



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA  
Faculdade de Medicina Veterinária

**EVOLUÇÃO AO LONGO DO TEMPO DE VIDA ÚTIL DO TEOR  
MICROBIOLÓGICO DE QUEIJOS FRESCOS MANTIDOS SOB  
REFRIGERAÇÃO DOMÉSTICA**

TIAGO FILIPE MARTINS DE OLIVEIRA

**CONSTITUIÇÃO DO JÚRI:**

Doutor Fernando Manuel d'Almeida Bernardo  
Doutor António Salvador Ferreira Henriques Barreto  
Doutora Marília Catarina Leal Fazeres Ferreira

**ORIENTADORA:**

Doutora Marília Catarina  
Leal Fazeres Ferreira

2010  
LISBOA



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA  
Faculdade de Medicina Veterinária

**EVOLUÇÃO AO LONGO DO TEMPO DE VIDA ÚTIL DO TEOR  
MICROBIOLÓGICO DE QUEIJOS FRESCOS MANTIDOS SOB  
REFRIGERAÇÃO DOMÉSTICA**

TIAGO FILIPE MARTINS DE OLIVEIRA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**CONSTITUIÇÃO DO JÚRI:**

Doutor Fernando Manuel d`Almeida Bernardo  
Doutor António Salvador Ferreira Henriques Barreto  
Doutora Marília Catarina Leal Fazeres Ferreira

**ORIENTADORA:**

Doutora Marília Catarina  
Leal Fazeres Ferreira

2010  
LISBOA

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de dedicar algumas palavras de agradecimento às pessoas que de alguma forma influenciaram a realização deste trabalho:

À Dr. Ana Rita Marques por me dar a oportunidade de realizar o estágio curricular numa empresa de distribuição. E a todos os trabalhadores da Direcção de Qualidade alimentar, especialmente à equipa de autocontrolo e de desenvolvimento de produto, pela camaradagem, simpatia e apoio.

À Dr. Manuela Graça por ter aceite acompanhar o meu estágio, por todos os conhecimentos que me transmitiu e me ajudou a adquirir, por toda a simpatia e disponibilidade, durante esse estágio. Foi, sem duvida, importante para o meu desenvolvimento em termos práticos e profissionais permitindo-me obter uma maior autonomia.

À Professora Doutora Marília Ferreira pela enorme paciência para me aturar, pelo apoio, competência, orientação, incentivo e disponibilidade demonstrados em todos os momentos.

À Professora Doutora Maria João dos Ramos Fraqueza por todo o apoio e incentivo, e pela ajuda no tratamento estatístico dos dados.

À Helena Fernandes e à Maria José Fernandes pela disponibilidade infindável, apoio e incentivo, que me ajudaram não só em todo trabalho laboratorial mas também na realização do trabalho escrito.

A todos os meus amigos e colegas pelo apoio, amizade e camaradagem ao longo de toda a minha formação académica, especialmente ao “Mira” e ao “Pipo” por serem como os irmãos que nunca tive.

A toda a minha família por acreditarem sempre em mim e me ajudarem ao longo de todo o curso. Tenho no entanto de fazer referência a algumas pessoas com influência directa na realização deste trabalho, Alberto Mendes, Felisbela Mendes, César Oliveira, Hugo Neves e Filipe Meneses.

À Susana Meneses por todo o amor, compreensão, carinho, ajuda e incentivo ao longo de vários anos e claro por ser a mulher da minha vida.

Ao meus pais por tornaram tudo isto possível, por acreditarem sempre em mim e estarem ao meu lado em todas as situações. A eles e à Susana dedico este trabalho.

## RESUMO

### **Evolução ao longo do tempo de vida útil do teor microbiológico de queijos frescos mantidos sob refrigeração doméstica**

Os conceitos de qualidade e segurança alimentar, assim como os hábitos de vida dos consumidores têm evoluído ao longo dos tempos. Os consumidores estão cada vez mais adeptos das grandes superfícies comerciais, aumentando desta forma o negócio na área da distribuição.

As empresas de distribuição, com o aumento da competitividade do sector, tentam melhorar os seus serviços para responder às exigências dos clientes, nomeadamente pela criação de equipas de gestão de reclamações de cliente para a resolução mais rápida e eficiente dos problemas.

O queijo, alimento muito famoso em todo o mundo, com algumas regiões demarcadas, com impacto real na economia dos diversos países, é um dos produtos que não escapa a esta crescente onda de exigência. As imposições reflectem-se também na área da saúde, tendo os queijos frescos, visto o seu consumo aumentado. Pelas etapas inerentes ao seu processo de fabrico, o queijo fresco é um alimento muito perecível, sendo alvo de diversas reclamações.

Alguns tipos de reclamações, em relação a este produto, motivaram a realização deste estudo, que consistiu na avaliação microbiológica de queijos frescos de leite de vaca, ovelha e cabra, durante o seu tempo de vida útil, armazenados em refrigeração doméstica. Por outro lado, paralelamente, tentou-se estabelecer uma comparação entre queijos frescos de fabrico industrial e artesanal.

Conclui-se que nos queijos estudados deveriam ser melhoradas as condições de higiene de produção, principalmente nos de leite de cabra. No entanto revelou-se na evolução das contagens de microrganismo, nos queijos armazenados em refrigeração doméstica, que a principal falha, se encontra na manutenção a temperaturas de refrigeração inadequadas. Quanto à comparação artesanal com industrial, para os queijos estudados, não se encontraram grandes diferenças no teor microbiológico.

Palavras-chave: qualidade e segurança alimentar; distribuição; queijo fresco; teor microbiológico; vida útil; armazenamento doméstico.

## **ABSTRACT**

### **Evolution of microbiological levels throughout the shelf-life of fresh cheese kept under domestic refrigeration.**

The concepts of food quality and safety, as well as consumer habits, have evolved over the years.

The major surfaces are gaining more and more supporters, providing a huge boost to the distribution business.

Distribution companies try to expand in order to meet client demands and maintain a certain level of healthy competition within the sector. One of the breakthroughs was the creation of Customer Support Teams that provide a fast and efficient problem resolution service.

Cheese is one of the foods most appreciated all over the world - including several Demarcated Regions that affect their respective country's economy - and does not escape to these increased demands. These requirements also have an impact on the Health sector, since products such as fresh cheese have suffered a major consumption increase in the last few years. The several stages of fresh cheese production make it a highly perishable food product, which could result in several complaints from the consumers.

Some of the complaints regarding this product led to this case study, which consisted in the microbiological evaluation of domestically refrigerated fresh cheese made from cow, sheep and goat milk, throughout their shelf-life. At the same time this study also tried to establish a comparison between industrial and homemade cheese.

With the results obtained in this study it is possible to conclude that there should be an improvement in the hygiene conditions at the production stage, mostly regarding goat cheese. However, the bacteria count evolution noted that in the domestically refrigerated fresh cheese the main flaw is the break of the cooling chain, due to the difficulty of maintaining the appropriate temperatures. As for the industrial / homemade comparison, this study did not find any significant differences in the analyzed items.

Key-words: Food safety and quality; distribution, fresh cheese; microbiological level; shelf-life; domestic storage.

## ÍNDICE GERAL

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>I</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>II</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>III</b>
<b>ÍNDICE GERAL</b> .....	<b>IVV</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>VI</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS</b> .....	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	<b>VIII</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b> .....	<b>IX</b>
<b>1. BREVE DESCRIÇÃO DAS ACTIVIDADES DE ESTÁGIO</b> .....	<b>1</b>
<b>2. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>3</b>
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>5</b>
3.1. CONCEITOS DE QUALIDADE, SEGURANÇA E HIGIENE ALIMENTAR .....	5
3.2. EVOLUÇÃO DA SANIDADE ALIMENTAR E DA HIGIENE ALIMENTAR .....	7
3.3. LEITE E LACTICÍNIOS .....	17
3.3.1. Descrição e importância.....	17
3.4. HISTÓRIA DO QUEIJO .....	21
3.5. DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE QUEIJO .....	23
3.6. TECNOLOGIA DE FABRICO DO QUEIJO .....	25
3.7. PANORAMA GEOGRÁFICO DO QUEIJO.....	29
3.7.1. Panorama nacional.....	31
3.8. VALOR NUTRICIONAL DOS QUEIJOS.....	33
3.8.1. Composição química.....	33
3.8.2. Composição nutricional .....	33
3.8.3. O queijo como alimento funcional .....	35
3.9. ALTERAÇÕES E DEFEITOS DOS QUEIJOS .....	37
3.9.1. Alterações dos queijos .....	37
3.9.2. Defeitos dos queijos .....	37
3.10. EMBALAGENS DE VÁCUO E DE ATMOSFERA MODIFICADA .....	39
3.11. QUEIJO FRESCO TRADICIONAL PORTUGUÊS.....	41
3.12. DIFERENTES TIPOS DE LEITE .....	45
<b>4. ESTUDO DESENVOLVIDO</b> .....	<b>47</b>
4.1. OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO .....	47
4.2. MATERIAL E MÉTODOS.....	49
4.2.1. Objecto de estudo .....	49
4.2.2. Descrição do estudo .....	53
4.2.3. Análises microbiológicas .....	54
4.2.3.1. Preparação da amostra para a análise microbiológica.....	54
4.2.3.2. Preparação das diluições.....	55
4.2.3.3. Contagem de microrganismos totais a 30°C.....	55
4.2.3.4. Contagem de <i>Enterobacteracea</i> .....	55
4.2.3.5. Contagem de bactérias ácido-lácticas .....	56

4.2.3.6.	Contagem de <i>Escherichia coli</i> .....	56
4.2.3.7.	Pesquisa de <i>Listeria monocytogenes</i> .....	56
4.2.4.	Análise estatística .....	57
4.3.	RESULTADOS .....	59
4.3.1.	Registo de temperaturas do frigorífico doméstico utilizado .....	59
4.3.2.	Análise microbiológica .....	59
4.3.2.1.	Evolução do teor microbiano no queijo fresco de leite de vaca .....	59
4.3.2.2.	Evolução do teor microbiano no queijo fresco de leite de ovelha .....	60
4.3.2.3.	Evolução do teor microbiano no queijo fresco de leite de cabra .....	61
4.3.2.4.	Comparação da evolução dos microrganismos estudados nos três tipos de queijo.....	62
4.3.2.5.	Evolução do teor microbiano em queijos frescos de leite de cabra de fabrico artesanal .....	63
4.3.3.	Surgimento do opado nos queijos.....	64
4.4.	DISCUSSÃO.....	67
<b>5.</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>73</b>
<b>6.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>75</b>
<b>7.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>81</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Representação do urus ou aurochs.....	17
<b>Figura 2</b> – Esquema geral do fabrico de queijo .....	25
<b>Figura 3</b> – Composição recomendada de gases em embalagens de atmosfera modificada de queijos .....	41
<b>Figura 4</b> – Queijos frescos de leite de vaca, de produção industrial – a) queijo embalado em atmosfera modificada; b) cincho que contem o queijo.....	49
<b>Figura 5</b> – Queijo fresco de leite de ovelha, de produção industrial – a) queijo embalado Em atmosfera modificada; b) cincho que contem o queijo .....	50
<b>Figura 6</b> – Queijo fresco de leite de cabra, produção industrial. ....	51
<b>Figura 7</b> – Queijos frescos de cabra produzidos artesanalmente para o estudo.....	52
<b>Figura 8</b> – Termómetro de sonda mergulhado em parafina líquida.....	53
<b>Figura 9</b> – Esquema de análise da pesquisa de <i>Listeria monocytogenes</i> , segundo a ISO 11290 – 1 de 1996.....	57
<b>Figura 10</b> – Embalagens opadas – a) queijo fresco de vaca; b) queijo fresco de cabra.....	65

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Classificação dos queijos quanto à consistência.....	24
<b>Tabela 2</b> – Classificação dos queijos quanto à matéria gorda.....	24
<b>Tabela 3</b> – Produção de queijo ao nível dos vários continentes em 2008.....	29
<b>Tabela 4</b> – Países tidos como maiores produtores mundiais de queijo em 2008.....	29
<b>Tabela 5</b> – Países tidos como maiores exportadores mundiais de queijo em 2007.....	30
<b>Tabela 6</b> – Países tidos como maiores consumidores de queijo na Europa em 2004.....	31
<b>Tabela 7</b> – Mercado do queijo em Portugal em 2009.....	32
<b>Tabela 8</b> – Composição química média de alguns queijos.....	33
<b>Tabela 9</b> – Quantidade diária recomendada de queijo.....	34
<b>Tabela 10</b> – Péptidos bioactivos encriptados nas proteínas do leite.....	36
<b>Tabela 11</b> – Composição nutricional do queijo fresco.....	43
<b>Tabela 12</b> – Composição nutricional do leite de diferentes espécies.....	45
<b>Tabela 13</b> – Composição nutricional do queijo fresco de leite de vaca.....	49
<b>Tabela 14</b> – Composição nutricional do queijo fresco de leite de ovelha.....	50
<b>Tabela 15</b> – Contagens (log ufc/g) de microrganismos no queijo fresco de leite de vaca.....	60
<b>Tabela 16</b> – Contagens (log ufc/g) de microrganismos no queijo fresco de leite de ovelha...	61
<b>Tabela 17</b> – Contagens (log ufc/g) de microrganismos no queijo fresco de leite de cabra.....	62
<b>Tabela 18</b> – Contagens (log ufc/g) de microrganismos nos queijos frescos de leite de cabra, de fabrico artesanal.....	63

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Variações da temperatura no frigorífico doméstico utilizado .....	59
<b>Gráfico 2</b> – Evolução das contagens (em log ufc/g) de microrganismos no queijo fresco de leite de vaca .....	60
<b>Gráfico 3</b> – Evolução das contagens (em log ufc/g) de microrganismos no queijo fresco de leite de ovelha .....	61
<b>Gráfico 4</b> – Evolução das contagens (em log ufc/g) de microrganismos no queijo fresco de leite de cabra .....	62
<b>Gráfico 5</b> – Comparação da evolução das contagens (em log ufc/g) de microrganismos nos três tipos de queijo fresco .....	63
<b>Gráfico 6</b> – Comparação da evolução das contagens (em log ufc/g) de microrganismos entre queijo fresco de produção industrial e artesanal .....	64

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo I</b> .....	81
1. Resultados do Teste T Student para amostras emparelhadas, relativos ao queijo fresco de vaca.....	81
2. Resultados do Teste T Student para amostras emparelhadas, relativos ao queijo fresco de ovelha.....	82
3. Resultados do Teste T Student para amostras emparelhadas, relativos ao queijo fresco de cabra .....	83
<b>Anexo II</b> .....	84
1. Resultados do Teste Oneway Anova para amostras independentes, relativos ao tempo T0.....	84
2. Resultados do Teste Oneway Anova para amostras independentes, relativos ao tempo T1.....	85
3. Resultados do Teste Oneway Anova para amostras independentes, relativos ao tempo T2.....	86
4. Resultados do Teste Oneway Anova para amostras independentes, relativos ao tempo T3.....	87
<b>Anexo III</b> .....	88
1. Resultados do Teste T Student para amostras independentes, relativos ao tempo T0..	88
2. Resultados do Teste T Student para amostras independentes, relativos ao tempo T1..	88
3. Resultados do Teste T Student para amostras independentes, relativos ao tempo T2..	89
4. Resultados do Teste T Student para amostras independentes, relativos ao tempo T3..	89
<b>Anexo IV</b> – Folha de registo de temperaturas no frigorífico doméstico .....	90

# 1. BREVE DESCRIÇÃO DAS ACTIVIDADES DE ESTÁGIO

Durante todo o curso de medicina veterinária conheci as várias vertentes desta profissão. Devido a um interesse crescente, ao longo do período académico, pela área de Segurança alimentar decidi aprofundar os meus conhecimentos no estágio curricular nesta área. Assim, tive oportunidade de estagiar numa grande empresa de distribuição, onde pude desenvolver as minhas capacidades e adquirir experiência.

O estágio decorreu na Direcção de Qualidade Alimentar da empresa, entre 12 de Outubro de 2009 e 12 de Fevereiro de 2010, onde foram desenvolvidas as seguintes actividades no âmbito da Segurança Alimentar das lojas:

- Revisão dos planos e registos de higienização das secções de perecíveis – incluindo reuniões com empresas de higienização e criação de novos planos e registos;
- Revisão das check-list das auditorias de monitorização do sistema HACCP – após avaliação do feedback dos auditores e observação das suas dificuldades nos locais a auditar. Foram criadas então as check-list para o ano de 2010 para dois tipos de auditoria;
- Auditorias de Segurança Alimentar – foram acompanhados os vários tipos de auditorias, nas várias insígnias, existentes na empresa ao longo do país;
- Desenvolvimento de procedimentos de exposição de pescado – após observação das características de exposição existentes, foram criadas e compiladas regras de exposição para orientação dos trabalhadores;
- Estudos de vida útil de produtos manipulados nas lojas – nomeadamente de produtos assados em loja;
- Elaboração de fluxogramas de operação de fabrico – após observação dos processos de fabrico em loja;
- Tratamento de dados relacionados com resultados de auditorias e análises a produtos;
- Estudo de vida útil em refrigeração doméstica de queijo fresco, escolhido como objecto de estudo deste trabalho.



## 2. INTRODUÇÃO

O consumidor tem mostrado preocupações com a qualidade e a segurança dos seus alimentos, provavelmente desde da origem da humanidade. Todavia, estas preocupações têm sofrido grandes variações ao longo dos tempos, obrigando a um constante redesenhar de conceitos e tendências de modo a acompanhar as alterações da população nos hábitos, nas “modas”, nas preferências, na utilização de novas tecnologias e mesmo no panorama económico de cada época.

Actualmente, o consumo está cada vez mais direccionado para as grandes superfícies comerciais de empresas de distribuição e, como consequência, o comércio local está a ser, progressivamente, abandonado em detrimento das áreas de distribuição. Este facto, resulta, principalmente, da variedade de produtos que estas conseguem apresentar nas suas lojas e ultimamente, também na aposta de proximidade com o cliente, obrigando a mais áreas comerciais distribuídas pelo país. As empresas de distribuição vivem, pois, num ambiente de grande competitividade entre si, tentando responder continuamente às exigências do consumidor. Assim, a crescente preocupação com a qualidade e segurança alimentar, leva a que a população exija produtos essencialmente seguros para a saúde e, cada vez mais, alimentos mais saudáveis, nutritivos e de qualidade superior.

O queijo, alimento famoso em todo o mundo, com algumas regiões de produção demarcada, tem impacto na economia dos diversos países e é um dos produtos que não escapa a esta crescente onda de exigência. No caso concreto de Portugal, o seu consumo é considerável e o queijo é reconhecidamente considerado como a mola real no desenvolvimento económico de certas regiões. Os vários tipos de queijo estrangeiros disponíveis e, principalmente, as variedades de origem nacional, são apreciados pelos portugueses como petisco ou acompanhamento de refeições, combinando muito bem com outro alimento imprescindível na nossa sociedade, o pão. A crescente preocupação com uma alimentação saudável tem conduzido a um maior consumo de queijos menos ricos em calorias, entre os quais se conta, o queijo fresco tradicional português.

Este trabalho teve como objectivo avaliar a evolução microbiológica de queijo fresco tradicional português, durante o seu tempo de vida útil e mantido em ambiente de refrigeração doméstica. Para isso, utilizaram-se queijos obtidos a partir de leite de vaca, de ovelha e de cabra. Paralelamente, ao objectivo principal também foi realizada a comparação do teor microbiológico de queijo fresco obtido de leite de cabra e produzido artesanalmente com o queijo fresco de cabra de produção industrial estudado.



### **3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1. CONCEITOS DE QUALIDADE, SEGURANÇA E HIGIENE ALIMENTAR**

O debate actual sobre a qualidade e a segurança alimentar, caracteriza-se sobretudo por dúvidas e incertezas, levantando questões de uma grande complexidade que apelam a diversos domínios do conhecimento (Valagão, 2001).

O conceito de segurança alimentar, criado em meados dos anos setenta do século passado, veio alargar a auto-suficiência alimentar que existia até então, e tem evoluído em grande escala em função das mudanças nos hábitos alimentares das populações (Valagão, 2001). Nas últimas décadas, a sociedade urbanizou-se, havendo uma cada vez maior concentração da população nos centros urbanos e um claro deslocamento do interior para o litoral, sem qualquer ligação com a actividade agrícola. Por exemplo, em Portugal, segundo Valagão (2000), a nova repartição das actividades económicas da população activa ocorrida nos últimos quarenta anos (o valor do sector primário era de 44% em 1960 e de 11% em 1990), modificou de forma radical as práticas alimentares afectas ao acto de “comer”, mais do que no decurso dos séculos precedentes. Este afastamento do mundo rural, não só provoca um desconhecimento do ciclo da produção primária, matéria-prima dos alimentos, como deifica também artificialmente esta vida “passada”, ficando a noção de que o “antigamente é que era bom...” (Federação das Industrias Portuguesas Agro-Alimentares [FIPA], 2002). Para além de ser mais urbana, a vida moderna disponibiliza muito menos tempo para a confecção dos alimentos. Enquanto há 30 anos uma família gastava em média duas horas para preparar uma refeição, actualmente a média não ultrapassa meia hora, havendo estratos da população que não ocupam mais de quinze minutos. Outra característica da sociedade moderna é o seu grande sedentarismo e a conseqüente maior preocupação com uma dieta alimentar diferente e mais adaptada a este tipo de vida, com pouco exercício físico (FIPA, 2002). Neste contexto, segurança já não significa apenas garantir a subsistência alimentar da família, como ainda ocorre na maioria das populações que não vivem em sociedades de abundância: ou seja, para quatro quintos da humanidade, e no sentido em que a FAO (Food and Agriculture Organization) tem preconizado, a segurança alimentar pode ser encarada numa perspectiva quantitativa (Valagão, 2000).

Num contexto de produção industrial de alimentos, o significado de segurança está subjacente aos direitos fundamentais do consumidor e que se articulam em torno das garantias de segurança e de saúde através do alimento (Valagão, 2000).

Muitas vezes confunde-se o conceito de qualidade alimentar com segurança alimentar e tratam-se como sendo a mesma e uma só coisa (Filipe, 2004).

Qualidade é, no entanto, muito mais do que a inocuidade dos alimentos, a que vulgarmente se chama segurança alimentar, não podendo, por outro lado existir sem ela. Sendo a qualidade o conjunto de atributos de um alimento que o tornam preferido na sua escolha, por parte do consumidor, integra naturalmente a exigência da sua inocuidade, condição à partida de rejeição, caso não se confirme (FIPA, 2002).

A higiene é a ciência destinada a conservar e promover a saúde. A higiene alimentar procura conservar e promover a saúde, assegurando a inocuidade e sanidade dos alimentos. (Johns, 2000).

O bom estado hígiossanitário dos alimentos é, de facto, uma condição exigida pelo consumidor quando falamos em matéria de qualidade alimentar. No entanto, por si só, este requisito não cativa a preferência do consumidor, porque aliado a este conceito reveste-se também de grande importância as características organolépticas do produto, as suas qualidades nutricionais, a sua aparência e conservação, entre outras.

