “Denominação de origem protegida”. Disponível em: <https://tradicional.dgadr.gov.pt/pt/produtos-por-regime-de-qualidade/dop-denominacao-de-origem-protegida>
- Egypto, R. D. C. R., Santos, B. M., Gomes, A. M. P., Monteiro, M. J., Teixeira, S. M., de Souza, E. L., ... & Pintado, M. M. E. (2013). Nutritional, textural and sensory properties of Coalho cheese made of goats' milk and their mixture. *LWT-Food Science and Technology*, 50(2), 538-544.
- Drake, M. A., & Delahunty, C. M. (2017). Sensory character of cheese and its evaluation. In *Cheese (Fourth Edition)* (pp. 517-545).

-
- Esposito, G., Masucci, F., Napolitano, F., Braghieri, A., Romano, R., Manzo, N., & Di Francia, A. (2014). Fatty acid and sensory profiles of Caciocavallo cheese as affected by management system. *Journal of dairy science*, *97*(4), 1918-1928.
- Foegeding, E. A., & Drake, M. A. (2007). Invited Review: Sensory and Mechanical Properties of Cheese Texture¹. *Journal of dairy science*, *90*(4), 1611-1624.
- Francisco-José, D., Joaquín, R. P., José, G. C., Ramírez, R., & Isidro, R. (2010). Proteolysis and texture changes of a Spanish soft cheese ('Torta del Casar') manufactured with raw ewe milk and vegetable rennet during ripening. *International journal of food science & technology*, *45*(3), 512-519.
- Freitas, A. C., & Malcata, F. X. (1998). Effects of different ripening procedures on the final characteristics of Picante cheese. *Zeitschrift für Lebensmitteluntersuchung und-Forschung A*, *207*(4), 281-291.
- Galán, E., Cabezas, L., & Fernández-Salguero, J. (2012). Proteolysis, microbiology and sensory properties of ewes' milk cheese produced with plant coagulant from cardoon *Cynara cardunculus*, calf rennet or a mixture thereof. *International dairy journal*, *25*(2), 92-96.
- Galán, E., Prados, F., Pino, A., Tejada, L., & Fernández-Salguero, J. (2008). Influence of different amounts of vegetable coagulant from cardoon *Cynara cardunculus* and calf rennet on the proteolysis and sensory characteristics of cheeses made with sheep milk. *International Dairy Journal*, *18*(1), 93-98.
- Galán, E., Prados, F., Pino, A., Tejada, L., & Fernández-Salguero, J. (2008). Influence of different amounts of vegetable coagulant from cardoon *Cynara cardunculus* and calf rennet on the proteolysis and sensory characteristics of cheeses made with sheep milk. *International Dairy Journal*, *18*(1), 93-98.
- Gámbaro, A., González, V., Jiménez, S., Arechavaleta, A., Irigaray, B., Callejas, N., ... & Vieitez, I. (2017). Chemical and sensory profiles of commercial goat cheeses. *International Dairy Journal*, *69*, 1-8.

-
- Garrido, A. L. S. P. (2018). *Efeito de três ecótipos de Cynara cardunculus L. na proteólise do queijo de Évora ao longo da maturação* (Master's thesis, Universidade de Évora).
- Guiné, R., Correia, P., & Correia, A. (2015). Avaliação Comparativa de Queijos Portugueses de Cabra e Ovelha. *Millenium*, (49), 111-130.
- Hailu, Y., Hansen, E. B., Seifu, E., Eshetu, M., Petersen, M. A., Lametsch, R., ...& Ipsen, R. (2018). Rheological and sensory properties and aroma compounds formed during ripening of soft brined cheese made from camel milk. *International Dairy Journal*.
- Hort, J., Le Grys, & Woodman, J. (1997). Changes in the perceived textural properties of Cheddar cheese during maturation. *Journal of sensory studies*, 12(4), 255-266.
- Naivasha, "Milk processing guide series". Disponível em: <http://www.fao.org/ag/againfo/resources/documents/MPGuide/mpguide5.htm>
- ISO 6564:1985(E). Sensory analysis – Methodology – Flavour profile methods.
- ISO 8586-2:1994(E). Sensory analysis – General guidance for the selection, training and monitoring of assessors – Part 2: Experts.
- ISO 8586:2012 - Sensory analysis – General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors;
- ISO 11132:2012 – Sensory analysis – Methodology – Guidelines for monitoring the performance of a quantitative sensory panel;
- ISO 11035:1994 – Sensory analysis – Identification and selection of descriptors for establishing a sensory profile by a multidimensional approach;
- ISO 11136:2014 – Sensory analysis – Methodology – General guidance for conducting hedonic tests with consumers in a controlled área.

-
- 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.
- Lamichhane, P., Kelly, A. L., & Sheehan, J. J. (2018). Symposium review: Structure-function relationships in cheese. *Journal of dairy science*, *101*(3), 2692-2709.
- Leclercq-Perlat, M. N., Sicard, M., Perrot, N., Trelea, I. C., Picque, D., & Corrieu, G. (2015). Temperature and relative humidity influence the ripening descriptors of Camembert-type cheeses throughout ripening. *Journal of dairy science*, *98*(2), 1325-1335.
- Li, Q., Xia, Y., Zhou, L., & Xie, J. (2013). Evaluation of the rheological, textural, microstructural and sensory properties of soy cheese spreads. *Food and bioprocesses processing*, *91*(4), 429-439.
- Loforte, Y. (2017). *Desenvolvimento de um Queijo de Cabra Serrana Picante de Pasta Semi-dura: do fabrico à análise sensorial* (Doctoral dissertation).
- Lucera, A., Mastromatteo, M., Conte, A., Zambrini, A. V., Faccia, M. D. E. L., & Del Nobile, M. A. (2014). Effect of active coating on microbiological and sensory properties of fresh mozzarella cheese. *Food packaging and shelf life*, *1*(1), 25-29.
- Madureira, A. R., Pintado, A. I., Gomes, A. M., Pintado, M. E., & Malcata, F. X. (2011). Rheological, textural and microstructural features of probiotic whey cheeses. *LWT-Food Science and Technology*, *44*(1), 75-81.
- Meilgaard, M, Civille, G.V e Carr, B.T., 1991. 'Sensory evaluation techniques'. 2nd. Ed. CRC Press, Boca Raton, Flórida, EUA.
- Meilgaard, M., Civille, G. V., & Carr, B. T. (2007). Overall difference tests: does a sensory difference exist between samples. *Sensory evaluation techniques*, *4*, 63-104.
- Moatsou, G., Moschopoulou, E., Beka, A., Tsermoula, P., & Pratsis, D. (2015). Effect of natamycin-containing coating on the evolution of biochemical and microbiological parameters during the ripening and storage of ovine hard-Gruyère-type cheese. *International Dairy Journal*, *50*, 1-8.