Também com grande importância na decisão do consumidor, sob o ponto de vista da qualidade alimentar, é o tipo de produção. Se o produto é produzido numa região ou segundo um método tradicional determinado ou ainda produzido por um método “amigo” do ambiente e do bem-estar animal, como por exemplo agricultura biológica ou protecção e produção integrada, aumenta as garantias qualitativas desse produto aos olhos do consumidor (Filipe, 2004). Segundo Soeiro (2006) os produtos tradicionais portugueses têm forçosamente que ter qualidade, mantendo-se curiosamente fiéis às matérias-primas e aos ingredientes e auxiliares que lhes reforçam sabores e aromas. Se a não tivessem, há muito tempo que provavelmente teriam desaparecido do mercado.

Nesta lógica de qualidade, onde a segurança constitui o atributo primeiro dos produtos alimentares, a necessidade de satisfação, que o consumidor exige, do acto de consumir o alimento é também fundamental. Segurança, saúde, serviço e satisfação constituem a conhecida noção dos “4 S”, que tem sido aceite como o pilar orientador das diferentes gamas de qualidade dos alimentos. Contudo, para “responder às novas aspirações dos consumidores”, esta situação tem-se vindo a transformar progressivamente e acontece que, hoje, os famosos “4 S”, não respondem senão de forma imperfeita às necessidades dos consumidores (Valagão, 2000).

### 3.2. EVOLUÇÃO DA SANIDADE ALIMENTAR E DA HIGIENE ALIMENTAR

A sanidade dos alimentos, embora aparente ser um conceito relativamente recente, não o é, de facto, e os problemas e preocupações relacionados com ela remontam talvez às origens do *Homo sapiens*. O primeiro toxicologista terá sido, provavelmente o homem pré-histórico, que chegou à conclusão que as plantas e frutas que não causavam problemas aos animais que as consumiam, também não causariam ao homem (Howard, 1981). Assim a humanidade aprendeu como seleccionar plantas e animais seguros, como produzi-los, colhê-los e prepará-los para a sua alimentação.

O homem pré-histórico, que carecia de meios de conservação, consumia a carne que caçava sem nenhuma preocupação sobre a sua alteração e os efeitos nefastos que esta poderia ter na sua saúde. Gradualmente, e conforme as regiões e o clima, foi sendo reconhecida a importância da congelação, da secagem e da fumagem como meios de conservação da carne e do pescado. Mais tarde a salga surgiu como a técnica mais usada na conservação (Howard, 1981).

A cozedura de alimentos, precursora das modernas técnicas de processamento de alimentos, já era utilizada no neolítico. Os primeiros aditivos foram o sal e o fumo que já se utilizavam nessa época e começaram a usar-se outros quando se descobriram os processos de fermentação que deram lugar ao fabrico de pão, vinho e cerveja (Howard, 1981).

Os alimentos desidratados remontam, também, a épocas muito recuadas. As cobras secas, por exemplo, eram dos alimentos preferidos dos viajantes chineses há mais de 2000 anos; e os tibetanos apreciavam a mistura de chá em pó com manteiga de leite de iaque (Howard, 1981).

Toda esta aprendizagem foi baseada na tentativa e erro, acumulando uma vasta experiência. Muitas das lições aprendidas, especialmente as relacionadas com efeitos adversos na saúde humana, reflectiram-se no estabelecimento de “taboos” religiosos, que incluem a exclusão de alimentos específicos na dieta humana, como o porco na religião judaica e muçulmana, ou incluem regras na apreciação geral da higiene dos alimentos, como na Índia, onde as leis religiosas proíbem o consumo de certos alimentos “sujos”, como carne cortada por uma espada ou cheirada por cães ou gatos ou carne obtida de animais carnívoros ou leis estabelecem a proibição de consumir carnes de animais mortos por causa distintas do abate e que traduzem a prática de não comer carne de animais doentes (Silliker *et al*, 1991; Lelieveld, *et al.*, 2005).

A sanidade dos alimentos esteve sempre, na história, relacionada com o problema das respectivas alterações e contaminações. Sendo o homem um animal de negócios na sua

essência, que provavelmente desde sempre efectua trocas de objectos, também os alimentos terão sido trocados e negociados desde a origem da humanidade, introduzindo novos factores na questão da sanidade animal. Ao abrigo desta teoria não será de admirar a existência de referências a uma certa gestão de qualidade e segurança dos alimentos em civilizações bem remotas, provando que o conceito de norma internacional para os alimentos não é novo. São exemplos, a descrição de métodos para determinação do peso e medidas correctas dos grãos de cereais para a alimentação, em tábuas assírias; a obrigatoriedade da aplicação de rotulagem em certos alimentos, em papiros egípcios; a referência a medidas de controlo de qualidade alimentar nos escritos do estadista indiano Kuatyliya (ano 300 A. C.); os sistemas de controlo alimentar para a protecção dos consumidores contra fraudes ou más produções, caso do controlo da pureza e da qualidade das cervejas e dos vinhos na Grécia antiga ou de um bem organizado sistema público de controlo dos alimentos na Roma antiga. Ainda na Europa da Idade Média, alguns países votaram leis sobre a qualidade e inocuidade dos ovos, de enchidos, do vinho e do pão (Queimada, 2007).

A higiene surge desde do início da história associada à medicina, ou à arte de curar, com o intuito de promover a saúde e a prevenção de doenças. Esta arte apresenta-se como sendo quase tão antiga como o próprio homem, tendo-se iniciado com base em instintos, necessidades e experiências que se foram transmitindo de geração em geração durante a evolução humana (Lelieveld, Mostert & Holah, 2005).

O conceito de higiene tem origem na Grécia antiga. Segundo a mitologia grega, Asclepius, filho de Apollo, apresentado como o deus da medicina ou da cura, era um curandeiro que se tornou em semi-deus e foi um famoso médico. Ele era dos mais importantes deuses e heróis da Grécia, associados à saúde e à cura de doenças. Santuários e templos de cura, conhecidos como Asclepieia, foram erguidos por toda a Grécia, onde os doentes se dirigiam para rezar e encontrar a cura para os seus males. Asclepius teve vários filhos, sendo os mais conhecidos a sua filha Hygeia e a sua filha Panacea. Hygeia tornou-se a deusa da cura, baseando-se no poder curativo da limpeza; introduziu e promoveu a ideia de lavar os doentes com água e sabão. Teve vários hospitais santuários e um importante papel no culto de Asclepius como curandeiro (Lelieveld, *et al.*, 2005).

Hygeia foi adorada em muitos locais na Grécia, mas também no mundo romano. Muitos artistas, do quarto século A.C. até ao fim do período Romano, cantavam e representavam em adoração a Hygeia. A sua cobra sagrada juntamente com o bastão de Asclepius tornou-se no símbolo da medicina (Lelieveld, *et al.*, 2005).

Ainda na Grécia, Hippocrates (46 a 377 A.C.), um famoso médico, considerado hoje como o pai da medicina, defendeu que a medicina devia construir a força do paciente através

da dieta e da higiene, recorrendo-se a tratamentos mais drásticos apenas quando necessário. Os historiadores concordam que, de entre os vários ensinamentos que deixou à humanidade, estão o poder curativo da alimentação e a importância da higiene (Lelieveld, *et al.*, 2005).

Na Idade Média, a medicina popular desenvolveu-se rapidamente. O uso de drogas e técnicas drásticas como sangrias e purgas iniciaram-se neste período e foram usadas em larga escala, juntamente com a cirurgia, embora com resultados nada animadores devido à elevada taxa de mortalidade após as intervenções. Esta evolução na medicina carrega no entanto um atraso enorme em relação à higiene, pois os médicos da Idade Média não só desaprovavam, como se opunham ao banho e realizavam cirurgias sem lavar as mãos e em locais sem higiene (Lelieveld, *et al.*, 2005).

A chegada da revolução industrial e conseqüente aumento da urbanização, multiplicou os problemas de sanidade alimentar, mantendo os antigos problemas de nutrição, de contaminação e alteração de alimentos. Esta realidade social promoveu o uso de adulterações deliberadas em alimentos através da adição de diversas substâncias, convertendo-se num problema público, o que provavelmente poderá contribuir para explicar a resistência que ainda hoje se nota em aceitar os aditivos alimentares (Howard, 1981).

Um dos mais importantes acontecimentos na história da sanidade dos alimentos foi a invenção da apertização, em 1809, por Nicolás Appert. A explicação microbiológica do método só foi descoberta muitos anos depois, mas a invenção de Appert continua a ser a base do processamento de alimentos enlatados comerciais (Howard, 1981).

A preocupação da saúde pública, no que se refere às doenças de origem alimentar, emergiu por volta de 1880. Embora os microrganismos tenham sido observados e descritos pela primeira vez por Leeuwunhoek em 1683, só em 1837 Pasteur fez a primeira associação das bactérias com a alteração de alimentos. A demonstração de que as doenças podiam também ter origem nos alimentos só se realizou no século XIX (Silliker *et al.*, 1991).

Apenas no fim da década de 1880 surgiu o termo genérico “intoxicação alimentar”, antes desta designação os episódios de doenças eram descritos conforme o alimento envolvido, como intoxicação por queijo e intoxicação por carne (Lelieveld, *et al.*, 2005).

A informação histórica sobre a taxa de incidência de infecções de origem alimentar durante o século XIX é inexistente, já que o registo dos casos não era feito. No entanto, existem dois indicadores do comportamento das infecções alimentares nas cidades: a febre tifóide e a diarreia epidémica. A febre tifóide emergiu na década de 1830 no Reino Unido, e foi o maior problema urbano à época; tratou-se de um problema com origem na água e que rapidamente passou a contaminar os alimentos. As melhorias no transporte de água às cidades

e na higiene dos pacientes, levou a uma significativa diminuição de incidência de mortes entre 1870 e 1885 e que praticamente desapareceu só por volta de 1920.

A diarreia epidémica, por seu lado, contribuiu ainda mais para o estabelecimento da relação entre a doença e o alimento, tendo sido Ballard quem, em 1887, estabeleceu a ligação entre a infecção e o consumo de géneros alimentícios contaminados. Quando as primeiras análises bacteriológicas da diarreia epidémica foram realizadas, a principal responsável pela doença era uma bactéria do grupo das *Salmonella*. Ainda que, os estudos laboratoriais se tenham desenvolvido muito e tenham sido descobertos muitos outros microrganismos causadores de doença da origem alimentar, no início do século XX a quantidade de incidentes reportados continuava a ser muito baixa (Lelieveld, *et al.*, 2005).

A segunda guerra mundial é geralmente vista como um marco na história das doenças de origem alimentar. Durante e depois da guerra houve uma rápida expansão da restauração colectiva, tanto em termos de alimentação de um grande número de pessoas em cantinas e restaurantes, como na produção em massa de alimentos preparados. Tal facto resultou em muitos novos problemas. As infecções por *Salmonella* com origem em ovos tiveram uma vasta publicidade quando foram associados vários incidentes a importações de ovos em pó provenientes da América. O comércio de alimentos para pessoas e animais foi-se tornando cada vez mais internacional, abrindo as portas de muitos países da Europa a um largo número de estirpes exóticas de *Salmonella* vinda de todo o mundo (Lelieveld, *et al.*, 2005).

Após a introdução da notificação compulsiva, as doenças de origem alimentar adquiriram um perfil estatístico. Após um começo incerto as notificações aumentaram rapidamente, como aconteceu por exemplo no Reino Unido, onde em dez anos (1941-1951) as notificações aumentaram de cerca de duzentas para três mil por ano. As análises modernas usadas, como estudos da população e sentinelas, indicam que nos países desenvolvidos, em média, entre dez mil a vinte mil pessoas por um milhão de população sofre anualmente de uma doença de origem alimentar (Lelieveld, *et al.*, 2005).

As profundas mudanças que têm ocorrido nas sociedades mais desenvolvidas, tanto ao nível económico, social, cultural e alimentar, como no progresso científico e tecnológico, vêm moldando o conceito de qualidade e segurança alimentar, tornando-o num assunto de importância crescente a nível mundial. Os governos de todo o mundo intensificam os seus esforços para uma melhoria contínua da segurança alimentar, tentando responder ao crescente número de problemas neste sector e ao aumento da preocupação dos consumidores sobre o tema (Santos & Cunha, 2007; World Health Organization [WHO], 2007). Nações de todo o mundo, confrontadas com esta realidade e a globalização comercial, sentiram necessidade de

uma aplicação prática e coordenada na abordagem global e integrada da segurança dos alimentos.

Assim, em 1943, na Conferência das Nações Unidas sobre Agricultura e Alimentação (FAO), na cidade de Hot Springs (Virgínia, EUA), quarenta e quatro nações decidiram estabelecer um programa internacional de apoio aos governos na elaboração de “normas de conteúdo nutricional de todos os alimentos importantes” e na “formulação e adopção de normas internacionais semelhantes para facilitar e proteger as trocas desses produtos entre países”. Em 1948 foi criada a Organização Mundial de Saúde (OMS), com responsabilidade na área da saúde pública. Estas duas organizações iniciaram reuniões conjuntas em 1950 para o desenvolvimento de trabalhos no âmbito da nutrição, aditivos alimentares e matérias relacionadas (Queimada, 2007).

A primeira Conferência Regional para a Europa da FAO, em Outubro de 1960, reconheceu “ser desejável um acordo internacional, em vez de regional, para padrões mínimos dos alimentos e questões relacionadas, incluindo rotulagem e métodos de análise, como importante meio de protecção da saúde dos consumidores, assegurando a qualidade e reduzindo barreiras ao comércio, particularmente no mercado rapidamente integrante da Europa”, convidando a FAO e a OMS a apresentarem novas propostas de normas alimentares. Assim, em Novembro de 1961 é aprovada, na Conferência da FAO, a resolução que dá origem à constituição da Comissão do *Codex Alimentarius*, a que se seguiu, na Assembleia Mundial de Saúde, em Maio de 1963, a aprovação para o estabelecimento do programa e a adopção dos estatutos da Comissão do *Codex Alimentarius*. *Codex Alimentarius* é expressão latina para Código Alimentar e consiste numa colectânea de códigos internacionais sobre alimentos, incluindo boas práticas e orientações para a protecção do consumidor (Queimada, 2007).

Em 1991, foram publicadas directivas aplicáveis aos produtos da pesca (Directiva nº 91/493/CEE), aos produtos à base de carne (Directiva nº 92/5/CEE) e ao leite e derivados do leite (Directiva nº 92/46/CEE).

Em 1993 foi publicada a Directiva nº 93/43/CEE relativa à higiene dos géneros alimentícios, que estabelecia as normas gerais de higiene dos géneros alimentícios e as modalidades de verificação do cumprimento dessas normas, obrigando as empresas do sector alimentar a identificar todas as fases da sua actividade para a implementação de um sistema HACCP.

O Uruguai Round para as Negociações do Comércio Multilateral, concluído em 1994 com a assinatura do acordo Uruguai Round em Marrakesh, criou a World Trade Organization (WTO) para substituir o GATT (General Agreement on Tariffs and Trade). O Uruguai Round

estendeu as regras do comércio a novas áreas e criou novas disciplinas na política do comércio agrícola a serem implementadas entre 1995 e 2000 (entre 1995 e 2004 nos países em desenvolvimento). No Uruguai Round, sob o acordo na Agricultura (URAA), os países envolvidos concordaram em reduzir substancialmente o apoio e protecção à agricultura, estabelecendo medidas nas áreas do acesso aos mercados, na ajuda interna e nos subsídios à exportação. Também foi estabelecido o acordo de aplicação às medidas sanitárias e fitossanitárias (SPS). Este acordo criou regras que impediam os países da utilização arbitrária e cientificamente injustificável de regulamentações ambientais ou de saúde como barreiras disfarçadas ao comércio de produtos agrícolas. Este acordo veio reformular a medidas SPS criadas nos artigos originais da GATT e o acordo sobre as barreiras técnicas ao comércio em 1979 no Tokyo Round (United States Department of Agriculture [USDA], 1998).

Na sequência das conclusões do Uruguay Round, com a entrada em vigor dos acordos SPS (relativos à aplicação das medidas sanitárias e fitossanitárias) e TBT (sobre os obstáculos técnicos ao comércio), a pertinência jurídica das normas do *Codex* ficou particularmente reforçada com a remissão que, nos referidos acordos, é feita para o *Codex Alimentarius*. No âmbito destes acordos presume-se que estarão “conformes” as medidas nacionais pertinentes que se baseiem em textos *Codex* (Queimada, 2007).

De seguida surgiu o Livro Verde, criado em 1997, que se debruça sobre os Princípios Gerais de Legislação Alimentar na União Europeia. Os seus princípios são a promoção da comunicação entre fornecedores e consumidores, a necessidade de melhorar a aplicação da lei e a comunicação entre os estados membros sobre práticas de concorrência desleal, eliminação das directivas e adopção de regulamentos sobre a livre concorrência, com vista a eliminar as diversidades legais e culturais dos vários países e assim atingir a total harmonização (Mariano & Cardo, 2007).

A legislação criada pela comunidade europeia terá que se sujeitar sempre às obrigações internacionais da União Europeia e as decorrentes dos acordos da Organização Mundial do Comércio, fazendo-se acompanhar também de novas normas, directivas, recomendações e códigos de boas práticas do *Codex Alimentarius*, almejando sempre a protecção máxima do consumidor (Mariano & Cardo, 2007).

O Livro Verde estabeleceu seis grandes objectivos, abordando toda a cadeia alimentar: garantir um nível elevado de protecção da saúde pública, da segurança alimentar e dos consumidores; garantir a livre circulação das mercadorias no mercado interno; basear a legislação em provas científicas e numa avaliação dos riscos; garantir a competitividade da indústria europeia e melhorar as perspectivas de exportação; fazer da indústria, dos produtores

e dos fornecedores os principais responsáveis da segurança dos produtos alimentares; velar pela coerência, racionalidade e clareza da legislação (Mariano & Cardo, 2007).

Embora a Comunidade Europeia demonstrasse estar alerta para o problema da segurança alimentar, foram as graves crises como a BSE e as dioxinas, entre outras, que despoletaram a necessidade de abrir a discussão destes assuntos à sociedade. Assim através de um trabalho conjunto da Comissão Europeia com agentes económicos, foi publicado no início de 2000 o Livro Branco sobre a segurança dos alimentos. Este livro abrange toda a cadeia alimentar de modo a criar um método coeso e completo de segurança alimentar “da exploração agrícola até à mesa”, garantindo elevados padrões de segurança dos alimentos na EU (Correia & Dias, 2003). Em Portugal também neste ano foi criada pelo Decreto-Lei nº 180/2000 de 10 de Agosto a primeira Comissão Instaladora da Agência para a Qualidade e Segurança Alimentar.

Ainda no ano 2000, define-se o Princípio da Precaução, aplicado quando uma avaliação científica, baseada na análise do risco de um fenómeno, de um produto ou processo, indica que há motivos razoáveis para suspeitar que efeitos potencialmente perigosos para a saúde dos animais ou das pessoas possam resultar num risco incompatível com o elevado nível de protecção escolhido para a União Europeia (Mariano & Cardo, 2007).

Em 2002, o Regulamento CEE nº 178/2002 de 28 de Fevereiro, determina os princípios e normas gerais da legislação alimentar, cria a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) e estabelece procedimentos em matéria de segurança dos géneros alimentícios (Correia & Dias, 2003). Contempla o princípio da precaução e estabelece a necessidade da garantia da segurança alimentar em todas as fases da produção, transformação e distribuição de géneros alimentícios, ou seja, desde a produção primária até ao consumidor final – do prado ao prato (Mariano & Cardo, 2007).

A Comissão Europeia, perante a necessidade de modernizar, consolidar e simplificar a diversa legislação existente na área da segurança alimentar, procedeu à sua revisão com o objectivo de aplicar, ao longo da cadeia alimentar, controlos efectivos e proporcionados, fazendo salientar que é da responsabilidade primeira do operador a produção de géneros alimentícios seguros (Marramaque, 2006).

Assim, a política comunitária passou a basear-se explicitamente em seis princípios base (Marramaque, 2006):

1. Um elevado nível de protecção da saúde humana;
2. O recurso à análise de riscos;
3. A adopção de critérios microbiológicos e de controlo da temperatura;
4. A elaboração e implementação de Códigos de Boas Práticas de higiene;

5. O controlo da higiene dos géneros alimentícios pelas autoridades competentes;
6. A responsabilidade de todos os operadores da cadeia alimentar na comercialização dos géneros alimentícios.

Esta revisão da legislação deu origem, em 2004, aos Regulamentos (CE) nº 852/2004 e nº 853/2004 relativos à higiene dos géneros alimentícios e aos Regulamentos (CE) nº 854/2004 e nº 882/2004, relativos à actuação das autoridades de controlo oficial. O Regulamento (CE) nº 852/2004 estabelece as regras gerais destinadas aos operadores das empresas do sector alimentar no que se refere à higiene dos géneros alimentícios, tendo em consideração que eles são os principais responsáveis pela segurança dos alimentos e sublinha a necessidade de garantir esta segurança ao longo de toda a cadeia alimentar, com início na produção primária, mas também indica que os procedimentos das empresas se devem basear nos princípios de HACCP e Códigos de Boas Práticas, assim como demonstra a necessidade de serem estabelecidos critérios microbiológicos e requisitos de controlo de temperatura baseados numa avaliação científica de risco. Refere ainda que é necessário assegurar que os produtos importados tenham, pelo menos, os mesmos níveis de higiene dos produzidos na Comunidade Europeia. O Regulamento (CE) nº 853/2004 estabelece regras específicas para os operadores das empresas do sector alimentar referentes à higiene dos géneros alimentícios de origem animal. Este regulamento vem complementar as regras previstas no Regulamento (CE) nº 852/2004 e é aplicável aos produtos de origem animal transformados e não transformados.

O Regulamento nº (CE) 882/2004 estabelece regras gerais para a realização de controlos oficiais destinados a verificar o cumprimento de normas que visam, especialmente, prevenir, eliminar ou reduzir para níveis aceitáveis os riscos para os seres humanos e os animais, quer se apresentem directamente ou através do ambiente e garantir praticas leais no comércio dos alimentos para animais e dos géneros alimentícios e defender os interesses dos consumidores, incluindo a rotulagem dos alimentos para animais e dos géneros alimentícios e outras formas de informação dos consumidores. O Regulamento (CE) nº 854/2004 complementa o regulamento anterior, estabelecendo regras específicas de organização dos controlos oficiais de produtos de origem animal destinados ao consumo humano, sendo apenas aplicável às actividades e pessoas a que se aplica o Regulamento (CE) nº 853/2004. Ainda em 2004, é criada a Agência Portuguesa de Segurança Alimentar (APSA) que tinha como função primeira despertar o país para uma verdadeira cultura de informação e de formação sobre a alimentação, educando o consumidor para as boas práticas, mas também de avaliação científica e consultiva.

Em 2005 foi criado o Regulamento (CE) 2073/2005 relativo aos critérios microbiológicos aplicáveis aos géneros alimentícios, que estabelece estes critérios para certos microrganismos e as regras de execução a cumprir pelos operadores das empresas do sector alimentar quando aplicarem as medidas de higiene gerais e específicas referidas no artigo 4º do Regulamento (CE) nº 852/2004. Também em 2005, é criada a Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE), que iniciou as suas funções em 2006, com a missão clara de ser uma autoridade administrativa nacional especializada no âmbito de segurança alimentar e da fiscalização económica, sendo responsável pela avaliação e comunicação dos riscos na cadeia alimentar, bem como pela disciplina do exercício das actividades económicas nos sectores alimentar e não alimentar, mediante a fiscalização e prevenção do cumprimento da legislação reguladora das mesmas. No ano de 2006, entraram em vigor os regulamentos acima citados, que integram o chamado “Pacote de Higiene”, sendo eles o Regulamento (CE) nº 852/2004, nº 853/2004 e nº 854/2004, assim como o Regulamento nº 882/2004.

Em 2007 é criado o Regulamento (CE) nº 1441/2004 que altera o Regulamento (CE) nº 2073/2004 relativo a critérios microbiológicos aplicáveis aos géneros alimentícios.



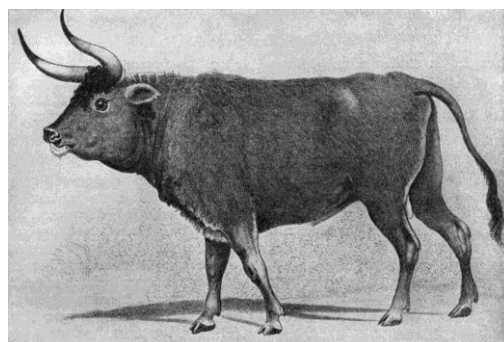
### 3.3. LEITE E LACTICÍNIOS

#### 3.3.1. Descrição e importância

Para as crias de mamíferos, incluído humanos, o leite é o primeiro e, praticamente, o único alimento ingerido durante um considerável período de tempo. O aparecimento e desenvolvimento da domesticação de animais, tornaram possível a introdução do leite na dieta de humanos adultos (Damodarem, Parkin & Fennema, 2008).

A domesticação de animais e plantas pela humanidade teve início há, pelo menos, dez mil anos e tem evoluído ao longo do tempo, modelando espécies e práticas agrícolas desde então. O primeiro gado a ser domesticado, há cerca de nove mil anos atrás, foi o urus ou aurochs (*Bos primigenius*) (Figura 1), antepassado do gado bovino actual, que era um tipo de bovino

**Figura 1. Representação do urus ou aurochs**



de grandes dimensões, selvagem, que vivia na Europa, Ásia e norte de África, estando actualmente extinto. A domesticação do gado, inicialmente, teria apenas a finalidade de produzir carne, no entanto, há cerca de seis mil anos, o homem terá começado a ordenhar as suas vacas, e com o estilo de vida nómada, homens e animais migravam em conjunto e o homem passou a depender do leite de vaca e não apenas da carne (Hocquette & Gigli, 2005).

O desenvolvimento da criação de gado teve um crescimento enorme, sendo que actualmente, a maioria do gado de todo o mundo se encontra na Ásia (35% em 2002), América do Sul (23%), África (17%) e América Central e do Norte (12%). Em 2002, apenas cerca de 6% era encontrado nos quinze países da União Europeia e 4% no resto da Europa (Hocquette & Gigli, 2005).

Em relação à produção de leite, na sua grande maioria, provém de gado bovino (84% em média no mundo e 97% nos países da União Europeia), excepto na Índia (42%) e no Paquistão (31%) onde é mais utilizado o leite de búfala. A União Europeia é actualmente a maior produtora de leite de bovino, seguida pelos Estados Unidos. Na Europa, a Alemanha seguida da França e da Grã-Bretanha são os maiores produtores de leite com 24%, 20% e 13% respectivamente do total de leite de bovino produzido pelos quinze países pertencentes à União Europeia em 2003 (Hocquette & Gigli, 2005).

O leite define-se como um fluido biológico de elevado valor nutricional para as espécies mamíferas, podendo ainda ser caracterizado como um líquido branco, opaco, duas

vezes mais viscoso que a água, de sabor ligeiramente açucarado, de odor pouco acentuado, com fraca tensão superficial e que forma espuma facilmente quando agitado (Alves, Amaral, Corrêa & Sales, 2009). As suas principais características físico-químicas são as seguintes (Veisseyre, 1972):

- Densidade a 15°C.....1,030 a 1,034
- Ponto de congelação.....-0,55°C
- Acidez (expressa em graus Dornic).....6,5 a 6,6
- Índice de refração a 20°C.....1,35

A composição do leite reflecte o facto de ser a única fonte de alimento para os mamíferos muitos jovens. É um alimento de alto valor nutricional, sendo a sua importância baseada em três factos principais (Pyke, 1968; Damodarem *et al*, 2008):

1. Ser uma excelente fonte de proteína, com alto valor biológico na promoção do crescimento;
2. Ser a melhor fonte de cálcio na alimentação e, conseqüentemente, participa no fortalecimento dos ossos e crescimento dos dentes;
3. Conter uma mistura grande de vitaminas, incluindo vitamina A, tiamina (vitamina B1), riboflavina, piridoxina (vitamina B6), biotina, niacina, ácido pantoténico, vitamina D, entre outras.

Assim, o leite contém todas as substâncias essenciais para o ser humano e fornece igualmente energia. A proteína do leite é de boa qualidade o que significa que pode ser utilizada em grande parte para a construção das proteínas do corpo. O principal hidrato de carbono do leite é a lactose, que dá ao leite um sabor adocicado e é necessária ao funcionamento do organismo. As gorduras do leite apresentam-se sob a forma de glóbulos, mais leves que os outros constituintes do leite e são fáceis de digerir. Estes glóbulos juntam-se à superfície do leite em repouso e formam uma camada de nata. Esta poderá formar-se em maior ou menor quantidade conforme a espécie que deu origem ao leite (Ebing, Rutgers, Muller & Weijenberg, 2005).

Graças aos seus numerosos nutrientes e à sua proteína de boa qualidade, o leite permite colmatar as carências resultantes de uma alimentação pouco variada e por conseguinte melhorar substancialmente a qualidade da alimentação. Estes nutrientes encontram-se em maior ou menor quantidade nos produtos derivados do leite (Ebing *et al.*, 2005). Por exemplo, nos Estados Unidos, os produtos lácteos contribuem consideravelmente para o total de nutrientes da dieta da sua população, sendo que um quarto ou mais de proteína,

de cálcio, de fósforo e riboflavina são adquiridos de produtos derivados do leite (Damodarem *et al.*, 2008).

Os produtos lácteos definem-se, segundo a Directiva 92/46/CEE, como produtos derivados exclusivamente do leite, podendo ser adicionadas substâncias necessárias ao seu fabrico, desde que essas substâncias não sejam utilizadas para substituir, no todo ou em parte, qualquer um dos constituintes do leite, e os produtos compostos de leite, ou seja, os produtos em que nenhum elemento substitui nem se destina a substituir um constituinte do leite e dos quais o leite ou um produto lácteo é uma parte essencial, quer pela sua quantidade, quer pelo seu efeito caracterizador do produto.

As principais razões que estão na origem da transformação do leite em derivados são as seguintes (Ebing *et al.*, 2005):

- A maior parte dos derivados do leite conserva-se durante mais tempo que o leite;
- A procura de leite de consumo é diminuta, sendo muitas vezes mais apreciados os seus derivados;
- Quando a quantidade de leite vendida diariamente é reduzida, é mais vantajoso transformar o leite em produtos menos perecíveis e conservá-los para os vender mais tarde em maiores quantidades;
- Quando não existe na região, mercado para o leite cru, os produtos conservados podem ser vendidos em mercados mais afastados;
- É possível obter-se um maior ganho financeiro.

Por outro lado uma grande percentagem de população em África e na Ásia, e em bem menor dimensão na Europa e na América do Norte produz quantidades insuficientes de  $\beta$ -galactosidase (lactase), pelo que não consegue digerir a lactose, dizendo-se que tem intolerância à lactose. Os sintomas destas indigestões são diarreia, inchaço e cólicas abdominais. A intolerância à lactose pode ter várias formas, desde a intolerância congénita até à intolerância devida a doença intestinal e à nutrição deficiente. A intolerância à lactose geralmente não é total, podendo a pessoa digerir pequenas quantidades de leite, enquanto que os laticínios, cujo açúcar foi parcialmente transformado (queijo, iogurte, soro), não causam quaisquer problemas digestivos (Damodarem *et al.*, 2008; Ebing *et al.*, 2005).



### 3.4. HISTÓRIA DO QUEIJO

O queijo encontra-se em quase todas as culturas e é, provavelmente, um dos alimentos mais antigos usados pelo homem. No passado, o leite era um alimento sazonal e a sua transformação em queijo seria uma forma de conservar e utilizar os seus nutrientes durante o Inverno (Pyke, 1968; Blom & Weréén, 2002).

A história do queijo remonta a tempos antiquíssimos, embora muitos especialistas considerem a Idade Média como um marco inicial do seu fabrico. Há relatos de consumo de leite solidificado datando de 7000 A.C. e achados arqueológicos revelam a existência de queijos feitos a partir de leite de vaca e de cabra de 6000 A.C. A produção de queijo, usando coalho, é conhecida há pelo menos 5000 anos e remonta ao antigo Egipto e Mesopotâmia. Em escavações no Egipto foram encontrados provas do fabrico de queijo no túmulo de Hories-Aha (datado de 3000 anos A.C.) e no túmulo de Ramesid (datado de 100 anos A.C.) foram encontrados murais que descreviam o fabrico do queijo, desde o pastoreio das cabras até aos sacos pendurados com o leite a coalhar. Também a Bíblia apresenta inúmeras referências ao queijo, no Antigo Testamento, assim como escritos de Homero e Aristóteles indicam que o queijo era fabricado utilizando leite de vacas, cabras, ovelhas, éguas e burros (O'Connor, 1993; Robison & Wilbey, 1998; Blom & Weréén, 2002; Perry, 2004).

Segundo os antigos gregos o queijo foi descoberto por Aristeu, um dos filhos de Apolo e rei da Arcádia. No entanto as primeiras noções do fabrico de queijo surgiram provavelmente no Médio Oriente. A população que habitava o vale do Tigre-Eufrates no início da história e que mais tarde migrou estabelecendo-se na Europa de Leste e do Sul e Ásia Central, eram maioritariamente pastores nómadas que se deslocavam em busca de pastagem e água para os seus animais. A ordenha fazia parte das actividades de manejo dos animais, tornando o leite e os seus derivados, uma parte importante da dieta dos nómadas. Naquela altura a água era transportada em estômagos de ovelha ou sacos feitos de pele de animais, logo seria possível que fizessem o mesmo com outros líquidos, nomeadamente o leite. Assim, diz a lenda, que um nómada árabe, numa das suas jornadas pelo deserto, transportava leite num estômago seco de carneiro e passado algum tempo quando o ia beber verificou que se tinha transformado num sólido de sabor agradável. A combinação fortuita da flora natural do leite, as enzimas das glândulas da parede interna do estômago de carneiro, a temperatura elevada e a agitação provocada pelo movimento deram origem ao queijo primitivo. O fabrico do queijo foi espalhado por estes povos às regiões a norte do mediterrâneo tornando-o cada vez mais importante e passando a ser usado em trocas comerciais, existindo descrições da sua utilização em tempos de guerra e nas primeiras

conquistas dos saqueadores de tesouros de Genghis Khan (Reed, 1983; Robison & Tamime, 1996; Robison & Wilbey 1998; Blom & Weréen, 2002; Perry, 2004; Anónimo, 2006).

Durante Império Romano surgiram já alguns avanços tecnológicos, levando a um aperfeiçoamento do fabrico de queijo. A técnica de maturação já era conhecida e as casas estavam preparadas com espaços próprios para o fabrico e a cura dos queijos. Estes eram servidos tanto à nobreza, nos grandes banquetes em Roma, mas também aos soldados das Legiões Romanas. O comércio do queijo entre vários países, especialmente nas rotas marítimas, cresceu tanto, que por volta de 300 D.C. o imperador romano Diocleciano teve que fixar o preço máximo do queijo. No século VIII, Carlos Magno descobriu os queijos com manchas esverdeadas, antepassados do Roquefort, durante uma viagem a Rueil-en-Brie (Reed, 1983; O'Connor, 1993; Perry, 2004; Anónimo, 2006).

Na Idade Média foram os monges, especialmente os Trapistas, que transformaram o fabrico de queijo numa verdadeira arte, preservando-a e criando diversas variedades nos mosteiros da Europa. Durante o Renascimento o queijo perdeu parte da sua popularidade por ser considerado pouco saudável, mas esta foi readquirida ao longo do tempo (Reed, 1983; Perry, 2004).

Em 1267 foi fundada em França a primeira “fruitières”, ancestral das cooperativas de lacticínios. No século XIX iniciou-se a produção em massa de queijo, abrindo a primeira fábrica de queijo nos EUA, em 1851, no estado de Nova York, porém apenas no início do século XX a indústria queijeira deu os primeiros passos na Europa com a abertura da primeira grande queijaria em França. No entanto, e pese todo o desenvolvimento da indústria americana, só em 1874 o laboratório Chr. Hansen na Dinamarca ofereceu o primeiro coalho padronizado aos produtores de queijo (Reed, 1983; Godfrey & West, 1996; Perry, 2004).

### 3.5. DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE QUEIJO

De acordo com a Portaria nº 73/90, queijo é o produto fresco ou curado, de consistência variável, obtido por coagulação e dessoramento do leite ou do leite total ou parcialmente desnatado, mesmo que reconstituído, e também da nata, do leitelho, bem como da mistura de alguns ou de todos estes produtos, incluindo o lactosoro, sem ou com adição de outros géneros alimentícios.

O mesmo documento estabelece a classificação dos queijos e estabelece os ingredientes que lhe podem ser adicionados.

Assim, o queijo pode ser classificado (Portaria nº 73/90):

#### 1) Quanto à cura:

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

#### 2) Quanto à composição:

- a) Queijo sem adição de géneros alimentícios diferentes do queijo;
- b) Queijo com adição de géneros alimentícios diferentes do queijo.

- 3) Quanto à consistência – a classificação é feita em função da percentagem de humidade para cada tipo de queijo, suposto este isento de matéria gorda, conforme o indicado na Tabela 1.

**Tabela 1: Classificação dos queijos quanto à consistência**  
(fonte: Portaria n° 73/90)

<b>Classificação</b>	<b>Humidade no queijo suposto isento de matéria gorda</b>
Extraduro	Máximo – 51%
De pasta dura	De 49% a 56%
De pasta semidura	De 54% a 63%
De pasta semimole	De 61% a 69%
De pasta mole	Superior a 67%

- 4) Quanto à matéria gorda – a classificação é feita em função da percentagem de matéria gorda no extracto seco, conforme o indicado na Tabela 2.

**Tabela 2: Classificação dos queijos quanto à matéria gorda**  
(fonte: Portaria n° 73/90)

<b>Classificação</b>	<b>Matéria gorda no extracto seco</b>
Muito gordo ou extragordo	Superior a 60%
Gordo	De 45% a 60%
Meio gordo	De 25% a 45%
Pouco gordo	De 10% a 25%
Magro	Máximo – 10%

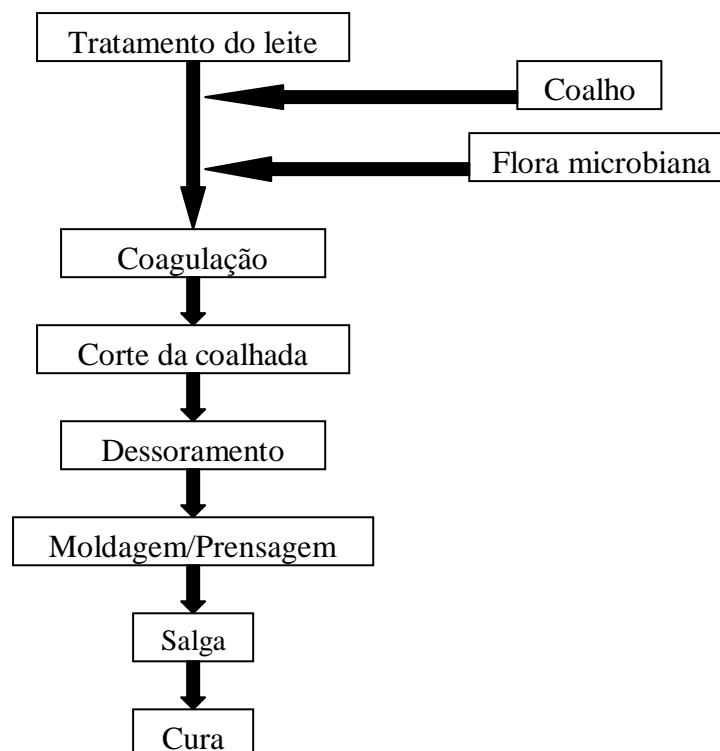
No fabrico de queijo podem ser utilizados, segundo esta Portaria, os seguintes ingredientes: coagulante adequado ao fabrico de queijo; culturas de microrganismos específicos; leite em pó, nata, leite, lactosoro, proteínas do soro, caseína e caseinatos; sal comum, purificado ou refinado; cloreto de cálcio; bicarbonato e carbonato de sódio e de cálcio; acidificantes; corantes; nitrato de sódio; pimaricina ou natamicina; parafina, cera de abelhas acetato de polivinilo entre outras; fumo de madeira adequado e soluções aquosas; especiarias, aromatizantes naturais ou seus equivalentes de síntese e outros condimentos vegetais; e ainda outros géneros alimentícios que confirmam caracteres organolépticos próprios e não ultrapassem a sexta parte de massa do extracto seco total do produto acabado.

### 3.6. TECNOLOGIA DE FABRICO DO QUEIJO

O queijo é constituído pela gordura do leite, água, proteínas e minerais, existindo uma enorme variedade de queijos com diferentes características de sabor, texturas e tempos de conservação (Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação [INETI], 2001).

Assim, o fabrico de queijo pode ser descrito como o processo de remoção de água e alguns minerais do leite, produzindo-se um concentrado de gordura e proteína. Os ingredientes essenciais são o leite, o agente de coagulação (coalho), a flora microbiana e o sal. O coalho provoca a agregação das proteínas e transforma o leite líquido numa espécie de gel firme. O ácido produzido pelas bactérias é essencial para a expulsão do soro da coalhada e vai determinar em parte a humidade, sabor e textura final do queijo. O processo de fabrico foi explorado, exaustivamente, dando origem a inúmeras variações, que afectam a taxa de produção de ácido, a perda de humidade e consequentemente as características finais do queijo (Associação para a Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica [AESBUC], 2003). No entanto é possível definir um processo geral de fabrico de queijo (Figura 2).

Figura 2. Esquema geral do fabrico de queijo



**Tratamento do leite:** O leite deve manter-se refrigerado, durante o seu transporte e armazenamento, até ser processado. De seguida e em função do tipo de queijo que se pretende, o leite pode ser ou não desnatado e pasteurizado. O leite pode também sofrer um tratamento mecânico para a redução microbiana como a bactofugação ou microfiltração. Podem utilizar-se aditivos, nomeadamente, cloreto de cálcio, nitrato de potássio ou sódio, corantes, culturas bacterianas ou enzimas. Esta etapa é especialmente importante, pois pode ter bastante influência na qualidade e segurança do queijo (Alfa-Laval, 1990; Byylund, 1995; INETI, 2001).

**Coagulação:** é a fase inicial da transformação do leite em queijo, na qual se obtém a coalhada. Fundamenta-se na desnaturação da proteína do leite, ou seja na divisão da caseína, pelas enzimas do coalho, a qual tem tendência para se juntar, formando uma “rede” que é a coalhada. Nesta “rede” fica retida grande quantidade de gordura, água, algum açúcar e alguns sais, enquanto que os outros constituintes passam para o soro. A coagulação pode ser obtida: por acção ácida ou por meio de um agente coagulante. O ácido pode ter origem na acção da cultura bacteriana ou ser adicionado. O coagulante, enzimático, pode ter origem vegetal, animal ou microbiana (AESBUC, 2003; INETI, 2001; Ebing *et al.*, 2005).

**Corte da coalhada:** a coalhada é cuidadosamente cortada em cubos de dimensão maior ou menor, quando alcança o grau de firmeza ideal. Tem por objectivo facilitar a saída do soro com o mínimo de perdas de proteína e gordura. O corte é feito por liras, que podem cortar na vertical e/ou na horizontal. Quanto mais fino for o corte, maior será a superfície total de coalhada, logo maior será a quantidade de soro eliminado, dando origem a queijo com menor teor de humidade. As várias conjugações do tipo e tempo de corte originam diferentes tipos de queijo (AESBUC, 2003; Alfa-Laval, 1990; Byylund, 1995).

**Dessoramento:** consiste na separação do soro da coalhada. Pode ser uma operação simples, pela qual o soro é retirado da cuba onde a coalhada permanece para ser logo depois moldada, ou pelo contrário ser uma operação mais ou menos complexa, constituída por várias fases, conforme o queijo que se vai obter. Assim, entre outros tratamentos, antes de retirar o soro, a mistura pode sofrer uma pré-agitação, que deve ser suave, pois os pedaços de coalhada são muito frágeis. A temperatura da cuba pode ser aumentada para regular a acidez da coalhada ou mesmo para se dar o cozimento da coalhada no soro. Pode realizar-se uma agitação final, pois a coalhada vai perdendo a sua sensibilidade, para separar mais soro e alterar o teor de ácido da mistura, sendo utilizada mais ou menos agitação conforme o tipo de queijo (Alfa-Laval, 1990; Byylund, 1995; INETI, 2001).

**Moldagem/Prensagem:** logo que se atinge a acidez e firmeza desejadas a massa da coalhada pode passar à fase de moldagem. A massa da coalhada pode ser tratada de várias

maneiras, nomeadamente ser transferida directamente para os moldes (queijo granular) ou prensada previamente antes de moldados (queijo prato), ou ainda moída como no caso do *mozzarella*. A moldagem é uma das fases em que cada queijaria poderá incutir alguma particularidade ao queijo, usando a sua experiência para saber quando é que a massa já está suficientemente dessorada. A prensagem tem como objectivo expulsar o resto de soro, melhorar a textura e dar forma ao queijo. A velocidade de prensagem e a pressão aplicadas são adaptadas a cada tipo particular de queijo. Existem vários tipos de prensas desde a manual até às pneumáticas e hidráulicas com pressão regulável. Depois de prensado o queijo deve repousar algum tempo para que a lactose presente seja totalmente transformada em ácido láctico (AESBUC, 2003; Bylund, 1995; INETI, 2001; Ebing *et al.*, 2005).

**Salga:** destina-se a evitar que o queijo se deteriore (através do seu efeito osmótico removendo a humidade) e contribui para o sabor final. Existem vários métodos de salga, como a aplicação directa na massa, aplicação directa no queijo, colocação do queijo em salmoura ou uma mistura dos dois últimos métodos (AESBUC, 2003; INETI, 2001).

**Cura:** permite o aroma, sabor e textura finais do queijo, sendo o ciclo de cura diferente conforme o tipo de queijo a produzir. Nesta operação, o queijo passa por um conjunto de transformações com origem em processos microbiológicos, físicos e bioquímicos. Estas transformações afectam a lactose, a proteína e a gordura. O controlo da temperatura e da humidade é importante por razões microbiológicas e para a formação da casca. A mudança das cintas de pano (se for o caso) e/ou as viragens devem ser realizadas de acordo com o tipo de queijo, produzindo uma cura uniforme. As câmaras de cura devem ter condições de temperatura, humidade e ventilação controladas conforme a variedade de queijo a produzir. O tempo de cura também varia conforme o tipo de queijo (AESBUC, 2003; INETI, 2001).