-
- Muthukumarappan, K., & Swamy, G. J. (2016). Rheology, Microstructure, and Functionality of Cheese. In *Advances in Food Rheology and Its Applications* (pp. 245-276).
- Noronha, J. F. D. (2003). Análise Sensorial–Metodologia. *Apontamento de Análise Sensorial. Escola Superior Agrária de Coimbra.*
- Ojeda, M., Etaio, I., Gil, M. P. F., Albisu, M., Salmerón, J., & Elortondo, F. J. P. (2015). Sensory quality control of cheese: Going beyond the absence of defects. *Food Control*, *51*, 371-380.
- Oliveira, A. R. (2012). *Aspectos biológicos, nutricionais e sensoriais de mexilhão (Mytilus sp.) produzido em aquacultura offshore* (Doctoral dissertation).
- Olmedo, R. H., Nepote, V., & Grosso, N. R. (2013). Preservation of sensory and chemical properties in flavoured cheese prepared with cream cheese base using oregano and rosemary essential oils. *LWT-Food Science and Technology*, *53*(2), 409-417.
- Ordiales, E., Benito, M. J., Martín, A., Fernández, M., Hernández, A., & de Guía Córdoba, M. (2013). Proteolytic effect of *Cynara cardunculus* rennet for use in the elaboration of ‘Torta del Casar’ cheese. *Journal of dairy research*, *80*(4), 429-438.
- Ordiales, E., Martín, A., Benito, M. J., Hernández, A., Ruiz-Moyano, S., & de Guía Córdoba, M. (2012). Technological characterisation by free zone capillary electrophoresis (FCZE) of the vegetable rennet (*Cynara cardunculus*) used in “Torta del Casar” cheese-making. *Food chemistry*, *133*(1), 227-235.
- Ordiales, E., Martín, A., Benito, M. J., Hernández, A., Ruiz-Moyano, S., & de Guía Córdoba, M. (2012). Technological characterisation by free zone capillary electrophoresis (FCZE) of the vegetable rennet (*Cynara cardunculus*) used in “Torta del Casar” cheese-making. *Food chemistry*, *133*(1), 227-235.
- Pereira, C. I., Franco, M. I., Gomes, A. M. P., & Malcata, F. X. (2011). Microbiological, rheological and sensory characterization of Portuguese model cheeses manufactured from several milk sources. *LWT-Food Science and Technology*, *44*(10), 2244-2252.

-
- Perry, K. S. (2004). Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. *Química Nova*, 27(2), 293-300.
- Picon, A., Serrano, C., Gaya, P., Medina, M., & Nunez, M. (1996). The effect of liposome-encapsulated cyprosins on Manchego cheese ripening. *Journal of Dairy science*, 79(10), 1699-1705.
- Pinho, O., Mendes, E., Alves, M. M., & Ferreira, I. M. P. L. V. O. (2004). Chemical, physical, and sensorial characteristics of “Terrincho” ewe cheese: changes during ripening and intravarietal comparison. *Journal of Dairy Science*, 87(2), 249-257.
- Poveda, J. M., Chicon, R., & Cabezas, L. (2015). Biogenic amine content and proteolysis in Manchego cheese manufactured with *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* as adjunct and other autochthonous strains as starters. *International Dairy Journal*, 47, 94-101.
- Prados, F., Pino, A., & Fernández-Salguero, J. (2007). Effect of a powdered vegetable coagulant from cardoon *Cynara cardunculus* in the accelerated ripening of Manchego cheese. *International journal of food science & technology*, 42(5), 556-561.
- Proulx, J., Agustin, M., Sullivan, G., VanWees, S., Jian, J., Hilton, S. T., & Moraru, C. I. (2017). Influence of pulsed light treatment on the quality and sensory characteristics of Cheddar cheese. *Journal of dairy science*, 100(2), 1004-1008.
- Roseiro, L. B., Barbosa, M., Ames, J. M., & Wilbey, R. A. (2003). Cheesemaking with vegetable coagulants—the use of *Cynara L.* for the production of ovine milk cheeses. *International Journal of Dairy Technology*, 56(2), 76-85.
- Roseiro, L. B., Viala, D., Besle, J. M., Carnat, A., Fraisse, D., Chezal, J. M., & Lamaison, J. L. (2005). Preliminary observations of flavonoid glycosides from the vegetable coagulant *Cynara L.* in protected designation of origin cheeses. *International dairy journal*, 15(6-9), 579-584.

-
- Saint-Eve, A., Panouille, M., Capitaine, C., Deleris, I., & Souchon, I. (2015). Dynamic aspects of texture perception during cheese consumption and relationship with bolus properties. *Food Hydrocolloids*, *46*, 144-152.
- Salazar-Montoya, J. A., González-Cuello, R., Flores-Girón, E., & Ramos-Ramírez, E. G. (2018). Effect of free and microencapsulated *Lactococcus lactis* on composition and rheological properties of Manchego-type cheeses during ripening. *Food Research International*, *105*, 59-64.
- Smith, S., Smith, T. J., & Drake, M. A. (2016). Flavor and flavor stability of cheese, rennet, and acid wheys. *Journal of dairy science*, *99*(5), 3434-3444.
- Tavaria, F. K., Sousa, M. J., & Malcata, F. X. (2001). Storage and lyophilization effects of extracts of *Cynara cardunculus* on the degradation of ovine and caprine caseins. *Food chemistry*, *72*(1), 79-88.
- Teixeira, L. V. (2009). Sensory analysis in the food industry. *Journal of candido testes dairy institute*, *64*(366), 12-21.
- Tejada, L., Gomez, R., & Fernández-Salguero, (2007). Sensory characteristics of ewe milk cheese made with three types of coagulant: calf rennet, powdered vegetable coagulant and crude aqueous extract from *Cynara cardunculus*. *Journal of food quality*, *30*(1), 91-103.
- Tenreiro, M. I. C. (2014). *Estudo das propriedades físico-químicas do queijo Serra da Estrela* (Doctoral dissertation).
- Todaro, M., Palmeri, M., Settanni, L., Scatassa, M. L., Mazza, F., Bonanno, A., & Di Grigoli, A. (2017). Effect of refrigerated storage on microbiological, chemical and sensory characteristics of a ewes' raw milk stretched cheese. *Food Packaging and Shelf Life*, *11*, 67-73.
- Toledo, L. M. F. (2018). *Produção de queijo tipo Mozzarella com leite de vaca dos Açores* (Doctoral dissertation).

-
- Torracca, B., Pedonese, F., López, M. B., Turchi, B., Fratini, F., & Nuvoloni, R. (2016). Effect of milk pasteurisation and of ripening in a cave on biogenic amine content and sensory properties of a pecorino cheese. *International Dairy Journal*, *61*, 189-195.
- Valdivielso, I., Albisu, M., de Renobales, M., & Barron, L. J. R. (2016). Changes in the volatile composition and sensory properties of cheeses made with milk from commercial sheep flocks managed indoors, part-time grazing in valley, and extensive mountain grazing. *International Dairy Journal*, *53*, 29-36.
- Varming, C., Andersen, L. T., Petersen, M. A., & Ardö, Y. (2013). Flavour compounds and sensory characteristics of cheese powders made from matured cheeses. *International Dairy Journal*, *30*(1), 19-28.
- Williams A.A., Langron S.P., 1984. The use of Free-choice Profiling for the evaluation of commercial ports. *J Sci Food Agric* *35*(5):558-568.
- Zannoni, M. (2010). Evolution of the sensory characteristics of Parmigiano–Reggiano cheese to the present day. *Food quality and preference*, *21*(8), 901-905.



ANEXOS

Tabela 4 - Valores médios, Desvio Padrão e Comparações Múltiplas das Características avaliadas na Prova Hedônica

Aparência								
90 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	6,045	2,5736	0,646	-	1	1	1	C1
C2	6,476	2,3191		1	-	0,009	1	C2
C3	5,432	2,5196		0,374	0,009	-	0,272	C3
C4	6,091	2,5863		1	1	0,272	-	C4
Textura								
90 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	6,094	2,1237	0,191	-	0,621	1	0,832	C1
C2	6,582	2,2975		0,621	-	0,35	0,011	C2
C3	6,017	2,1635		1	0,35	-	1	C3
C4	5,649	2,4338		0,832	0,011	1	-	C4
Sabor								
90 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	6,491	2,0360	0,283	-	0,904	1	1	C1
C2	6,911	2,1929		0,904	-	0,068	870	C2
C3	6,168	2,3694		1	0,068	-	1	C3
C4	6,484	2,2733		1	0,87	1	-	C4
Cheiro								
90 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	6,463	2,2156	0,560	-	1	0,691	1	C1
C2	6,741	2,0695		1	-	0,069	1	C2
C3	6,004	2,2642		0,691	0,069	-	0,035	C3
C4	6,809	2,2424		1	1	0,035	-	C4
Avaliação Global								
90 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	

C1	6,545	2,0904	0,100	-	0,838	1	1	C1
C2	6,972	2,0094		0,838	-	0,092	0,125	C2
C3	6,268	2,3334		1	0,092	-	1	C3
C4	6,302	2,3347		1	0,125	1	-	C4

Tabela 5 - Valores médios, Desvio Padrão e Comparações Múltiplas das Características avaliadas na Prova Descritiva aos 45 Dias de Maturação

Cor Crosta								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	5,254	1,8845	0,082	-	0,65	0,477	0,859	C1
C2	4,571	1,9239		0,65	-	0,993	0,213	C2
C3	4,408	1,591		0,477	0,993	-	0,123	C3
C4	5,717	2,5929		0,859	0,213	0,123	-	C4
Uniformidade Crosta								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	5,417	2,0288	0,659	-	0,543	0,94	0,013	C1
C2	4,679	1,8782		0,543	-	0,871	0,289	C2
C3	5,1	1,7083		0,94	0,871	-	0,06	C3
C4	3,696	2,0185		0,013	0,289	0,06	-	C4
Abaulamento Superior								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	5,671	2,389	0,258	-	0,625	0,445	0,059	C1
C2	6,525	2,2423		0,625	-	0,04	0,002	C2
C3	4,613	2,7702		0,445	0,04	-	0,715	C3
C4	3,863	2,3816		0,059	0,002	0,715	-	C4
Abaulamento Lateral								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	5,117	1,923	0	-	0,237	0	0,629	C1
C2	6,296	2,1544		0,237	-	0,058	0,014	C2
C3	7,888	1,4968		0	0,058	-	0	C3
C4	4,371	2,8297		0,629	0,014	0	-	C4

Cor Pasta								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	6,225	2,2348	0,033	-	1	0,617	0,994	C1
C2	6,171	1,4983		1	-	0,547	0,999	C2
C3	6,821	1,5481		0,617	0,547	-	0,457	C3
C4	6,1	1,3581		0,994	0,999	0,457	-	C4
Uniformidade Cor								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	6,75	2,2579	0,65	-	0,999	0,997	0,73	C1
C2	6,663	2,4275		0,999	-	0,987	0,802	C2
C3	6,888	2,0598		0,997	0,987	-	0,605	C3
C4	6,05	2,5985		0,73	0,802	0,605	-	C4
Consistência Pasta								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	5,6	1,9518	0,11	-	0,967	0,598	0,041	C1
C2	5,333	1,7206		0,967	-	0,325	0,011	C2
C3	6,321	2,4418		0,598	0,325	-	0,472	C3
C4	7,158	1,8123		0,041	0,011	0,472	-	C4
Número Olhos								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	4,092	2,3035	0,867	-	0,707	0,822	0,815	C1
C2	3,442	1,8437		0,707	-	0,997	0,997	C2
C3	3,567	2,152		0,822	0,997	-	1	C3
C4	3,558	2,0757		0,815	0,997	1	-	C4
Tamanho Olhos								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	4,446	1,5814	0,205	-	0,18	0,257	0,651	C1
C2	3,342	1,6772		0,18	-	0,997	0,816	C2
C3	3,446	2,057		0,257	0,997	-	0,902	C3
C4	3,817	2,1188		0,651	0,816	0,902	-	C4