### 3.7. PANORAMA GEOGRÁFICO DO QUEIJO

A produção mundial de queijo ultrapassou, ligeiramente, os 19 milhões de toneladas no ano de 2008, o que resulta num aumento de cerca de 27661 toneladas (0,1%) quando comparado com 2007. A produção de queijo aumentou mais de 76,3% ao longo dos últimos trinta anos, passando de cerca de 10,8 milhões de toneladas, em 1978, para mais de 19 milhões de toneladas em 2008 (FAO, 2010).

A Tabela 3 apresenta a produção de queijo no mundo distribuída pelos vários continentes. A Tabela 4 mostra um ranking dos países tidos como maiores produtores mundiais de queijo.

**Tabela 3: Produção de queijo ao nível dos vários continentes em 2008**  
(fonte: FAO, 2010 e USDA, 2008, adaptado)

CONTINENTE	QUANTIDADES PRODUZIDAS EM 2008 (1000 Ton)
Europa*	9913
América do Norte	4911
América do Sul	1155
Oceânia	664
África	475**
Ásia	106

\*inclui os 27 países da União Europeia com 6975 mil toneladas.

\*\*valor correspondente ao ano de 2006, último ano com dados disponíveis.

**Tabela 4: Países tidos como maiores produtores mundiais de queijo em 2008**  
(fonte: Eurostat, 2010 e USDA, 2008, adaptado)

PAÍS	QUANTIDADES PRODUZIDAS EM 2008 (1000 Ton)
Estados Unidos	4461,00
Alemanha	1940,75
França	1870,23
Itália	1161,49
Holanda	732,52
Brasil	640,00
Polónia	594,33
Argentina	515,00
Egipto	462,00*
Rússia	430,00
Reino Unido	343,40
Austrália	335,00
Nova Zelândia	329,00

\*valor correspondente ao ano de 2006, último ano com dados disponíveis.

Os Estados Unidos são o maior produtor de queijo do mundo, produzindo mais de 4,4 milhões de toneladas em 2008, cerca de 25% da produção mundial de queijo. Portugal, segundo o Eurostat (2010), produziu em 2008, 66,98 mil toneladas de queijo.

O queijo representa o segundo maior produto no mercado de lácteos. Entre 2003 e 2007 as exportações mundiais cresceram 59,9%, atingindo 21,6 bilhões US\$. Este mercado está concentrado no continente Europeu. O maior exportador de queijos é a Alemanha tanto em quantidade de produto como no valor económico total. No entanto, a Alemanha não é o país onde o rácio valor/quantidade é mais elevado, mas sim a Suíça (Guimarães, Carvalho, Carneiro & Duarte, 2008). Esta informação é apresentada na Tabela 5.

**Tabela 5: Países tidos como maiores exportadores mundiais de queijo em 2007**  
(fonte: FAO, 2010, adaptado)

	PAÍS	QUANTIDADE (TONELADAS)	VALOR (1000 US\$)	VALOR UNITÁRIO (US\$/TONELADA)
1	Alemanha	888158	3704866	4171
2	França	599182	3266017	5451
3	Holanda	603741	2929034	4851
4	Itália	216681	1618922	7471
5	Dinamarca	243495	1306231	5365
6	Nova Zelândia	288401	893238	3097
7	Austrália	217219	744778	3429
8	Bélgica	135203	715680	5293
9	Irlanda	135792 *	612845	4513
10	Reino Unido	96747	481120	4973
11	Suíça	54328	457651	8424
12	Estados Unidos	101190	395121	3905
13	Polónia	102375	385649	3767
14	Áustria	66268 *	380230	5738
15	Bielo-Rússia	91968	315058	3426
16	Lituânia	59511	256363	4308
17	Ucrânia	60492 **	235847 **	3899
18	Espanha	37731	232194	6154
19	Grécia	37672	228419	6063
20	Luxemburgo	21063 *	170930	8115

\*: valores não oficiais

\*\* : valores estimados de bases de dados de parceiros comerciais

Quanto ao consumo de queijo, os maiores consumidores são os gregos (grande parte do consumo é de queijo feta), que em 2004 consumiram em média cerca de 28,3 Kg/pessoa/ano. Surgem depois países como a França e a Itália com um consumo de 23,1 Kg/pessoa/ano. O grande produtor e exportador europeu surge na quarta posição com um consumo de 20,3 Kg/pessoa/ano, como se pode observar na Tabela 6.

**Tabela 6: Países tidos como maiores consumidores de queijo na Europa em 2004**  
(fonte: Eurostat, 2005, adaptado)

<b>PAÍS</b>	<b>QUANTIDADES CONSUMIDAS EM 2004 (KG/PESSOA/ANO)</b>
Grécia	28,3
França	23,1
Itália	23,1
Alemanha	20,3
Holanda	20,1
Áustria	19,5
Suécia	17,8
Finlândia	17,3
Dinamarca	16,7
Republica Checa	15,0

Portugal apresenta um consumo à volta dos 10,1 Kg/pessoa/ano.

### **3.7.1. Panorama nacional**

A actual situação económica trouxe consigo uma mudança no comportamento de compra dos consumidores e pôs à prova a sua lealdade para com as marcas. O facto do queijo ser um produto fortemente enraizado na cultura gastronómica portuguesa beneficiou, de alguma forma, o seu mercado. O queijo foi a única categoria que conseguiu contrariar a tendência deflacionária do preço médio praticado, vendo as suas vendas aumentarem tenuemente (+1,4%), por oposição às vendas em volume que evoluíram numa razão de 6,4%, em 2009 (Associação Nacional dos Industriais de Lacticínios [ANIL], 2010; Jorge, 2010).

Assim o comprovam os 380 milhões de euros facturados em 2009, com menos de 50 mil toneladas vendidas, o que determina um PVP médio naturalmente bastante mais alto que o do leite. No global, este mercado subiu as vendas em 1,4% em valor e 6,4% em volume, como pode ser observado na Tabela 7.

**Tabela 7: Mercado do queijo em Portugal em 2009**  
(fonte: Jorge, 2010)

	<b>VOLUME DE VENDAS*</b>	<b>VARIAÇÃO EM %</b>	<b>VALOR DE VENDAS**</b>	<b>VARIAÇÃO EM %</b>
<b>Queijo (total)</b>	48.220.224	6,4	381.490.932	1,4
<b>Queijo estrangeiro</b>	3.181.715	5,2	29.516.627	2,4
<b>Queijo flamengo</b>	22.042.872	8,7	146.935.387	-2,0
<b>Queijo fresco</b>	6.346.161	0,6	46.743.598	-1,0
<b>Queijo fundido</b>	1.626.774	-6,2	14.791.629	-7,1
<b>Queijo prato</b>	11.007.805	5,6	105.289.605	5,9
<b>Queijo ralado</b>	1.421.543	19,0	12.777.692	6,1
<b>Queijo regional</b>	1.520.590	21,8	17.892.150	19,5
<b>Requeijão</b>	1.072.764	-1,2	7.544.244	-2,2

\*valores em quilos

\*\*valores em euros

Na Tabela 7, verifica-se que o queijo Flamengo surge como principal referência neste universo, tendo os volumes comercializados aumentado 8,7%, enquanto as suas vendas em valor apresentaram uma redução de 2,0%, mantendo no entanto a primeira posição neste aspecto, durante o ano de 2009. A segunda referência é o queijo prato que apresenta subidas tanto no volume de vendas como no valor de vendas, de 5,6% e 5,9% respectivamente. Destaque também para a prestação dos queijos regionais, que apurou um acréscimo de dois dígitos em ambos os indicadores (+19,5% em valor e + 21,8 em volume) e o queijo ralado com subidas de 19,0% de volume e 6,1 de valor de vendas. O queijo fundido destaca-se pela negativa continuando a perder mercado em Portugal diminuindo 6,2% no seu volume de vendas e 7,1 no seu valor de vendas.

### 3.8. VALOR NUTRICIONAL DOS QUEIJOS

#### 3.8.1. Composição química

O queijo é composto essencialmente por água, gordura, proteína (caseína) e sais. A proporção destes constituintes varia bastante conforme o queijo analisado, como se pode verificar na Tabela 8.

**Tabela 8: Composição química média de alguns queijos**  
(fonte: [www.dairyforall.com](http://www.dairyforall.com))

TIPO DE QUEIJO	ÁGUA %	GORDURA %	PROTEÍNA %	CINZAS E SAL %
Brick	42,5	30,7	21,1	3,0
Camembert	47,9	26,3	22,2	4,1
Cheddar	36,8	33,8	23,7	5,6
Cottage	69,8	1,0	23,3	1,9
Creme	42,7	39,9	14,5	1,9
Edam	38,1	22,7	30,9	6,2
Limburger	54,8	19,6	21,3	5,2
Parmesão	17,0	22,7	49,4	7,6
Roquefort	38,7	32,2	21,4	6,1
Suíço	33,0	30,5	30,4	4,2
Gouda	38,1	24,5	29,6	6,1

A Tabela 8 mostra as grandes discrepâncias na percentagem dos constituintes do queijo conforme o seu tipo. Assim, no que diz respeito à percentagem de água (o constituinte com maior variação), observa-se uma variação que vai desde os 17% do Parmesão aos 69,8% do Cottage, correspondendo a um queijo de pasta dura e a um queijo fresco, respectivamente. A gordura também apresenta uma grande variação, nos exemplos da tabela entre 1% e 39,9%, referindo-se no primeiro caso a um queijo magro (o Cottage) e no segundo a um queijo creme (o creme). A proteína e os sais são constituintes com uma variação menos marcada, embora sejam igualmente importantes para as características organolépticas dos diferentes tipos de queijo.

#### 3.8.2. Composição nutricional

A composição nutricional do queijo é determinada por diferentes parâmetros, incluindo o tipo de leite (espécie, tipo de alimentação, fase de lactação e teor de gordura), condições de manufactura e maturação. O queijo é, basicamente, um concentrado dos

nutrientes que se encontram no leite. O próprio leite é um alimento quase completo, que deverá fazer parte da alimentação diária (Pinho & Ferreira, 2006).

O queijo é um bom fornecedor de proteínas de alto valor biológico, ou seja, proteínas em que se encontram os aminoácidos essenciais em quantidades adequadas ao organismo. O teor de proteína varia conforme o tipo de queijo. A fracção proteica predominante no queijo é a caseína, incluindo  $\alpha$  – caseína,  $\beta$  – caseína,  $\kappa$  – caseína entre outras. A quantidade de hidratos de carbono é reduzida (Pinho & Ferreira, 2006).

O teor em gordura de queijo é o principal responsável pelo o seu *flavour* e textura, contribuindo decisivamente para a preferência dos consumidores. No entanto, é de realçar a presença importante de ácidos gordos saturados e colesterol, pelo que deve existir alguma preocupação com o consumo de certos queijos, devendo este alimento ser integrado numa dieta equilibrada (Pinho & Ferreira, 2006).

O queijo é ainda um alimento rico em vitaminas lipossolúveis, como as vitaminas A, D, E, e K. Os sais minerais são também uma parte importante da sua constituição, sendo uma fonte importante de cálcio e fósforo. O queijo é um alimento bastante palatável e de digestão fácil.

O queijo é normalmente considerado um excelente alimento, pois além de manter as características do leite (considerado um alimento completo), tem a vantagem de se poder apresentar como alternativa a este, nomeadamente nos casos de intolerância à lactose. No entanto, deve ser utilizado de forma equilibrada na alimentação, como exemplifica a Tabela 9, que indica a quantidade diária recomendada de queijo.

**Tabela 9: Quantidade diária recomendada de queijo**  
(fonte: Eck & Gillis, 1997, adaptado)

	<b>Quantidade diária de queijo recomendada (g)</b>
<b>Crianças de 2 a 6 anos</b>	20-30
<b>Crianças de 7 a 11 anos</b>	30
<b>Adolescentes de 12 a 15 anos</b>	50
<b>Adolescentes de 15 a 20 anos</b>	50-80
<b>Adultos</b>	30-50
<b>Grávidas</b>	50
<b>Idosos</b>	30

### 3.8.3. O queijo como alimento funcional

Os consumidores actuais procuram alimentos com valor acrescentado, o que significa alimentos convencionais com nova composição ou características especiais que podem contribuir para uma melhor protecção da saúde, reduzindo o risco de doença (Pinho & Ferreira, 2006).

Assim, surge o conceito de alimento funcional, que embora não tenha nenhuma definição internacionalmente aceite, pode ser considerado como um alimento que deve proporcionar benefícios para além e acima do seu valor nutritivo normal e de preferência ser um alimento similar em aparência (eventualmente até um alimento convencional fortificado), devendo ser incluído nos padrões alimentares diários para ser eficaz (Pintado, Gomes & Malcata, 2008).

Este conceito de alimento funcional também pode ser aplicado ao queijo, assim como aos outros produtos lácteos. No entanto, alimentos contendo ingredientes funcionais, mas apresentando quantidades significativas de gordura, especialmente saturada, colesterol, sódio ou açúcares, não devem ser rotuladas como alimentos funcionais (Pinho & Ferreira, 2006).

Deste modo, a indústria tem investido na resolução deste problema produzindo queijo com baixo teor de gordura e colesterol, tentando satisfazer as tendências do mercado. Este esforço está bem patente no facto de a indústria do leite e lacticínios ser a área de maior incidência de alimentos funcionais (e também sucesso comercial), tanto na Europa como no Japão, representando cerca de 65% do total de vendas destes alimentos (Pinho & Ferreira, 2006; Pintado *tal.*, 2008).

Actualmente são utilizados vários péptidos bioactivos para criar alimentos funcionais como se pode observar na Tabela10.

**Tabela 10: Péptidos bioactivos encriptados nas proteínas do leite**  
(fonte: Pintado *et al.*, 2008)

<b>Péptido bioactivo</b>	<b>Proteína precursora</b>	<b>Bioactividade</b>	<b>Propriedades</b>
Casomorfina	$\alpha$ -, $\beta$ -Caseína	Agonista opióide	Receptor opióide, que pode modular o processo de absorção no tracto intestinal
$\alpha$ -Lactorfina	$\alpha$ -Lactoalbumina	Agonista opióide	Hormona secretora (insulina e somatostatina)
$\beta$ -Lactorfina	$\beta$ -Lactoglobulina	Agonista opióide	Transporte de aminoácidos
Lactoferroxinas	Lactoferrina	Antagonista opióide	Pára a actividade agonista da encefalina
Casoxinas	$\kappa$ -Caseína	Antagonista opióide	
Casoquininas	$\alpha$ -, $\beta$ -Caseína	Inibição da ECA	Efeito antihipertensivo
Lactoquininas	$\alpha$ -Lactoalbumina $\beta$ -Lactoglobulina Albumina sérica	Inibição da ECA	
Imunopéptidos	$\alpha$ -, $\beta$ -Caseína	Imunomodulatória	Estimulador da acção das células do sistema imune
Lactoferricina	Lactoferrina	Antimicrobiana	Morte de microrganismos sensíveis
Casocidina	$\alpha_{S2}$ -Caseína	Antimicrobiana	
Isracidina	$\alpha_{S1}$ -Caseína	Antimicrobiana	
Casoplatelinas	$\kappa$ -Caseína	Antitrombótica	Inibe a agregação de plaquetas
Fosfopéptidos	$\alpha$ -, $\beta$ -Caseína	Ligação de minerais	Transportador de diferentes minerais, por exemplo cálcio

### **3.9. ALTERAÇÕES E DEFEITOS DOS QUEIJOS**

#### **3.9.1. Alterações dos queijos**

Os agentes, por norma, responsáveis pelas alterações dos queijos são as bactérias, os fungos e os parasitas. As alterações são detectadas, porque as características organolépticas do queijo se modificam, no entanto, para se detectar com maior rigor essas alterações, os queijos devem ser testados com provas de apalpação, percussão e sondagem (Bernardo, 1986).

O facto de os queijos apresentarem qualquer alteração indica que devem ser reprovados para consumo na sua totalidade ou parcialmente, porque frequentemente os agentes responsáveis por essa degradação são capazes de provocar toxinfecções no consumidor (Bernardo, 1986).

Entre as alterações dos queijos contam-se o flato, provocado pela acumulação de gás resultante da degradação bacteriana da lactose e da proteína; a putrefacção, caracterizada pelo aparecimento de manchas de cor variada que libertam um cheiro pútrido e progridem da superfície para a profundidade; a presença de parasitas com larvas de insectos e de ácaros que se instalam à superfície e progridem para o interior escavando galerias; e alterações devidas à conservação deficiente como sejam a desidratação e o ranço particularmente em queijos fraccionados e/ou mantidos sob refrigeração sem embalagem adequada (Bernardo, 1986).

#### **3.9.2. Defeitos dos queijos**

Os queijos podem ser considerados defeituosos quando apresentam irregularidades na textura, cor, sabor, cheiro e na superfície, sem que isso constitua motivo de reprovação para o consumo, uma vez que não são prejudiciais para a saúde.

Os defeitos podem ter que ver com a textura, correspondendo a uma falta de uniformidade da pasta, com centros duros, crostas demasiado espessas ou pastas excessivamente moles; com a cor, que pode estar modificada não por fenómenos de putrefacção, mas por dessoramento diferenciado, utilização de corantes de qualidade deficiente, etc; com o sabor e cheiro, devido a armazenamento incorrecto dos queijos com outros alimentos que libertam odores que o queijo absorve ou por problemas de fabrico; ou serem defeitos superficiais, nomeadamente crosta enrugada ou roturada nos queijos de pasta

mole, ou fendas superficiais que se prolongam à profundidade da pasta em alguns queijos de pasta dura (Bernardo, 1986).

A causa destes defeitos é variável, tendo muitas vezes que ver com as condições de manutenção (temperatura, humidade relativa e circulação do ar) e a sua gravidade é relativa (Bernardo, 1986).

### **3.10. EMBALAGENS DE VÁCUO E DE ATMOSFERA MODIFICADA**

O embalamento é normalmente a última fase da produção de alimentos, mostrando bastante importância na respectiva protecção (Han, 2007). Muitos queijos, devido à sua casca, não necessitam embalagem especial, enquanto mantidos intactos, no entanto existem vários tipos de queijo sem esta protecção, ficando mais expostos a alterações, como é o caso do queijo fresco tradicional português. Por outro lado, as apresentações comerciais dos produtos são cada vez mais variadas, como é o caso dos fatiados e porcionados, que exigem o recurso a embalagens apropriadas. As técnicas de embalamento mais utilizadas recorrem ao uso de películas de polietileno e ao vácuo ou às atmosferas modificadas.

As embalagens a vácuo são usadas há vários anos em alimentos como produtos cárneos curados e queijo. Esta técnica consiste na simples remoção do ar do interior da embalagem antes da selagem. Embora a embalagem a vácuo não seja usualmente considerada uma forma em embalagem de atmosfera modificada, em alguns produtos como a carne ou o queijo, devido à utilização do oxigénio residual pela flora microbiana presente, pode resultar numa atmosfera modificada que aumenta consideravelmente a validade dos produtos (Brennan, 2006; Nollet & Toldrá, 2006).

O interesse nas aplicações comerciais das embalagens de atmosfera modificada, tem aumentado muito nos últimos anos, devido à exigência dos consumidores em produtos frescos ou alimentos com o mínimo de processamento, em produtos mais saudáveis, mais saborosos e especialmente mais seguros. Também a necessidade da indústria em transportar os seus produtos para os vários pontos de venda, gerou interesse nestas embalagens, que aumentando a validade dos produtos, permite deslocações mais distantes e morosas dos alimentos, mantendo todavia a sua qualidade (Han, 2007; Nollet & Toldrá, 2006).

As embalagens em atmosfera modificada baseiam-se na substituição do ar no interior da embalagem por uma mistura de gases, previamente preparada. Depois de selada a embalagem, a composição da atmosfera no seu interior não sofre, normalmente, mais nenhum controlo o que não significa que não possam ocorrer alterações durante o armazenamento como resultado da respiração dos produtos e/ou absorção de parte dos gases pelo produto (Brennan, 2006; Nollet & Toldrá, 2006).

A atmosfera modificada pode ser criada por dois métodos. Nos casos de embalagens de material rígido, o ar é removido por vácuo e depois é introduzida a mistura de gases. Relativamente às embalagens flexíveis, o ar é deslocado para fora da embalagem, pela descarga da nova mistura de gases, antes de ser selada (Brennan, 2006; Nollet & Toldrá, 2006).

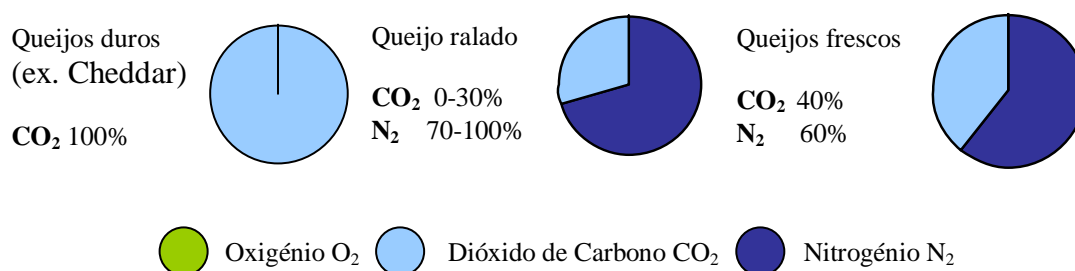
Os gases introduzidos irão atrasar, por um lado, o crescimento de muitos microrganismos, aumentando a validade dos produtos a nível microbiológico, mas também atrasaram reacções químicas e bioquímicas responsáveis pela deterioração dos produtos. Os gases mais utilizados actualmente nas embalagens em atmosfera modificada são o dióxido de carbono, o azoto e o oxigénio (Brennan, 2006; Nollet & Toldrá, 2006). O dióxido de carbono reage com a água no produto para formar ácido carbónico que diminui o pH; este gás também inibe o crescimento de certos microrganismos, principalmente fungos e bactérias aeróbias. As bactérias ácido-lácticas e a maioria das leveduras são resistentes ao dióxido de carbono. As bactérias anaeróbias são pouco afectadas por este gás, podendo constituir um potencial perigo para a saúde (Brennan, 2006).

O azoto não tem efeito directo nos microrganismos e nos produtos, por isso é usado em substituição do oxigénio, inibindo assim a oxidação das gorduras. Este gás é pouco solúvel em água, sendo usado como material de enchimento, na prevenção do colapso das embalagens quando o dióxido de carbono se dissolve no alimento. Esta propriedade é bastante útil em embalagens com produtos fatiados ou em pedaços, como o queijo, que se poderiam consolidar com o vácuo (Brennan, 2006). O oxigénio é utilizado em embalagens com carnes vermelhas para manter a cor do produto e em embalagens com peixes, reduzindo o risco de botulismo (Brennan, 2006).

Os gases nobres (hélio, árgon, xénon e néon) também têm sido estudados para ser usados em embalagens de atmosfera modificada, porque são gases muito inertes que poderiam ser facilmente usados como gases de enchimento (Nollet & Toldrá, 2006).

Nos queijos utilizam-se normalmente embalagens de material flexível e obrigatoriamente pouco permeável a gases. As embalagens são compostas por várias combinações de materiais como poliéster (PET), cloreto de polivinilideno (PVdC), polietileno (PE) e poliamida (PA). Os queijos duros fraccionados podem ser embalados com uma descarga de dióxido de carbono antes de selar (Figura 3). O gás é absorvido pelo queijo e cria vácuo, podendo desta forma estender a sua validade até 60 dias. Para evitar o colapso da embalagem pode ser incluído azoto na atmosfera. Os queijos curados com fungos podem ser embalados apenas com azoto (Brennan, 2006).