Intensidade Cheiro								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	4,688	2,7223	0,906	-	0,684	0,987	1	C1
C2	3,792	2,8882		0,684	-	0,474	0,674	C2
C3	4,958	2,6626		0,987	0,474	-	0,989	C3
C4	4,7	2,8802		1	0,674	0,989	-	C4
Cheiro Picante								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	2,721	2,7337	0,526	-	0,981	0,984	0,993	C1
C2	2,425	2,4278		0,981	-	0,88	0,911	C2
C3	2,996	2,593		0,984	0,88	-	1	C3
C4	2,933	2,8802		0,993	0,911	1	-	C4
Cheiro Acidulado								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	1,871	2,0765	0,017	-	0,118	0,737	0,375	C1
C2	3,575	2,8571		0,118	-	0,612	0,921	C2
C3	2,646	2,4137		0,737	0,612	-	0,934	C3
C4	3,096	3,0452		0,375	0,921	0,934	-	C4
Cheiro Ranço								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	0,063	0,1345	0,996	-	0,997	0,989	0,989	C1
C2	0,054	0,1351		0,997	-	1	1	C2
C3	0,05	0,1351		0,989	1	-	1	C3
C4	0,05	0,1351		0,989	1	1	-	C4
Cheiro Outro								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	0,05	0,2449	0,019	-	0,808	0,539	0,539	C1
C2	0,017	0,0816		0,808	-	0,97	0,97	C2
C3	0	0		0,539	0,97	-	1	C3
C4	0	0		0,539	0,97	1	-	C4

Intensidade Sabor								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	6,479	2,5348	0,86	-	0,999	0,803	0,916	C1
C2	6,371	2,1033		0,999	-	0,877	0,96	C2
C3	5,846	2,3433		0,803	0,877	-	0,994	C3
C4	6,025	2,6838		0,916	0,96	0,944	-	C4
Sabor Picante								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	4,575	3,1607	0,91	-	0,997	1	0,987	C1
C2	4,404	3,0522		0,997	-	0,993	0,999	C2
C3	4,642	2,9358		1	0,993	-	0,976	C3
C4	4,279	3,0324		0,987	0,999	0,976	-	C4
Sabor Amargo								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	2,779	2,6946	0,469	-	0,791	0,831	0,997	C1
C2	3,488	2,4168		0,791	-	1	0,885	C2
C3	3,429	3,016		0,831	1	-	0,914	C3
C4	2,929	2,4364		0,997	0,885	0,914	-	C4
Sabor Ácido								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	2,721	2,8243	0,321	-	0,995	0,94	0,996	C1
C2	2,917	2,454		0,995	-	0,988	1	C2
C3	3,171	2,9561		0,94	0,988	-	0,985	C3
C4	2,897	2,6375		0,996	1	0,985	-	C4
Sabor Salgado								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	5,813	1,6372	0,754	-	0,982	0,802	0,996	C1
C2	5,596	2,0802		0,982	-	0,952	0,929	C2
C3	5,292	2,0328		0,802	0,952	-	0,667	C3
C4	5,946	2,175		0,996	0,929	0,667	-	C4

Sabor Ranço								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	0,025	0,0532	0,089	-	1	0,745	0,907	C1
C2	0,025	0,0442		1	-	0,745	0,907	C2
C3	0,013	0,0338		0,745	0,745	-	0,987	C3
C4	0,017	0,0381		0,907	0,907	0,987	-	C4
Sabor Outro								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	0	0	0	-	1	0,18	1	C1
C2	0	0		1	-	0,18	1	C2
C3	0,233	0,7905		0,18	0,18	-	0,207	C3
C4	0,008	0,0408		1	1	0,207	-	C4
Dureza Pasta								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	4,921	1,758	0,67	-	0,93	0,958	0,78	C1
C2	4,596	1,9905		0,93	-	1	0,412	C2
C3	4,65	1,9229		0,958	1	-	4,472	C3
C4	5,429	1,7667		0,78	0,412	0,472	-	C4
Microestrutura								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	1,838	1,8259	0,668	-	1	0,857	0,867	C1
C2	1,85	2,1098		1	-	0,867	0,877	C2
C3	2,283	1,9995		0,857	0,867	-	1	C3
C4	2,271	1,8298		0,867	0,877	1	-	C4
Adesividade								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	2,388	2,2101	0,898	-	0,941	0,506	0,993	C1
C2	2,758	2,146		0,941	-	0,842	0,99	C2
C3	3,296	2,3793		0,506	0,842	-	0,674	C3
C4	2,563	2,2809		0,993	0,99	0,674	-	C4

Avaliação Global Aparência								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	6,6	1,9056	0,133	-	0,092	0	0,147	C1
C2	5,317	2,0704		0,092	-	0,04	0	C2
C3	3,846	2,0197		0	0,04	-	0	C3
C4	7,767	1,4808		0,147	0	0	-	C4
Avaliação Global Sabor								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	5,771	1,796	0,076	-	0,984	0,891	1	C1
C2	6	1,8925		0,984	-	0,705	0,993	C2
C3	5,317	2,1311		0,891	0,705	-	0,851	C3
C4	5,829	2,8328		1	0,993	0,851	-	C4
Avaliação Global Cheiro								
45 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	5,946	2,2392	0,309	-	0,94	0,946	0,694	C1
C2	6,275	1,7319		0,94	-	1	0,348	C2
C3	6,263	1,7903		0,946	1	-	0,359	C3
C4	5,317	2,1602		0,694	0,348	0,359	-	C4

Tabela 6 - Valores médios, Desvio Padrão e Comparações Múltiplas das Características avaliadas na Prova Descritiva aos 60 Dias de Maturação

Cor Crosta								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	6,317	2,1122	0,974	-	0,939	0,922	0,986	C1
C2	5,975	2,0339		0,939	-	1	0,996	C2
C3	5,942	2,0315		0,922	1	-	0,992	C3
C4	6,113	2,0628		0,986	0,996	0,992	-	C4
Uniformidade Crosta								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	5,504	2,0232	0,905	-	1	0,999	1	C1
C2	5,563	1,9658		1	-	1	0,999	C2

C3	5,596	2,1784		0,999	1	-	0,996	C3
C4	5,467	2,1023		1	0,999	0,996	-	C4
Abaulamento Superior								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	6,938	1,9877	0,003	-	0,559	0,011	0,966	C1
C2	5,979	2,7639		0,559	-	0,256	0,834	C2
C3	4,625	3,1135		0,011	0,256	-	0,041	C3
C4	6,596	2,0963		0,966	0,834	0,041	-	C4
Abaulamento Lateral								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	7,279	1,9213	0,505	-	0,923	0,794	0,063	C1
C2	6,896	2,1149		0,923	-	0,414	0,238	C2
C3	7,842	2,2008		0,794	0,414	-	0,005	C3
C4	5,738	2,2257		0,063	0,238	0,005	-	C4
Cor Pasta								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	7,613	1,4204	0,655	-	1	0,999	0,838	C1
C2	7,625	1,4174		1	-	0,999	0,824	C2
C3	7,675	1,4453		0,999	0,999	-	0,761	C3
C4	7,258	1,5970		0,838	0,824	0,761	-	C4
Uniformidade Cor								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	7,683	1,5330	0,913	-	0,999	0,992	0,996	C1
C2	7,746	1,5033		0,999	-	0,999	1	C2
C3	7,808	1,4920		0,992	0,999	-	1	C3
C4	7,783	1,4815		0,996	1	1	-	C4
Consistência Pasta								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	8,108	1,3884	0,14	-	0,891	0,399	0,606	C1
C2	8,338	1,1601		0,891	-	0,826	0,954	C2

C3	8,613	0,8744		0,399	0,826	-	0,987	C3
C4	8,504	0,9434		0,606	0,954	0,987	-	C4
Número Olhos								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	3,242	1,5836	0,029	-	0,87	0,762	0,971	C1
C2	2,854	1,3853		0,87	-	0,997	0,622	C2
C3	2,746	1,4071		0,762	0,997	-	0,488	C3
C4	3,467	2,4286		0,971	0,622	0,488	-	C4
Tamanho Olhos								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	5,192	2,3666	0,107	-	0,97	0,34	0,231	C1
C2	4,825	2,6478		0,97	-	0,609	0,466	C2
C3	3,821	3,1507		0,34	0,609	-	0,996	C3
C4	3,633	3,0731		0,231	0,466	0,996	-	C4
Intensidade Cheiro								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	5,208	2,5338	0,196	-	0,885	0,128	0,618	C1
C2	5,696	2,4824		0,885	-	0,454	0,216	C2
C3	6,683	1,6662		0,128	0,454	-	0,005	C3
C4	4,396	2,456		0,618	0,216	0,005	-	C4
Cheiro Picante								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	3,258	3,3211	0,846	-	1	0,998	1	C1
C2	3,346	3,1543		1	-	1	0,999	C2
C3	3,429	3,2705		0,998	1	-	0,997	C3
C4	3,233	3,1		1	0,999	0,997	-	C4
Cheiro Acidulado								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	3,683	3,1174	0,802	-	0,711	0,604	1	C1

C2	4,663	3,1941		0,711	-	0,998	0,652	C2
C3	4,821	3,1046		0,604	0,998	-	0,544	C3
C4	3,596	3,3036		1	0,652	0,544	-	C4
Cheiro Ranço								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	0,088	0,2007	0	-	1	0,089	1	C1
C2	0,088	0,2007		1	-	0,089	1	C2
C3	1,163	3,1034		0,089	0,089	-	0,114	C3
C4	0,138	0,3347		1	1	0,114	-	C4
Cheiro Outro								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	0	0	0	-	0,427	0,174	1	C1
C2	0,463	1,25		0,427	-	0,95	0,427	C2
C3	0,625	1,6892		0,174	0,95	-	0,174	C3
C4	0	0		1	0,427	0,174	-	C4
Intensidade Sabor								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	6,621	1,9029	0,016	-	0,899	0,928	0,522	C1
C2	6,125	2,6371		0,899	-	1	0,906	C2
C3	6,183	2,2078		0,928	1	-	0,873	C3
C4	5,642	3,016		0,522	0,906	0,873	-	C4
Intensidade Sabor Picante								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	4,85	3,1808	0,05	-	1	0,946	0,835	C1
C2	4,896	3,269		1	-	0,958	0,811	C2
C3	5,367	2,7536		0,946	0,958	-	0,508	C3
C4	4,063	3,7121		0,835	0,811	0,508	-	C4
Sabor Amargo								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	4,938	3,2807	0,009	-	0,949	0,207	0,275	C1

C2	4,475	2,6333		0,949	-	0,484	0,584	C2
C3	3,25	2,4626		0,207	0,484	-	0,999	C3
C4	3,388	3,3813		0,275	0,584	0,999	-	C4
Sabor Ácido								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	4,154	3,0484	0,209	-	0,945	0,617	0,452	C1
C2	3,683	3,1493		0,945	-	0,91	0,789	C2
C3	3,117	2,6193		0,617	0,91	-	0,993	C3
C4	2,892	2,9507		0,452	0,789	0,993	-	C4
Sabor Salgado								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	6,129	1,5224	0,035	-	0,787	0,226	0,891	C1
C2	5,579	1,7478		0,787	-	0,756	0,996	C2
C3	4,996	1,9672		0,226	0,756	-	0,623	C3
C4	5,708	2,7254		0,891	0,996	0,623	-	C4
Sabor Ranço								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	0,079	0,156	0,001	-	0,976	0,879	0,55	C1
C2	0,058	0,1283		0,976	-	0,654	0,799	C2
C3	0,117	0,2823		0,879	0,654	-	0,171	C3
C4	0,013	0,0338		0,55	0,799	0,171	-	C4
Sabor Outro								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	-	-	-	-	-	-	-	C1
C2	-	-		-	-	-	-	C2
C3	-	-		-	-	-	-	C3
C4	-	-		-	-	-	-	C4
Dureza Pasta								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	6,454	1,8575	0,82	-	0,975	0,948	0,985	C1