**Figura 3. Composição recomendada de gases em embalagens de atmosfera modificada de queijos**  
(Fonte: Brennan, 2006, adaptado)



### 3.11. QUEIJO FRESCO TRADICIONAL PORTUGUÊS

Antes dos anos 30 do século passado, em Portugal Continental, produziam-se queijos apenas a partir do leite de ovelha e de cabra, estando o leite de vaca direccionado para o consumo sem transformação. O leite desnatado e o leitelho eram destinados à alimentação de animais e consumidos nos locais de produção. No entanto no Açores, especialmente nas ilhas de São Jorge, São Miguel e Terceira, a produção queijeira de leite de vaca já estava bastante enraizada, tendo vindo a desenvolver-se e a afirmar-se até aos nossos dias (Ferreira, 2000).

A produção de queijos de leite de vaca foi sendo alvo de um desenvolvimento crescente ao longo do tempo, principalmente ao nível de queijos de pasta semi-mole e de pouco tempo de cura. Inicialmente fabricados de forma artesanal, foram gradualmente passando para uma forma mais industrializada. Na década de 40 do mesmo século, surge com grande expressão o queijo flamengo, que consiste numa cópia do Edam, com a designação de queijo nacional tipo holandês. No entanto, uma grande percentagem da produção de queijo, em Portugal Continental, era fabricada artesanalmente com leite de pequenos produtores, até meados dos anos 80 (Ferreira, 2000).

O denominado queijo fresco tradicional português, como todos os outros queijos, foi produzido primeiro artesanalmente, sendo actualmente já, em grande parte, produzido de forma industrial, embora surjam ainda, em pequenas localidades do interior, pequenos produtores artesanais.

Segundo a Norma Portuguesa respectiva, o queijo fresco tradicional português é definido com um produto não maturado, obtido por dessoramento lento, após a coagulação dos leites inteiro, total ou parcialmente desnatado. Este produto tem como ingredientes essenciais o leite de vaca, cabra ou ovelha ou suas misturas, culturas bacterianas lácticas

específicas e coalho ou outras enzimas coagulantes, e como ingredientes facultativos o leite em pó, nata, leitelho, proteínas do soro, sal e cloreto de cálcio (NP – 1921, 1985).

Este queijo é produzido sobretudo nos arredores da capital, nos concelhos de Loures, Mafra, Sintra, Cascais, Vila Franca de Xira e Torres Vedras (Bernardo, 1986).

O queijo fresco apresenta uma forma cilíndrica, de dimensões variáveis entre os 5 e os 8 centímetros de diâmetro e os 3 e os 5 centímetros de altura e pesa cerca de 70 a 150 gramas. No mercado podem ainda surgir formatos maiores que chegam a atingir 1 quilograma de peso, sendo geralmente vendidos à fatia. Sobretudo no distrito de Lisboa, é uma iguaria muito apreciada como entrada ou mesmo como sobremesa, sendo geralmente polvilhado com sal e pimenta em ambas as situações, ou mesmo isoladamente ao longo do dia como um pequeno lanche.

O seu aspecto é uniforme e sem crosta com uma cor branca ou branca amarelada uniforme e de consistência mole. O queijo fresco apresenta um teor de humidade entre 67 e 80%, referido ao queijo isento de matéria gorda e um teor de matéria gorda de 10 a 60%, referido ao resíduo seco. Assim, quanto ao teor em matéria gorda, pode ser classificado (NP – 1921, 1985):

- Muito gordo – contendo um teor de matéria gorda de mais de 60% referido ao resíduo seco. Pode ser designado comercialmente por queijo extra gordo;
- Gordo – contendo um teor de matéria gorda de 45% a menos de 60% referido ao resíduo seco;
- Meio gordo – contendo um teor de matéria gorda de 25% a menos de 45% referido ao resíduo seco;
- Pouco gordo – contendo um teor de matéria gorda de 10% a menos de 25% referido ao resíduo seco;
- Magro – contendo um teor de matéria gorda de menos de 10% referido ao resíduo seco.

O queijo fresco com uma densidade calórica de 1,5, Tabela 11, é um alimento saudável não muito rico em gordura (Faculdade de Motricidade Humana [FMH], 2009).

**Tabela 11: Composição nutricional do queijo fresco**  
(fonte: FMHumana, 2009)

Alimento (100g)	Energia (calorias)	Hidratos de Carbono (g)	Proteína (g)	Gordura (g)		Fibra (g)	Água (g)	Densidade Calórica
				Total	Saturadas			
Queijo Fresco	145	5	12	Total	Saturadas	0	75	1,5
				8	5			

O seu consumo está muito vulgarizado, embora na realidade, “o mais das vezes não passa de coalhada, encinchada e espremida”. Ou seja, ao nível tecnológico, o queijo fresco não passa por todas as etapas do esquema geral do fabrico de queijo acima referido. Assim sendo, o processo de fabrico fica bastante simplificado, iniciando-se pela adição do coagulante ao leite, que no fabrico industrial é um fermento de origem animal e/ou microbiana, enquanto que na produção artesanal se prefere o cardo. Obtida a coalhada, é cortada de forma grosseira e após o dessoramento é colocada em cinchos de alumínio ou de plástico (polietileno de alta densidade) branco, perfurados, sendo os últimos os mais utilizados a nível comercial (Bernardo, 1986; Ferreira, 2000).

A sua elevada percentagem de água e a ausência da protecção que a crosta fornece aos queijos, torna o queijo fresco um produto frágil do ponto de vista da segurança do consumidor. Daí, a sua comercialização nos cinchos, no entanto, sendo estes queijos armazenados em expositores de restaurantes, cafés, supermercados ou mercearias juntamente com outro tipo de produtos (queijos e enchidos diversos, bolos, “salgados”, frutas, entre outros) com uma flora própria e diversificada, pode eventualmente levar à ocorrência de contaminações cruzadas, sempre indesejáveis. Este facto pode ter sido o principal factor que levou à introdução no mercado de queijo fresco em embalagens fechadas individuais, como as referidas no capítulo anterior, o que contribuiu sem dúvida alguma para a manutenção da higiene e segurança do produto, desde que a qualidade seja assegurada na origem. Os materiais utilizados para o acondicionamento, segundo a Norma Portuguesa – 1921 de 1985, que tenham contacto directo com o produto, devem ser inócuos, inertes e impermeáveis em relação ao conteúdo. Os queijos frescos devem ser conservados em refrigeração, a uma temperatura compreendida entre 0 e 5° C, tendo nestas condições um período de validade de 5 dias (NP – 1921, 1985; Ferreira, 2000).

Tradicionalmente, o queijo fresco que não é consumido nos 5 dias de validade, deixa-se secar, maturar, para ser consumido posteriormente como “queijo seco”, com um grau variável de maturação. Este procedimento, embora esteja a cair em desuso, continua a ser

praticado, principalmente por uma parte da população mais idosa, que usa estes conhecimentos tradicionais.

O consumo de queijo fresco pode envolver riscos para a saúde do consumidor que, no entanto, estão minimizados pela aplicação da Portaria nº 861/84, e que, fundamentalmente, proíbe a venda de queijo fresco feito a partir de leite cru de vaca, cabra ou ovelha, estremes ou em mistura, tendo os leites que ser submetidos à pasteurização ou outro tratamento térmico de efeito equivalente.

Esta legislação derivou objectivamente de vários registos de brucelose humana causada pelo consumo de queijo fresco. Actualmente, em algumas zonas do país, na produção artesanal destes queijos não são utilizados leites pasteurizados fugindo à legislação. Assim o consumo destes queijos artesanais acarreta perigos antigos, como a brucelose (febre de Malta) e outras doenças infecciosas.

Apesar das medidas legislativas publicadas em 1984, serem bastante eficazes quanto à questão da transmissão de *Brucella*, existem outras bactérias, como a *Listeria*, para as quais este controle não é suficiente. A contaminação depois da pasteurização, durante a produção do queijo, posterior distribuição e armazenamento em refrigeração, é um risco bastante provável.

Todos estes factores implicam que, para além da utilização de leite pasteurizado no fabrico de queijo fresco, seja de crucial importância a utilização de boas práticas de higiene fabril, o controle sistemático dos processos envolvidos, o correcto funcionamento dos equipamentos e a utilização de uma embalagem adequada, tendo em vista o controle do risco do consumo do queijo fresco (Ferreira, 2000).

### 3.12. DIFERENTES TIPOS DE LEITE

O queijo fresco português era na sua origem produzido por leite de ovelha ou de cabra conforme a zona do país. A evolução da produção e do uso do leite de vaca tornou-o economicamente mais acessível e mais abundante, sendo actualmente o leite mais usado no fabrico de queijo fresco ao nível industrial, ainda que se mantenha a utilização de leites de cabra e ovelha. A mistura de leites também pode ser utilizada, embora o uso de uma só espécie seja mais frequente.

A composição química do leite (Tabela 12) tem alguma variação em função da espécie de que provem, da raça, e também de factores genéticos e ambientais (Reed, 1983).

**Tabela 12: Composição nutricional do leite de diferentes espécies**  
(fonte: Ebing *et al*, 2005)

Espécie de leite	Gorduras (%)	Proteína (%)	Lactose (%)	Cálcio (%)	Energia (cal/100g)
Mulher	4,6	1,2	7,0	0,0	73
Vaca Holstein Frísia	3,5	3,3	4,6	0,1	62
Vaca de Guernesey	4,7	3,2	4,7	0,1	75
Búfalo fêmea indiana	7,5	3,8	4,9	0,2	100
Cabra	4,5	3,3	4,4	0,1	71
Ovelha	7,5	5,6	4,4	0,2	105
Égua	1,6	2,2	6,0	0,1	47
Macaca	1,5	2,1	6,2	0,1	46
Camela	4,2	3,7	4,1	?	70
Lama	3,2	3,9	5,3	?	65

O leite de cabra e de ovelha é branco quando comparado com o leite de vaca, que é amarelado devido à presença de carotenos. O leite de cabra tem um “*flavour*” mais forte que o de ovelha e que o de vaca. Este “*flavour*” pode ser explicado pela libertação de ácidos gordos de cadeia curta durante um maneio indevido e que vão produzir um odor típico a cabra. Além do cheiro, este leite, por vezes, tem um sabor desagradável. Ao contrário do leite de vaca, que é ligeiramente ácido, o leite de cabra é alcalino, sendo bastante útil para pessoas com problemas de acidez gástrica. O leite de ovelha contém maior percentagem, da maioria dos componentes, do que o leite de cabra e de vaca, o que torna o seu tempo de coagulação mais curto e a coalhada mais firme. A gordura do leite cabra tem maior digestibilidade que a do leite de vaca, porque os glóbulos de gordura são mais pequenos, tendo assim uma área de

superficial maior, podendo ser atacadas pelas lipases mais facilmente. Também as proteínas do leite de cabra são digeridas mais rapidamente e absorvidas mais eficientemente do que nos outros leites (Ebing *et al*, 2005; Jandal, 1996).

O leite de cabra é ainda receitado por muitos médicos a crianças alérgicas ao leite de vaca, sendo uma alternativa para a população com este tipo de alergia. Aproximadamente 40% de todos os pacientes que apresentam sensibilidade às proteínas do leite de vaca toleram as proteínas do leite de cabra, possivelmente porque a lactoalbumina é imuno-específica entre espécies. O leite de cabra é ainda útil para pessoas que sofrem de problemas como acidez gástrica, eczemas, asma, enxaquecas, colite, úlceras de estômago, desordens digestivas, doenças de fígado e da vesícula e sintomas de stress relacionados com insónia, constipação e indigestões neurológicas segundo Jandal (1996). No entanto também são observados indivíduos que apresentam sintomas de reacção alérgica após o consumo de leites e queijos de cabra e ovelha e não apresenta quaisquer problemas quando consomem leite de vaca ou seus derivados (Wüthrich & Johansson, 2005).

## **4. ESTUDO DESENVOLVIDO**

### **4.1. OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO**

O objectivo principal deste estudo foi avaliar a evolução microbiológica de queijo fresco português, durante o seu tempo de vida útil, em ambiente doméstico. Paralelamente, tentar avaliar-se as possíveis diferenças de comportamento entre o queijo obtido a partir de leite vaca e de leite de ovelha e de cabra. Por fim, já à margem do objectivo de estudo, ensaiou-se a comparação do teor microbiológico entre queijo de fabrico industrial e artesanal.

As empresas de distribuição alimentar têm a obrigação moral e legal de oferecer, aos consumidores, produtos seguros, que não ponham em causa a sua saúde. Por outro lado, todas as empresas estarão, certamente, na disputa pelo primeiro lugar no ranking das escolhas da população, pelo que é importante saber responder a todas as exigências e necessidades do consumidor. Nesta linha, e na tentativa de manter, da forma mais eficiente, o contacto com o sentir do consumidor, foram criadas equipas de gestão de reclamações de clientes. Estas equipas têm como objectivos ouvir o cliente, registar a sua reclamação e accionar o mais rápido possível toda uma cadeia de informação, para obter uma justificação razoável que possa ser apresentada ao lesado. Na loja, por seu lado, o objectivo é resolver de imediato a situação, normalmente através da restituição do valor dispendido ou mesmo da troca por um novo produto.

Este queijo é, por vezes, alvo de diversas reclamações, nomeadamente por surgirem alteração de cor, de cheiro e, sobretudo, por ocorrerem embalagens opadas, antes do fim do prazo de validade dado ao produto. O queijo fresco tradicional é apresentado nos expositores refrigerados das secções de charcutaria, em embalagens seladas individuais, sob atmosfera modificada, por vezes, que podem estar juntas em “packs” de 6, ou em embalagens integrando 6 queijos.

Assim, foi julgado útil fazer a avaliação do teor microbiológico dos queijos ao longo do seu tempo de vida útil. No entanto, como a questão se põe já em casa do consumidor e não nos expositores de loja, cujas temperaturas são adequados ao produto, pareceu pertinente simular as condições domésticas. Para isso, os queijos foram retirados da loja e transportados para o domicílio em condições semelhantes às de compras habituais, e depois mantidos em refrigeração, em frigorífico doméstico.

Por seu lado, a abordagem que se fez aos queijos produzidos de forma artesanal, baseiam-se no conhecimento da existência de vários pequenos produtores, em localidades do interior do país, que continuam a produzir queijo fresco, unicamente com técnicas artesanais,

que lhe foram transmitidas pelos seus antepassados. Os queijos artesanais, nestes moldes, são produzidos com leite cru, logo, sem o tratamento térmico recomendado.

Dadas as condições diversas e a ausência de embalagem protectora, a questão que se colocou foi se, do ponto de vista microbiológico haveria diferenças consideráveis entre os 2 tipos de queijo. Foi a essa pergunta que se tentou responder.

## 4.2. MATERIAL E METODOS

### 4.2.1. Objecto de estudo

O objecto de estudo foi o queijo fresco português, nomeadamente queijos produzidos com leite de vaca, de ovelha e de cabra, de produção é industrial, adquiridos em lojas de empresas de distribuição. O queijo fresco artesanal estudado foi produzido numa localidade da Beira Baixa.

O queijo fresco de vaca utilizado (Figura 4) é comercializado em embalagens individuais de atmosfera modificada, dentro de cinchos perfurados. O queijo é classificado como pouco gordo e tem um peso de cerca de 80 gramas. No cincho são indicados, ainda, os ingredientes – leite de vaca pasteurizado, sal, cálcio e coalho, a temperatura de conservação aconselhada (0 – 5°C), a composição nutricional (Tabela 13) e a informação sobre o produto. A validade e o lote do produto são indicados na embalagem.

Figura 4. Queijo fresco de leite de vaca, de produção industrial – a) queijo embalado em atmosfera modificada; b) cincho que contém o queijo



Tabela 13: Composição nutricional do queijo fresco de leite de vaca estudado

Valores nutricionais médios por 100g de produto		
Valor energético	606 kJ	145 kcal
Proteínas	13,9 g	
Hidratos de carbono, dos quais:	2,6 g	
Açúcares	2,6 g	
Lípidos, dos quais:	8,8 g	
Saturados	6,0 g	
Fibras alimentares	0 g	
Sódio	0,29 g	

O queijo fresco produzido com leite de ovelha (Figura 5) também é comercializado em embalagens individuais de atmosfera modificada, dentro de cinchos perfurados. Tal como nos anteriores os cinchos contêm toda a informação sobre o queijo, nomeadamente, o seu peso, que é de cerca de 70 gramas, os ingredientes, que incluem, leite de ovelha pasteurizado, sal, cálcio e coalho, a temperatura de conservação aconselhada (0 – 5°C), a composição nutricional (Tabela 14) e a informação sobre o produto. A validade e o lote do produto são indicados na embalagem.

**Figura 5. Queijo fresco de leite de ovelha, de produção industrial – a) queijo embalado em atmosfera modificada; b) cincho que contém o queijo**



**Tabela 14: Composição nutricional do queijo fresco de leite de ovelha estudado**

Valores nutricionais médios por 100g de produto		
Valor energético	730 kJ	176 kcal
Proteínas	10,2 g	
Hidratos de carbono, dos quais:	2,5 g	
Açúcares	2,5 g	
Lípidos, dos quais:	13,9 g	
Saturados	9,1 g	
Fibras alimentares	0 g	
Sódio	0,26 g	

O queijo fresco, atabafado, de leite de cabra (Figura 6) tem uma apresentação comercial ligeiramente diferente, apresentando-se em embalagens individuais, a vácuo e sem cincho. Assim, a informação sobre o queijo é colocada na película que fecha a embalagem indicando, a validade e lote do produto, as informações do produto, o peso (150g), os ingredientes, que incluem, leite de cabra pasteurizado, coalho, sal e cálcio, a temperatura de armazenamento aconselhada (5°C) e o tipo de embalagem.

A informação sobre a composição nutricional não é tão detalhada neste queijo, referenciando apenas o intervalo da quantidade de gordura, que se situa entre o 45% e os 60%.

**Figura 6. Queijo fresco de leite de cabra, produção industrial**



O queijo fresco de leite de cabra fabricado artesanalmente (Figura 7) não é embalado, sendo mantido numa caixa de plástico comum ou qualquer outra embalagem conveniente. A informação sobre estes queijos é mais escassa, porque não são realizadas análises de caracterização do produto. No entanto, podem ser indicados os ingredientes utilizados, sendo eles, leite de cabra cru, coalho e sal. O leite utilizado foi obtido de dois pequenos rebanhos de cabras de pastores diferentes e não sofreu nenhum tratamento térmico, senão um aquecimento em banho-maria no início do processo de fabrico do queijo.

O tamanho dos queijos também não está estandardizado, como os industriais, estando condicionado ao tamanho dos cinchos disponíveis. Foram utilizados cinchos mais “modernos” de plástico branco, iguais aos comercializados em lojas, e cinchos de metal, muito utilizados no passado, produzindo estes últimos queijos de dimensões maiores, que são de cerca de 1kg, disponibilizados à fatia.

O leite dos 2 rebanhos foi trabalhado por 2 pessoas diferentes, e nenhuma destas pessoas tem formação técnica em qualquer área de higiene e segurança alimentar ou sobre processos fabris. O único conhecimento destes queijeiros é o que resulta da experiência de “saber fazer” e que tem sido transmitido de geração para geração ao longo dos tempos.

Assim, a informação sobre a composição nutricional não está disponível. A validade e temperatura de conservação aconselhada são dadas pelos conhecimentos empíricos destas pessoas.

**Figura 7. Queijos frescos de cabra produzidos artesanalmente para o estudo**



#### 4.2.2. Descrição do estudo

Os queijos foram adquiridos numa loja de distribuição, simulando o comportamento de um consumidor comum, ou seja, sem sacos térmicos e estando sujeito ao tempo de espera para efectuar o pagamento. Foram adquiridas 4 embalagens individuais de queijo fresco, de cada tipo de leite. Conforme a origem do leite, foram escolhidos produtos da mesma marca, do mesmo lote e com o maior tempo de validade disponível. Após a compra, foram transportados para o domicílio sem qualquer tipo protecção especial, num percurso com uma duração aproximada de 5 minutos.

O armazenamento foi feito em frigorífico doméstico comum e fez-se o controlo da respectiva temperatura, através de um termómetro de sonda mergulhado em parafina líquida (Figura 8).

**Figura 8. Termómetro de sonda mergulhado em parafina líquida**



Os queijos foram analisados utilizando o seguinte esquema de análises: a primeira análise foi realizada no dia da compra (T0); a segunda foi realizada 48 horas depois (2 dias – T1); a terceira 96 horas depois (4 dias – T2) e a última análise 168 horas depois (7 dias – T3), ou seja, já após o prazo de validade estabelecido. Para cada análise foi utilizada uma embalagem de cada tipo de queijo e as restantes foram mantidas no frigorífico. O transporte da amostra para o laboratório foi realizado numa mala isotérmica, durante um percurso de cerca de 15 minutos. O esquema de análises teve a intenção de acompanhar o produto durante a validade comercial, sendo a última análise realizada quando esta fosse ultrapassada. No entanto, no queijo fresco de cabra a última análise foi sempre realizada no último dia de validade, pois esta é maior do que nos queijos de vaca ou de ovelha (que têm uma validade semelhante).

Todas estas operações foram repetidas 4 vezes, em semanas diferentes.

Os queijos frescos de cabra produzidos de forma artesanal foram adquiridos em duas aldeias da Beira Baixa. O acondicionamento foi feito em comuns caixas de plástico e foram sujeitos ao transporte até Lisboa em sacos isotérmicos, num percurso com uma duração aproximada de 3 horas e 30 minutos. O armazenamento e transporte até ao laboratório foram iguais aos dos outros queijos. O esquema de análises foi o seguinte: primeira análise 48 horas após a produção (2 dias - T0); a segunda análise 96 horas após a produção (4 dias - T1); a terceira 144 horas depois (6 dias - T2); a última foi realizada 216 horas após a produção (9 dias - T3).

#### **4.2.3. Análises microbiológicas**

Embora a presença de microrganismos nem sempre constitua perigo para a saúde dos consumidores, a sua determinação é um aspecto importantíssimo para a determinação da vida útil dos alimentos. Tal facto explica a importância da análise microbiológica quando aliada a um sistema de implementação de medidas preventivas, na capacidade de garantir a segurança de um produto.

##### **4.2.3.1. Preparação da amostra para a análise microbiológica**

A preparação das amostras foi efectuada, tendo em consideração a Norma Portuguesa 2079 de 1989. As amostras foram trabalhadas com todos os cuidados de assépsia e utilizando material esterilizado retiraram-se porções, aleatoriamente, de diversos locais da amostra, para um saco esterilizado de “Stomacher” perfazendo 10g. Depois adicionaram-se 90 ml de soluto

de Ringer (Sharlau, Espanha), tendo-se procedido à homogeneização durante cerca de 2 minutos, no homogeneizador Stomacher Lab-Blender 400. Obteve-se então a suspensão inicial (diluição  $10^{-1}$ ).

Paralelamente, faz-se o mesmo com 25g de amostra a que se adicionaram 225ml de Fraser I.

#### **4.2.3.2. Preparação das diluições**

As diluições tornam possível a contagem de microrganismos existentes numa quantidade conhecida de produto, reduzindo a sua quantidade por unidade de volume.

A preparação das diluições decimais foi efectuada conforme a técnica descrita na Norma Portuguesa 3005 de 1985. Desta forma, obteve-se a diluição  $10^{-2}$  por mistura de 1 ml de suspensão inicial em 9 vezes o seu volume de soluto de diluidor (9 ml). Fizeram-se as várias diluições decimais até à diluição final julgada conveniente.

#### **4.2.3.3. Contagem de microrganismos totais a 30°C**

As análises foram efectuadas segundo a técnica descrita na Norma Portuguesa 4405 de 2002, segundo a qual se semeou, a partir das diluições decimais, 1 ml de inóculo, por incorporação, em meio de cultura PCA (Plate Count Agar, Sharlau, Espanha). As contagens das colónias foram realizadas após incubação a 30°C durante 48 horas, em aerobiose. Os resultados foram expressos em log ufc/g.

#### **4.2.3.4. Contagem de *Enterobactereacea***

Realizou-se, como descrito na Norma Portuguesa 4137 de 1991, sementeiras a partir das diferentes diluições decimais, por incorporação de 1ml de inóculo em meio de cultura VRBD (agar violeta de cristal vermelho neutro bÍlis glucose, Sharlau, Espanha). A contagem das colónias características (coloração rosa a vermelha, com ou sem halo de precipitação de sais biliares) foi efectuada após incubação a 37 °C durante 24 horas. Os resultados foram expressos em log ufc/g.

#### **4.2.3.5. Contagem de bactérias ácido-lácticas**

Tal como descrito na Norma ISO 15214 de 1998, foi realizada sementeira por incorporação de 1 ml de inóculo de cada uma das diluições em meio de cultura MRS (Man, Rogosa, Sharpe agar, Sharlau, Espanha). A contagem das colónias características (coloração rosa a vermelha, com ou sem halo de precipitação) foi efectuada após incubação em jarra de anaerobiose a 30 °C durante 72 horas. Os resultados foram expressos em log ufc/g.

#### **4.2.3.6. Contagem de *Escherichia coli***

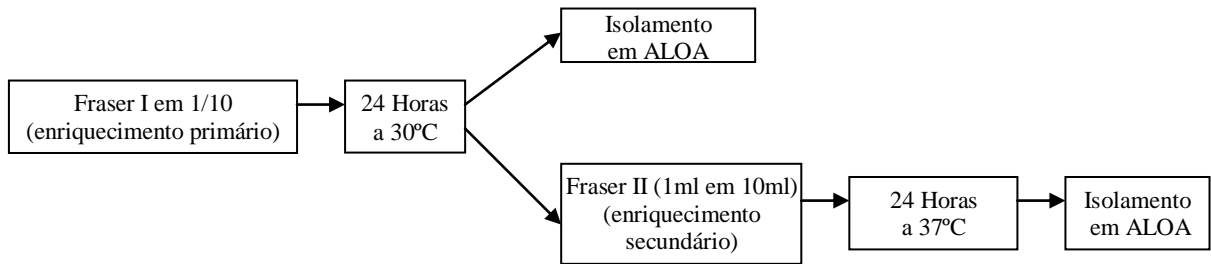
Seguindo a Norma Portuguesa 4396 de 2002, foi efectuada a sementeira por incorporação de 1 ml de inóculo de cada uma das diluições em meio de cultura PTX (com peptona, tergitol e substrato cromogénico, Biokar Diagnostics, França). A contagem de colónias características (coloração azul turquesa, por acção da  $\beta$ -glucuronidase sobre o substrato cromogénico BCIG, ácido 5-bromo-4-cloro-3-indoxil- $\beta$ -D-glucurónido) foi efectuada após incubação a 44°C durante 24 horas. Os resultados foram expressos em log ufc/g.

#### **4.2.3.7. Pesquisa de *Listeria monocytogenes***

A pesquisa de *Listeria monocytogenes* foi realizada segundo a Norma ISO 11290-1 de 1996. Os 25g de amostra com os 225 ml de Fraser I (meio de enriquecimento selectivo primário, Sharlau, Espanha) foram homogeneizados durante cerca de 2 minutos, no homogeneizador Stomacher Lab-Blender 400. Após incubação a 30°C durante 24 horas, é recolhido do saco de “Stomacher” 1 ml da suspensão para um tubo de ensaio a qual se junta 10 ml de Fraser II (meio de enriquecimento selectivo secundário, Sharlau, Espanha) e uma ansa de 0,1 ml do inóculo que se semeia na superfície do meio de cultura selectivo ALOA (*Listeria* Agar Selectivo segundo Ottaviani & Agosti, Sharlau, Espanha). O tubo de ensaio com o Fraser II é incubado durante 24 horas a 37°C, após o que se retira uma ansa de 0,1 ml do inóculo que se semeia na superfície do meio de cultura selectivo ALOA (Figura 9).

No caso de surgirem colónias suspeitas (azuis esverdeadas com halo opaco), repicaram-se colónias isoladas em meio de cultura TSA (Tryptona Soja Agar, Sharlau, Espanha), que se incuba a 37 °C durante 24 horas; as colónias desenvolvidas em TSA são depois submetidas a testes bioquímicos miniturizados API-*Listeria*.

**Figura 9. Esquema de análise da pesquisa de *Listeria monocytogenes*, segundo a ISO 11290 – 1 de 1996**



#### **4.2.4. Análise estatística**

O tratamento estatístico dos dados, obtidos a partir das análises microbiológicas, foi realizado com o programa SPSS® 17.0. Na comparação das análises ao longo do tempo para cada tipo de queijo fresco, foi utilizado o Teste T Student para amostras emparelhadas (Anexo I). Para a comparação das análises entre cada tipo de queijo fresco, em cada tempo de análise, utilizou-se o Teste Oneway Anova para amostras independentes (Anexo II). Por fim, a comparação entre os queijos frescos, de leite de cabra, artesanais e industriais foi realizada através do Teste T Student, para amostras independentes (Anexo III). Todos os testes foram calculados para um nível de confiança de 95%.



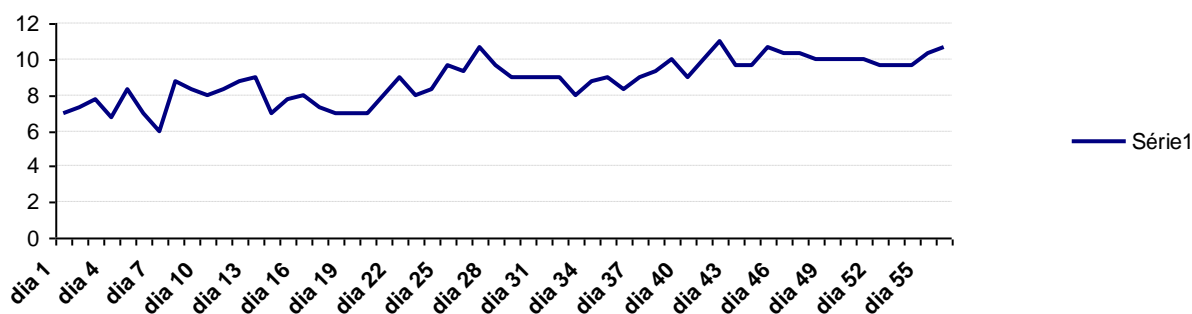
## 4.3. RESULTADOS

### 4.3.1. Registo de temperaturas do frigorífico doméstico utilizado

O registo das temperaturas do frigorífico doméstico foi realizado através da leitura de um termómetro de sonda, mergulhado em parafina líquida. Criou-se uma folha de registo para se apontar três medições diárias; de manhã, à tarde e à noite, conforme Anexo IV. O registo foi efectuado ao longo de 56 dias.

O Gráfico 1 mostra as variações de temperatura do frigorífico, baseado na média das três medições diárias. Observa-se que a temperatura média diária mais baixa atingida foi de 6°C e a mais alta de 11°C. Também fica evidente um ligeiro aumento da temperatura ao longo do tempo.

Gráfico 1. Variações da temperatura no frigorífico doméstico utilizado



### 4.3.2. Análise microbiológica

#### 4.3.2.1. Evolução do teor microbiano no queijo fresco de leite de vaca

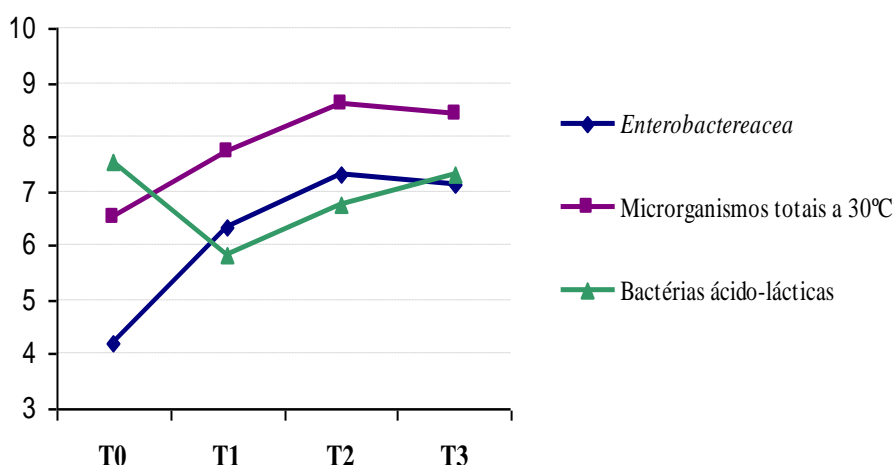
Os resultados das análises realizadas aos queijos frescos de leite de vaca são apresentados na Tabela 15. A pesquisa de *Listeria monocytogenes* demonstrou a ausência desta bactéria nestes queijos em todas as análises. Não se obtiveram contagens de *Escherichia coli* ao longo de todo o estudo. As contagens de *Enterobactereacea* apresentaram um crescimento contínuo até ao tempo T2, assim como os microorganismos totais a 30°C, sendo que ao tempo T3 o crescimento estabilizou, chegando a diminuir ligeiramente em ambas. Quanto às bactérias ácido-lácticas, no tempo T0 a média da sua contagem foi superior em dois ciclos logarítmicos à análise T1, possivelmente devido a problemas com a técnica utilizada,

visto que nos restantes dias a evolução nas contagens teve um aumento crescente. A evolução dos dados está representada no Gráfico 2.

**Tabela 15: Contagens (log ufc/g) de microrganismos no queijo fresco de leite de vaca**

Microrganismos	Tempos de análise							
	T0		T1		T2		T3	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Microrganismos totais a 30°C	6,51	1,00	7,71	1,00	8,60	0,61	8,42	0,62
<i>Enterobactereacea</i>	4,22	0,43	6,34	0,70	7,30	0,44	7,12	0,86
<i>Escherichia coli</i>	0	-	0	-	0	-	0	-
Bactérias Ácido-lácticas	7,52	1,51	5,82	3,99	6,76	1,44	7,32	0,61

**Gráfico 2. Evolução das contagens (em log ufc/g) de microrganismos no queijo fresco de leite de vaca**



#### 4.3.2.2. Evolução do teor microbiano no queijo fresco de leite de ovelha

A pesquisa de *Listeria monocytogenes* neste queijo, também, demonstrou a ausência desta bactéria em todas as análises, e uma vez mais não se obtiveram contagens de *Escherichia coli* ao longo do estudo. A Tabela 16 apresenta as médias das contagens de microrganismos neste queijo.

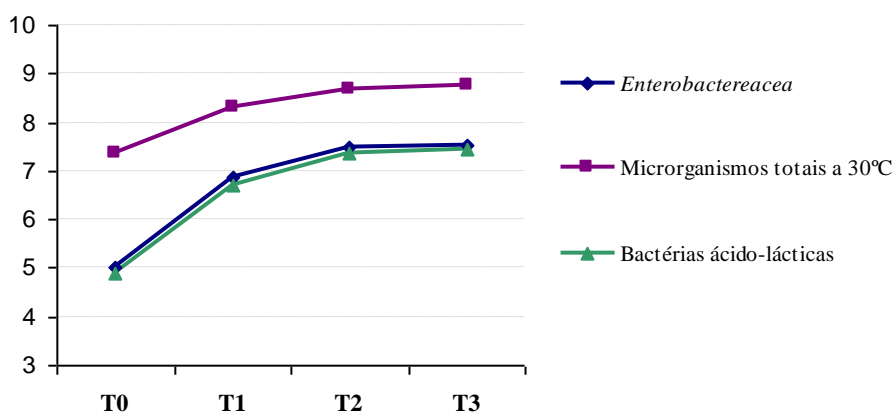
As contagens de *Enterobactereacea* e de bactérias ácido-lácticas foram muito próximas, sendo que as segundas foram ligeiramente inferiores, e ambas apresentaram crescimento até ao tempo T2, tendo entre T2 e T3 estabilizado o crescimento, verificando-se apenas um aumento muito ligeiro. As contagens de microrganismos totais a 30°C também

apresentaram um crescimento contínuo, com valores superiores, embora não tão acentuado como nas outras bactérias. A evolução das contagens de microrganismo está representada no Gráfico 3.

**Tabela 16: Contagens (log ufc/g) de microrganismos no queijo fresco de leite de ovelha**

Microrganismos	Tempos de análise							
	T0		T1		T2		T3	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Microrganismos totais a 30°C	7,36	0,45	8,32	0,77	8,68	0,59	8,78	0,22
<i>Enterobacteriaceae</i>	5,02	0,04	6,86	0,85	7,49	0,57	7,54	0,47
<i>Escherichia coli</i>	0	-	0	-	0	-	0	-
Bactérias Ácido-láticas	4,88	3,34	6,72	1,56	7,38	1,10	7,43	1,26

**Gráfico 3. Evolução das contagens (em log ufc/g) de microrganismos no queijo fresco de leite de ovelha**



#### 4.3.2.3. Evolução do teor microbiano no queijo fresco de leite de cabra

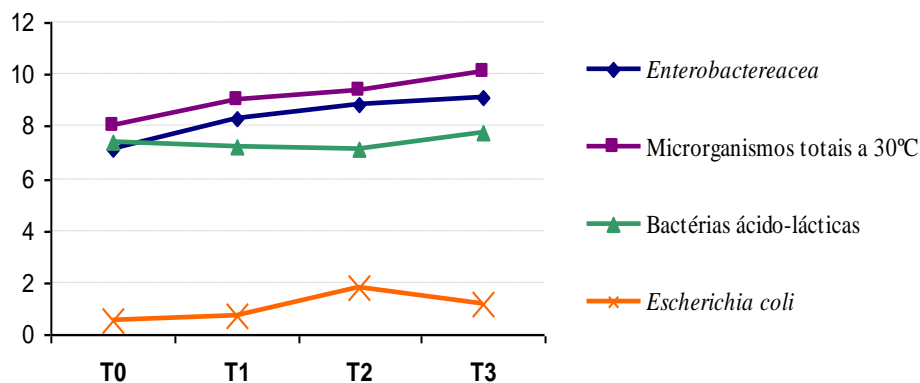
Tal como nos queijos obtidos a partir dos outros leites, também no de cabra a pesquisa de *Listeria monocytogenes* foi sempre negativa. A Tabela 17 compila os resultados das contagens de microrganismo no queijo fresco de leite de cabra. O queijo de cabra foi o único que apresentou crescimento de *Escherichia coli*, mantendo-se as contagens sempre abaixo de 2 log ufc/g. As contagens de *Enterobacteriaceae* e de microrganismos totais a 30°C mostraram um crescimento semelhante, e embora atribuindo valores mais elevados, apresenta diferenças menores entre os tempos de análise, respectivamente aos outros queijos.

Tabela 17: Contagens (log ufc/g) de microrganismos no queijo fresco de leite de cabra

Microrganismos	Tempos de análise							
	T0		T1		T2		T3	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Microrganismos totais a 30°C	8,02	0,36	8,99	0,49	9,35	1,12	10,10	0,92
<i>Enterobacteriaceae</i>	7,10	0,83	8,28	0,21	8,83	0,79	9,14	0,90
<i>Escherichia coli</i>	0,51	1,02	0,71	1,41	1,80	1,37	1,20	1,40
Bactérias Ácido-láticas	7,38	2,32	7,25	0,98	7,15	1,51	7,73	0,63

Quanto às contagens de bactérias ácido-láticas, os resultados revelaram-se, relativamente estáveis. A evolução destas contagens está representada no Gráfico 4.

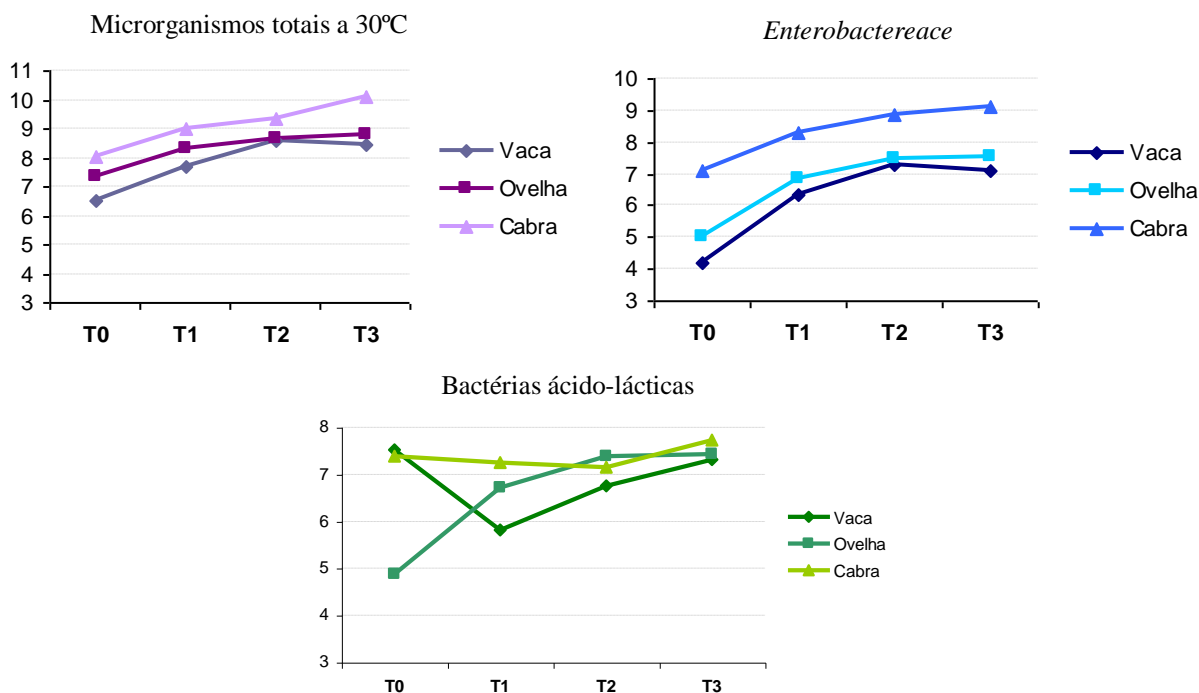
Gráfico 4. Evolução das contagens (em log ufc/g) de microrganismos no queijo fresco de leite de cabra



#### 4.3.2.4. Comparação da evolução dos microrganismos estudados nos três tipos de queijo

A bactéria *E. coli* apenas foi detectada nos queijos de cabra. Quanto às *Enterobacteriaceae* e aos microrganismos totais a 30°C, a evolução é semelhante em todos os queijos, apresentando o queijo de cabra as contagens mais elevadas. As bactérias ácido-láticas têm um crescimento semelhante no queijo de vaca e no de ovelha, mantendo-se constante no de cabra (Gráfico 5).

**Gráfico 5. Comparação da evolução das contagens (em log ufc/g) de microrganismos no três tipos de queijo fresco**



#### 4.3.2.5. Evolução do teor microbiano em queijos frescos de leite de cabra de fabrico artesanal

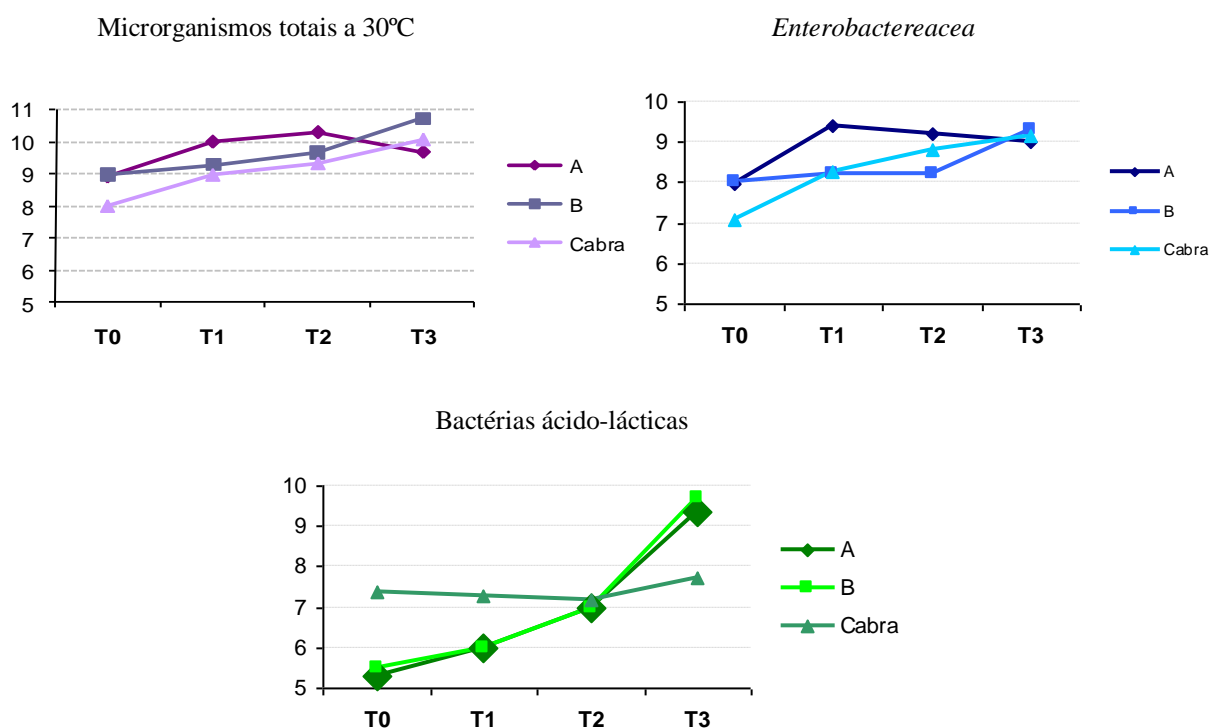
De novo, a *Listeria monocytogenes* esteve ausente nos queijos obtidos por fabrico artesanal, bem como a *Escherichia coli*, que não foi detectada em qualquer dos tempos de análise. Embora provenientes de rebanhos e queijeiros diferentes, estes queijos revelam uma evolução microbiana semelhante ao longo do tempo. As contagens de bactéria ácido-láticas foram as únicas que mostraram um grande crescimento. A Tabela 18 compila o resultado das contagens de microrganismos nestes queijos.

**Tabela 18: Contagens (log ufc/g) de microrganismos nos queijos frescos de leite de cabra, de fabrico artesanal**

Microrganismos	Tempos de análise							
	T0		T1		T2		T3	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Microrganismo totais a 30°C	8,95	9,00	10,01	9,30	10,30	9,68	9,70	10,74
<i>Enterobacteriaceae</i>	7,95	8,00	9,43	8,20	9,20	8,23	9,00	9,30
<i>Escherichia coli</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Bactérias Ácido-láticas	5,30	5,48	6,00	6,00	7,00	7,00	9,34	9,72

O Gráfico 6 apresenta a comparação dos vários microrganismos estudados entre os queijos frescos de cabra de fabrico artesanal (A e B) e industrial (cabra). Nas bactérias ácido-lácticas a evolução é completamente diferente entre os queijos de origem industrial e artesanal, sendo que neste último há um grande crescimento deste tipo de microrganismos, enquanto que no de fabrico industrial, o teor se mantém estável. As contagens de *Enterobactereacea* e microrganismos a 30°C apresentam uma evolução semelhante, sendo apenas diferente ao tempo T0 onde os queijos industriais mostram valores inferiores.

**Gráfico 6. Comparação da evolução das contagens (em log ufc/g) de microrganismos entre queijo fresco de produção industrial e artesanal**



### 4.3.3. Surgimento do opado nos queijos

Em alguns queijos, e nomeadamente nos de leite de vaca e de cabra, surgiram embalagens opadas (Figura 10) ainda dentro do período de validade; este opado, mais ou menos exuberante, revelou-se normalmente entre o 3º e o 5º dia no caso do queijo de vaca e entre o 5º e o 8º dia no queijo da cabra.

O queijo de leite de ovelha, durante o período em estudo não mostrou qualquer alteração.

Figura 10. Embalagens opadas – a) Queijo fresco vaca; b) Queijo fresco de cabra

a)



b)





#### 4.4. DISCUSSÃO

Abordando, primeiramente a evolução da temperatura do frigorífico doméstico, onde os queijos foram mantidos, é de referir que em alguns dias, especialmente fins-de-semana, não foi possível efectuar as medições já que a família esteve ausente do domicílio. Quando isso aconteceu, foi assumido a constância da temperatura medida no dia de chegada, uma vez que o frigorífico se tinha mantido fechado durante a ausência.

As medições foram realizadas ao longo de praticamente 2 meses, iniciando-se no fim do Inverno e terminando no início da Primavera. O facto de englobar duas estações do ano, que apresentaram grandes oscilações de temperatura ambiente, talvez possa, pelo menos parcialmente, explicar o aumento da mesma no frigorífico da primeira para a última medição. O aumento da temperatura ambiente não foi constante, sofrendo algumas flutuações que interferiram visivelmente na temperatura de armazenamento. Tal facto demonstra a influência que a temperatura ambiente pode ter na temperatura dos frigoríficos domésticos.

Analisando os valores das medições de temperatura obtidos ao longo de um dia, observa-se, em algumas situações, um aumento da temperatura ao fim da tarde e à noite, o que poderá ser explicado pelo aumento do número de aberturas do frigorífico, devido ao maior movimento de pessoas no domicílio nesse período. As aberturas da porta permitem trocas de calor com o ambiente, aumentando a temperatura no interior do frigorífico. Será importante referir, que ao longo de todo o tempo de medições, a temperatura do interior do frigorífico doméstico, nunca foi inferior, ao limite máximo aconselhado para a conservação dos queijos frescos, ou seja 5°C.

A *Listeria monocytogenes* é uma bactéria Gram-positiva não esporulada, que provoca doença em humanos, a listeriose. Este agente patogénico é motivo de grande preocupação, nas empresas que produzem alimentos, devido às suas características fisiológicas, como a resistência a ácidos e ao cloreto de sódio, a capacidade de crescer a baixas temperaturas e de criar biofilmes, o que lhe permite persistir e/ou recontaminar produtos alimentares. Apesar da listeriose poder ocorrer em adultos saudáveis, a maioria dos casos (80%) ocorrem em pessoas imunocomprometidas, grávidas, recém-nascidos e idosos. O termo “*Listeria hysteria*” foi criada no fim da década de 80, após uma série surtos de listeriose causados pelo consumo de queijo fresco e carnes “prontas-a-comer” (“ready-to-eat”, RTE) no Reino Unido. Recentemente emergiram novos surtos no Canadá causados por produtos de charcutaria e na Áustria e Alemanha devido ao consumo de queijo Quargel produzido na Áustria. Os alimentos associados, mais frequentemente, a surtos têm sido os produtos prontos-a-comer, peixes fumados e outros produtos de peixe, seguidos de queijos e produtos cárneos. A

contaminação destes alimentos acontece normalmente antes ou durante o embalamento, pois os tratamentos anteriores podem destruir a bactéria. Actualmente, a produção industrializada de alimentos combinada com o seu comércio internacional e a baixa taxa de surtos de *L. monocytogenes* têm sido um entrave à investigação epidemiológica dos surtos (Martin *et al.*, 2010; Fretz *et al.*, 2010; Alessandria, Rantsiou, Dolci & Coccolin, 2010).

O Regulamento (CE) nº 1441/2007, relativo a critérios microbiológicos aplicáveis aos géneros alimentícios, estabelece a ausência de *Listeria monocytogenes* em 25g, como o limite para a categoria de alimentos prontos para consumo susceptíveis de permitir o seu crescimento, antes de deixarem de estar sob o controlo imediato do operador da empresa do sector alimentar que o produziu.

A pesquisa de *Listeria monocytogenes*, utilizando a técnica descrita, foi negativa em todas as análises realizadas aos vários queijos, o que se traduz na ausência deste microrganismo em 25g. A ausência de microrganismos potencialmente patogénicos em queijos frescos é indicativa da eficiência do processamento térmico, do cumprimento de boas práticas de higiene e inexistência de contaminações cruzadas.

A contagem de microrganismos totais a 30°C tem sido usada como indicador da qualidade higiénica dos alimentos, fornecendo uma ideia sobre o seu tempo útil de conservação. Segundo Gilbert *et al.* (2000), os valores de orientação para a contagem dos aeróbios totais a 30°C não se aplicam a alimentos como o queijo fresco, sendo nestes casos, o critério de aceitabilidade baseado na aparência, cheiro, textura e presença e contagem de microrganismos patogénicos. No entanto, Sangaletti *et al.* (2009), consideram serem elevados os valores de 11,47 log ufc/g em queijos Minas Frescal (semelhante ao queijo fresco português), da mesma forma Melo, Alves e Costa (2009) consideram 8 log ufc/g, também em queijos tipo minas, contagens elevadas; assim, de acordo com estes autores, os valores encontrados no presente estudo podem ser considerados elevados, para o queijo frescos de leite de vaca a partir do tempo T2 e para os queijos frescos de ovelha e de cabra a partir de tempo T1.

Quanto à análise estatística dos dados, ao nível dos diferentes tempos de análise, o queijo de vaca e ovelha revelam diferenças significativas entre os tempos T0 e T2 e entre os tempos T0 e T3, sendo que no queijo de cabra apenas os tempos T0 e T3 apresentam diferenças significativas, para um grau de significância de 95%. Na comparação entre os três tipos de queijos os resultados são significativamente diferentes no tempo T0, apenas entre os queijos frescos de vaca e de cabra e no tempo T3 entre o de cabra e os restantes, para um nível de significância de 95%.

A *E. coli* faz parte da microbiota entérica de mamíferos e aves, sendo uma bactéria Gram-negativa, pertencente à família das *Enterobacteriaceae*. Assim, esta bactéria é um dos principais constituintes da flora aeróbia intestinal humana e apesar de ser um microrganismo comensal, também pode causar diarreia, estando esta situação, normalmente associada a áreas pobres em termos higiénicos, visto serem necessárias grandes quantidades de *E. coli* para causar doença. A *E. coli* é isolada com frequência em alimentos e em produtos lácteos, incluindo os armazenados sob refrigeração, sendo usada como critério de avaliação da contaminação fecal dos alimentos (MacDonald *et al.*, 1985; Sperandio, 1998; Campos *et al.*, 2006).

Não se obtiveram contagens de *E. coli* no queijo fresco de leite de vaca e de ovelha, havendo apenas crescimento no queijo fresco de cabra. A análise estatística deste crescimento indica que não há diferenças significativas entre os vários tempos de análise do queijo. Segundo o Regulamento (CE) nº 1441/2007, relativo a critérios microbiológicos aplicáveis aos géneros alimentícios, o valor a partir do qual a qualidade microbiológica do queijo fresco pode ser considerada não satisfatória é 3 log ufc/g. Tendo este valor como orientação e visto que nenhum dos queijos atingiu este valor ao longo do estudo, pode afirmar-se que as boas práticas de fabrico e higiene foram eficazes em relação a esta bactéria.

As *Enterobacteriaceae* são uma família de bactérias muito abundante, incluindo uma grande variedade de bactérias potencialmente patogénicas. Diversos membros desta família constituem parte integrante da microflora intestinal de humanos e animais, apesar de também poderem ser encontrados no solo e água. A contagem de *Enterobacteriaceae* veio substituir a de coliformes, tradicionalmente utilizadas como indicadores de higiene e contaminação após o processamento. Os testes de coliformes apresentavam problemas, nomeadamente pela variabilidade da definição do termo coliformes e pelo facto, de apenas detectarem organismos fermentadores de lactose. As *Enterobacteriaceae* são mais abrangentes (incluem organismos importantes como as *Salmonella*), estão bem definidas taxonomicamente e os métodos de enumeração utilizados baseiam-se em propriedades comuns (Gilbert *et al.*, 2000; Crowley *et al.*, 2005).

Gilbert *et al.* (2000) nas suas orientações para a qualidade microbiológica de vários alimentos prontos-a-comer, classifica os queijos como pertencentes à categoria 5. Para esta categoria é indicado 4 log ufc/g, como valor a partir do qual o resultado é insatisfatório em relação à contagem de *Enterobacteriaceae*. No entanto, este valor é indicativo para queijos em geral e devido à enorme variedade que estes podem apresentar, as contagens de *Enterobacteriaceae* podem ser maiores que este limite. No caso do queijo fresco português poderão esperar-se contagens superiores a este limite, visto ser um produto muito perecível,

devido ao seu fabrico, alto teor de humidade, elevado pH, ausência de cura e formação de crosta. Temelli, Anar, Sem & Akyuva (2006), num estudo microbiológico em queijo branco turco, obtiveram contagens de 3,12 log ufc/g em queijos em refrigeração. Este valor é muito inferior aos obtidos no presente estudo, possivelmente porque o queijo turco tendo um pH baixo consegue inibir o crescimento das *Enterobacteriaceae*. Pešić-Mikulec & Jovanovic (2005), num estudo microbiológico de queijo branco de variedade Servia, obtiveram contagens de 4,20 log ufc/g, que embora seja semelhante às contagens do queijo fresco de vaca no tempo T0, é inferior às restantes contagens. Este facto pode dever-se também ao pH, pois o queijo sérvio apresenta contagens elevadas de bactérias ácido-lácticas. Quanto às contagens do presente estudo, todas elas são superiores ao valor limite de Gilbert *et al.* (2000), no entanto os queijos frescos de vaca e de ovelha no tempo T0 apresentam contagens ainda aceitáveis, sendo a partir daí muito elevadas, assim como no queijo de cabra desde o início.

A análise estatística ao longo do tempo de análise indica que existem diferenças significativas entre o T0 e os restantes em todos os queijos, sendo que no queijo de vaca também o é entre os tempos T1 e T3, para um nível de confiança de 95%. Na comparação entre os tipos de queijo utilizados, para os tempos T0 e T1 os resultados de todos os tipos de queijos têm diferenças significativas entre si, enquanto para os tempos T2 e T3 apenas os queijos de cabra apresentaram diferenças significativas em relação aos restantes, para um nível de confiança de 95%.

Entre os microrganismos presentes nos diversos tipos de queijos, encontram-se as bactérias ácido-lácticas (BAL). Este grupo compreende 11 géneros de bactérias Gram-positivas. As BAL estão amplamente distribuídas na natureza, particularmente no leite, sendo também habitantes dos tractos digestivos, respiratório superior e urogenital inferior dos animais. Este grupo inclui bastonetes e cocos não esporulados, aeróbios, microaerófilos ou anaeróbios facultativos, sendo a maioria delas inactivada a temperaturas superiores a 70°C (Neto, Souza, Nunes, Nicoli & Santos, 2005). As bactérias ácido-lácticas fermentam a lactose, originando ácido láctico. Esta fermentação acontece durante a maturação dos queijos, diminuindo o seu pH, o que surge como uma maneira de controlar o crescimento de outras bactérias, nomeadamente potencialmente patogénicas. No estudo de Sangaletti *et al.* (2009), os queijos minas frescal apresentam contagens iniciais de 3,48 log ufc/g e finais de 9,53 log ufc/g, valores muito semelhantes aos obtidos por Rocha, Buriti & Saad (2006), que analisaram várias marcas de queijos minas frescal, obtendo resultados entre cerca de 4 log ufc/g e 9 log ufc/g. Os valores obtidos nos queijos do presente estudo encontram-se nestes intervalos de contagens, não atingindo nunca os 8 log ufc/g. A análise estatística ao longo do

tempo mostrou que não houve diferenças significativas entre nenhum dos tempos de análise dos três tipos de queijo, para um nível de significância de 95%. Também na análise estatística comparativa dos três queijos se percebeu que, para todos os tempos de análises, os valores não têm diferenças significativas para um nível de confiança de 95%.

Quanto à comparação entre queijos frescos de leite de cabra, de fabrico industrial e artesanal, a primeira diferença a apontar é a ausência de contagens de *E. coli* nos queijos artesanais. No entanto, a análise estatística da comparação entre os queijos, nos diferentes tempos de análise para cada microrganismo, mostra não haver diferenças significativas nas contagens entre artesanal e industrial, para um nível de confiança de 95%, excepto para o tempo T3 nas contagens de bactérias ácido-lácticas. Apesar de não serem significativas as diferenças ao nível das bactérias ácido-lácticas, para os três primeiros tempos de análise, a evolução nos queijos artesanais é crescente, enquanto nos industriais se mantém, mais ou menos estável.

As embalagens opadas surgiram, no queijo de vaca e no de cabra, quando tinha passado sensivelmente metade do prazo de validade, ou seja, entre os tempos T1 e T2 e T2 e T3, respectivamente. Este opado será devido à actividade de bactérias produtoras de gás presentes, nomeadamente da família das *Enterobacteriaceae*, as quais se desenvolvem consideravelmente, produzem gás e originam o opado.



## 5. CONCLUSÃO

Os conceitos de qualidade e segurança alimentar, assim como os hábitos de vida dos consumidores têm evoluído ao longo dos tempos.

Para responder às exigências dos consumidores, num ambiente de grande competitividade empresarial, as empresas de distribuição criaram equipas de gestão de reclamações de cliente, tendo em vista a resolução mais rápida e eficiente dos problemas.

A vida útil dos produtos alimentares constitui uma parte integrante da segurança alimentar, devendo as empresas do sector promover estudos, que avaliem microbiologicamente o produto durante o tempo de vida útil.

Pelos resultados obtidos constata-se o teor elevado de microrganismos totais a 30°C e *Enterobacteriaceae* em todos os queijos, ainda que no que se refere a *Escherichia coli*, todos os queijos apresentam muito bons resultados, especialmente os de vaca e de ovelha. Os valores iniciais obtidos nas *Enterobacteriaceae* dos queijos de vaca e de ovelha, demonstram uma aceitável qualidade higiénica do produto. No entanto, no queijo de cabra, os valores iniciais são muito elevados, indicando, provavelmente, a necessidade de melhoria das condições higiénicas de produção, bem como da manutenção de cadeia de frio, pois as baixas temperaturas impedem o desenvolvimento destas bactérias.

A evolução do teor microbiano dos queijos ao longo do tempo demonstra um crescimento consistente de microrganismos totais a 30°C e *Enterobacteriaceae*, provavelmente também devido ao armazenamento a temperaturas demasiado altas, que permitem o desenvolvimento destes microrganismos.

Este crescimento, principalmente de microrganismos da família *Enterobacteriaceae*, produtores de gás, explica a existência de embalagens opadas que ocorre com alguma frequência nos queijos refrigerados, ainda dentro do seu prazo de validade, o que se verificou também neste estudo.

Nestes queijos a temperatura de armazenamento tem particular importância, visto o seu pH ser demasiado elevado para impedir o desenvolvimento bacteriano, nomeadamente de microrganismos potencialmente patogénicos. Assim, os consumidores deverão ser sensibilizados para a manutenção da cadeia de frio, nomeadamente através da indicação de boas práticas no transporte e armazenamento de alimentos no frigorífico doméstico.

Quanto à comparação entre queijos de fabrico industrial e artesanal, os resultados mostraram que, embora o leite utilizado nos queijos artesanais não tenha sido pasteurizado e os fabricantes do mesmo não tenham conhecimentos técnico-científicos de higiene e segurança alimentar, não houve grandes diferenças em relação aos de fabrico industrial.

Isto não significa, obviamente, que se deva fazer queijo fresco com leite não pasteurizado, tanto mais que a criação de legislação que obriga à pasteurização do leite para o fabrico de queijo fresco, teve como base problemas graves de saúde pública devidos à presença de *Brucella* no leite cru, a qual permanecia nos queijos frescos e daí passava ao consumidor originando doença. No entanto, dos dados obtidos poderá inferir-se a importância fundamental das Boas Práticas de Higiene de produção.

Os resultados encontrados sugerem que seria interessante a realização de um estudo comparativo, com uma amostragem adequada, para avaliar outras diferenças de procedimentos entre o fabrico industrial e artesanal de queijo.

## 6. BIBLIOGRAFIA

AESBUC (2003). Segurança alimentar – Queijos Tradicionais. Associação para a Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica (AESBUC).

Alessandria, V., Rantsiou, K., Dolci, P. & Cocolin, L. (2010). Molecular methods to assess *Listeria monocytogenes* route of contamination in a dairy processing plant. *International Journal of Food Microbiology*, pág 1-7. ELSEVIER.

Alfa-Laval. (1990). Manual de Industrias Lacteas. Ed Alfa – Laval.

Alves, L. M. C., Amaral, M. A., Corrêa, M. R. & Sales, S. S. (2009). Qualidade microbiológica do leite cru e de queijo de coalho comercializados informalmente na cidade de São Luís – MA, Pesquisa em foco, nº2, 1-13.

ANIL (2010). Mercado – Menor preço médio prejudica vendas. *Revista Informação ANIL* nº3, Março de 2010, pág. 20-23. Associação Nacional dos Industriais de Laticínios.

Anónimo (2006). Queijo: alimento nobre e saudável. Láctea Brasil.

Bernardo, F. M. A. (1986). Queijaria Tradicional. Instituto Nacional de Formação Turística, Lisboa.

Blom, U. N. & Weréen, P. (2002). Cheese and cheese-making – with special emphasis on Swedish cheeses. *Bioscience explained*, Vol. 1, Nº 2.

Brennan, J. G. (2006). *Food Processing Handbook*. Wiley – VCH Verlag GmbH & Co., Germany.

Bylund, G. (1995). *Tetra Pak Dairy Processing Handbook*. Sweden: Tetra Pak Processing System.

Campos, M. R. H., Kipnis, A., André, M. C. D. P. B., Vieira, C. A. S., Jayme, L. B., Santos, P. P. & Serafini, A. B. (2006). Caracterização fenotípica pelo antibiograma de cepas de *Escherichia coli* isoladas de manipuladores, de leite cru e de queijo “Minas Frescal” em um laticínio de Goiás, Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, vol. 36, nº 4, pág. 1221-1227.

Correia, J. & Dias A. (2003). Segurança Alimentar. *Voz da Terra da Confederação Nacional de Agricultura*, 32-38.

Crowley, H., Cagney, C., Sheridan, J., J., Anderson, W., McDowell, D., A., Blair, I., S., Bishop, R., H. & Duffy, G. (2005). Enterobacteriaceae in beef products from retail outlets in the Republic of Ireland and comparison of the presence and counts of *E. coli* O157:H7 in these products. *Meat Science*, nº22, pág. 409-414.

Damodarem, S., Parkin, K. L. & Fennema, O. R. (2008). *Fennema’s Food Chemistry*. 4ª edição. Taylor & Francis Group, LLC.

Directiva 91/493/CEE de 22 de Julho de 1991. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* L 268. Parlamento Europeu e do Conselho. Bruxelas.

Directiva 92/46/CEE de 16 de Junho de 1992. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 268*. Parlamento Europeu e do Conselho. Bruxelas.

Directiva 92/5/CEE de 10 de Fevereiro de 1992. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 57*. Parlamento Europeu e do Conselho. Bruxelas.

Directiva 93/43/CEE de 14 de Junho de 1993. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 175*. Parlamento Europeu e do Conselho. Bruxelas.

Ebing, P., Rutgers, K., Muller, R. & Weijenberg, M. (2005). *Agrobook 36 – A preparação dos lacticínios*. 2ª Edição. Wageningen. Agromisa.

Eck, A. & Gillis, J. C. (1997). *Le fromage – De la science à l’assurance – qualité*. Lavoisier Tec & Doc.

Eurostat (2005). [www.maison-du-lait.com](http://www.maison-du-lait.com).

Eurostat (2010). Eurostat – Statistics. Comissão Europeia. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?jsessionid=9ea7974b30dc1ebca4c799b54af3b9aee4fcd4627d6b.e34SbxiPb3uSb40Lb34LaxqRb30Oe0?tab=table&plugin=0&language=en&pcode=tag00040>.

FMH (2009). Programa Peso Comunitário – Tabela calórica. Faculdade de Motricidade Humana – Universidade Técnica de Lisboa; Laboratório Exercício Saúde.

FAO (2010). FAOSTAT – World dairy product production. Food and Agriculture Organization of the United Nation.

FAO (2010). FAOSTAT – Production – Livestock Primary. Food and Agriculture Organization of the United Nation.

FAO (2010). FAOSTAT – Trade – Exports: Countries by commodity. Food and Agriculture Organization of the United Nation.

Ferreira M. C. L. F., (2000). Contribuição para o estudo do controle de *Listeria monocytogenes* em queijo fresco tradicional. Tese de doutoramento em segurança alimentar. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Técnica de Lisboa.

Filipe, J. (2004). Qualidade e Segurança Alimentar. Boletim Informativo da Confederação Nacional de Agricultura, 9-12.

FIPA (2002). Segurança Alimentar. Lisboa: Federação das Industrias Portuguesas Agro-Alimentares.

Fretz, R., Sagel, U., Ruppitsch, W., Pietzka, A. T., Stöger, A., Huhulescu, S., Heuberger, S., Pichler, J., Much, P., Pfaff, G., Stark, K., Prager, R., Flieger, A., Feenstra, O. & Allerberger, F. (2010). Listeriosis outbreak caused by acid curd cheese ‘Quargel’, Austria and Germany 2009. *Eurosurveillance*, Europe’s leading journal on infectious disease epidemiology, prevention and control, volume 5, pág. 2-3.

Gilbert, R. J., Louvois, J., Donovan, T., Little, C., Nye, K., Ribeiro, C. D., Richards, J., Roberts, D. & Bolton, F. J. (2000). Guidelines for the microbiological quality of some ready-to-eat foods sampled at the point of sale. *Communicable Disease and Public Health*, vol. 3, nº3, pág. 163-167.

Godfrey, T. & West, S. (1996). *Industrial Enzymology*. 2ª Edição. The Macmilhan Ltd.

Guimarães, T. F., Carvalho, G. R., Carneiro, A. V. & Duarte, M. M. (2008). *Exportações mundiais de queijo: 2003 a 2007*. X Minas Leite.

Han, J. H. (2007). *Packaging for Nonthermal Processing of Food*. Blackwell Publishing and the Institute of Food Technologists, USA.

Hocquette, J. F. & Gigli, S. (2005). *Indicators of milk and beef quality*. Wageningen Academic Publishers.

Howard, R. R. (1981). *Sanidad Alimentaria*. Espanha: Editorial Acribia.

INETI (2001). *Guia Técnico – Indústria dos Lacticínios*. Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial.

ISO 11290 – 1. (1996). *Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes**. International Organization for Standardization. Switzerland.

ISO 15214. (1998). *Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal method for the enumeration of mesophilic lactic acid bacteria. Colony-count technique at 30 °C*. International Organization for Standardization. Switzerland.

Jandal, J. M. (1996). Comparative aspects of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, nº 22, pág. 177-185. ELSEVIER.

Johns, N. (2000). *Higiene de los alimentos directrices para profesionales de hotelaria, restauración y catering*. Espanha. Editorial Acribia.

Jorge, V. (2010). Queijos beneficiados com a transferência de consumo. *Revista HiperSuper* nº 255, Fevereiro de 2010, pág. 14-18.

Lelieveld, H. L. M., Mostert, M. A. & Holah, J. (2005). *Handbook of hygiene control in the food industry*. Editora Woodhead Publishing Limited.

MacDonald, K. L., Eidson, M., Strohmeyer, C., Levy, M. E., Wells, J. G., Puhr, N. D., Wachsmuth, K., Hargrett, N. T. & Cohen, M. L. (1985). A Multistate Outbreak of Gastrointestinal Illness Caused by Enterotoxigenic *Escherichia coli* in Imported Semisoft Cheese. *The Journal of Infectious Diseases*, vol. 151, nº 4.

Mariano, G. & Cardo, M. (2007). Princípios gerais da legislação alimentar. *Revista Segurança e Qualidade Alimentar*, nº 2, 46-47.

Marramaque, M. C. (2006). Novas exigências legais: Aplicação prática. *Revista de Segurança e Qualidade Alimentar*, nº 1, 24-26.

Martin, E. M., O'Bryan, C. A., Lary, R. Y., Griffis, C. L., Vaughn, K. L. S., Marcy, J. A., Ricke, S. C. & Crandall, P. G. (2010). Spray application of liquid smoke to reduce or eliminate *Listeria monocytogenes* surface inoculated on frankfurters. Meat science, pág. 1-5. ELSEVIER.

Melo, A. C. M., Alves, L. M. C. & Costa, F. N. (2009). Avaliação da qualidade microbiológica do queijo tipo minas padrão comercializado na cidade de São Luís, MA. Arquivo do Instituto de Biologia, São Paulo, Vol. 76, nº 4, pág. 547-551.

Neto, L. G. G., Souza, M. R., Nunes, A. C., Nicoli, J. R. & Santos, W. L. M. (2005). Atividade antimicrobiana de bactérias ácido-lácticas isoladas de queijos de coalho artesanal e industrial frente a microrganismos indicadores. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, vol. 57, suplemento 2, pág. 245-250.

Nollet, L., M., L. & Toldrá, F. (2006). Advanced technologies for meat processing. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group.

NP 1921. (1985). Queijo fresco tradicional – Definição, características, classificação e marcação. Lisboa: DGQ.

NP-3005. (1985). Microbiologia alimentar. Preparação das diluições para análise microbiológica. Instituto Português da Qualidade. Lisboa.

NP-2079. (1989). Microbiologia alimentar. Regras gerais para análise microbiológica. Instituto Português de Qualidade. Lisboa.

NP 4137. (1991). Microbiologia alimentar. Regras gerais para a determinação de *Enterobacteriaceae* sem revitalização. Técnicas do número mais provável (NMP) e de contagem de colónias. Instituto Português de Qualidade. Lisboa.

NP 4396. (2002). Microbiologia alimentar. Regras gerais para a contagem de *Escherichia Coli*. Método corrente. Instituto Português da Qualidade. Lisboa.

NP 4405. (2002). Microbiologia alimentar. Regras gerais para a contagem de microrganismos. Contagem de colónias a 30°C. Instituto Português de Qualidade. Lisboa.

O'Connor, C. (1993). Traditional cheesemaking manual. ILCA (International Livestock Centre for Africa) Addis Ababa. Ethiopia.

Perry, K. S. P. (2004). Queijos: aspectos químicos, biológicos e microbiológicos. Química Nova, Vol. 27. Nº 2, pag. 293-300.

Pešić-Mikulec, D. P. & Jovanović, L. (2005). Microbiological study of fresh white cheese (a serbian craft variety). Applied Ecology and Environmental Research 4, pág. 129-134.

Pinho, O. & Ferreira, I. M. P. L. V. O. (2006). Queijo, um alimento para todas as idades. Entre o queijo tradicional e os novos alimentos funcionais. Leite I + D + T, nº1, Junho de 2006, pág. 10-11.

- Pintado, M. E., Gomes, A. M. & Malcata, F. X. (2008). Lactícínios funcionais – Uma revisão sucinta. *Leite I + D + T*, nº 7, Janeiro de 2008, pág. 8-10.
- Portaria nº 73/90 (1990). *Diário da República – I Série – nº 27 de 1 de Fevereiro*, pág. 436-438.
- Portaria nº 861/84 (1984). *Diário da República – I Série – nº 265 de 15 de Novembro*, pág. 3468.
- Pyke, M. (1968). *Food science and technology*. 2ª edição. William Clowes and Sons Ltd.
- Queimada, A. (2007). *Codex alimentarius: dos antepassados à actualidade*. *Revista Segurança e Qualidade Alimentar*, nº 2, 43-45.
- Reed, G. (1983). *Biotechnology: A comprehensive treatise in 8 volumes. Volume 5: Food and Feed Production with Microorganisms*. Verlag Chemie GmbH.
- Regulamento (CE) nº 1441/2007 de 5 de Dezembro de 2007. *Jornal Oficial da União Europeia nº L 322/12*. Parlamento Europeu e do Conselho. Bruxelas.
- Regulamento (CE) nº 178/2002 de 28 de Janeiro de 2002. *Jornal Oficial da União Europeia, L31*. Parlamento Europeu e do Conselho. Bruxelas.
- Regulamento (CE) nº 2073/2004 de 15 de Dezembro de 2005. *Jornal Oficial da União Europeia, L338*. Parlamento Europeu e do Conselho. Bruxelas.
- Regulamento (CE) nº 852/2004 de 29 de Abril de 2004. *Jornal Oficial da União Europeia, L139*. Parlamento Europeu e do Conselho. Bruxelas.
- Regulamento (CE) nº 853/2004 de 29 de Abril de 2004. *Jornal Oficial da União Europeia, L226*. Parlamento Europeu e do Conselho. Estrasburgo.
- Regulamento (CE) nº 854/2004 de 29 de Abril de 2004. *Jornal Oficial da União Europeia, L139*. Parlamento Europeu e do Conselho. Estrasburgo.
- Regulamento (CE) nº 882/2004 de 29 de Abril de 2004. *Jornal Oficial da União Europeia, L191*. Parlamento Europeu e do Conselho. Estrasburgo.
- Robison, R. K. & Tamime, A. Y. (1996). *Feta and related cheese*. Woodhead Publishing Limited. England.
- Robison, R. K. & Wilbey, R. A. (1998). *Cheesemaking practice*. 3ª edição. Kluwer Academic/Plenum Publishers. New York.
- Rocha, J. S., Buriti, F. C. A. & Saad, S. M. I. (2006). Condições de processamento e comercialização de queijo-de-minas frescal. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, vol. 58, nº2.
- Sangaletti, N., Porto, E., Brazaca, S. G. C., Yagasaki, C. A., Dalla Dea, R. C. & Silva, M. V. (2009). Estudo de vida útil de queijo Minas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, Vol. 29, pág. 262-269.

Santos, I. & Cunha, I. (2007). Patogénicos emergentes em alimentos: constituem um desafio importante para a sociedade, requerendo a aplicação de medidas de prevenção e controlo. *Revista de Segurança e Qualidade Alimentar*, nº 2, 10-13.

Silliker, J. H., Bair-Parker, A. C., Bryan, F. L., Christian, J. H. B., Roberts, T. A. & Tompkin, R. B. (1991). *El sistema de analisis de riesgos y puntos criticos – su aplicación a las industrias de alimentos*. Espanha: Editorial Acribia.

Soeiro, A. (2006). Produtos Qualificados, produtos antigos e respostas modernas. *Revista Qualidade e Segurança Alimentar*, nº 1, 42-43.

Sperandio, V. (1998). Características da infecção por *Escherichia coli* enterohemorrágica (EHEC). *Arquivo de Ciências da Saúde Unipar*, nº 2, pág. 283-287.

Temelli, S., Anar, S., Sen, C. & Akyuva, P. (2006). Determination of microbiological contamination sources during Turkish white cheese production. *Food Control* 17, pág. 856-861.

USDA (1998). Implementation of the WTO Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures. *Agriculture in the WTO/WRS-98-4*, December, 27-33. United States Department of Agriculture.

USDA (1998). Uruguay Round Agreement on Agriculture: the Record to Date. *Agricultural Outlook*, December, 29-33. United States Department of Agriculture.

USDA (2008). Dados disponíveis na Embrapa Gado Leite. United States Department of Agriculture.

Valagão, M. M. (2000). Qualidade e Segurança Alimentar: dois conceitos em evolução. *Revista Agrária*, nº2, 1-4.

Valagão, M. M. (2001). Segurança Alimentar e consumo responsável, um novo desafio. *Comunicação à Conferência Internacional sobre o Consumo Responsável*, 1-7.

Veisseyre, R. (1972). *Lactologia técnica*. Editorial Acribia.

WHO (2007). World Health Organization – Food Safety and foodborne illness. Fact sheet nº 237.

Wüthrich, B. & Johansson, S. G. O. (2005). Allergy to cheese produced from sheep's and goat's milk but not to cheese produced from cow's milk. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, Volume 96, nº2, pág. 270-273.

[www.dairyforall.com](http://www.dairyforall.com)

## 7. ANEXOS

### ANEXO I

1. Resultados do Teste T Student para amostras emparelhadas, relativos ao queijo fresco de vaca

Parâmetro	Par emparelhado	N.º Amostras	Significância
<i>Contagem de Enterobactereacea</i>	T0-T1	4	0,006
	T0-T2	4	0,002
	T0-T3	4	0,005
	T1-T2	4	0,092
	T1-T3	4	0,015
	T2-T3	4	0,638
Contagem de microrganismo totais a 30°C	T0-T1	4	0,092
	T0-T2	4	0,016
	T0-T3	4	0,006
	T1-T2	4	0,092
	T1-T3	4	0,058
	T2-T3	4	0,391
Contagem de Bactérias ácido-láticas	T0-T1	4	0,548
	T0-T2	4	0,591
	T0-T3	4	0,638
	T1-T2	4	0,546
	T1-T3	4	0,504
	T2-T3	4	0,638

2. Resultados do Teste T Student para amostras emparelhadas, relativos ao queijo fresco de ovelha

Parâmetro	Par emparelhado	N.º Amostras	Significância
<i>Contagem de Enterobactereacea</i>	T0-T1	4	0,014
	T0-T2	4	0,016
	T0-T3	4	0,003
	T1-T2	4	0,391
	T1-T3	4	0,058
	T2-T3	4	0,718
Contagem de microrganismo totais a 30°C	T0-T1	4	0,092
	T0-T2	4	0,006
	T0-T3	4	0,014
	T1-T2	4	0,215
	T1-T3	4	0,495
	T2-T3	4	0,391
Contagem de Bactérias ácido-láticas	T0-T1	4	0,432
	T0-T2	4	0,186
	T0-T3	4	0,141
	T1-T2	4	0,215
	T1-T3	4	0,092
	T2-T3	4	0,391

3. Resultados do Teste T Student para amostras emparelhadas, relativos ao queijo fresco de cabra

Parâmetro	Par emparelhado	N.º Amostras	Significância
<i>Contagem de Escherichia coli</i>	T0-T1	4	1,000
	T0-T2	4	0,092
	T0-T3	4	0,391
	T1-T2	4	0,252
	T1-T3	4	0,638
	T2-T3	4	0,495
<i>Contagem de Enterobactereacea</i>	T0-T1	4	0,014
	T0-T2	4	0,006
	T0-T3	4	0,037
	T1-T2	4	0,391
	T1-T3	4	0,215
	T2-T3	4	0,391
Contagem de microrganismo totais a 30°C	T0-T1	4	0,215
	T0-T2	4	0,141
	T0-T3	4	0,037
	T1-T2	4	0,604
	T1-T3	4	0,103
	T2-T3	4	0,308
Contagem de Bactérias ácido-láticas	T0-T1	4	0,703
	T0-T2	4	0,789
	T0-T3	4	1,000
	T1-T2	4	1,000
	T1-T3	4	0,495
	T2-T3	4	0,495

## ANEXO II

1. Resultados do Teste Oneway Anova para amostras independentes, relativos ao tempo T0

Parâmetro	Tipo de queijo fresco		N.º Amostras de cada tipo de queijo	Significância
<i>Contagem de Escherichia coli</i>	Vaca	Ovelha	4	1,0000
		Cabra	4	0,252
	Ovelha	Vaca	4	1,0000
		Cabra	4	0,252
	Cabra	Vaca	4	0,252
		Ovelha	4	0,252
<i>Contagem de Enterobactereacea</i>	Vaca	Ovelha	4	0,002
		Cabra	4	0,000
	Ovelha	Vaca	4	0,002
		Cabra	4	0,000
	Cabra	Vaca	4	0,000
		Ovelha	4	0,000
Contagem de microrganismo totais a 30°C	Vaca	Ovelha	4	0,343
		Cabra	4	0,034
	Ovelha	Vaca	4	0,343
		Cabra	4	0,168
	Cabra	Vaca	4	0,034
		Ovelha	4	0,168
Contagem de Bactérias ácido-láticas	Vaca	Ovelha	4	0,198
		Cabra	4	1,0000
	Ovelha	Vaca	4	0,198
		Cabra	4	0,198
	Cabra	Vaca	4	1,0000
		Ovelha	4	0,198

2. Resultados do Teste Oneway Anova para amostras independentes, relativos ao tempo T1

Parâmetro	Tipo de queijo fresco		N.º Amostras de cada tipo de queijo	Significância
<i>Contagem de Escherichia coli</i>	Vaca	Ovelha	4	1,000
		Cabra	4	0,252
	Ovelha	Vaca	4	1,000
		Cabra	4	0,252
	Cabra	Vaca	4	0,252
		Ovelha	4	0,252
<i>Contagem de Enterobactereacea</i>	Vaca	Ovelha	4	0,040
		Cabra	4	0,000
	Ovelha	Vaca	4	0,040
		Cabra	4	0,001
	Cabra	Vaca	4	0,000
		Ovelha	4	0,001
Contagem de microrganismo totais a 30°C	Vaca	Ovelha	4	0,479
		Cabra	4	0,174
	Ovelha	Vaca	4	0,479
		Cabra	4	0,479
	Cabra	Vaca	4	0,174
		Ovelha	4	0,479
Contagem de Bactérias ácido-láticas	Vaca	Ovelha	4	0,665
		Cabra	4	0,475
	Ovelha	Vaca	4	0,665
		Cabra	4	0,772
	Cabra	Vaca	4	0,475
		Ovelha	4	0,772

3. Resultados do Teste Oneway Anova para amostras independentes, relativos ao tempo T2

Parâmetro	Tipo de queijo fresco		N.º Amostras de cada tipo de queijo	Significância
<i>Contagem de Escherichia coli</i>	Vaca	Ovelha	4	1,000
		Cabra	4	0,019
	Ovelha	Vaca	4	1,000
		Cabra	4	0,019
	Cabra	Vaca	4	0,019
		Ovelha	4	0,019
<i>Contagem de Enterobactereacea</i>	Vaca	Ovelha	4	0,585
		Cabra	4	0,008
	Ovelha	Vaca	4	0,585
		Cabra	4	0,020
	Cabra	Vaca	4	0,008
		Ovelha	4	0,020
<i>Contagem de microrganismo totais a 30°C</i>	Vaca	Ovelha	4	0,724
		Cabra	4	0,485
	Ovelha	Vaca	4	0,724
		Cabra	4	0,724
	Cabra	Vaca	4	0,485
		Ovelha	4	0,724
<i>Contagem de Bactérias ácido-láticas</i>	Vaca	Ovelha	4	0,551
		Cabra	4	0,764
	Ovelha	Vaca	4	0,551
		Cabra	4	0,764
	Cabra	Vaca	4	0,764
		Ovelha	4	0,764

4. Resultados do Teste Oneway Anova para amostras independentes, relativos ao tempo T3

Parâmetro	Tipo de queijo fresco		N.º Amostras de cada tipo de queijo	Significância
<i>Contagem de Escherichia coli</i>	Vaca	Ovelha	4	1,000
		Cabra	4	0,063
	Ovelha	Vaca	4	1,000
		Cabra	4	0,063
	Cabra	Vaca	4	0,063
		Ovelha	4	0,063
<i>Contagem de Enterobactereacea</i>	Vaca	Ovelha	4	0,662
		Cabra	4	0,011
	Ovelha	Vaca	4	0,662
		Cabra	4	0,024
	Cabra	Vaca	4	0,011
		Ovelha	4	0,024
Contagem de microrganismo totais a 30°C	Vaca	Ovelha	4	0,662
		Cabra	4	0,011
	Ovelha	Vaca	4	0,662
		Cabra	4	0,024
	Cabra	Vaca	4	0,011
		Ovelha	4	0,024
Contagem de Bactérias ácido-láticas	Vaca	Ovelha	4	0,418
		Cabra	4	0,418
	Ovelha	Vaca	4	0,418
		Cabra	4	1,000
	Cabra	Vaca	4	0,418
		Ovelha	4	1,000

## ANEXO III

### 1. Resultados do Teste T Student para amostras independentes, relativos ao tempo T0

Parâmetro	Tipo de fabrico	N.º Amostras	Significância
<i>Contagem de Escherichia coli</i>	Industrial	4	0,541
	Artesanal	2	0,391
<i>Contagem de Enterobactereacea</i>	Industrial	4	0,132
	Artesanal	2	0,246
Contagem de microrganismo totais a 30°C	Industrial	4	0,132
	Artesanal	2	0,246
Contagem de Bactérias ácido-láticas	Industrial	4	0,296
	Artesanal	2	0,170

### 2. Resultados do Teste T Student para amostras independentes, relativos ao tempo T1

Parâmetro	Tipo de fabrico	N.º Amostras	Significância
<i>Contagem de Escherichia coli</i>	Industrial	4	0,541
	Artesanal	2	0,391
<i>Contagem de Enterobactereacea</i>	Industrial	4	0,178
	Artesanal	2	0,500
Contagem de microrganismo totais a 30°C	Industrial	4	0,061
	Artesanal	2	0,192
Contagem de Bactérias ácido-láticas	Industrial	4	0,355
	Artesanal	2	0,215

3. Resultados do Teste T Student para amostras independentes, relativos ao tempo T2

Parâmetro	Tipo de fabrico	N.º Amostras	Significância
<i>Contagem de Escherichia coli</i>	Industrial	4	0,196
	Artesanal	2	0,103
<i>Contagem de Enterobactereacea</i>	Industrial	4	0,633
	Artesanal	2	0,710
Contagem de microrganismo totais a 30°C	Industrial	4	0,555
	Artesanal	2	0,453
Contagem de Bactérias ácido-lácticas	Industrial	4	0,804
	Artesanal	2	0,718

4. Resultados do Teste T Student para amostras independentes, relativos ao tempo T3

Parâmetro	Tipo de fabrico	N.º Amostras	Significância
<i>Contagem de Escherichia coli</i>	Industrial	4	0,312
	Artesanal	2	0,182
<i>Contagem de Enterobactereacea</i>	Industrial	4	0,745
	Artesanal	2	0,638
Contagem de microrganismo totais a 30°C	Industrial	4	0,765
	Artesanal	2	0,743
Contagem de Bactérias ácido-lácticas	Industrial	4	0,010
	Artesanal	2	0,006

## ANEXO IV

### Folha de registo de temperaturas no frigorífico doméstico

2ª feira 1	3ª feira 2	4ª feira 3	5ª feira 4	6ª feira 5	Sábado 6	Domingo 7
M 7°C	M 8°C	M 8°C	M 8°C	M 8°C	M 7°C	M 6°C
T 7°C	T 7°C	T 7°C	T 6°C	T 9°C	T 7°C	T 6°C
N 7°C	N 7°C	N 8°C	N 6°C	N 8°C	N 7°C	N 6°C
2ª feira 8	3ª feira 9	4ª feira 10	5ª feira 11	6ª feira 12	Sábado 13	Domingo 14
M 9°C	M 8°C	M 8°C	M 8°C	M 8°C	M 9°C	M 7°C
T 9°C	T 8°C	T 8°C	T 9°C	T 9°C	T 9°C	T 7°C
N 8°C	N 9°C	N 8°C	N 8°C	N 9°C	N 9°C	N 7°C
2ª feira 15	3ª feira 16	4ª feira 17	5ª feira 18	6ª feira 19	Sábado 20	Domingo 21
M 8°C	M 8°C	M 7°C	M 7°C	M 7°C	M 7°C	M 8°C
T 7°C	T 8°C	T 7°C	T 7°C	T 7°C	T 7°C	T 8°C
N 8°C	N 8°C	N 8°C	N 7°C	N 7°C	N 7°C	N 8°C
2ª feira 22	3ª feira 23	4ª feira 24	5ª feira 25	6ª feira 26	Sábado 27	Domingo 28
M 7°C	M 8°C	M 8°C	M 9°C	M 9°C	M 10°C	M 10°C
T 10°C	T 8°C	T 8°C	T 10°C	T 9°C	T 11°C	T 9°C
N 10°C	N 8°C	N 9°C	N 10°C	N 10°C	N 11°C	N 10°C
2ª feira 29	3ª feira 30	4ª feira 31	5ª feira 32	6ª feira 33	Sábado 34	Domingo 35
M 9°C	M 9°C	M 9°C	M 9°C	M 8°C	M 8°C	M 9°C
T 9°C	T 9°C	T 9°C	T 9°C	T 8°C	T 8°C	T 9°C
N 9°C	N 9°C	N 9°C	N 9°C	N 8°C	N 10°C	N 9°C
2ª feira 36	3ª feira 37	4ª feira 38	5ª feira 39	6ª feira 40	Sábado 41	Domingo 42
M 8°C	M 9°C	M 9°C	M 10°C	M 9°C	M 10°C	M 11°C
T 8°C	T 9°C	T 9°C	T 10°C	T 9°C	T 10°C	T 11°C
N 9°C	N 9°C	N 10°C	N 10°C	N 9°C	N 10°C	N 11°C
2ª feira 43	3ª feira 44	4ª feira 45	5ª feira 46	6ª feira 47	Sábado 48	Domingo 49
M 9°C	M 9°C	M 10°C	M 9°C	M 9°C	M 10°C	M 10°C
T 10°C	T 10°C	T 11°C	T 11°C	T 9°C	T 10°C	T 10°C
N 10°C	N 10°C	N 11°C	N 11°C	N 13°C	N 10°C	N 10°C
2ª feira 50	3ª feira 51	4ª feira 52	5ª feira 53	6ª feira 54	Sábado 55	Domingo 56
M 10°C	M 9°C	M 9°C	M 9°C	M 9°C	M 10°C	M 10°C
T 10°C	T 10°C	T 10°C	T 10°C	T 10°C	T 10°C	T 11°C
N 10°C	N 10°C	N 10°C	N 10°C	N 10°C	N 11°C	N 11°C