C2	6,688	1,8848		0,975	-	0,999	1	C2
C3	6,754	1,7776		0,948	0,999	-	0,998	C3
C4	6,65	2,1164		0,985	1	0,998	-	C4
Microestrutura								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	2,721	2,8379	0,952	-	1	1	0,977	C1
C2	2,792	2,8326		1	-	1	0,961	C2
C3	2,792	2,7089		1	1	-	0,961	C3
C4	2,392	2,8745		0,977	0,961	0,961	-	C4
Adesividade								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	2,692	2,5729	0,947	-	0,998	0,929	0,971	C1
C2	2,829	2,6231		0,998	-	0,857	0,924	C2
C3	2,238	2,5224		0,929	0,857	-	0,998	C3
C4	2,363	2,6175		0,971	0,924	0,998	-	C4
Avaliação Global Aparência								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	6,883	2,2556	0,051	-	0,996	0,314	0,999	C1
C2	7,058	2,3579		0,996	-	0,212	1	C2
C3	5,55	2,8631		0,314	0,212	-	0,252	C3
C4	6,983	3,1067		0,999	1	0,252	-	C4
Avaliação Global Cheiro								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	5,517	2,9005	0,055	-	0,956	0,277	0,9	C1
C2	5,875	2,1854		0,956	-	0,569	0,998	C2
C3	6,779	1,8822		0,277	0,569	-	0,681	C3
C4	6	2,5869		0,9	0,998	0,681	-	C4
Avaliação Global Sabor								
60 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	5,983	1,8851	0,065	-	0,992	0,819	0,941	C1

C2	6,171	2,1584		0,992	-	0,934	0,831	C2
C3	6,567	2,111		0,819	0,934	-	0,478	C3
C4	5,604	2,9589		0,941	0,831	0,478	-	C4

Tabela 7 - Valores médios, Desvio Padrão e Comparações Múltiplas das Características avaliadas na Prova Descritiva aos 90 Dias de Maturação

Cor Crosta								
90 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	7,133	1,5165	0,022	-	0,941	0,099	0,267	C1
C2	7,346	1,3012		0,941	-	0,299	0,591	C2
C3	8,004	1,3656		0,099	0,299	-	0,958	C3
C4	7,817	0,9206		0,267	0,591	0,958	-	C4
Uniformidade Crosta								
90 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	6,983	2,0671	0,624	-	0,933	0,966	0,908	C1
C2	7,325	1,4830		0,933	-	0,999	0,585	C2
C3	7,250	1,8836		0,966	0,999	-	0,668	C3
C4	6,600	2,3811		0,908	0,585	0,668	-	C4
Abaulamento Superior								
90 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	7,883	0,8889	0,000	-	0,764	0,000	0,717	C1
C2	7,329	1,2488		0,764	-	0,000	1,000	C2

C3	4,954	2,8634		0,000	0,000	-	0,001	C3
C4	7,283	2,2229		0,717	1,000	0,001	-	C4
Abaulamento Lateral								
90 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	7,333	7,2747	0,000	-	0,993	0,183	0,354	C1
C2	7,454	1,2004		0,993	-	0,300	0,223	C2
C3	8,225	0,6095		0,183	0,300	-	0,002	C3
C4	6,608	2,4040		0,354	0,223	0,002	-	C4
Cor Pasta								
90 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	7,588	1,3388	0,874	-	0,996	0,881	0,837	C1
C2	7,675	1,3645		0,996	-	0,956	0,929	C2
C3	7,871	1,2872		0,881	0,956	-	1,000	C3
C4	7,908	1,3233		0,837	0,929	1,000	-	C4
Uniformidade Cor								
90 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	8,754	0,6227	0,790	-	1,000	0,993	0,934	C1
C2	8,746	0,6206		1,000	-	0,996	0,947	C2
C3	8,704	0,6259		0,993	0,996	-	0,989	C3
C4	8,646	0,6580		0,934	0,940	0,980	-	C4

						7	9		
Consistência Pasta									
90 Dias	Descritiva		Leven e	Comparações Múltiplas (Sig)					
	Médi a	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4		
C1	9,358	0,3810	0,999	-	1,00 0	1,00 0	1,00 0		C1
C2	9,363	0,3820		1,000	-	1,00 0	1,00 0		C2
C3	9,363	0,3820		1,000	1,00 0	-	1,00 0		C3
C4	9,354	0,3845		1,000	1,00 0	1,00 0	-		C4
Número Olhos									
90 Dias	Descritiva		Leven e	Comparações Múltiplas (Sig)					
	Médi a	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4		
C1	4,121	2,2570	0,576	-	0,99 8	0,99 9	0,85 3		C1
C2	3,988	2,5855		0,998	-	0,98 8	0,75 9		C2
C3	4,225	2,6658		0,999	0,98 8	-	0,91 1		C3
C4	4,713	2,6828		0,853	0,75 9	0,91 1	-		C4
Tamanho Olhos									
90 Dias	Descritiva		Leven e	Comparações Múltiplas (Sig)					
	Médi a	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4		
C1	4,363	2,9891	0,932	-	0,93 6	0,99 6	0,99 6		C1
C2	3,825	3,0629		0,936	-	0,85 2	0,98 3		C2
C3	4,563	3,2937		0,996	0,85 2	-	0,97 1		C3
C4	4,158	3,3388		0,996	0,98 3	0,97 1	-		C4
Intensidade Cheiro									
90	Descritiva		Leven	Comparações Múltiplas					

Dias			e	(Sig)				
	Médi a	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	5,946	2,3502	0,000	-	0,25 0	0,60 0	1,00 0	C1
C2	7,108	1,4102		0,250	-	0,92 5	0,25 6	C2
C3	6,721	1,5762		0,600	0,92 5	-	0,60 9	C3
C4	5,954	2,9363		1,000	0,25 6	0,60 9	-	C4
Cheiro Picante								
90 Dias	Descritiva		Leven e	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Médi a	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	4,063	3,6020	0,970	-	0,98 6	1,00 0	0,98 7	C1
C2	4,413	3,5946		0,986	-	0,99 5	1,00 0	C2
C3	4,167	3,5624		1,000	0,99 5	-	0,99 6	C3
C4	4,404	3,5165		0,987	1,00 0	0,99 6	-	C4
Cheiro Acidulado								
90 Dias	Descritiva		Leven e	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Médi a	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	3,250	2,9171	0,241	-	0,81 7	0,98 3	0,98 4	C1
C2	4,058	3,2744		0,817	-	0,95 8	0,95 5	C2
C3	3,592	3,0503		0,983	0,95 8	-	1,00 0	C3
C4	3,583	3,5097		0,984	0,95 5	1,00 0	-	C4
Cheiro Ranço								
90 Dias	Descritiva		Leven e	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Médi a	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	0,646	2,0115	0,687	-	0,94	0,98	0,99	C1

					1	9	9	
C2	0,354	1,5469		0,941	-	0,994	0,968	C2
C3	0,483	1,5614		0,989	0,994	-	0,997	C3
C4	0,588	1,9175		0,999	0,968	0,997	-	C4
Cheiro Outro								
90 Dias	Descritiva		Leven e	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Médi a	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	-	-	-	-	-	-	-	C1
C2	-	-		-	-	-	-	C2
C3	-	-		-	-	-	-	C3
C4	-	-		-	-	-	-	C4
Intensidade Sabor								
90 Dias	Descritiva		Leven e	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Médi a	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	6,267	2,3310	0,001	-	0,787	0,999	0,629	C1
C2	6,850	1,3342		0,787	-	0,861	0,151	C2
C3	6,358	1,7146		0,999	0,861	-	0,536	C3
C4	5,517	2,9362		0,629	0,151	0,536	-	C4
Intensidade Sabor Picante								
90 Dias	Descritiva		Leven e	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Médi a	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	5,021	2,7601	0,007	-	0,999	0,902	0,211	C1
C2	5,154	2,6133		0,999	-	0,834	0,156	C2
C3	4,438	2,6794		0,902	0,834	-	0,582	C3
C4	3,354	3,6207		0,211	0,156	0,582	-	C4
Sabor Amargo								
90 Dias	Descritiva		Leven e	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Médi a	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	

	a	Padrão						
C1	3,733	2,4027	0,500	-	0,991	0,964	0,457	C1
C2	3,954	2,7065		0,991	-	0,868	0,297	C2
C3	3,371	2,6665		0,964	0,868	-	0,752	C3
C4	2,617	2,7118		0,457	0,297	0,752	-	C4
Sabor Ácido								
90 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	4,442	2,4386	0,051	-	0,987	0,981	0,732	C1
C2	4,717	2,7701		0,987	-	0,889	0,522	C2
C3	4,129	2,6379		0,981	0,889	-	0,916	C3
C4	3,600	3,3743		0,735	0,522	0,916	-	C4
Sabor Salgado								
90 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	4,996	2,4325	0,843	-	0,786	1,000	0,294	C1
C2	5,633	2,0400		0,786	-	0,738	0,837	C2
C3	4,938	2,3481		1,000	0,738	-	0,254	C3
C4	6,204	2,5962		0,294	0,837	0,254	-	C4
Sabor Ranço								
90 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	0,025	0,0442	0,074	-	0,538	0,962	0,995	C1
C2	0,071	0,2074		0,538	-	0,828	0,691	C2
C3	0,042	0,0830		0,962	0,82	-	0,99	C3

					8		5	
C4	0,033	0,6370		0,995	0,691	0,995	-	C4
Sabor Outro								
90 Dias	Descritiva		Leven e	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Médi a	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	-	-	-	-	-	-	-	C1
C2	-	-		-	-	-	-	C2
C3	-	-		-	-	-	-	C3
C4	-	-		-	-	-	-	C4
Dureza Pasta								
90 Dias	Descritiva		Leven e	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Médi a	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	8,317	1,6810	0,007	-	0,965	0,973	0,079	C1
C2	8,500	1,4356		0,965	-	1,000	0,212	C2
C3	8,483	1,4385		0,973	1,000	-	0,196	C3
C4	9,258	0,5081		0,079	0,212	0,196	-	C4
Microestrutura								
90 Dias	Descritiva		Leven e	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Médi a	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	3,458	2,8834	0,978	-	1,000	1,000	1,000	C1
C2	3,496	2,9112		1,000	-	1,000	1,000	C2
C3	3,458	2,8178		1,000	1,000	-	1,000	C3
C4	3,508	2,9988		1,000	1,000	1,000	-	C4
Adesividade								
90 Dias	Descritiva		Leven e	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Médi a	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	0,525	0,5620	0,240	-	0,994	0,864	0,999	C1

C2	0,567	0,6204		0,994	-	0,732	0,982	C2
C3	0,396	0,4457		0,864	0,732	-	0,914	C3
C4	0,504	0,6491		0,999	0,982	0,914	-	C4
Avaliação Global Aparência								
90 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	7,058	1,5913	0,313	-	0,878	0,206	0,998	C1
C2	7,438	1,1853		0,878	-	0,039	0,937	C2
C3	6,054	1,9267		0,206	0,039	-	0,149	C3
C4	7,142	2,1859		0,998	0,937	0,149	-	C4
Avaliação Global Cheiro								
90 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	6,825	1,6569	0,103	-	0,962	0,998	0,505	C1
C2	7,058	1,3625		0,962	-	0,989	0,243	C2
C3	6,908	1,6852		0,998	0,989	-	0,401	C3
C4	6,154	1,9088		0,505	0,243	0,401	-	C4
Avaliação Global Sabor								
90 Dias	Descritiva		Levene	Comparações Múltiplas (Sig)				
	Média	Desvio Padrão		C1	C2	C3	C4	
C1	6,588	2,4987	0,022	-	0,997	0,993	0,184	C1
C2	6,742	2,3178		0,997	-	1,000	0,122	C2
C3	6,796	2,3899		0,993	1,000	-	0,104	C3
C4	5,038	3,2524		0,184	0,122	0,104	-	C4

Ficha de Análise Sensorial Queijo Évora

Provedor: _____

Data: _____



Uniformidade da crosta

cod:	_____

Co-financiado por:



Ficha de Análise Sensorial Queijo Évora

Provedor: _____

Data: _____



Abaulamento superior

cod:	_____

Cofinanciado por:



Ficha de Análise Sensorial Queijo Évora

Provedor: _____

Data: _____



Aparência Interna

Cor da pasta

cod:	←—————→

Co-financiado por:



Ficha de Análise Sensorial Queijo Évora

Provedor: _____

Data: _____



Uniformidade da cor

cod:	←—————→

Cofinanciado por:



Ficha de Análise Sensorial Queijo Évora

Provedor: _____

Data: _____



Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrâneas



Consistência da pasta

cod:	_____

Co-financiado por:



UNião Europeia
Fundos Europeus
de Desenvolvimento Regional

Ficha de Análise Sensorial Queijo Évora

Provedor: _____

Data: _____



Número olhos

cod:	_____

Cofinanciado por:



Ficha de Análise Sensorial Queijo Évora

Provedor: _____

Data: _____



Tamanho olhos

cod:	←—————→

Cofinanciado por:



Ficha de Análise Sensorial Queijo Évora

Provedor: _____

Data: _____



Cheiro ranço

cod: _____

Outro

Se possível especifique o cheiro

Cofinanciado por:



Ficha de Análise Sensorial Queijo Évora

Provedor: _____

Data: _____



Sabor ranço

cod: _____

Outro _____

Se possível especifique o sabor

Co-financiado por:



Ficha de Análise Sensorial Queijo Évora

Provedor: _____

Data: _____



Microestrutura

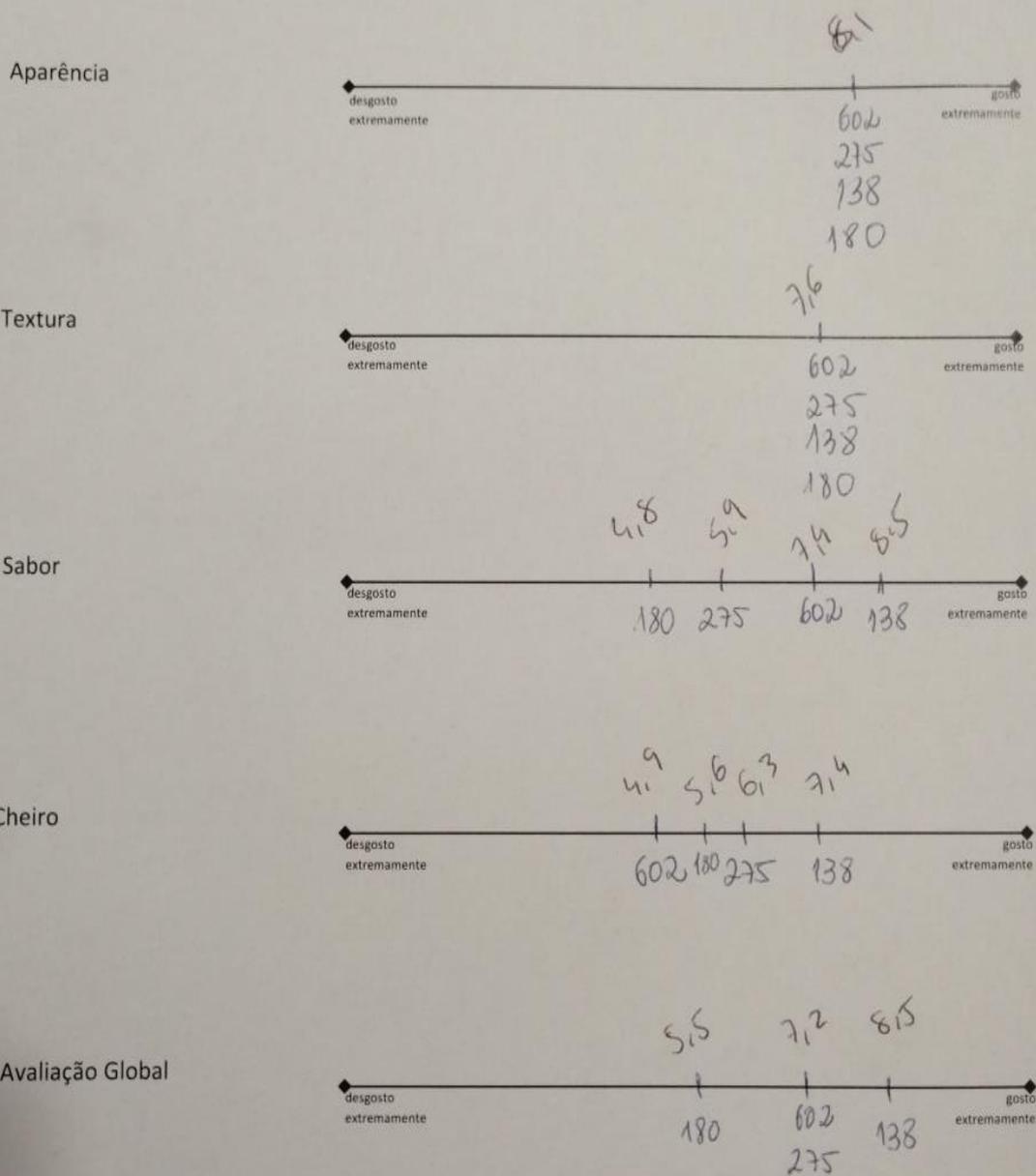
cod:	_____

Co-financiado por:



Por favor avalie as amostras codificadas e use a escala abaixo para indicar o **nível de aceitabilidade** do Queijo de Évora .
(Muito obrigada pela sua colaboração)

Avaliação da Aceitabilidade



Cofinanciado por:

