

**Contributo para o estudo qualitativo de carnes secas e
salgadas de ovino e caprino.
Composição química e análise microbiológica.
Efeito da espécie.**

António Filipe Gomes de Faria Oliveira

*Dissertação apresentada à Escola Superior Agrária de
Bragança para obtenção do Grau de Mestre em Qualidade e
Segurança Alimentar*

Orientado por

Prof. Doutor Alfredo Jorge Costa Teixeira

Prof. Doutora Joaquina Teresa Gaudêncio Dias

Bragança

2011

"Nenhum trabalho de qualidade pode ser feito sem concentração e auto-sacrifício, esforço e dúvida." Max Beerbohm

António Oliveira

Nome: António Filipe Gomes de Faria Oliveira.

Orientador:

Prof. Doutor Alfredo Jorge Costa Teixeira, Escola Superior Agrária – Instituto Politécnico de Bragança.

Co-Orientador:

Prof. Doutora Teresa Joaquina Gaudêncio Dias, Escola Superior Agrária – Instituto Politécnico de Bragança.

António Oliveira

Dedicatória

Aos meus pais e irmão, porque a eles devo tudo o que sou hoje, mesmo não estando sempre presentes apoiaram-me sempre em tudo, os meus sinceros agradecimentos pela confiança e força que depositaram em mim. Por muitos anos que viva, não vão ser suficientes para poder agradecer e retribuir.

Dedico

Agradecimentos

Ao terminar esta etapa da minha vida, olhando para tudo o que passei para aqui chegar, vejo que diversas barreiras, interpostas ao longo de todo este tempo, foram superadas e para isso contei com o precioso apoio de todos aqueles de quem agora me resta agradecer.

Ao meu orientador, Professor Doutor **Alfredo Jorge Costa Teixeira**, pelos ensinamentos, motivação, apoio e também pelo amigo que mostrou ser.

À Professora Doutora **Teresa Joaquina Gaudêncio Dias** pela co-orientação, simpatia, dedicação e apoio profissional durante todas as fases deste trabalho.

À **Engenheira Etelvina Pereira**, sem ela tudo teria sido mais complicado, agradeço todo o empenho, apoio científico, simpatia e a boa disposição constante que proporcionou momentos agradáveis no laboratório.

A todos que trabalharam no laboratório, em especial à **Engenheira Kátia Paulos** pelo companheirismo e amizade demonstrados.

Gostava de agradecer a todos os meus amigos, pela amizade e apoio concedido.

A todos que não foram mencionados, mas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, o autor agradece.

Publicações Científicas

Oliveira, F., Rodrigues, S., Pereira, E., Paulos, K., Teixeira, A., 2011. Calidad química de carne seca y salada de ovinos y caprinos. Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA). XIV Jornadas Sobre Producción Animal, Tomo II. 709-711 pp.

Paulos, K., Rodrigues, S., Pereira, E., Oliveira, A. F., Teixeira, A., 2011. Calidad física de carne seca y salada de ovinos y caprinos. Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA). XIV Jornadas Sobre Producción Animal, Tomo II. 712-714 pp.

Rodrigues, S., Paulos, K., Pereira, E., Oliveira, A. F., Teixeira, A., 2011. Análisis sensorial de carne seca y salada de ovinos y caprinos. Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA). XIV Jornadas Sobre Producción Animal, Tomo II. 715-717 pp.

Índice geral

Dedicatória.....	I
Agradecimentos	II
Publicações Científicas	III
Índice de figuras	VII
Índice de tabelas	VIII
Índice de gráficos.....	IX
Lista de abreviaturas e símbolos.....	X
Resumo	XI
Abstract.....	XII
1. Introdução	1
2. Revisão Bibliográfica	5
2.1 Breve caracterização de raças e sistemas de produção	5
2.2 Qualidade da carne	7
2.2.1 Factores que determinam a qualidade da carne	9
2.2.1.1 pH	9
2.2.1.2 Humidade.....	11
2.2.1.3 Cinzas	12
2.2.1.4 Ácidos gordos	13
2.2.1.5 Índice de oxidação	15
2.2.1.6 Proteína	17
2.3 Actividade Microbiológica na carne.....	18
2.3.1 Microrganismos saprófitas.....	22
2.3.2 Microrganismos patogénicos	25
2.3.2.1 <i>Staphylococcus aureus</i>	26
2.3.2.2 Clostrídeos sulfito-redutores.....	28
2.3.2.3 <i>Enterobacteriaceae</i>	29

3. Material e Métodos	32
3.1 Metodologia adoptada	32
3.2 Local e instalações	33
3.3 Animais e nutrição	33
3.4 Abate.....	33
3.5 Maturação das carcaças	35
3.6 Obtenção das “mantas”.....	37
3.7. Análises químicas	40
3.7.1 Determinação do teor em humidade	40
3.7.2 Determinação do teor de cinza total	40
3.7.3 Determinação do perfil em ácidos gordos	41
3.7.4 Determinação do índice de oxidação	42
3.7.5 Determinação do teor de Azoto	42
3.8. Análises Microbiológicas	43
3.8.1 Colheita, acondicionamento e transporte das amostras	43
3.8.2 Contagem de bactérias coliformes e <i>Escherichi coli</i>	43
3.8.3 Pesquisa de Clostrídeos sulfito-redutores.....	44
3.8.4 Contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos	44
3.8.5 Contagem total de microrganismos aeróbios psicrófilos.....	44
3.8.6 Pesquisa de Estafilococos coagulase positiva pela técnica de cultura com confirmação de colónias	45
3.8.7 Contagem de bolores e leveduras	45
3.8.8 Pesquisa de <i>Salmonella</i> spp.	45
3.9 Análise estatística	46
4. Resultados e Discussão.....	47
4.1 pH	47
4.2 Gordura total e perfil de ácidos gordos.....	48

4.3 Proteína, Cinzas e Humidade.....	51
4.4 Índices de oxidação.....	52
4.5 Avaliação microbiológica do produto final	53
5.Conclusões.....	58
6. Referências Bibliográficas.....	60
Anexos	75

Índice de figuras

Figura 1 - <i>Cabra Serrana</i>	5
Figura 2 - <i>Ovelha Churra Galega Bragançana</i>	6
Figura 3 - Fluxo de fabrico das <i>mantas</i>	32
Figura 4 - Medidor portátil de pH	34
Figura 5 - Carcaças em maturação	35
Figura 6 - Obtenção da <i>manta</i>	37
Figura 7 - <i>Manta</i> de carne de ovino.....	37
Figura 8 - <i>Manta</i> durante o processo de salga a 20%	38
Figura 9 - Pilha de <i>mantas</i>	38
Figura 10 - <i>Manta</i> no processo de secagem	39
Figura 11 - Produto final embalado a vácuo.....	39
Figura 12 - Estufa de secagem Raypa	40
Figura 13 - Mufla Ney VULCAN™ 3-550	40
Figura 14 - Unidade de extracção B-815.....	41
Figura 15 - Unidade de determinação B-820.....	41
Figura 14 - Espectrofotómetro GENESYS.....	42
Figura 15 - Destilador Kjeldahl	42

Índice de tabelas

Tabela 1. Média (\pm desvio padrão) dos valores de pH para ambas as espécies às 24 horas após abate	47
Tabela 2. Média (\pm desvio padrão) do efeito da espécie na gordura da carne salgada e seca. Resultados expressos em percentagem de matéria seca.	48
Tabela 3. Média (\pm desvio padrão) do efeito da espécie no perfil em ácidos gordos saturados da carne salgada e seca. Resultados expressos em percentagem de matéria seca.	49
Tabela 4. Média (\pm desvio padrão) do efeito da espécie no perfil de ácidos gordos mono e polinsaturados da carne salgada e seca. Resultados expressos em percentagem de matéria seca.	50
Tabela 5. Média (\pm desvio padrão) do efeito da espécie nas características químicas da carne salgada e seca.....	51
Tabela 6. Média (\pm desvio padrão) do efeito da espécie nos índices de oxidação da carne salgada e seca.....	52
Tabela 7. Valores obtidos para a contagem de mesófilos, psicrófilos, <i>S.aureus</i> , bolores e leveduras, clostrídeos sulfito-redutores, coliformes totais, <i>E.coli</i> e para a pesquisa de <i>Salmonella</i> spp.	54

Índice de gráficos

Gráfico 1 – Efectivo ovino em milhões de cabeças desde 2005 até 2009. (FAOSTAT, 2009)	2
Gráfico 2 – Efectivo caprino em milhares de cabeças desde 2005 até 2009. (FAOSTAT, 2009)	3

Lista de abreviaturas e símbolos

%(m/m) – Percentagem em massa
μg – Microgramas
C13- Ácido tridecanoíco
g - Gramas
H₂SO₄ – Ácido Sulfúrico
HDL - Lipoproteína de alta densidade
LDL - Lipoproteína de baixa densidade
mL – Mililitros
mm – Milímetros
rpm – Rotações por minuto
bar – Unidade de pressão
psi – Unidade de pressão
FID – Detector de ionização de chama
MUFA - Ácidos gordos monoinsaturados
N – Azoto
N - Normalidade
NaOH – Hidróxido de Sódio
Nm – Nanómetros
NP – Norma Portuguesa
PUFA - Ácidos gordos polinsaturados
SFA- Ácidos gordos saturados
TCA – Ácido tricloroacético
TEP - 1,1,3,3-tetraetoxipropano
TMP - 1,1,3,3-tetrametotóxipropano
VLDL - Lipoproteína de muito baixa densidade

Resumo

No presente trabalho avaliaram-se as características químicas de produto transformado, produto este, que consiste numa *manta* de carne proveniente de carcaças de ovinos e caprinos da região de Bragança, com peso e idade, que já não são valorizados pelos consumidores e fora de marcas de qualidade tipo DOP ou IGP. Para isto, foram utilizadas dezasseis fêmeas, oito ovelhas da raça *Churra Galega Bragançana* e oito cabras da raça *Serrana*, com um peso médio de $20 \pm 1,9$ kg. As *mantas* obtidas sofreram um processo de salga a 20% e por fim, um processo de secagem, em ambientes controlados. A partir do músculo *longissimus thoracis et lumborum* foram analisados parâmetros químicos como índice de oxidação, humidade, cinzas, proteína e composição lipídica. Na avaliação das condições higieno-sanitárias do novo produto, pesquisou-se a incidência de microrganismos psicrófilos, mesófilos, bolores e leveduras, *Staphylococcus aureus*, clostrídeos sulfito-redutores, coliformes totais, *Escherichia coli* e *Salmonella* spp., numa *manta*, tanto de ovino como de caprino, escolhida de forma aleatória. Os resultados obtidos mostram-nos diferenças muito significativas ($p < 0.001$) entre espécies para a percentagem de humidade e conteúdo de gordura total, obtendo um valor de 44% e de 51% para a humidade e 16%, 9% para o teor lipídico, para ovinos e caprinos respectivamente. Os índices de oxidação mostraram ser mais elevados na espécie ovina do que na espécie caprina. Os restantes parâmetros químicos não revelaram diferenças entre ovinos e caprinos, estando em consonância com resultados de outros estudos em animais mais jovens. Os valores obtidos para a população de mesófilos foram de 1.6×10^4 e 1.1×10^5 , 1×10^5 e 1.7×10^5 para psicrófilos, 2×10^2 e 1×10^3 para *St. aureus* e de 1.2×10^4 e 4×10^4 para bolores e leveduras, para ovinos e caprinos respectivamente. Estes valores não evidenciaram diferenças entre espécies. Verificou-se ainda, para ambas as amostras, a ausência de clostrídeos sulfito-redutores, coliformes totais, *Escherichia coli* e *Salmonella* spp. Este resultado sugere que este produto é seguro para a saúde do consumidor.

Palavras-chave: ovelha, cabra, novo produto processado, microrganismos

Abstract

The aim of this work was to evaluate the chemical characteristics of the processed product called as *manta*, which is a deboned half part of a carcass of sheep and goat, weighing and aging more than DOP or IGP requests. Eight female ewes of *Churra Galega Bragançana* breed and eight *Serrana* goats with an average live weight of 20 ± 1.9 kg were used. The entire deboned piece of meat had a salting process at 20% and subsequent drying on controlled environment. On the *longissimus thoracis et lumborum* muscles were assessed the chemical attributes: lipid oxidation, moisture, ashes, protein and fat content. Randomly on the final product were evaluated the hygienic conditions of production process, searching by total aerobic mesophiles, psychrophiles, yeasts and molds, *Staphylococcus aureus*, sulfate-reducing clostridia, total coliforms, *E.coli* and *Salmonella* spp. on both species. Under the experimental conditions described it was possible to conclude that goat meat had more moisture percentage than sheep meat, 44% and 51% respectively. Also goats showed less lipid oxidation values than sheeps with 1.87 and 2.16 mg of malonaldehyde/kg. On the other hand ewes showed a higher content in fat than goats. For the other variables no significant differences between species were found. The population of mesophiles and psychrophiles microorganisms showed 1.6×10^4 , 1.1×10^5 and 1×10^5 , 1.7×10^5 values to sheep and goats, respectively. For *Staphylococcus aureus* the populations were 2×10^2 , 1×10^3 and 1.2×10^4 , 4×10^4 to yeasts and molds, to sheeps and goats, respectively. No significant differences between species were found. Pathogenic bacteria's as *Salmonella* spp., *E.coli*, sulfate-reducing clostridia, total coliforms and total coliforms were not found. The results suggested that this product it's safety to consumers' health.

Keywords: sheep, goat, new processed product, microorganisms.

1. Introdução

Desde os tempos mais antigos da nossa existência, que a caprinicultura e a ovinicultura possuem especial importância no quotidiano da população do mundo rural. Através de explorações deste tipo de animais podemos obter valiosos produtos para a nossa alimentação, tais como, carne e leite, também produtos para o nosso vestuário e obter ainda uma importância ecológica com a fertilização dos solos agrícolas.

As cabras e as ovelhas são animais que, a partir de ambientes mais rigorosos, com uma alimentação restrita e utilizando terrenos marginais, produzem os seus produtos proteicos. Segundo Gipson (1998) e Stankov *et al.*, (2002) há uma tendência mundial para um rápido aumento na procura por carne de cabra.

No entanto, actualmente em Portugal, o sector da produção de pequenos ruminantes, enfrenta um período difícil, grande parte devido às dificuldades que estão inerentes ao êxodo rural e à idade cada vez maior dos proprietários de gado e ao nível cada vez mais exigente em termos de políticas agrícolas da União Europeia (UE). Segundo o Ministério da Agricultura (2007) esta forma de exploração dos caprinos é extremamente exigente em termos de mão-de-obra e este problema tem sido a principal causa de regressão dos efectivos caprinos em Portugal desde há várias décadas, associadas, por outro lado, a episódios recentes do foro epidemiológico como *Scrapie*, *Brucelose* e *Febre aftosa*.

Esta tendência poderá ser confirmada pela análise do gráfico sobre a evolução do efectivo animal em número por cabeças, tanto ovina como caprina. Os dados representados são os últimos dados publicados e disponíveis pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO).

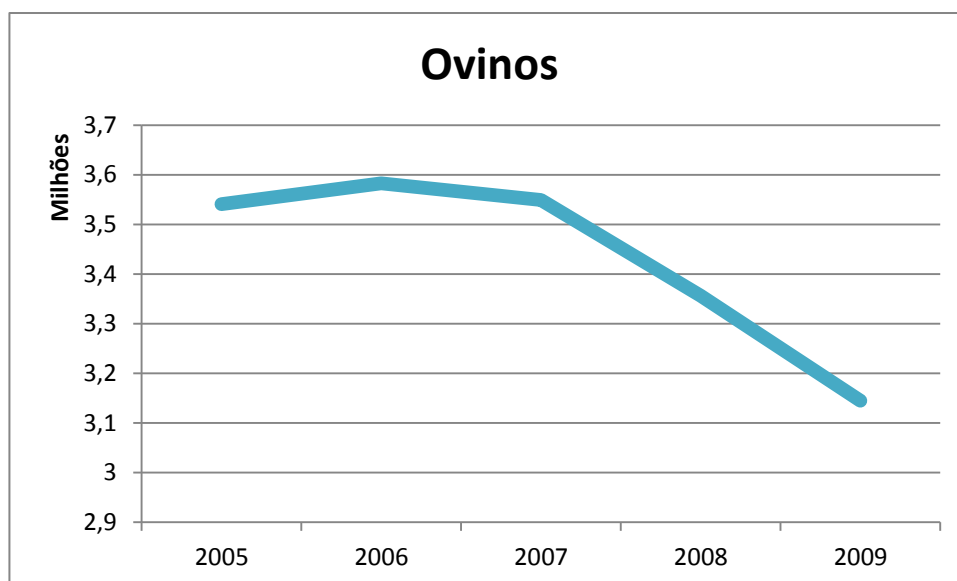


Gráfico 1 – Efectivo ovino em milhões de cabeças desde 2005 até 2009. (FAOSTAT, 2009)

Podemos observar no gráfico 1 que desde o ano 2006 existe uma tendência negativa na população de ovelha no nosso país. Com uma quebra de quase 450.000 cabeças em quatro anos, exige formas de repensar estratégias para fomentar a produção destes animais.

É importante referir que a produção de carne de ovino concentra-se em 3 picos anuais, tradicionais de consumo: Páscoa, Natal e Santos Populares, que representam no total 38% do abate anual. Da análise geográfica do efectivo ovino e/ou caprino nacional, observa-se que cerca de 70% encontra-se em rebanhos com mais de 100 animais, situados principalmente nas regiões do Alentejo, Beira interior e Trás-os-Montes (Ministério da Agricultura, 2007).

O consumo de carne de ovino e caprino fixou-se em 2.9 kg/habitante/ano em 2005, sendo semelhante à média europeia, perfazendo um total de 31.000 toneladas, tendo este valor decrescido cerca de 18.4 % até 2005, segundo o Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas (MADRP, 2007).

No que concerne à população caprina, também esta apresentou um decréscimo significativo no seu efectivo ao longo dos últimos anos, como é possível observar no gráfico apresentado de seguida.

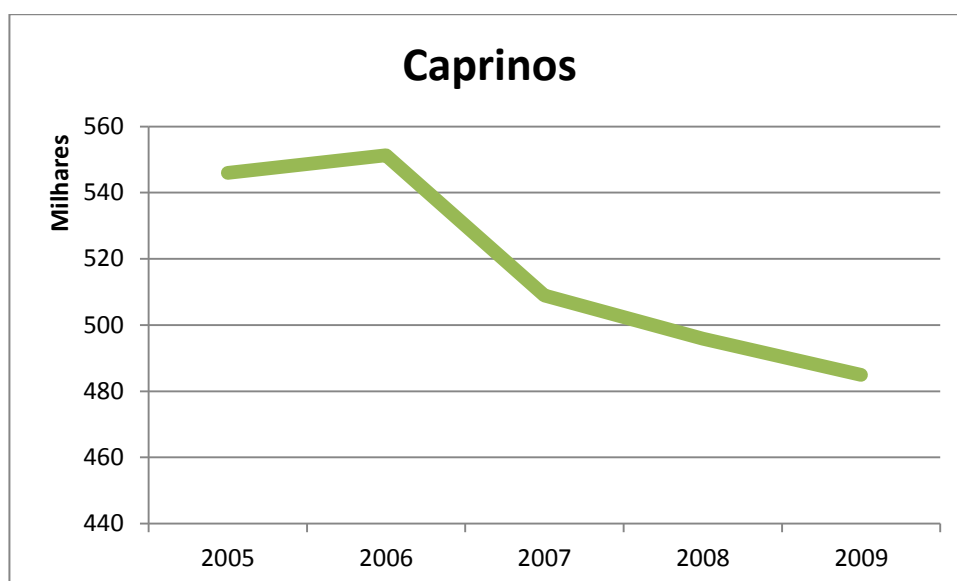


Gráfico 2 – Efectivo caprino em milhares de cabeças desde 2005 até 2009. (FAOSTAT, 2009)

O gráfico 2 exhibe também uma tendência no decréscimo de cabeças por exploração, no entanto, não tão acentuada como nos ovinos, tendo perdido, no intervalo de 2006 a 2009, um total de 66.310 cabeças de gado caprino. Os períodos festivos da Páscoa e Natal chegam a representar 53% do abate anual.

Os mais recentes problemas de saúde pública, concretamente a obesidade infantil, exigem formas mais adequadas para uma alimentação racional e mais consciente. A carne de cabra tem um imenso potencial de mercado, pois pode tornar-se numa escolha acertada para a saúde dos consumidores (Johnson *et al.*, 1995 e Carlucci *et al.*, 1998). Este tipo de carne possui um factor muito importante na diminuição do risco de doenças cardiovasculares (Van Niekerk & Casey, 1988; Park *et al.*, 1991; Colomber-Rocher *et al.*, 1992; Giese, 1992; Stankov *et al.*, 2002;). A carne obtida a partir de caprinos é ainda uma grande fonte de ácidos gordos desejáveis, designadamente, os ácidos gordos polinsaturados, pois estes animais têm uma maior taxa de deposição que outro pequeno ruminante (Banskalieva *et al.*, 2000; Mahgoub *et al.*, 2002).

A carne de cabra tem sido descrita como uma carne mais escura e mais avermelhada comparativamente com a de ovelha, principalmente devido ao baixo conteúdo de gordura presente nas carcaças de caprinos. (Babiker *et al.*, 1990). A elaboração de produtos com

carne de ovinos e de caprinos, além de acrescentar valor, pode atrair o crescente mercado com a oferta de produtos de reduzido teor de gordura e com características sensoriais diferenciadas (Madruga, 2005). Nos dias decorrentes existem algumas medidas e programas de incentivo ao desenvolvimento rural, mas é imperioso incentivar os produtores actuais a acreditar e ainda proporcionar condições a novos criadores com programas mais rigorosos com vista a longo prazo, para mais tarde estas explorações serem auto-suficientes, visto que, em grande parte, as zonas que estão povoadas por este tipo de animais não abundam de alternativas económicas.

Neste sentido, o presente trabalho, que se integra no projecto intitulado “Obtenção de novos produtos transformados de carne de ovinos e caprinos” tem como principal objectivo a elaboração de dois novos produtos de origem animal, baseados na utilização de carne, de baixo valor comercial, de ovino e caprino, procedente de animais com peso e idade fora dos limites de comercialização como carne fresca com Denominação de Origem Protegida (DOP) ou Indicação Geográfica Protegida (IGP). O projecto teve origem numa investigação prévia de cerca de dois anos, realizado no laboratório de Qualidade da Carne da ESA-IPB, envolvendo uma parceria desde a produção à transformação, encontrando-se hoje em fase de semi-industrialização. Para alcançar o objectivo proposto, definimos os seguintes objectivos específicos:

- Caracterização química de um produto processado de carne de ovinos e caprinos;
- Avaliação microbiológica do produto final.

2. Revisão Bibliográfica

Neste capítulo, para melhor integração e entendimento do trabalho, efectuou-se uma revisão bibliográfica com uma breve caracterização das raças, sobre qualidade da carne nas suas diferentes vertentes e finalmente sobre a actividade microbiológica da carne.

2.1 Breve caracterização de raças e sistemas de produção

Cabra Serrana

A cabra, actualmente considerada como animal doméstico, habita no nosso meio há já muitos milhões de anos tendo sempre contribuído para a alimentação (leite e carne) e para o vestuário do Homem desde os tempos ancestrais até aos dias de hoje, sendo considerada como um animal puro.

Para determinarmos a origem da *cabra Serrana* (fig. 1) devemos remontar às espécies selvagens no período do Quaternário na era do Cenozóico. A nível nacional estão classificados quatro ecótipos da cabra Serrana, o ecótipo

Jarmelista, Ribatejano, da Serra e ainda o ecótipo transmontano, inserido no interior norte do nosso país que foi abordado no presente estudo. O actual efectivo nacional da raça *Serrana* está situado nos 45% face às demais raças.

Caracterizada pela sua estatura mediana e única, na espécie caprina autóctone, com pelagem longa, a cabra serrana possui um valor em ascensão comercial na carne produzida assim como na sua produção leiteira. Possui dois produtos certificados com DOP como é o caso do DOP queijo de cabra transmontano e do DOP *cabrito transmontano*.



Figura 1 - Cabra Serrana

De acordo com Teixeira (2003), Portugal tem um pico de consumo de carne de cabrito nas épocas da Páscoa e do Natal. Com o decorrer dos tempos temos verificado que os estudos deste género de carne têm vindo a aumentar consideravelmente, mas é de relevante interesse, conseguir valorizar a carne de animais saudáveis que já possuem um peso mais elevado, idade avançada, considerados de refugio.

Ovelha Churra Galega Bragançana

Estudos genealógicos permitem comprovar que esta raça autóctone partilha relações filogenéticas com o *Ovis aries Studery*.

Estes ovinos (fig. 2) fixaram-se numa zona montanhosa, pouco fértil na região da Terra Fria Transmontana, no Nordeste do nosso país.

Caracterizados pela sua robustez física e grande estatura, estes animais estão aptos, a partir de uma dieta pobre baseada em pastagens de tojos e giestas, por vezes com necessidade de recorrer ao grão de centeio ou cevada, produzir carne, leite e lã por nós utilizados. Possuem ainda uma importância acrescentada ao contribuírem para a fertilização do solo.



Figura 2 - Ovelha Churra Galega Bragançana

São animais muito férteis e podem reproduzir durante todo o ano, havendo maior incidência entre Outubro e Março. Possui um produto certificado com Denominação de Origem Protegida, o *Cordeiro Bragançano*.

2.2 Qualidade da carne

A carne é considerada um alimento nobre para o homem, pois contribui, na dieta, com proteínas de alto valor biológico e outros nutrientes essenciais para a vida (Pardi, 1993). Sendo a carne um produto altamente perecível e a sua disponibilidade sazonal reduzida para casos particulares, foram desenvolvidos estudos ao longo dos tempos, para a sua conservação, utilizando processos como salga, cura e a desidratação, ou secagem.

Recentemente, estes processos, considerados tecnológicos na indústria alimentar nos dias de hoje, são aplicados também para promover o aroma e o sabor próprio de cada tipo juntamente como técnica de preservação. A preservação dos alimentos pela desidratação é uma consequência directa da remoção do teor em água, sem a qual, grande parte dos microrganismos não se desenvolve.

Valores de a_w obtidos por Teixeira *et al.*, (2011b) ao longo dos processos de salga seca e salga húmida, confirmam a importância deste parâmetro para a conservação do produto. Durante o processo de salga ocorrem simultaneamente três fenómenos: a difusão da água presente na carne para o exterior, a entrada do sal para o meio, promovendo uma redução na actividade da água e a alteração da cor da carne, que vai escurecendo (Teixeira *et al.*, 2011a). Vários são os autores que destacam a importância da diminuição do a_w nos processos para obtenção de produtos salgados e secos. Hierro *et al.*, (2003) em trabalho desenvolvido com o produto espanhol “cecina”, citam produtos semelhantes como o sul-africano “biltong”, o sul-americano “charque” e o italiano “bresaola” e afirmam que, actualmente, esses produtos salgados e secos, elaborados de carne de porco, bovino, caprino, veado e cavalo, representam uma grande variedade de produtos, com sabores característicos apreciados pelo consumidor.

Segundo Teixeira *et al.*, (2005), para a obtenção de uma carne de qualidade deve-se ter em conta aspectos como a raça do animal, género e estado reprodutivo, sua nutrição e o peso aquando o abate. No entanto, para o consumidor, uma carne de qualidade pode ser uma carne tenra e suculenta. Por vezes, quando falamos em qualidade da carne, não estamos a ter em conta os diversos parâmetros que são medidos até que se possa falar em qualidade!

Mas afinal o que é a qualidade da carne?

A qualidade não depende somente do peso animal, mas da quantidade de músculo, grau de gordura, conformação e principalmente idade, indicando que critérios de classificação, baseados somente nos pesos, são incoerentes (Teixeira *et al.*, 2005). Por outro lado, convém distinguir se falamos em qualidade sensorial, nutricional ou sanitária.

De acordo com Rodrigues (2007), os factores que determinam a qualidade estão relacionados com os atributos organolépticos (cor, sabor, odor, dureza, marmoreio do músculo e conteúdo em gordura intramuscular), nutricionais (Ácidos gordos e aminoácidos essenciais, vitaminas e minerais), higiénicos (tipo e concentração de microrganismos patogénicos) e ainda os parâmetros físico-químicos como valor de pH, capacidade de retenção de água, potencial de oxi-redução, quantidade de gordura aceitável, entre outros.

Com vista a ser um produto inovador e deveras aceitável tanto por nós enquanto portugueses, como por outras culturas, com possível entrada no mercado, torna-se necessário elaborar um perfil da composição química do produto em questão.

Quando os alimentos não são submetidos a nenhum tratamento, a proliferação microbiana é a principal responsável pela perda de qualidade e de segurança, porém, mesmo quando sujeitos a tratamentos que visam reduzir ou eliminar a flora microbiana, ocorrem processos físico-químicos de deterioração que passam a determinar a longevidade e as alterações na qualidade do produto (Walker, 1996; Taub & Singh, 1998). Para além do interesse económico associado à deterioração dos alimentos, procura-se garantir a segurança alimentar, tomando todas as medidas e condições necessárias ao longo da produção, processamento, armazenamento, distribuição e preparação culinária dos alimentos, que garantam que estes são seguros, saudáveis e adequados para o consumo humano.

Para Borges e Freitas (2002), devido à existência de condições favoráveis ao desenvolvimento microbiano, a carne, geralmente, é classificada como um dos principais veículos de doenças transmitidas por alimentos. Segundo Atanassova *et al.*, (2001), *Staphylococcus aureus*, em muitos países, foi considerado o segundo patogénico mais frequente causador de intoxicação alimentar, podendo também ser utilizado como indicador de contaminação durante o processo produtivo.

2.2.1 Factores que determinam a qualidade da carne

2.2.1.1 pH

O pH é dos principais factores objectivos da qualidade da carne e está relacionado com os processos bioquímicos de transformação do músculo em carne (Pearson, 1994) citado por Rodrigues (2007), pelo que a sua evolução durante o período *post mortem* e o valor final do mesmo vão influenciar as características organolépticas da carne.

Segundo Teixeira *et al.*, (2009), a determinação do valor do pH é um dado relevante e preponderante, que deve andar a par da caracterização física e química de um produto alimentar, para obtenção de um produto de qualidade que vá de encontro às exigências cada vez maiores do mercado consumidor.

Após o sacrifício do animal, em *rigor mortis*, decorre a glicólise, conversão do glicogénio, presente no músculo, em ácido láctico em condições anaeróbias. Segundo Bray *et al.*, (1989) um baixo teor de glicogénio no músculo no acto do abate origina valores de pH elevados com efeitos negativos na qualidade da carne. O valor de pH é inversamente proporcional à actividade dos iões hidrogénio e vai influenciar a cor e a capacidade de retenção de água da carne. A acidificação é medida em termos de valores de pH do músculo. Um parâmetro importante a ter em conta aquando da medição do valor de pH é a temperatura, pois vai provocar alterações no valor final. A uma temperatura inferior a 25°C, a neutralidade do valor de pH é ligeiramente maior, enquanto que a temperaturas mais elevadas é menor (Warriss, P. D., 2000).

A medição do valor de pH pode indicar informação válida sobre o potencial de qualidade da carne. Um elevado valor do pH ultimate (pHu) indica-nos que a carne, que advém daquele animal, tende a ser uma carne de qualidade inferior, denominada comercialmente por DFD (Dark, firm and dried). O aumento do pH provoca, para além da alteração da cor, uma forte ligação da água às proteínas e portanto, a libertação de sucos durante a mastigação é menor (Sañudo *et al.*, 2000; Rizzi *et al.*, 2002).

O valor de pH do tecido muscular *in vivo* é cerca de 7,2. Após o abate o metabolismo energético do músculo é alterado (Hocquette, Ortigues-Marty, Pethick, Herpin e Fernandez, 1998), citado por Rodrigues (2007).

De acordo com Rodrigues (2007), o aparecimento de valores de pH's elevados ou a diminuição anormalmente rápida do mesmo são condições que modificam em grande medida a cor da carne. A diminuição muito rápida do valor de pH, nos primeiros momentos após o abate, origina uma grande desnaturação proteica que produzirá um tipo de carne com grande exsudação de água, coloração muito clara e uma textura muito branda.

São vários os autores que referem a prevalência de pH's finais elevados na carne de caprinos (Lahucky, Palanska, Mojto, Zaujec e Huba, 1998), em que a alta incidência de carne com pH elevado ocorre frequentemente em animais facilmente excitáveis.

Em *rigor mortis* o valor aproxima-se do ponto isoelétrico das proteínas ≈ 5.5 , pois o glicogénio é transformado em ácido láctico. No entanto, o valor de pH numa peça de carne pronta a ser transformada e/ou consumida sofre um aumento para 5.8-6.2.

2.2.1.2 Humidade

O conteúdo em humidade é um dos mais importantes e mais usados índices no processamento de alimentos. O teor de matéria seca no alimento é inversamente proporcional ao conteúdo de humidade e esta tem um grande valor económico para o processamento de alimentos.

Na carne e nos produtos cárneos, a água ou humidade é quantitativamente o componente mais importante do produto, representando até 75% em peso. Apesar de a determinação do teor em humidade nos alimentos ser deveras importante, a precisão analítica é frequentemente um dos obstáculos na química dos alimentos. Isto é, em grande parte, devido à dificuldade da completa separação de toda a água de uma amostra alimentar sem causar a decomposição simultânea deste (Park, 1996).

Pela Norma Portuguesa (NP) 1614 (2002), podemos definir humidade da carne e dos produtos cárneos, como uma perda de massa que ocorre nestes produtos quando submetidos a secagem, nas condições especificadas na referida norma. Determinar o índice de humidade ou teor em água de um alimento é uma prática rotineira na análise de alimentos, pois é um factor crucial a ser avaliado neste tipo de géneros alimentícios.

Quando é encontrado um elevado valor, fora das recomendações técnicas, resulta em avultadas perdas na estabilidade química do alimento, na proliferação microbiana e, conseqüentemente, na qualidade do alimento. Os processos de salga e seca, envolvidos no processamento deste produto, vão influenciar o teor de humidade presente no produto final.

2.2.1.3 Cinzas

Segundo a NP 1615 (2002), definimos cinza como um resíduo obtido depois de um processo de incineração a $550^{\circ}\text{C}\pm 25^{\circ}\text{C}$ nas condições referidas na norma referida.

O resíduo inorgânico, cinza, é o produto da queima da matéria orgânica e tem como constituintes principais: potássio, sódio, cálcio e magnésio. Podemos encontrar ainda em pequenas quantidades alumínio, ferro, cobre e zinco. Devido à volatilização ou interacção entre os constituintes do alimento durante a incineração, alguns minerais que se encontravam originalmente no alimento não vão ser encontrados na cinza deste.

Neste tipo de determinação são necessários cadinhos. A selecção do tipo de cadinho vai depender do tipo de amostra a ser analisada e da temperatura a que vai ser submetido. A resistência física a uma temperatura de 1200°C combinada com a capacidade do cadinho conseguir manter o seu peso constante, foram características decisivas na escolha do cadinho, sendo este tipo também economicamente acessível e de fácil lavagem.

2.2.1.4 Ácidos gordos

Os lípidos, para além de desempenharem uma função de reserva de energia, são parte integrante das membranas celulares, as quais são responsáveis pelo transporte dos ácidos gordos. Um ácido gordo é caracterizado pela sua cadeia de Carbono (números de Carbonos), número de ligações duplas e ainda a posição exacta das destas ligações. Isto vai definir a reactividade biológica dos ácidos gordos da molécula.

Os ácidos gordos são classificados em Saturados (SFA), monoinsaturados (MUFA) e polinsaturados (PUFA). Existe ainda um tipo específico de ácidos gordos, resultante de síntese industrial, considerados muito prejudiciais para o organismo, denominados "trans". Tem sido amplamente demonstrado que o consumo de gordura está associado ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares (Keys, 1970; Legrand & Mourot, 2003), estando o risco directamente relacionado com os níveis plasmáticos de lipoproteína de baixa densidade (LDL) e inversamente relacionado com os níveis de lipoproteína de alta densidade (HDL) (Katan, 1998).

Os diferentes ácidos gordos da dieta afectam de forma distinta a síntese, secreção e o catabolismo das lipoproteínas (Grundy, 1987). É importante que haja um equilíbrio entre os diversos tipos de ácidos gordos, em que é aconselhável uma ingestão baixa em ácidos gordos saturados e "trans" e um maior consumo em MUFA e PUFA.

São diversos os factores que determinam a estabilidade oxidativa do produto em causa. São eles, o grau de insaturação presente, a natureza da insaturação, no que concerne ao posicionamento das ligações duplas, a presença de antioxidantes (naturais ou sintéticos), cloreto de sódio e as condições de conservação como temperatura, humidade, oxigénio presente e luz (Hamilton, 1994; Bauer, 1995; Chu & Hwang, 2002).

Os ácidos gordos saturados, com excepção do esteárico (C18:0), promovem o aumento dos níveis plasmáticos de LDL, reduzindo a actividade do receptor LDL. Os PUFA, e a um nível menor, o ácido oleico (C18:1), provocam o decréscimo dos níveis plasmáticos de LDL. Os ácidos gordos *n-3* além de reduzirem os níveis plasmáticos de LDL, também têm um efeito semelhante nos níveis plasmáticos de lipoproteína de muito

baixa densidade VLDL (Grundy, 1987).

Segundo French *et al.*, (2000), o consumo de SFA está associado ao aumento da concentração de LDL. No entanto, é necessário distinguir os diversos ácidos gordos, uma vez que eles apresentam metabolismos diferentes (Grundy, 1994; Hughes *et al.*, 1996; Rioux *et al.*, 2000; Schaefer, 2002).

A obtenção de ácidos gordos monoinsaturados, como é o caso do ácido oleico (C18:1), é de fácil acesso visto que quase todos os alimentos que ingerimos o possuem na sua composição e o organismo é capaz de o produzir. Segundo Chen & Murakami (1994) este ácido gordo faz parte da constituição dos fosfolípidos das membranas celulares, regulando a actividade enzimática de transportadores e receptores membranares.

Sabe-se que os PUFA são importantes para o crescimento e desenvolvimento do organismo (Leskanich, 1999), metabolismo energético (Clarke, 2000), reprodução (Mattos *et al.*, 2000), sistema imunológico (Calder, 1999), desenvolvimento do cérebro e tecido nervoso (Lauritzen *et al.*, 2001; Rotstein *et al.*, 1997; Yehuda *et al.*, 2000). De acordo com Jump & Clarke (1999), os ácidos gordos polinsaturados influenciam a expressão genética, afectando o metabolismo, crescimento e diferenciação celular.

Vários autores concluíram que a reacção com o oxigénio (autoxidação) é a principal responsável na deterioração causada pela oxidação lipídica. No entanto, não devemos descurar a oxidação fotossensível, os mecanismos enzimáticos por acção da lipoxigenase, não enzimáticos e as interacções destes com a autoxidação (Nawar, 1993; Hamilton, 1994; Chu & Hwang, 2002).

A elaboração de um perfil em ácidos gordos da carne utilizada torna-se importante e a metodologia usada está descrita pela AOAC International PVM 4:1997. Este procedimento denomina-se por método Caviezel[®] e caracteriza-se por ser rápido, fácil e confiável para determinar quantitativamente o teor em gordura, ácidos gordos e ácido butírico em alimentos e produtos agrícolas em conformidade com a nova definição de gordura do Food and Drug Administration EUA.

2.2.1.5 Índice de oxidação

A rancidez, ou oxidação de lipídios, é a deterioração mais importante que ocorre neste tipo de produto, definindo a vida útil de um produto alimentar, na medida em que gera produtos indesejáveis do ponto de vista sensorial e destrói vitaminas lipossolúveis e ácidos gordos essenciais Osawa *et al.*, (2005). A determinação deste parâmetro revela ser essencial, pois a ingestão de alimentos contendo produtos da oxidação lipídica representam um risco toxicológico para o consumidor.

Com um maior conteúdo em matéria insaturada, ocorre uma maior taxa de oxidação lipídica, pois esta oxidação conduz à formação primária de hidroperóxidos, sendo estes muito instáveis, que de seguida são decompostos em aldeídos, álcoois, ácidos e hidrocarbonetos, que vão originar alterações no odor e sabor (Nawar, 1998; Chu & Hwang, 2002; Richards, 2006). A presença de metais como o magnésio ferro e cobre, funcionam como catalisadores para a oxidação lipídica.

A oxidação dos lípidos pode-se diferenciar em duas fases. A primeira fase contempla a produção de peróxidos, a uma taxa relativamente baixa. Quando é atingido um determinado nível de oxidação lipídica inicia-se a segunda fase com a formação de compostos secundários voláteis e não voláteis, levando à constatação dos efeitos do ranço (Kanner *et al.*, 1992; Chu & Hwang, 2002). A medição de produtos secundários de oxidação, como referência da oxidação lipídica, é mais apropriada em detrimento dos produtos primários (hidroperóxidos formados), uma vez que, os produtos secundários são, geralmente, compostos estáveis e com odores activos, enquanto que os produtos primários são pálidos, sem *flavor* e instáveis. Os produtos secundários da oxidação lipídica são mais facilmente detectados e quantificados, e reflectem a qualidade da deterioração de um músculo como consequências de reacções oxidativas. Estes compostos secundários, aldeídos, são considerados os mais importantes, pois possuem valores de limite baixos e são os que mais contribuem para o desenvolvimento da rancidez. Durante a oxidação dos ácidos gordos polinsaturados (PUFA) é produzido o Malonaldeído (MDA). O retardar do processo de oxidação pode ser alcançado pela adição de antioxidantes, agentes sequestrantes ou simplesmente em condições de vácuo ou atmosfera modificada (Chu & Hwang, 2002).

A quantidade de MDA, um dos principais produtos da decomposição dos hidroperóxidos dos ácidos gordos polinsaturados, tem sido muito usada como índice de oxidação nos músculos. O MDA é a maior substância reactiva embora outros produtos de oxidação podem reagir com o ácido 2-tiobarbitúrico (TBA). Por esta razão este teste é denominado de TBARS (substâncias reactivas ao ácido tiobarbitúrico).

O teste de TBARS é uma técnica colorimétrica em que a absorvância do cromogénio vermelho (indicador) formado entre TBA e MDA é medida. Forma-se o complexo vermelho e a intensidade deste está relacionada com a concentração de MDA. A quantificação do MDA é feita a partir de curvas de calibração construídas com concentrações conhecidas de malonaldeído. Os padrões mais usados são o 1,1,3,3-tetrametotóxipropano (TMP) e o 1,1,3,3-tetraetóxipropano (TEP) que, nas condições ácidas do teste, sofrem hidrólise, resultando na libertação do malonaldeído.

Este teste possui várias limitações, mas é o método mais utilizado na determinação da oxidação lipídica da carne e dos produtos cárneos devido à sua simplicidade e rapidez (Tarladgis, 1962; Gray, 1978; Squires, 1990; Hoyland, 1991; Raharjo, 1993).

No entanto, para optarmos por este teste devemos conhecer a composição em ácidos gordos da amostra em análise, uma vez que o teste mede a extensão da oxidação de lípidos com 3 ou mais duplas ligações.

2.2.1.6 Proteína

As proteínas possuem um vasto leque de funções, constituindo o principal componente de vários alimentos, como é o caso da carne e dos produtos cárneos. Denominam-se de origem estrutural (colagénio – principal proteína do tecido muscular, presente no ligamento de tecidos), contráctil (actina e miosina que fazem o todo de um músculo) ou enzimática em que catalisam reacções químicas. Podem ainda ser hormonas (insulina – regulação do nível de glucose no sangue) ou anticorpos envolvidos em processos imunológicos (Warriss, P.D., 2000).

As proteínas são essencialmente constituídas por carbono, hidrogénio, oxigénio, azoto e por vezes enxofre, as quais se expressam, após hidrólise, sob forma de cadeias de aminoácidos de configuração L, diferenciando-se entre si pela constituição das suas cadeias laterais. (Cheftel *et al.*, 1993; Damodaran, 2006; Tarté & Amundson, 2006).

A determinação do teor em proteína bruta contida nas amostras trabalhadas foi efectuada seguindo o método de Kjeldahl, que está baseado na determinação do azoto (N) total disponível.

2.3 Actividade Microbiológica na carne

A presença de microrganismos nos alimentos pode levar à deterioração destes ou ser responsável por provocar doenças no consumidor. Os microrganismos de interesse sanitário e os microrganismos responsáveis pela deterioração dos alimentos diferem na fonte, bem como nas suas características bioquímicas. Por vezes os alimentos não apresentam quaisquer sinais de contaminação, no entanto, funcionam como um veículo transmissor de microrganismos potencialmente patogénicos e/ou toxinas em quantidade suficiente para causar doença no consumidor. Também por vezes, as medidas eficazes no controlo do crescimento dos microrganismos patogénicos não o são no controlo da microflora saprófita (Mossel & Garcia, 1985; Mossel *et al.*, 1995; Walker, 1996; Eifert *et al.*, 2006).

A actividade bioquímica dos microrganismos que colonizam e constituem a flora microbiana de um determinado alimento, tem como resultado a deterioração desse mesmo alimento. O tipo e a proliferação destes microrganismos depende das características do produto, e o seu desenvolvimento é influenciado por, parâmetros intrínsecos, parâmetros extrínsecos, o modo de processamento/conservação e parâmetros implícitos (Sinell, 1980; Mossel *et al.*, 1995; Guerrero & Chabela, 2000; Hansen & Bautista, 2000; Moss, 2000; Nychas & Drosinos, 2000; Eifert *et al.*, 2006). O efeito de qualquer um destes parâmetros vai interferir nos restantes e, geralmente, o efeito de uma combinação de parâmetros apresenta uma complexidade e dimensão superior à esperada pela soma de cada um (Sinell, 1980; Huis in't Veld, 1996; Eifert *et al.*, 2006).

Como parâmetros intrínsecos, podemos considerar as propriedades físicas, químicas e estruturais dos alimentos, em que se destacam a actividade da água, acidez, potencial redox, os nutrientes disponíveis e a existência de substâncias naturais antimicrobianas (Mossel *et al.*, 1995; Huis in't Veld, 1996; Eifert *et al.*, 2006).

Parâmetros como a temperatura, humidade relativa e a composição gasosa da atmosfera envolvente, aquando o armazenamento de um produto, constituem os parâmetros extrínsecos. Os diferentes métodos de processamento e conservação a que os alimentos são submetidos vão alterar os parâmetros intrínsecos do produto, determinando, conseqüentemente, a microbiota associada ao mesmo.

Por parâmetros implícitos, entendem-se as relações mútuas verificadas entre os diferentes grupos de microrganismos presentes no alimento, que, de forma sinérgica ou antagónica, influenciam a respectiva actividade. Como exemplo de efeito sinérgico, a produção ou a disponibilização de nutrientes, que são essenciais para determinados grupos de microrganismos.

Como processos antagónicos, evidenciam-se a competição pelos nutrientes essenciais, alterações no pH, potencial redox ou a formação de substâncias de cariz antimicrobiano (Eifert *et al.*, 2006).

A conservação dos alimentos, incluindo a da carne e dos produtos cárneos, é conseguida através da criação de condições desfavoráveis ao desenvolvimento de organismos saprófitas como bactérias, leveduras, bolores e parasitas, procurando desta forma atrasar ou eliminar as alterações responsáveis pela deterioração dos alimentos, que lhes retiram qualidade ou inviabilizam mesmo o seu consumo. (Gould, 1996; Leistner, 2000; Aymerich *et al.*, 2008). A existência de teores elevados de contaminação inicial nas matérias-primas utilizadas, diminui muito a probabilidade de se atingir um nível suficiente de destruição das formas vegetativas da microflora existente (Legarreta, 2006; Stahnke & Tjener, 2007; Aymerich *et al.*, 2008).

A acção do frio influencia directamente a conservação da carne e dos seus produtos. Temperaturas de 4°C aplicadas nas carnes promovem a conservação e a maturação do produto. A esta temperatura, os microrganismos mesófilos responsáveis pela deterioração dos produtos, e também agentes de doenças de origem alimentar são normalmente inibidos. No entanto, a esta temperatura de refrigeração, propicia-se o desenvolvimento de microrganismos psicrófilos, sendo a sua presença determinante na velocidade de decomposição das carcaças. A congelação da carne a temperaturas inferiores a -18°C inibe a actividade microbiana e reduz a velocidade das reacções enzimáticas, prolongando o seu tempo de vida de prateleira (Huis in't Veld, 1996; Eifert *et al.*, 2006).

O processo da aplicação de sal comum (NaCl) nas *mantas* visa a conservação bem como a condimentação. Desde os tempos mais remotos que esta técnica permite aumentar a durabilidade de um produto, neste caso, aumentando o período de vida útil da carne de ovinos e caprinos. As propriedades do cloreto de sódio permitem reduzir e seleccionar a

flora microbiana presente no produto. Com a adição de sal e conseqüente redução do teor em água livre, elaboramos um produto mais seguro, do ponto de vista da qualidade e segurança alimentar, comparativamente com um produto fresco.

Segundo Furtado *et al.*, (1991), alguns microrganismos (halófilos) crescem apenas em meios com elevadas concentrações de sal, sendo eliminados rapidamente quando colocados em locais com menos de 10% de cloreto de sódio.

Outro factor a influenciar a qualidade e prolongamento de tempo de vida útil do produto é a embalagem. Para Maca *et al.*, (1997), a embalagem a vácuo contribui para o aumento da vida de prateleira de produtos cárneos criando condições de anaerobiose, o que limita o desenvolvimento de microrganismos aeróbios como as *Pseudomonas spp.*, no entanto, pode favorecer o desenvolvimento de bactérias anaeróbias ácido lácticas que podem alterar as características organolépticas do produto.

Este ambiente de anaerobiose favorece também o desenvolvimento do *C. botulinum* e que, em casos extremos, podem levar a ocorrência de diversos casos de botulismo pela ingestão de toxina junto com a carne. Segundo Lara *et al.*, (2003), é necessário associar outros obstáculos ao *C. botulinum*, como o congelamento e a salga para diminuir efectivamente o risco da letal intoxicação por este microrganismo.

Por todas estas condições propícias, torna-se necessário cumprir escrupulosamente os códigos de boas práticas, para garantir a saúde do consumidor e a qualidade do produto em geral. A detecção de contaminações microbiológicas relevantes nas carcaças torna possível a implementação de acções que visam a melhoria das condições de higiene e do abate em geral.

A determinação do tempo que a carne pode ser armazenada é influenciada pela espécie animal, pH, níveis iniciais de contaminação microbiológica, temperaturas de armazenamento e tipo de embalagem. Elevados níveis iniciais de contaminação por bactérias, na superfície da carcaça, vão reduzir o tempo de vida útil da carne. Carcaças já refrigeradas com um pH de 6.0 ou mais elevado possuem um tempo de vida do produto mais reduzido relativamente às carcaças com valores de pH entre os 5.3 e 5.7.

Na fase final do processo de abate, apresenta-se uma carcaça desprovida de tudo o que não possa ser consumido. Aquando uma avaliação microbiológica, na parte final da linha, avalia-se a contaminação da superfície da carcaça por microrganismos aeróbios (PCA), coliformes totais (CT), coliformes fecais (CF) e *Escherichia coli* (EC). Esta avaliação vai fornecer informação importante para determinar a eficiência das medidas de higiene aplicadas, avalia os perigos de natureza microbiológica e ainda as boas práticas de produção.

Através de microrganismos e/ou seus produtos metabólicos, em determinados níveis, presentes nos alimentos, podemos determinar o período de vida útil de um produto, bem como a sua estabilidade microbiológica.

Para usar este tipo de indicadores, estes devem obedecer a alguns critérios, tais como: estar presente e serem detectados em todo o tipo de produtos alimentares em que a qualidade (ou falta desta) seja determinada, devem ser de fácil detecção/ enumeração e claramente distinguíveis de outros organismos, o seu crescimento e número deve ter uma correlação directa negativa com a qualidade do produto (Bauer, 1996). Devem ser enumerados num curto período de tempo, idealmente durante um dia de trabalho. O seu crescimento não deve ser afectado adversamente por outros componentes da microbiota de um alimento.

Para uma análise microbiológica ter sucesso é necessário ter em conta que a preparação e o tratamento da amostra é um dos passos com maior importância. Com um cuidado menos rigoroso nesta etapa, os dados obtidos serão limitativos e sem qualquer possibilidade de serem fiáveis, logo não podem ser utilizados. Os critérios microbiológicos relativo aos géneros alimentícios são definidos pelo Reg. (CE) nº 1441/2007, de 5 de Dezembro, em que esclarece sobre o nível de contaminação aceitável, planos de amostragem, métodos de análise e ainda algumas medidas a implementar em caso de desvios aos critérios estabelecidos.

2.3.1 Microrganismos saprófitas

A carne, devido ao facto de ser um produto rico em nutrientes, de pH neutro ou ligeiramente ácido e com elevado teor de humidade, permite um desenvolvimento rápido de uma larga gama de microrganismos.

O tecido muscular subcutâneo, quase estéril no momento da remoção da pele, pode tornar-se contaminado em poucos segundos. Gil (2002) afirma que a microbiota normal da pele e os microrganismos do solo e fezes integram os contaminantes das carcaças, das quais fazem parte leveduras, membros das famílias *Bacillaceae*, *Micrococaceae*, *Enterobacteriaceae*, além de *Corynebacterium*, *Moraxella*, *Acinetobacter*, *Flavobacterium* e *Listeria* spp., sendo as bactérias mesófilas as de maior predominância.

Inicialmente, os microrganismos saprófitas encontram-se presentes em pequena quantidade, mas em condições ambientais favoráveis, ao longo do armazenamento, desenvolvem-se mais rapidamente que os restantes, produzindo metabolitos responsáveis pela formação de maus odores, sabores e viscosidade que provocam a rejeição do produto (Huis in't Veld, 1996; Coppet & Christean, 2004; Konstantinus *et al.*, 2006; Labadie, 2007). Para Franco & Landgraf (2003) mesmo que os microrganismos patogénicos estejam ausentes e que o alimento não apresente alterações organolépticas, um número elevado de microrganismos indica que o alimento é insalubre.

Assim, a quantificação da população de microrganismos aeróbios mesófilos das superfícies das carcaças é um indicador do grau de deterioração e é utilizada para fornecer dados que indicam o grau de cuidados higiénicos durante as operações de abate, particularmente esfolagem e evisceração, e subsequentes processos de fabrico, além de desempenhar um papel determinante no tempo de vida útil do produto.

No caso da carne, após a operação de lavagem, as meias carcaças são conduzidas para a câmara fria. O processo de refrigeração, além de controlar os microrganismos saprófitas, mesófilos, contribui também para o controlo das infecções e intoxicações alimentares, em virtude da incapacidade da maioria dos microrganismos patogénicos crescerem a temperaturas baixas.

Schmidt-Nielsen aplicou, em 1902, o termo *psicrófilo* para microrganismos que se desenvolvem a uma temperatura próxima de 0°C. Actualmente, este termo é aplicado a microrganismos que crescem numa gama de temperaturas desde negativos até um máximo de 20°C, com uma temperatura óptima de multiplicação de 4°C. Assim, a refrigeração da carne, permite o desenvolvimento de uma população de microrganismos psicrófilos na carne. A presença destes organismos resulta em vários defeitos, os quais incluem alterações de sabor e defeitos físicos (Jefrey & Damien, 1990).

Entre os géneros predominantes em produtos cárneos refrigerados encontram-se a *Pseudomonas* spp., *Aeromonas* spp., *Photobacterium* spp., *Shewanella* spp. e *Vibrio* spp. (Huis in't Veld, 1996 ; Zeuthen & Mead, 1996; Blair *et al.*, 2000; Leisner & Gram, 2000; Gram & Vogel, 2000; Desmarchelier, 2000).

Os bolores e as leveduras são organismos ubíquos amplamente distribuídos na natureza. São seres eucariotas heterotróficos com uma parede celular constituída por quitina e têm a capacidade de utilizarem diversos substratos tais como, diferentes hidratos de carbono, ácidos orgânicos, proteínas e lípidos, e são tolerantes a valores de pH, a_w , temperaturas baixas e conservantes.

Apesar de muitas leveduras e bolores na carne serem psicrófilas, geralmente o seu crescimento é inibido pelas bactérias presentes no alimento, no entanto podem multiplicar-se em alimentos ácidos, ou com elevadas concentrações de açúcar ou de sal, nos quais as bactérias crescem com dificuldade (Huis in't Veld, 1996; Ross & Nichols, 2000; Gram, 2006).

Os géneros *Candida* spp., *Cryptococcus* spp., *Deboramyces* spp., *Hansenula* spp., *Pichia* spp., *Rhodotorula* spp., *Saccharomyces* spp., *Sporobolomyces* spp., *Torula* spp., *Torulopsis* spp. e *Trichospora* spp., são encontrados frequentemente em produtos cárneos. A proliferação de leveduras provoca defeitos de sabor e aroma nos alimentos, originando a produção de dióxido de carbono. As leveduras do género *Candida* spp., *Hanseniaspora* spp., e *Saccharomyces* spp., conseguem desenvolver-se a temperaturas baixas, originando a deterioração dos alimentos refrigerados (Miller, 1979; Marth, 1998; Khachatourians & Arora, 2000).

Dos fungos filamentosos, os géneros mais encontrados em alimentos são *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., *Alternaria* spp., *Fusarium* spp., *Rhizopus* spp., (Filtborg *et al.*, 1996; Guerrero & Chabela, 2000; Moss, 2000).

Os fungos são indesejáveis nos alimentos, pois são capazes de produzir grande quantidade de enzimas que provocam a deterioração dos alimentos. Além disso, muitos fungos produzem metabolitos tóxicos ou micotoxinas quando se multiplicam no alimento, os quais, quando ingeridos pelo homem ou animais podem ocasionar micotoxicoses (Franco & Landgraf, 1996). Algumas dessas substâncias possuem capacidade mutagénica e carcinogénica, enquanto outras apresentam toxicidade específica num órgão (Jay, 2005).

2.3.2 Microrganismos patogénicos

A origem dos microrganismos patogénicos na carne pode ser endógena ou exógena. Os microrganismos de origem exógena são introduzidos pelos manipuladores em contacto com o produto ou por transferência do meio contaminado. Os microrganismos patogénicos endógenos são introduzidos na carne durante as operações de abate, esfolagem e evisceração pelos manipuladores ao não respeitarem as boas práticas (Gil, 2002).

As doenças de origem alimentar, causadas por microrganismos, dividem-se em duas categorias: Infecções alimentares - quando o agente patogénico é um microrganismo veiculado pelo alimento, que depois se multiplica no interior do tubo digestivo, invadindo o hospedeiro ou produzindo toxinas (*Campylobacter jejuni*, *Salmonella* spp. excepto *S. Typhi*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*), e Intoxicações alimentares - quando a doença é causada por toxinas pré-formadas já presentes no alimento no momento em que é ingerido (*Clostridium botulinum* e *Staphylococcus aureus*) (Cox, 2000^a; Harvey & Gilmour, 2000).

A contaminação dos alimentos com os agentes patogénicos responsáveis pela doença, seguido de uma conservação a temperaturas impróprias, permitem a multiplicação e o desenvolvimento destes.

2.3.2.1 *Staphylococcus aureus*

Os estafilococos são seres anaeróbios facultativos, no entanto, multiplicam-se muito mais rápido na presença de oxigénio. Não possuem flagelo nem cílios, logo são incapazes de se mover por si só. A temperatura ideal para a sua multiplicação é de 37°C, a mesma do corpo humano (Doyle, 1989).

Caracteriza-se por ser um microrganismo ubíquo que pode ser isolado a partir do pó, porém encontra-se principalmente nas mucosas e na pele dos animais de sangue quente. É um agente patogénico oportunista, comportando-se geralmente como comensal, no entanto, algumas estirpes toxigénicas podem provocar infecções em feridas abertas ou em indivíduos com alterações fisiológicas. *S.aureus* destaca-se por ser um dos principais microrganismos responsável por surtos de intoxicação alimentar, sendo nestes casos os manipuladores a principal fonte de contaminação dos alimentos.

S. aureus não possui grande capacidade para competir com os restantes microrganismos, por tal facto, não é comum o seu desenvolvimento e a consequente produção de toxinas em alimentos crus, excepto no caso do leite, proveniente de animais mastíticos em que o número de *S. aureus* é extremamente elevado (Hubbert *et al.*, 1996; Reinoso *et al.*, 2008). Por outro lado, o *S. aureus* é muito resistente ao processo de congelação e de descongelação, sobrevivendo em alimentos conservados a temperaturas inferiores a -20°C. (Mossel *et al.*, 1995; ICMSF, 1996;). Caracteriza-se ainda pela sua capacidade de se desenvolver em meios com concentrações até 15% de NaCl, tornando os alimentos transformados e/ou conservados pelo processo da salga um perigo adicional para a saúde, uma vez que a diminuição de microrganismos competidores favorece a sua multiplicação.

Como prevenção, deve-se vigiar o estado de saúde e hábitos de trabalho dos manipuladores, não permitir o contacto dos manipuladores com feridas infectadas, manter os alimentos a uma temperatura controlada entre os 7°C e os 48°C e aplicar as boas práticas de higiene. A temperaturas elevadas, a bactéria, é extinta, mas as suas toxinas são resistentes e permanecem activas levando a disfunções do sistema digestivo. Grande parte das estirpes enterotoxigénicas de *S.aureus* produz coagulase e segundo, Desmarchelier *et*

al., (1999), na indústria alimentar seria preferível pesquisar *S.aureus* coagulase positiva em vez da designação de *S. aureus*. No entanto, Rosec *et al.*, (1997) alerta para a existência de um grupo de *S. aureus* coagulase negativa, produtores de enterotoxinas.

2.3.2.2 Clostrídeos sulfito-redutores

As bactérias saprófitas pertencentes ao género *Clostridium* caracterizam-se pela sua morfologia em forma de haste recta ou ligeiramente arredondada nas extremidades. São Gram-positivas, bacilos anaeróbios formadores de esporos. Duas espécies têm interesse no campo da saúde pública e são elas *C. botulinum* e *C. perfringens*, que provocam doenças transmitidas pelos alimentos.

O botulismo de origem alimentar é uma doença grave causada pela ingestão de alimentos contaminados com uma potente neurotoxina, previamente formada nos alimentos contaminados, ocorrendo os primeiros sintomas poucas horas a alguns dias após a sua ingestão. O *C. botulinum* pode dividir-se em 4 subgrupos de acordo com as suas características serológicas (I, II, III e IV). As células vegetativas de *C. botulinum* são rapidamente destruídas a temperaturas de pasteurização e de preparação culinária dos alimentos, enquanto as toxinas são destruídas a temperaturas na ordem dos 75-80°C. Junja e Majka (1995) afirmaram que a utilização de sais de cura em concentrações comerciais aceitáveis, pode ser utilizada como factor adicional na inibição da multiplicação de clostrídeos.

Por outro lado, todos os esporos de *C. botulinum* são tolerantes a temperaturas elevadas, ao frio e capazes de sobreviver por tempo indeterminado em alimentos refrigerados e ou congelados. Os desinfetantes vulgarmente usados na indústria alimentar, como o peróxido de hidrogénio, soluções de cloro e de iodo são eficazes na sua destruição, sendo o efeito do cloro mais marcado a pH 3,5 comparativamente com valores neutros ou alcalinos de pH (ICMSF, 1996).

Frequentemente isolado a partir das fezes de Homem, *Clostridium perfringens* é uma bactéria que está presente na água, solo e alimentos, e é produtora de enterotoxinas de quatro tipos distintos (A, B, C e D). A doença provocada por esta bactéria é induzida através da enterotoxina produzida pelas células vegetativas dos tipos A (mais frequentemente, envolvido nas toxinfecções alimentares) e C (de ocorrência mais rara, associado a uma forma mais grave denominada enterite necrótica) (Blaschek, H., 2000).

2.3.2.3 *Enterobacteriaceae*

As *Enterobacteriaceae* são a família maior e mais heterogênea de bactérias Gram-negativas. São anaeróbias facultativas, sem capacidade de esporulação, em forma de bastonete, cujas formas móveis estão providas de flagelos peritricos, fermentadoras da glicose e capazes de reduzir nitratos a nitritos, geralmente catalase positivas e oxidase negativas, que existem normalmente no tracto intestinal do Homem e de animais como microrganismos comensais ou patogénicos (Almeida, 2008).

A *Salmonella* spp. é um agente que não pertence à população microbiana normal, o seu isolamento no Homem é sempre patogénico. O género *Salmonella* pode causar diferentes sintomas clínicos, que vão de complicadas doenças sistémicas como a febre tifóide a ligeiras gastroenterites. Em indivíduos susceptíveis, algumas estirpes podem tornar-se invasivas, podendo desencadear processos mais complicados de febre entérica, septicemia e infecções localizadas (Cox, 2000^a; Bezirtzoglou *et al.*, 2000). As doenças no Homem mais frequente provocadas por este agente são as gastroenterites. A salmonelose é uma infecção zoonótica com disseminação global, sendo os roedores, animais domésticos e o próprio Homem os principais reservatórios de *Salmonella* spp. A transmissão ocorre pela via fecal-oral, quase sempre através de água ou alimentos contaminados (Bezirtzoglou *et al.*, 2000; Soares, 2003; Almeida, 2008). Além dos reservatórios animais, a *Salmonella* spp. pode ainda estabelecer-se e multiplicar-se no ambiente sempre que se verifiquem condições que lhes são favoráveis.

Vários são os alimentos frequentemente relacionados com a salmonelose, a maioria das vezes esta resulta do consumo de produtos cárneos, todavia também há registos de surtos relacionados com o consumo de frutos e vegetais frescos muitas vezes contaminados pelo ambiente e água de rega (Young, 1991; Thong *et al.*, 2002; Almeida, 2008). A *Salmonella* spp. quando a temperaturas inferiores a 15°C cresce lentamente, cessando na maioria dos serótipos abaixo dos 7°C (ICMSF, 1996; Cox, 2000a; Hammack & Andrews, 2000). A congelação favorece a morte de *Salmonella* spp., no entanto, alguns alimentos, podem viabilizar a sua permanência ao longo de vários anos. São relativamente sensíveis ao calor, a 63°C são completamente destruídas e crescem em meios de com valores de a_w superiores a 0,940 (ICMSF, 1996; Cox, 2000^{a,b}). As salmonelas têm a capacidade de se

reproduzir em superfícies cerâmicas, vidro, aço inoxidável e na pele humana, originando focos de contaminação no pessoal e local de preparação dos alimentos.

Porém, são rapidamente eliminadas pela maioria dos desinfetantes disponíveis comercialmente, sendo conveniente estabelecer e aplicar com eficiência um plano adequado de limpeza e higienização das instalações, superfícies de equipamentos e pessoal em contacto com os alimentos (ICMSF, 1996; Wirtanen & Salo, 2005; Vieira-Pinto, 2008). Como a *Salmonella* spp. pode causar doença com um número reduzido de células, é importante garantir a sua ausência em alimentos prontos a comer, estabelecendo regras de higiene e ainda pelo despiste de portadores nos profissionais que manipulam com alimentos.

Os coliformes são membros da família *Enterobacteriaceae*. Por definição, os coliformes são bastonetes, Gram negativos, não esporulados, anaeróbios facultativos, oxidase negativos, que crescem em condições aeróbias em meio de cultura selectivo contendo sais biliares, e capazes de fermentar a lactose, em 48 horas a 37°C, com produção de ácido e gás. O grupo dos coliformes inclui: *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes* e *Klebsiella pneumoniae*. Os coliformes que apresentam a capacidade de continuar a fermentar a lactose com a consequente produção de gás, quando incubados a uma temperatura de 44 a 45.5°C, denominam-se coliformes fecais (Franco & Landgraf, 1996).

O termo coliforme foi sugerido por Breed e Norton na área da bacteriologia da água, para determinar se esta era passível de contaminação fecal. Actualmente, este tipo de indicadores são amplamente aplicados na indústria alimentar. Devido ao facto de os coliformes poderem ser encontrados em ambientes além das fezes, a presença de coliformes totais no alimento não indica necessariamente contaminação fecal (Franco & Landgraf, 1996).

Escherichia coli, indicador de contaminação fecal, é a principal representante deste grupo. Trata-se de um bactéria que integra a microflora do tracto intestinal do Homem e da maioria das espécies de sangue quente. É ainda considerada um dos agentes mais frequentes de infecções urinárias (Franco & Landgraf, 1996).

As estirpes patogénicas de *E. coli* são responsáveis por síndromes diarreicas no Homem e em animais, estão divididas em seis grupos distintos de acordo com o mecanismo através do qual provocam a doença: as enteropatogénicas (EPEC), enterotoxigénicas (ETEC), enteroinvasivas (EIEC), enterohemorrágicas (EHEC), enteroagregativas (EaggEC) e as difusamente aderentes (DAEC), dando-se maior importância às quatro primeiras (ICMSF, 1996; Hau-Yang, 2000; Batt, 2000).

Os sintomas de doença relacionada com este microrganismo dependem do tipo de *E. coli* presente. A *E. coli* O157:H7 é considerada uma das bactérias mais patogénicas encontrada nos alimentos e tem sido associada à ingestão de carnes e produtos cárneos contaminados (BELL, 2002). As estirpes patogénicas de *E. coli* crescem a temperaturas entre 7°C e 46°C, temperatura óptima 35 a 40°C e são sensíveis ao cloro, sendo inactivadas por tratamentos iguais aos aplicados para a inactivação da *Salmonella* spp., no entanto, a *E. coli* O157:H7 pode desenvolver-se em meios contendo 6,5% de NaCl (ICMSF, 1996; Tortorello, 2000).

3. Material e Métodos

3.1 Metodologia adoptada

O processo de obtenção das *mantas* de carne obedeceu ao seguinte organograma de fabrico.

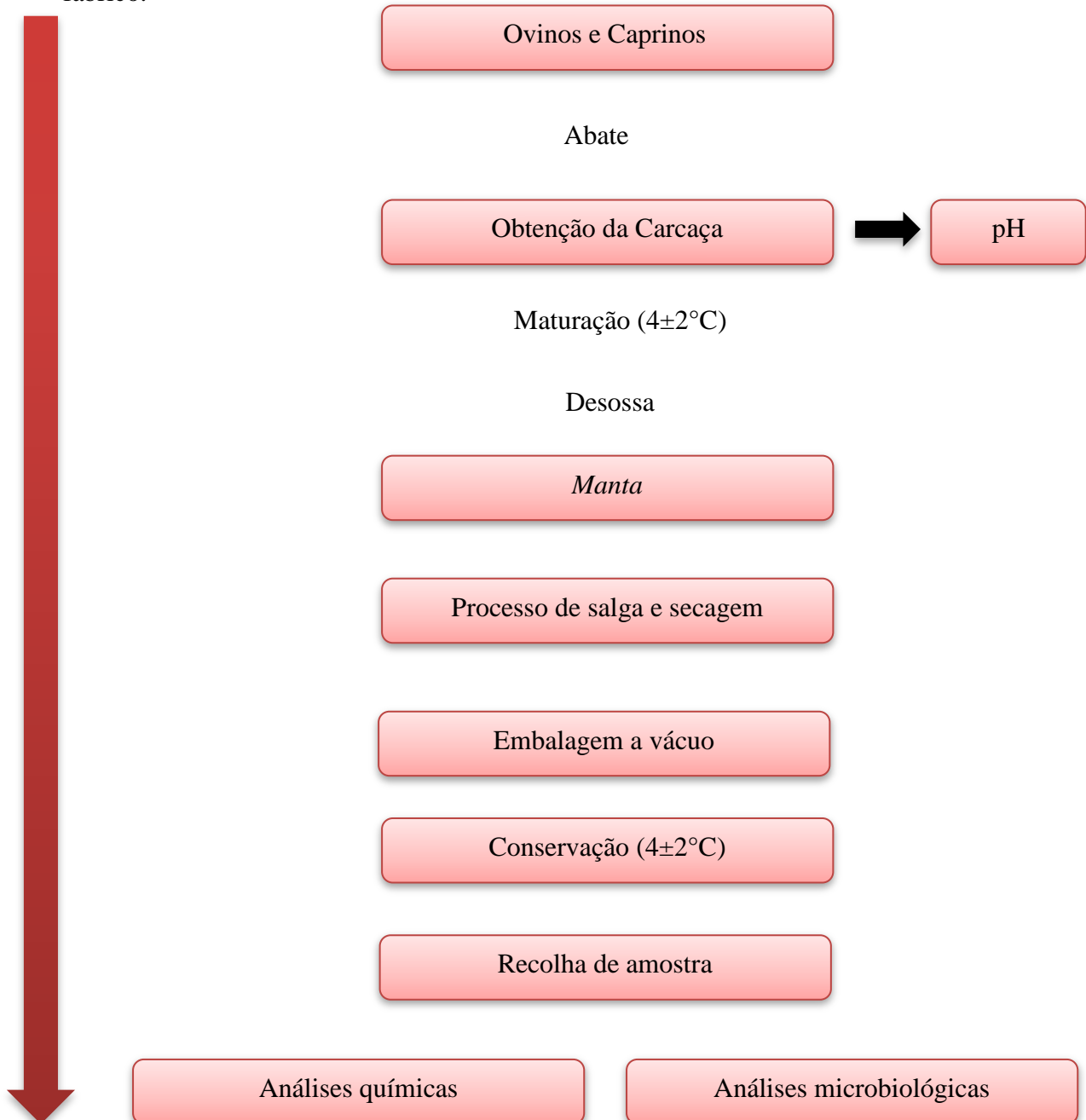


Figura 3 - Fluxo de fabrico das *mantas*

Atendendo a que o estudo iniciou-se exactamente após a obtenção das *mantas* de carne fresca, foi realizada uma descrição dos métodos utilizados referentes a todos os processos de fabrico, após a recepção do material no laboratório de Tecnologia e Qualidade da Carcaça e da Carne da ESA-IPB.

Assim mesmo, para melhor compreensão de todo o processo, e por – não sendo parte integrante do nosso trabalho experimental – o seguirmos e acompanharmos desde a fase de recepção dos animais, efectuou-se uma breve descrição dos passos anteriores à recepção das *mantas* que foram processados no matadouro e na sala de desmancha.

3.2 Local e instalações

O presente estudo foi desenvolvido na íntegra nas instalações da Escola Superior Agrária de Bragança, dividido pelo laboratório de Tecnologia da Carcaça e da Carne e pelo laboratório de Microbiologia.

3.3 Animais e nutrição

Este estudo contemplou um total de dezasseis fêmeas, consideradas de refugo, oito cabras da raça *Serrana* e oito ovelhas da raça *Churra Galega Bragançana*, com idades compreendidas entre 5 e 9 anos, exibindo reduzido valor comercial. Estes animais possuíam um peso médio de 20 ± 1.9 kg.

Na pecuária, o modo como os animais são alimentados, cuidados, transportados, abatidos e sangrados afecta o seu bem-estar e a qualidade final da carne. A alimentação destes animais foi essencialmente de pastoreio livre no campo, por vezes suplementado com feno e palha.

3.4 Abate

O abate dos animais utilizados neste estudo foi efectuado no matadouro municipal de Bragança.

Com o objectivo de cumprir todas as normas exigidas para o bem-estar animal durante o abate, os animais foram levados para as instalações 24 horas antes do seu

sacrifício. Neste intervalo de tempo até que os animais fossem sacrificados, estes sofreram inspecções, para garantir a conformidade e robustez dos mesmos.

Na inspecção *ante mortem* foi verificado se os animais correspondiam ao requisitado e se não aparentavam implicações negativas para a saúde humana ou animal, nomeadamente doenças zoonóticas listadas pela Organização Internacional de Epizootias (OIE) (Reg. CE nº 854/2004). Durante esta fase é de elevada importância para os animais que estes estejam num estado de saúde pleno, relaxados, com espaço e acesso *ad libitum* a água.

Findo o processo de abate, o veterinário municipal iniciou a inspecção *post mortem* verificando, visualmente, a salubridade dos pulmões, da traqueia e do esófago; palpação dos pulmões e dos gânglios linfáticos brônquicos e mediastínicos. Inspecciona o diafragma, o fígado e os gânglios linfáticos hepáticos e pancreáticos, rins, baço, pleura, órgãos genitais, entre outros (Reg. CE nº 854/2004).

Depois da aprovação e da aplicação da marca de salubridade, as carcaças são rapidamente conduzidas para o interior das câmaras refrigeradoras com uma temperatura de $4\pm 2^{\circ}\text{C}$. O arrefecimento das carcaças é um ponto crítico na higiene e segurança da produção de carne, contribuindo para a redução do crescimento bacteriano.



Figura 4 - Medidor portátil de pH

Após 24h do abate, foi efectuada, nos *longissimus thoracis et lumborum*, a medição do valor de pH entre a 1ª e a 2ª vértebra lombar, na metade esquerda da carcaça.

Para a determinação dos valores de pH foi usado o potenciómetro de penetração portátil “pHmetro” para carnes, com o modelo HI 99163 (fig.4). Este modelo possui calibração pH automática a 1 ou 2 pontos, com 2 conjuntos de padrões memorizados e eléctrodo de pH FC 232D, amplificado, material não tóxico, com sensor de temperatura, rosca para lâmina de corte que possibilita a análise não só na superfície.

3.5 Maturação das carcaças

O processo de maturação por refrigeração (fig. 5) já vem sendo utilizado há vários anos pela indústria de abate e processamento de animais. Esta etapa revela-se importante, pois permite melhorar a qualidade da carne no sentido de obter uma carne mais macia e ainda melhorar as características sensoriais desta.



Figura 5 - Carcaças em maturação

As carcaças são maturadas através de um processo de refrigeração por um período de 96 ± 1 horas, a uma temperatura de $4 \pm 2^\circ\text{C}$.

Quando uma carcaça entra no processo de *rigor mortis*, várias são as alterações enzimáticas que ocorrem e que vão melhorar o produto final, a carne. No final deste processo, com o declínio do pH, o músculo transformou-se em carne, valor este, muito importante na determinação da futura qualidade da carne.

No processo de maturação por refrigeração, ocorre a desagregação das fibras musculares e desenvolve-se o sabor. Permite ainda que as ligações das enzimas, presentes nos músculos da carne, quebrem e promovam uma maior maciez na carne. Na parte exterior da carcaça há, através do baixo teor em humidade, a formação de uma crosta.

Os animais de maior peso e idade, como os usados neste estudo, tendem a possuir uma carne mais rijá, por outro lado, mais saborosa devido ao conteúdo lipídico.

3.6 Obtenção das *mantas*

Confirmadas as análises com resultado negativo, oriundas do laboratório, procede-se à etapa da desossa das carcaças dos caprinos e dos ovinos (fig. 6). Durante o tempo de análise laboratorial as carcaças foram refrigeradas a uma temperatura de $4\pm 2^{\circ}\text{C}$

A desossa é efectuada com o objectivo de no final obtermos uma *manta* de carne, desprovida dos ossos maiores, deixando somente as costelas.



Figura 6 - Obtenção da *manta*



Figura 7 - *Manta* de carne de ovino

As *mantas* foram depois salgadas com uma concentração de 20% de NaCl (fig. 8) durante $96\pm 1h$, a uma temperatura constante de $4^{\circ}\pm 2^{\circ}C$ e depois dispostas em forma de pilha.



Figura 8 - *Manta* durante o processo de salga a 20%

A cada 24h realizou-se um processo denominado de “tombagem”, com o intuito de uniformizar a pressão exercida pelas *mantas*. Neste processo era feita a inversão de posição (do topo passava para o fundo) e a viragem de lado das mesmas (fig. 9).



Figura 9 - Pilha de *mantas*

No final do processo de salga, procedeu-se à remoção do excesso de sal presente na superfície, com a ajuda de escovas.

Posteriormente, as *mantas* foram suspensas, uma por uma em ganchos individuais, numa sala ventilada com uma temperatura controlada a $10\pm 3^{\circ}\text{C}$, durante um período de tempo de 96h (fig. 10).



Figura 10 - *Manta* no processo de secagem

Findo o processo de salga e seca, as *mantas* foram embaladas a vácuo (fig. 11) e de seguida refrigeradas a $4\pm 2^{\circ}\text{C}$.



Figura 11 - Produto final embalado a vácuo

3.7. Análises químicas

Todas as análises foram realizadas, em triplicado, sobre oito amostras de carne de ovino e oito amostras de carne de caprino, para um valor total de observações ($N=48$).

3.7.1 Determinação do teor em humidade

A determinação do teor de humidade foi efectuada segundo a NP 1614 (2002), mediante avaliação da perda de massa, até peso constante, em estufa (Raypa) regulada a $103^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ (fig. 12). O resultado foi expresso em percentagem em massa.



Figura 12 - Estufa de secagem Raypa

3.7.2 Determinação do teor de cinza total

A determinação foi processada por via seca, com incineração a uma temperatura de $550^{\circ}\text{C}\pm 25^{\circ}\text{C}$ na mufla Ney VULCAN™ 3-550 (fig. 13) e posterior determinação da massa do resíduo, conforme a NP 1615 (2002). O resultado foi expresso em percentagem de massa.



Figura 13 - Mufla Ney VULCAN™ 3-550

3.7.3 Determinação do perfil em ácidos gordos

Este processo é desenvolvido em duas etapas. A primeira etapa envolveu uma unidade de extracção (Büchi Extraction Unit B-815, fig 14) e uma segunda etapa desenvolvida numa unidade de análise e determinação (Büchi Fat Determination B-820, fig. 15).



Figura 14 - Unidade de extracção B-815



Figura 15 - Unidade de determinação B-820

A extracção dos ácidos gordos foi efectuada segundo o método optimizado pela Büchi de acordo com a AOAC Internacional, em que a amostra numa primeira fase sofre uma saponificação pela acção de uma base forte (hidróxido de potássio), seguida de uma esterificação dos ácidos gordos, provocada pela adição de um álcool (N- butanol). Após 30 minutos de extracção, adiciona-se uma solução acídica, que vai provocar a separação das duas fases (fase polar e fase apolar), o qual vai permitir fazer a separação dos triglicérideos e a posterior recolha de uma amostra para cromatografar.

A cromatografia é efectuada num cromatógrafo gasoso (Büchi Fat Determination B-820) em que foram usados os gases Ar reconstituído K e Hidrogénio, com pressões optimizadas para uma determinação eficaz dos ácidos gordos, ambos com uma pressão de entrada na unidade de 5 bar (72.5psi). É feita uma calibração com o padrão interno (250mg de C13 (IS), 70mg de C16 e C17, 25mg de C20, C22 e C24) e cada determinação de amostra, utilizando uma coluna específica para ácidos gordos, é efectuada em triplicado, injectando 2 μ l, sendo a detecção por meio de um detector de ionização de chama (FID).

Um programa especialmente desenvolvido para esta unidade calcula o conteúdo de gordura total individual dos ácidos gordos presentes.

Como produto final da determinação, obtivemos um relatório da amostra injectada, em que são discriminados todos os ácidos gordos encontrados, assim como o total em gordura saturada e insaturada.

Os resultados da gordura total obtidos por este método, foram confirmados segundo a NP 1224 (2002), usando para extracção o resíduo seco e como solvente o éter de petróleo.

3.7.4 Determinação do índice de oxidação

A determinação do índice de oxidação foi realizada segundo a NP 3356 (2009), num Espectrofotómetro Genesys (fig. 14). Os valores de absorvância foram medidos a um comprimento de onda de 530 nm, contra ensaio em branco, como descrito na norma. O valor de TBARS foi expresso em mg de malonaldeído / grama de carne.



Figura 14 - Espectrofotómetro GENESYS

3.7.5 Determinação do teor de Azoto

Para a determinação do teor em Azoto foi utilizada como referência a NP 1612 (1979) pelo método de Kjeldahl. Tanto a mineralização como a destilação (fig.15) foram efectuadas em equipamentos fornecidos pela Selecta. A proteína total foi calculada por multiplicação do valor de azoto total pelo factor 6,25 ($P = N \times 6,25$).

Os resultados foram expressos em percentagem em massa.



Figura 15 - Destilador Kjeldahl

3.8. Análises Microbiológicas

Todas as análises foram sobre uma amostra de carne de ovino e uma amostra de carne de caprino, retiradas aleatoriamente.

3.8.1 Colheita, acondicionamento e transporte das amostras

Foram recolhidas amostras da superfície de uma carcaça de ovinos e uma de caprinos dos músculos *longissimus thoracis et lumborum* logo após o processo de descongelamento. Procedeu-se à colheita aleatória de 25g do produto em condições de assepsia. As amostras foram recolhidas para tubos de *Falcon* estéreis, e acondicionadas numa caixa isotérmica contendo blocos de gelo, sendo imediatamente transportadas para o Laboratório de Microbiologia.

A fragmentação da amostra foi realizada na câmara de fluxo laminar e homogeneizada num aparelho *Stomacher* durante um período de tempo de 5 minutos a uma velocidade intermédia, utilizando como diluente 225 mL de solução de Ringer (solução-mãe). Após homogeneização, as amostras ficaram em repouso 30 minutos e findo este período foram efectuadas diluições decimais até 10^{-4} utilizando o mesmo diluente, necessárias para as restantes análises. A preparação e composição dos meios de cultura utilizados estão descritos no anexo A.

3.8.2 Contagem de bactérias coliformes e *Escherichia coli*

Na identificação e contagem de Coliformes foi usado o kit Sistema Simplate desenvolvido pela Bio Control.

Procedeu-se segundo as recomendações do fabricante. O meio de cultura fornecido foi hidratado previamente com 9 mL de água destilada e inoculado com 1 mL da solução mãe e homogeneizado com o auxílio do vórtex. O conteúdo foi vertido para a placa contendo esta 84 poços. O líquido foi uniformemente espalhado pelos poços com movimentos circulares a baixa velocidade e o excesso removido. As placas foram incubadas a $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 24 e 48 horas. A identificação e enumeração dos coliformes

totais foram realizadas através da contagem do número de poços em que ocorreu mudança de cor do meio de cultura. A identificação e enumeração da *E. coli* foram realizadas através da contagem do número de poços em que observou fluorescência, após a exposição da placa a uma lâmpada de UV (365 nm). O número de coliformes presentes na amostra foi calculado de acordo com a tabela fornecida pelo fabricante.

3.8.3 Pesquisa de Clostrídeos sulfito-redutores

Para determinar a presença de Clostrídeos foi considerada a norma ISO 6461/1 (1986), com uma alteração na composição do meio de cultura usado. Em tubos de ensaio largos previamente estéreis adicionou-se, 1 mL, 5 mL e 10 mL da solução-mãe. Após inativação da amostra a $80\pm 4^{\circ}\text{C}$ durante 10 minutos, foi adicionado o meio de cultura (composição do meio descrita no anexo A). Incubou-se a $37\pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 72h, considerando-se positivos os tubos nos quais se observasse o desenvolvimento de colónias negras características. Os resultados foram expressos UFC/g.

3.8.4 Contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos

A contagem de microrganismos aeróbios totais foi realizada segundo a ISO 4833 (2003), com sementeira por incorporação de 1 mL de cada diluição decimal no meio de cultura *Plate Count Agar* (PCA) incubado a $30\pm 2^{\circ}\text{C}$ por 72 h. Os resultados foram expressos em número de unidades formadoras de colónias por grama de produto analisado (UFC/g).

3.8.5 Contagem total de microrganismos aeróbios psicrófilos

A contagem de microrganismos aeróbios psicrófilos foi realizada segundo a NP 2307 (1987), com sementeira 0.1 ml de cada diluição decimal no meio de cultura *Plate Count Agar*, incubado a $6,5 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ durante 10 dias conforme a norma, expressando-se os resultados em UFC/g.

3.8.6 Pesquisa de Estafilococos coagulase positiva pela técnica de cultura com confirmação de colónias

A pesquisa de *Staphylococcus aureus* foi realizada através da NP 4400-1 (2002), por sementeira à superfície de 0.1 mL de cada diluição decimal em placas contendo o meio selectivo de Baird-Parker (Merk, Alemanha) enriquecido com gema de ovo. As placas foram incubadas 24 a 48 h a $37\pm 2^{\circ}\text{C}$. Os resultados foram expressos em UFC/g.

As colónias de *S.aureus* negras com halo branco, foram repicadas e incubadas a $37\pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 24 h para posterior pesquisa da enzima coagulase. Para tal, foi inoculado 0.3 mL de plasma de coelho com uma colónia característica de *S.aureus* e incubou-se 24h a $37\pm 2^{\circ}\text{C}$. Os resultados foram expressos em UFC/g.

3.8.7 Contagem de bolores e leveduras

A contagem de bolores e leveduras foi realizada tendo como referência a NP 2077 (1985), com sementeira à superfície com auxílio de um semeador, de 0.1 mL de amostra distribuído por placas de Petri contendo meio de cultura *Potato Dextrose Agar* e depois incubadas a $23\pm 2^{\circ}\text{C}$, durante 5 dias conforme a norma, expressando-se os resultados em UFC/g.

3.8.8 Pesquisa de *Salmonella* spp.

Na pesquisa por *Salmonella* spp. foi utilizado o kit 1-2 Test da BIOCONTROL, segundo as recomendações do fabricante. Os resultados foram expressos em UFC/g.

3.9 Análise estatística

As *mantas* para análise foram escolhidas aleatoriamente. Os dados da qualidade química, como a gordura, proteína, humidade, cinzas, perfil de ácidos gordos e índice de oxidação, da carne salgada e seca foram submetidos a uma análise de variância. O efeito espécie foi estudado. Recorreu-se ao teste One-way ANOVA do programa SPSS, software para o sistema operativo Windows, foi usada a versão 17.0.

4. Resultados e Discussão

Todos os alimentos de matriz mais ou menos complexa são constituídos por nutrientes de origem orgânica à base de carbono, e por nutrientes de origem inorgânica como a água e os sais minerais, que por um lado vão permitir a satisfação das diferentes necessidades do consumidor e por outro vão determinar as características intrínsecas do alimento, com repercussões na evolução da sua vida útil (Fennema & Tannenbaum, 1993; Hubbert *et al.*, 1996; Man, 2002). Assim, este capítulo começará com a apresentação do valor do pH da carne, parâmetros relacionados com a composição química (Gordura Total e perfil de ácidos gordos, Proteína bruta, Cinzas e Humidade) e índice de oxidação.

4.1 pH

O valor de pH é um importante factor físico-químico que condiciona as reacções enzimáticas, a sobrevivência e o crescimento dos microrganismos nos alimentos, constituindo uma potencial barreira que interessa conhecer e controlar ao longo de todo o processo produtivo, a fim de garantir uma maior segurança e a conservação dos géneros alimentícios até o seu consumo final (Hernández-Herrero *et al.*, 1999; Rompf & Jahn, 2000; Ordóñez & Hoz, 2007).

Na tabela 1 encontram-se os valores médios de pH em carne fresca das duas espécies, 24 horas após o abate.

Tabela 1. Média (\pm desvio padrão) dos valores de pH para ambas as espécies às 24horas após abate

N= 48	pH 24h
Ovinos	5,70 \pm 0,05
Caprinos	5,82 \pm 0,07
Sig.	NS

NS- Não significativo

O valor médio de pH foi de 5.7 e 5.8, valores estes que vão de encontro aos descritos por Teixeira *et al.*, (2011a), para os ovinos e caprinos respectivamente, sem diferenças significativas entre espécies.

4.2 Gordura total e perfil de ácidos gordos

Na tabela 2 estão apresentados os resultados da análise de gordura intramuscular em carne salgada e seca para a espécie ovina e caprina.

Tabela 2. Média (\pm desvio padrão) do efeito da espécie na gordura da carne salgada e seca. Resultados expressos em percentagem de matéria seca.

N= 48	Gordura total	SFA	MUFA	PUFA
Ovino	15,76 \pm 1,03	41.66 \pm 0.57	39.41 \pm 0,87	6.92 \pm 0,21
Caprino	9,27 \pm 1,46	39.54 \pm 0,80	39.14 \pm 1.27	5.93 \pm 0,30
Sig.	***	*	NS	**

NS- Não significativo; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Da sua análise podemos verificar que existe uma diferença altamente significativa ($p < 0,001$) entre espécies para a percentagem de gordura total, com valores médios de 15,76% e 9,27%, respectivamente, para ovinos e caprinos, valores estes, que estão de acordo aos citados por Oliveira *et al.*, (2011).

No total foram encontrados 13 ácidos gordos, dos quais 8 pertencem à família dos ácidos gordos saturados (SAT), 2 pertencem à família dos ácidos gordos monoinsaturados (MUFA), 3 pertencem à família dos ácidos gordos polinsaturados (PUFA)

Evidenciaram-se diferenças pouco significativas ($p < 0,05$) no conteúdo de gordura saturada (SAT), onde foram obtidos valores de 41.66% e 39.54%, para a espécie ovina e caprina, respectivamente. No que respeita a ácidos gordos mono (MUFA) podemos observar que possuem valores médios de 39.41% e 39.14% e 6.92% e 5.93% e para os PUFA, para os ovinos e caprinos respectivamente. Os resultados evidenciam uma diferença significativa ($p < 0,01$) no conteúdo em PUFA entre espécies, no entanto, tal facto não se verifica para o conteúdo em MUFA.

Na tabela 3 são apresentados discriminadamente os valores dos ácidos gordos saturados presentes em ambas as espécies.

Tabela 3. Média (\pm desvio padrão) do efeito da espécie no perfil em ácidos gordos saturados da carne salgada e seca. Resultados expressos em percentagem de matéria seca.

N= 48	C4	C8	C10	C12	C14	C16	C18	C22
Ovinos	0,23 \pm	0,92 \pm	0,44 \pm	0,40 \pm	3,36 \pm	18,55 \pm	14,66 \pm	0,03 \pm
	0,09	0,10	0,16	0,09	0,27	0,75	0,57	0,25
Caprinos	0,62 \pm	1,66 \pm	0,66 \pm	0,60 \pm	4,46 \pm	18,75 \pm	10,81 \pm	0,02 \pm
	1,13	0,14	0,23	0,12	0,39	1,10	0,81	0,04
Sig.	**	***	NS	NS	**	NS	***	NS

NS- Não significativo; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

A tabela 3 mostra o perfil de ácidos gordos saturados para as duas espécies estudadas, em particular C4 (ácido butírico), C8 (ácido caprílico), C10 (ácido cáprico), C12 (ácido láurico), C14 (ácido mirístico), C16 (ácido palmítico), C18 (ácido esteárico) e C22 (ácido beénico). Destacam-se, para ambas espécies, o ácido palmítico (C16) e o ácido esteárico (C18).

No que diz respeito ao conteúdo em C16, foi possível observar que o efeito espécie não foi significativo (NS), com um valor médio de 18.55% para a espécie ovina e 18.75% para os caprinos. Observou-se, para o ácido esteárico (C18), com um nível de significância de $p < 0,001$, valores médios de 14.66% e 10.81%, para ovinos e caprinos respectivamente.

No que concerne ao ácido caprílico (C8) foi possível constatar que existem diferenças muito significativas entre espécies ($p < 0,001$), obtendo valores médios de 0.92% e 1.66% para ovinos e caprinos. Os ácidos butírico (C4) e mirístico (C14) apresentaram um nível de significância de $p < 0,01$, com resultados de 0.23% e 0.62, 3.36% e 4.46, para o C4 e C14, para ovinos e caprinos respectivamente que revelam estar em concordância com Oliveira *et al.*, (2011). Para os restantes ácidos gordos saturados, C10, C12 e C20, não foram encontradas diferenças significativas entre espécies ($p > 0,05$), concordando com Oliveira *et al.*, (2011).

Na tabela 4 encontram-se os valores dos ácidos gordos mono e polinsaturados discriminadamente.

Tabela 4. Média (\pm desvio padrão) do efeito da espécie no perfil de ácidos gordos mono e polinsaturados da carne salgada e seca. Resultados expressos em percentagem de matéria seca.

N= 48	C16:1	C18:1	C18:2	C18:3	C20:4
Ovino	3.28 \pm 0,49	34.57 \pm 0,89	6,76 \pm 0,89	1,69 \pm 0,27	0,19 \pm 0,10
Caprino	3,95 \pm 0,70	33,49 \pm 1,26	4,90 \pm 1,26	0,24 \pm 0,39	0,56 \pm 0,14
Sig.	NS	NS	NS	***	***

NS- Não significativo; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

O perfil da longa cadeia de ácidos gordos de caprino e ovino indica que o ácido oleico (C18:1) é o mais abundante de todos os demais polinsaturados em ambas as espécies. O ácido oleico (C18:1) estimula a síntese hepática de lipoproteínas (Legrand *et al.*, 1997) sem aumentar as concentrações de colesterol plasmático (Denke, 1994; Moreno & Mitjavila, 2003).

Foram obtidos valores médios de 34.57% para ovelhas e de 33.49% para as cabras, valores sem nível de significância entre si. Em relação ao ácido palmitoleico (C16:1) não se verificaram também diferenças significativas ($p > 0,05$), resultando em valores médios para as ovelhas de 3.28% e 3.95% para as cabras, estando estes valores de acordo aos obtidos por Oliveira *et al.*, (2011).

Relativamente à determinação os polinsaturados, pudemos constatar que o ácido linoleico (C18:2), com valores médios de 6.76% para as ovelhas não foi significativamente diferente ($p > 0,05$) ao encontrado nas cabras, com valores médios de 4.90%. No entanto, para o ácido linolénico (C18:3), com valores médios de 1.69% e 0.24%. para as ovelhas e cabras respectivamente, foi possível observar uma diferença muito significativa ($p < 0,001$) nos valores obtidos, concordando com Oliveira *et al.*, (2011).

4.3 Proteína, Cinzas e Humidade

Na tabela 5 encontram-se os valores relativamente às variáveis das análises químicas estudadas para cada espécie, teor em proteína, humidade, cinza.

Tabela 5. Média (\pm desvio padrão) do efeito da espécie nas características químicas da carne salgada e seca.

N= 48	% Proteína	% Humidade	% Cinza
Ovino	23,93 \pm 1.80	44,49 \pm 0.70	1,01 \pm 0.20
Caprino	23,99 \pm 1.67	50,95 \pm 1.09	0,64 \pm 0.28
Sig.	NS	***	NS

NS- Não significativo; *** p <0,001

Na determinação do teor em proteína, foi possível observar que não existem diferenças significativas (p >0.05) entre espécies com valores médios de 23.93% para ovinos e 23.99% para os caprinos, valor este, que está em concordância ao encontrado por Oliveira *et al.*, (2011) e por Sen *et. al.*, (2003). Por sua vez, Cristian (2006) encontrou valores de 24,67 e 25,70 % para o produto salgado e seco *Jerked beef*. A perda da fracção proteica acontece devido à adição de cloreto de sódio, que favorece a desnaturação e solubilização de proteínas miofibrilares e sarcoplasmáticas (Offer *et al.*, 1989; Samejima *et al.*, 1992).

Segundo Biscontini *et al.*, (1992) a intensa redução de humidade durante o processamento, proporcionado pela perda considerável de água dos produtos, é resultado das elevadas concentrações de cloreto de sódio na superfície e no interior dos produtos, temperatura e pressão osmótica durante o empilhamento.

Relativamente aos valores obtidos no conteúdo de humidade presente em ambas as espécies, constatou-se que os caprinos possuem uma maior percentagem em relação aos ovinos (p <0,001), como descrito por Sen *et. al.*, (2003) obtendo-se valores médios de 44.49% e 50.95%, estando estes valores coerentes com os descritos por Babiker *et al.*, (2003) e Sobrinho *et al.*, (2004), respectivamente para as ovelhas e cabras. Torres (1987) ao estudar a oxidação lipídica em *charques* encontrou valores de humidade entre 46 e 54 %

em *charques* recém-processados.

O teor total em cinza não apresentou, para ambas as espécies, diferenças significativas ($p>0.05$), apresentando valores médios de 1.01% e 0.64% para as ovelhas e cabras respectivamente. Os valores obtidos estão de acordo com os autores Torres *et al.*, (1993) e por Madruga *et al.*, (2008).

4.4 Índices de oxidação

Na tabela 6 encontram-se os valores obtidos relativamente aos índices de oxidação.

Tabela 6. Média (\pm desvio padrão) do efeito da espécie nos índices de oxidação da carne salgada e seca.

N= 48	I. Oxidação¹
Ovino	2,16 \pm 0.23
Caprino	1,87 \pm 0.33
Sig.	NS

NS – Não significativo

¹ Os resultados estão expressos em mg de aldeído malónico/kg

Os índices de oxidação determinados também não apresentaram diferenças entre si ($p>0.05$), obtendo-se valores médios de 2.16 mg de aldeído malónico/kg e 1.87 mg de aldeído malónico/kg para as ovelhas e cabras, respectivamente. Os valores encontrados para a caracterização química de carne salgada e seca de ovino e caprino estão de acordo aos citados por Youssef (2000) e por Oliveira *et al.*, (2011).

No entanto, os valores encontrados são inferiores aos encontrados por Torres *et al.*, (1987) e por Sobrinho *et al.*, (2004) (3,58 mg / kg de aldeído malónico), o que nos indica a obtenção de um produto de melhor qualidade e/ou uma melhor qualidade no processo da aplicação de sal, quando comparados os valores registados por outros autores.

4.5 Avaliação microbiológica do produto final

Durante o processo de transformação, a carne é passível de ser contaminada com microrganismos, provenientes tanto do próprio animal como durante as diferentes etapas de manipulação, transporte e contacto com diferentes superfícies (equipamento, utensílios diversos, mãos, embalagens). Um elevado número ou espécies de microrganismos nos alimentos pode ter consequências graves, quer em termos de detioração do produto, quer em termos de saúde pública.

O presente trabalho teve como objectivo desenvolver um novo produto alimentar, por isso decidiu-se avaliar também as condições higiénico-sanitárias do produto final, de uma amostra de cada espécie animal, por meio da contagem padrão em placas de microrganismos mesófilos, psicrófilos, bolores e leveduras e *S. aureus*, da determinação dos números mais prováveis de clostrídeos sulfito-redutores, determinação de coliformes totais, *E. coli* e presença da *Salmonella* spp.

Este produto alimentar foi semi-preservado pela salga e posteriormente refrigerado em embalagens a vácuo, por isso não se enquadra em nenhum produto descrito pela legislação portuguesa ou europeia. Na ausência de padrões microbiológicos para este produto alimentar na legislação, foi utilizado como parâmetro de comparação as especificações para carnes como carcaças, produtos cárneos maturados e similares. A determinação da flora microbiana “total” de um produto alimentar é o meio mais utilizado para avaliar a sua qualidade microbiológica e boas práticas de higiene durante o processo. De seguida estão apresentados os resultados das pesquisas efectuadas.

Na tabela 7 constam os resultados dos valores médios das contagens de microrganismos mesófilos, psicrófilos, *Staphylococcus aureus*, bolores e leveduras, clostrídeos sulfito-redutores, coliformes totais, *E.coli* e *Salmonella* spp.

Tabela 7. Valores obtidos para a contagem de mesófilos, psicrófilos, *S.aureus*, bolores e leveduras, clostrídeos sulfito-redutores, coliformes totais, *E.coli* e para a pesquisa de *Salmonella* spp.

Variáveis (UFC/g)	Ovino	Caprino
Mesófilos	1.6x10 ⁴	1.1x10 ⁵
Psicrófilos	1x10 ⁵	1.7x10 ⁵
<i>S. aureus</i>	2x10 ²	1x10 ³
Bolores e leveduras	1.2x10 ⁴	4x10 ⁴
Clostrídeos sulfito-redutores	n.d	n.d
Coliformes totais	n.d	n.d
<i>E.coli</i>	n.d	n.d
<i>Salmonella</i> spp.	n.d	n.d

n.d – não detectado

Pelos resultados obtidos, verificou-se que espécie animal não teve influência a nível do número total de microrganismos quantificado. O regulamento (CE) N° 2073/2005 estabelece o limite máximo de colónias aeróbias de 10⁵ UFC/cm² para carcaças de caprinos e ovinos, as normas publicadas pelo CENAN (1982) para carnes refrigeradas e congeladas recomenda 10⁶ UFC/g.

Apesar do produto analisado não se enquadrar nos produtos descritos, podemos no entanto referir que os valores de microrganismos mesófilos determinados são satisfatórios, indicando que houve boas práticas de higiene em todo o processo. Em ambas as legislações não existem especificações para microrganismos psicrófilos, bolores e leveduras para produtos cárneos. A elevada população de microrganismos psicrófilos no alimento resulta em vários defeitos, nos quais incluem alterações de sabor e defeitos físicos, determinando a vida-de-prateleira do produto.

Segundo Roça & Serrano (1995), a deterioração da carne tem início quando as populações de psicrófilos se encontram na faixa de 10⁶ UFC/g, provocando descoloração da superfície em questão. Numa gama entre os 10⁷ e 10⁸ UFC/g surgem odores estranhos;

entre 10^8 e 10^9 UFC/g, surgem alterações indesejáveis de sabor; e em contagens por volta de 10^9 UFC/g aparece o limo superficial. Nos estudos realizados por Vieira (1997) e Carvalho (2005) foram encontrados, em frangos inteiro, psicrófilos na ordem dos 10^6 UFC/g. Os valores obtidos nesta análise estão dentro dos limites encontrados por outros autores.

A presença de fungos no ambiente justifica o seu frequente aparecimento e a sua proliferação nos alimentos devido ao facto de por serem mais tolerantes a factores extremos que limitam o desenvolvimento bacteriano, como baixos valores de a_w , pH e temperatura, enquanto a população de leveduras presente nos alimentos está associada à flora inicial do alimento e à utilização, ao longo do processo de transformação, de certos utensílios, cuja composição pode torná-los ideais para a proliferação de leveduras. Silva (1997) ao analisar a microbiota inicial da carne bovina obteve contagens na ordem de $1,66 \times 10^4$ UFC/g. Os valores obtidos de $1,2 \times 10^4$ UFC/g para o produto transformado de carne de ovino e de 4×10^4 UFC/g para o produto de caprino são coerentes com os encontrados por Costa e Silva (2001) ao analisar a carne-de-sol.

Os *Staphylococcus aureus* são frequentemente isolados a partir da pele, cabelo e nasofaringe de humanos (portadores sãos) e animais de sangue quente. Por isso, a presença de *Staphylococcus aureus* pode ser utilizada como indicativo de condições inadequadas de manipulação dos alimentos. Este género de bactéria é constituído por microrganismos capazes de crescer e produzir enterotoxinas a baixos valores de actividade de água e são halotolerantes, podendo representar um perigo adicional pela falta de microrganismos competidores. De ressaltar que este microrganismo é termolábil, podendo ser destruído após o processo normal de cocção. Contudo, a sua enterotoxina produzida previamente no alimento é termorresistente, podendo permanecer activa por vários dias. Moura *et al.*, (2006) e Fernandes *et al.*, (2009) ao avaliarem carcaças de carne caprina, identificaram que 19% e 61% das amostras continham *Staphylococcus aureus* com valores superiores ao permitido pela legislação Brasileira.

Também Xavier e Joele (2004) relataram contagens de *Staphylococcus aureus* em níveis elevados (10^4 a 10^7 UFC/g) em 80% das amostras de carne bovina. Afirmam também que os alimentos mantidos sem refrigeração propiciam a multiplicação destes microrganismos. Neste estudo obtiveram-se valores de 1×10^3 UFC/g e 2×10^2 UFC/g, para

caprinos e ovinos respectivamente. A Resolução RDC nº 12, de 2 de Janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (Brasil, 2001), estabelece a tolerância máxima permitida para *Staphylococcus aureus* em produtos cárneos refrigerados ou congelados de 5×10^3 . UFC/g.

Segundo a mesma resolução, a enumeração de *Staphylococcus* coagulase positiva tem por objectivo substituir a determinação de *Staphylococcus aureus*, pois a maioria das estirpes enterotoxigénicas de *S. aureus* produz coagulase (Desmarchelier *et al.*, 1999). Quando se observou a morfologia das colónias de *Staphylococcus* nas placas com meio Baird-Parker enriquecido com gema de ovo, verificou-se que a maioria não apresentava as características típicas das colónias de *S. aureus*, negras com halo branco. Tanto as colónias típicas como as não típicas foram coagulase negativa.

A identificação de colónias não típicas foi realizada no Hospital Distrital de Bragança e verificou-se que o microrganismo presente é o *Staphylococcus xylosus*.

O *Staphylococcus xylosus* é reconhecido como não patogénico e é a principal espécie de *Staphylococcus* encontrado em produtos cárneos fermentados e desempenham um papel fundamental na fermentação contribuindo para o desenvolvimento do *flavor* possivelmente devido às suas enzimas proteolíticas e lipolíticas (Rodriguez *et al.*, 1998; Berdagué *et al.*, 1993). A contagem de *Staphylococcus* nestes produtos alimentares sugere que as normas de higiene durante o processo foram respeitadas e que não houve falhas na cadeia de frio, estando por isso, o produto isento da enterotoxina capaz de desencadear intoxicação alimentar.

A contagem de clostrídeos sulfito-redutores, de microrganismos indicadores de contaminação fecal (coliformes totais e *E. coli*), assim como a presença de *Salmonella* spp. foi negativa para ambas as amostras.

Convém salientar que este estudo é preliminar uma vez que apenas se analisou uma amostra do produto transformado. Produtos com baixa actividade de água e concentração elevada de NaCl são considerados produtos estáveis. No entanto, os produtores devem assegurar-se que os seus produtos são seguros, especialmente quando o processo de fabrico foi modificado. Pelos resultados obtidos pode-se afirmar que as amostras analisadas apresentam condições apropriadas para consumo, uma vez que estão isentas de coliformes totais e fecais, *Salmonella* spp. e Clostrídeos sulfito-redutores.

Contudo, o impacto do processo de transformação e embalagem do produto no comportamento da microbiota inicial e adquirida ao longo do processo e as consequentes alterações organolépticas, assim como o tempo de vida útil do produto final deveriam ser alvo para investigação futura.

5. Conclusões

Com base nos resultados obtidos e tendo em atenção as condições experimentais utilizadas, julga-se poder extrair as seguintes conclusões:

Qualidade da carne

1. Globalmente para os parâmetros de qualidade estudados, ambos os produtos apresentaram valores dentro dos esperados e de acordo com outros produtos do género descritos na bibliografia;
2. As *mantas* de carne ovina evidenciaram valores de conteúdo de gordura mais elevados que as *mantas* de carne caprina, o que não é de estranhar face aos que se conhecia sobre a composição típica destas duas espécies;
3. As *mantas* de carne ovina apresentaram valores de índices de oxidação ligeiramente mais elevados, mas em ambas espécies foram registados valores mais aceitáveis do que os descritos na bibliografia para tipos de produtos do mesmo género;
4. Não havendo diferenças para a % de gordura saturada, regista-se o valor elevado de conteúdo em ácido linolénico (C18:3) das *mantas* de carne ovina comparativamente às de carne de cabra;
5. Na íntegra, podemos concluir estar na presença de dois produtos de qualidade nutricional e organoléptica aceitável, dado o valor elevado de % de proteína, comparativamente à % de gordura.

Actividade microbiológica

6. Entre as duas espécies estudadas, ovina e caprina, não se observaram variações do número de microrganismos presentes;

7. Os resultados obtidos apresentaram populações de microrganismos mesófilos, psicrófilos, bolores e leveduras e *Staphylococcus aureus* dentro dos limites da literatura pesquisada, indicando que os processos de fabrico, assim como o manuseamento do produto, respeitaram as boas práticas de higiene.
8. A ausência de coliformes totais, *E.coli*, *Salmonella* spp. e de clostrídeos sulfito-redutores evidencia que este tipo de produto transformado é seguro para o consumo humano.

6. Referências Bibliográficas

- A Resolução RDC nº 12, de 2 de Janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (BRASIL).
- Almeida, V. (2008). Salmonella – State of the art. In: Handouts of Salmonella - Surveillance & Control, Concepts and Examples. Faculdade de Medicina Veterinária / Universidade Técnica de Lisboa - Faculty of Life Sciences / University of Copenhagen. Lisbon, Portugal, 29 April. pp. 8.
- AOAC, Official Method of Analysis, 15th ed., AOAC, Washington, DC, (1990) aspects, chemistry, microbiology, technology. Utrecht: ECCEAMST. ISBN 90-75319-04-5. pp 31-46.
- Atassanova, V.; Meindl, A.; Ring, C. (2001). Prevalence of Staphylococcus aureus and staphylococcal enterotoxins in raw pork and uncooked smoked ham – a comparison of classical culturing detection and RFLP – PCR. *International Journal of Food Microbiology*, V. 68, pp. 105-113.
- Aymerich, T.; Picouet, P. & Monfort, J. (2008). Decontamination technologies for meat products. *Meat Science*. V. 78, pp. 114-129.
- Babiker, S. A., El Khider, I. A., & Shafie, S. A. (2003). Chemical composition and quality attributes of goat meat and lamb. *Meat Science*. V. 28, pp. 273–277.
- Babiker, S.A., El Khider, I.A., Shafie, S.A., (1990). Composición química y calidad de los atributos de carne de cabra y el cordero. *Meat Science*. V. 28, pp.273-277.
- Banskalieva, V., Sahlu, T., & Goetsch, A. L. (2000). Fatty acid composition of goat muscles and fat depots: a review. *Small Ruminant Research*. V. 37, 255–268.
- Batt, C. (2000). Lactobacillus. Introduction. In: Robinson, R.; Batt, C. & Patel, P. – *Encyclopedia of food microbiology*. V. 2. Bath: Academic Press. ISBN 0-12-227070-3. pp. 1134-1136.
- Bauer, F. (1995). Chemical changes during storage and spoilage of meat and meat products. In: Bauer, F & Burt, S. - Shelf life of meat and meat products: Utrecht ECCEAMST. pp. 57-74
- Bauer, F. (1996). Chemical analysis to monitor the quality of meat and meat products. In: Taylor, S.; Raimundo, A.; Severini, M. & Smulders, F.- *Meat quality and meat packaging*. Utrecht: ECCEAMST. ISBN 90-75319-14-2. pp. 183-194.

- Bell, C. (2002). Approach to the control of entero-haemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC). *International Journal of Food Microbiology*. V. 78, pp.197-216.
- Berdagué, J.L., Monteil, P., Montel, M. C. and Talon, R. (1993). Effects of starter cultures on the formation of flavour compounds in dry sausage. *Meat Science*. V.35 (3), pp. 275-287.
- Bezirtzoglou, E.; Maipa, V.; Voidarou, C.; Tsiotsais, A. & Papapetropoulou, M. (2000). Food-borne intestinal bacterial pathogens. *Microbial Ecology in Health and Disease*. Suppl 2, pp. 96-104.
- Biscontini, T. M. B.; Lopes Filho, A.; Shimokomaki, M. Jerked beef: Uma evolução tecnológica do charque (1992). *Revista Nacional de Carne, São Paulo*. V. 16, n. 183, pp. 43.
- Blair, I.; McMahon, M. & McDowell, D. (2000). *Aeromonas*. Introduction. In: Robinson, R.; Batt, C. & Patel, P. *Encyclopedia of food microbiology*. Volume 1. Bath: Academic Press. ISBN 0-12-227070-3. pp. 25-30.
- Blaschek, H. (2000). *Clostridium*. Introduction. In: Robinson, R.; Batt, C. & Patel, P. – *Encyclopedia of food microbiology*. V. 1. Bath: Academic Press. ISBN 0-12-227070-3. pp. 428-433.
- Borges, J.T.S.; Freitas, A.S., (2002). Aplicação do sistema Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) no processamento de carne bovina fresca. *Boletim Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos*. V.20, n.1.
- International Organization for Standardization EN ISO 4833:2003 Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the enumeration of microorganisms – Colony – count technique at 30 °C.
- Bray, A.R., Graafhuis A. E., Chrystall B. B., (1989). The cumulative effect of nutritional shearing and preslaughter washing stresses on the quality of lamb meat. *Meat Science*. V. 25, pp. 59-67.
- Carlucci, A., Girolami, A. Napolitano, F. e Monteleone. E. (1998). Sensory evaluation of young goat meat. *Meat Science*. V.50, pp. 131-136.
- Carvalho, A. C. F. B., (2005). Presença de microrganismos mesófilos, psicrófilos e coliformes em diferentes amostras de produtos avícolas. *Arquivo do Instituto de Biologia, São Paulo*. V. 72, n.3, pp. 303-307.
- Cenan. (1982). Técnicas para el análisis microbiológico de alimentos y bebidas del Centro Nacional de Alimentación y Nutrición.
- Cheftel, J.; Cuq, J. & Lorient, D. (1993). Aminoácidos, peptidos y proteínas. In:

- Fennema, O. Química de los alimentos. 2ª ed. Zaragoza: Editorial Acribia. ISBN 84-200-0733-1. pp. 275-414.
- Chen, S. G. & Murakami, K. (1994) Effects of cis-fatty acid on protein kinase susceptible activation and protein phosphorylation in the hippocampus. *Journal of Pharmaceutical Science and Technology, Japan*. V.48, pp. 71–75.
- Chu, Y. & Hwang, L. P. (2002) – Food lipids. *Chemical and functional properties of food components*. V. 3. 2ª ed. Gdansk University of Technology, Poland: CRC Press. ISBN 1-5871-6149-4. pp. 115-132.
- Clarke, S. D. (2000). Polyunsaturated fatty acid regulation of gene transcription: A mechanism to improve energy balance and insulin resistance. *British Journal of Nutrition*. V.83, pp. 59-66.
- Coppet, V. & Christean, S. (2004). Alterations microbiennes liées aux bactéries lactiques hétérofermentaires dans le jambon cuit supérieur. Rapport final. ADIV - Association pour le développement de l'Institut de la Viande/OFIVAL – Office National Interprofessionnel de viande, de l'élevage et de l'aviculture. Office de l'Élevage. Etudes techniques. Qualité des viandes. 38 p. Disponible on-line no dia 18/4/08 : <http://www.office-elevage.fr/dei/f728b.pdf>
- Costa, L.E.; Silva, A.J. (2001). Avaliação microbiológica da carne-de-sol elaborada com baixos teores de cloreto de sódio. *Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas*, V. 21, pp.149-135.
- Cox, J. (2000^a) – Salmonella. Introduction. In: Robinson, R.; Batt, C. & Patel, P. – *Encyclopedia of food microbiology*. V. 3. Bath: Academic Press. ISBN 0-12-227070-3. pp. 1928-1937.
- Cox, J. (2000^b) – Salmonella typhi. In: Robinson, R.; Batt, C. & Patel, P. – *Encyclopedia of food microbiology*. V.3. Bath: Academic Press. ISBN 0-12-227070-3. pp. 1943-1947.
- Cristian Henrique Monteiro Pousada Gomez (2006). Jerked beef fermentado. Desenvolvimento de nova tecnologia de processamento. Universidade Estadual de Londrina. pp. 70-72.
- Damodaran, S. (2006). Protein: Denaturation. In: Hui, Y. – *Handbook of food science technology and engineering*. V. 1. Boca Raton: Taylor & Francis. ISBN 1-57444-552-9. pp. 6.1 - 6.14.
- Denke, M. A. (1994). Role of beef and beef tallow, an enriched source of stearic acid, in cholesterol-lowering diet. *American Journal Clinical Nutrition*. V.60, pp. 1044-

1049.

- Desmarchelier, P. (2000). *Vibrio*. Introduction, including *Vibrio vulnificus* and *Vibrio parahaemolyticus*. In: Robinson, R.; Batt, C. & Patel, P. – *Encyclopedia of food microbiology*. V 3. Bath: Academic Press. ISBN 0-12-227070-3. pp. 2237-2242.
- Desmarchelier, P.M., Higgs, G. M., Mills, I., Sullivan, A.M. Vanderlinde, p.b. (1999). Incidence of coagulase positive *Staphylococcus* on beef carcasses in three Australian abattoirs. *Food science Australia*. V.47, pp. 221-229.
- Doyle, M. P. (1989). *Foodborne bacterial pathogens*. New York: Marcel Dekker. pp. 463-523.
- Eifert, J.; Arritt III, F. & Kang, D. (2006). *Microbiology of food systems*. In: Hui, Y. – *Handbook of food science technology and engineering*. Boca Raton: Taylor & Francis. ISBN 1-57444-552-9. pp. 50.1-50.12.
- FAOSTAT (2009): <http://faostat.fao.org/site/573/default.aspx#ancor>
- Fennema, O. & Tannenbaum, S. (1993). *Introducción a la química de los alimentos*. In: Fennema, O. – *Química de los alimentos*. 2a ed. Zaragoza: Editorial Acribia. ISBN 84-200-0733-1. pp. 3-27.
- Fernandes, AA Paulino, MFTS Fernandes, APBL Moura, RA Mota. (2009). Qualidade microbiológica da carne de ovinos (*Ovis aries*) comercializada nos mercados públicos do Recife-PE, *Medicina Veterinária, Recife*, V. 3, n.4, pp.7-12.
- Filtenborg, O.; Frisvad, J. & Thrane, U. (1996) – Moulds in food spoilage. *International Journal of Food Microbiology*. V. 33, pp. 85-102.
- Franco, B. D. G. M.; Landgraf, M., (2003). *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu, pp.182.
- Franco, B.D.G.M.; Landgraf, M. (1996). *Microbiologia de Alimentos*. São Paulo: Atheneu, pp.181.
- Furtado, S.M.B.; Romanelli, P.F.; Moraes, M.A.C.; Shimokomaki, M. (1991). Efeito da castração e salga na qualidade da carne de caprinos. *Higiene Alimentar*. V. 6, n. 22, pp. 23-26.
- Giese, J. (1992). Developing low fat meat products. *Food Technology*, 46, pp.100–108.
- Gil, J.I. (2002). *Manual de Inspeção Sanitária de carnes*. 2ed. Portugal: Fundação Caloust Gulbenkian, pp. 485.
- Gipson, T.A. Gipson, (1998). Current market trends and potential for meat goat production. *Journal of Animal Science*. 76 (1) Abstract.

- Gould, G. (1996). Methods for preservation and extension of shelf life. *International Journal of Food Microbiology*. V. 33, Issue 1. pp. 51-64.
- Gram, L. & Vogel, B. (2000). Shewanella. In: Robinson, R.; Batt, C. & Patel, P. – *Encyclopedia of food microbiology*. V. 3. Bath: Academic Press. ISBN 0-12-227070-3. pp. 2008-2015.
- Gram, L. (2006) – Microbial food spoilage. In: Hui, Y. – *Handbook of food science technology and engineering*. V. 1. Boca Raton: Taylor & Francis. ISBN 1-57444-552-9. pp. 51.1-51.16.
- Gray, J. I.; J. Am. (1978). *Journal of the American Oil Chemists' Society*. V.55, pp. 539.
- Grundy, S. M. (1987). Monounsaturated fatty acids, plasma cholesterol, and coronary heart disease. *American Journal of Clinical Nutrition*. V.45, pp. 1168-1175.
- Grundy, S. M. (1994). Influence of stearic acid on cholesterol metabolism relative to other long-chain. *American Journal Clinical Nutrition*. V.60, pp.986-990.
- Guerrero, I. & Chabela, L. (2000). Meat and Poultry. Spoilage of cooked meats and meat products. Problems caused by bacteria. In: Robinson, R.; Batt, C. & Patel, P. – *Encyclopedia of food microbiology*. V.2. Bath: Academic Press. ISBN 0-12-227070-3. pp. 1266-1272.
- Hamilton, R. (1994). The chemistry of rancidity in foods. In: Allen, J. & Hamilton, R. – *Rancidity in foods*. London: Blackie Academic & Professional. ISBN 0-8342-1287-0. pp. 1-21.
- Hammack, T. & Andrews, W. (2000). Salmonella enteritidis. In: Robinson, R.; Batt, C. & Patel, P. – *Encyclopedia of food microbiology*. V.3. Bath: Academic Press. ISBN 0-12-227070-3. pp. 1937-1943.
- Hansen, K. & Bautista, D. (2000) – Spoilage problems. Problems caused by bacteria. In: Robinson, R.; Batt, C. & Patel, P. – *Encyclopedia of food microbiology*. V.9 Bath: Academic Press. ISBN 0-12-227070-3. pp. 2051-2056.
- Harvey, J. & Gilmour, A. (2000) – Staphylococcus aureus. In: Robinson, R.; Batt, C. & Patel, P. – *Encyclopedia of food microbiology*. Volume 3. Bath: Academic Press. ISBN 0-12-227070-3. pp. 2066-2071.
- Hau-Yang, T. (2000). Detection of enterotoxins of E. coli. In: Robinson, R.; Batt, C. & Patel, P. – *Encyclopedia of food microbiology*. V,1. Bath: Academic Press. ISBN 0-12-227070-3. pp. 640-645.
- Hernández-Herrero, M.; Roig-Sagués, A.; López-Sabater, E.; Rodríguez-Jerez, J. & Mora-Ventura, M. (1999) – Influence of storage temperature on the quality of

- beef liver; pH as a reliable indicator of beef liver spoilage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. V.79, Issue 14, pp. 2035-2039.
- Hierro, E.; Hoz, L. ; Ordonez, J. A. (2003). Headspace volatile compounds from salted and occasionally smoked dried meats (cecinas) as affected by animal species. *Food Chemistry*, V. 85, pp. 649–657.
- Hubbert, W.; Hagstad, H.; Spangler, E.; Hinton, M. & Hughes, K. (1996). Food safety and quality assurance: foods of animal origin. Second Edition. Iowa: Iowa State University Press. ISBN 0-8138-0714-X.
- Hughes, T. A., Heimberg, M., Wang, X., Wilcox, H., Hughes, S. M., Tolley, E. A., Desiderio, D. M. & Dalton, J. T. (1996). Comparative lipoprotein metabolism of myristate, palmitate, and stearate in normolipidemic men. *Metabolism*, V. 45, pp. 1108-1118.
- Huis in't Veld J.H.J. (1996), Microbial and biochemical spoilage of foods: an overview. *International Journal of Food Microbiology*. V.33, pp.1-18.
- ICMSF (1996). Microorganisms in foods. Microbiological specifications of food pathogens. 1st Ed. Great Britain: International Commission on Microbiological Specifications for Foods of the International Union of Biological Societies. ISBN 0-412-47350X. p.513.
- ISO 4400:1 (2002). Contagem de Estafilococos coagulase positiva (*Staphylococcus aureus* e outras espécies).
- ISO 4833 (2003). Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the enumeration of microorganisms – Colony – count technique at 30 °C.
- ISO 6461/1 (1986). Detecção enumeração de esporos sulfite-redutores anaeróbios (clostrídeos) Parte1: Método por enriquecimento em meio líquido.
- Jay, J., M. (2005). Microbiologia de alimentos. 6. Ed. Porto Alegre: Artmed.
- Jefrey, L.K.; Damien, A.G. (1990). Microorganisms and refrigeration temperatures.
- Johnson et al., D.D. Johnson, C.H. McGowan, G. Nurse and M.R. Anous. (1995). Breed type and sex effects on carcass traits, composition and tenderness of young goats. *Small Ruminant Research*, V.17, pp. 57–63.
- Junja, V. K., W. M. Majka. (1995). Outgrowth of *Clostridium perfringens* spores in cook-in-bag beef products. *Journal of Food Safety*, pp.15-34.
- Kanner, J., Harel, S. & Granit, R. (1992) – Oxidative processes in meat and meat products: quality implications. In: Proceedings of the 38th International Congress on Meat Science and Technology. Clermont-Ferrand, France, 23

- August - 28 September. V.1, pp. 111-125.
- Katan, M. B., (1998). Effect of low-fat diets on plasma high-density lipoprotein concentrations. *American Journal of Clinical Nutrition*. V. 67, pp. 573-576.
- Keys, A. (1970). Coronary heart disease in seven countries. *Circulation*. V. 41, pp. 201-211.
- Khachatouranis, G. & Arora, D. (2000). Biochemical and modern identification techniques. Food spoilage flora (Yeasts and Moulds). In: Robinson, R.; Batt, C. & Patel, P. – *Encyclopedia of food microbiology*. V.1. Bath: Academic Press. ISBN 0-12-227070-3. pp. 228-237.
- Konstantinus, K.; Geornaras, I. & Sofos, J. (2006). Microbiology of land muscle foods. In: Hui, Y. – *Handbook of food science technology and engineering*. Boca Raton: Taylor & Francis. ISBN 1-57444-552-9. pp. 52.1-52.43.
- Labadie, J. (2007). Spoilage microorganisms: risks and control. In: Toldra, F; Hui, Y.; Astiasaran, I.; Nip, W.; Sebranek, J.; Silveira, E.; Stahnke, L. & Talon, R. – *Handbook of fermented meat and poultry*. Oxford: Blackwell Publishing. ISBN 978-0-8138-1477-3. pp. 421-426.
- Lahucky R., Palanska O., Mojto J., Zaujec K., Huba J., 1998. Effect of pre-slaughter handling on muscle glycogen level and selected meat quality traits in beef. *Meat Science*, V. 50, pp. 389-393.
- Lara, J.A.F.; Oliveira, M.R.C.T.; Dutra, I.S. Pinto, M.F. Shimokomaki, M. (2003). Evolution of survival of *Staphylococcus aureus* and *Clostridium botulinum* in charqui meats. *Meat Science*. V. 65, pp. 609-613.
- Lauritzen, L., Hansen, H. S. & Jorgensen, M. H. (2001). The essentiality of long-chain n-3 fatty acids in relation to development and function of the brain and retina. *Progress in Lipid Research*. V. 40, pp. 1-94.
- Legarreta, I. (2006). Thermal processing of meats. In: Hui, Y. – *Handbook of food science technology and engineering*. Boca Raton: Taylor & Francis. V. 4. ISBN 1-57444-552-9. pp. 162.1 –162.9.
- Legrand, P. & Mourot, J. (2003). Le point sur les apports nutritionnels conseillés en acides gras, implications sur les lipides de la viande. In: 9^{èmes} Journées des Sciences du Muscle et Technologies de la Viande, Clermont-Ferrand.
- Legrand, P., Catheline, D., Fichot, M. C. & Lemarchal, P. (1997). Inhibiting $\Delta 9$ -desaturase activity impairs triacylglycerol secretion in cultured chicken hepatocytes. *Journal of Nutrition*. V. 127, pp. 249-256.

- Leisner, J. & Gram, L. (2000) – Spoilage of fish. In: Robinson, R.; Batt, C. & Patel, P. – Encyclopedia of food microbiology. V. 2. Bath: Academic Press. ISBN 0- 12-227070-3. pp. 813-820.
- Leskanich, C. O. (1999). The comparative roles of polyunsaturated fatty acids in pig neonatal development. *British Journal of Nutrition*. V. 81, pp. 87-106.
- Maca, J.V.; Miller, R.K.; Acuff, G.R. (1997). Microbiological, sensory and chemical characteristics of vacuum-packaged ground beef patties treated with salts of organic acids. *Journal of Food Science*. V.62, n.3, pp. 591-596.
- Madruga, M. S. et al. (2005). Processamento de carnes caprina e ovina: alternativas para aumentar o valor agregado do produto. *EMEPA. Caprinos e ovinos: produção e processamento. João Pessoa*. pp.107-135.
- Madruga, M.S., Torres, T.S., Carvalho, F.F., Queiroga, R.C., Narain, N., Garrutti, D., M.A. Souza Neto, M.A., Carla e Mattos, W. R.G., (2008) Costa. Meat quality of Moxotó and Canindé goats as affected by two levels of feeding. *Meat Science*. V. 80, pp.1019-1023.
- Mahgoub, O., Khan, A. J., Al-Maqbaly, R. S., Al-Sabahi, J. N., Annamalai, K., & Al-Sakry, N. M. (2002). Fatty acid composition of muscle and fat tissues of Omani Jebel Akhdar goats of different sexes and weights. *Meat Science*. V. 61, pp.381–387.
- Man, D. (2002) – Shelf life. Food industry briefing series. 1a ed. London: Blackwell Science. ISBN 0-632-05674-6. pp.113.
- Marth, E. H. (1998) - Extended shelf life refrigerated foods: Microbiological quality and safety. A scientific status summary of the institute of food technologist's expert panel on food safety and nutrition. *Food Technology*. V. 52, Issue2, pp. 57-62.
- Mattos, R., Staples, C. R. & Thatcher, W. W. (2000). Effects of dietary fatty acids on reproduction in ruminants. *Reviews of Reproduction*, V.5, pp.38-45.
- MAN, C.M.D., JONES, A.A. (1996). Shelf life evaluation of foods. New York: Blackie Academic & Professional. pp. 40-51.
- Miller, M. W. (1979). Yeasts in food spoilage: an update. *Food Technology*. V. 33, Issue 2. pp. 76-80.
- Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas. (2007). Diagnóstico sectorial da Carne. MADRP. Lisboa.
- Moreno, J. J. & Mitjavila, M. T. (2003). The degree of unsaturation of dietary fatty acids and the development of atherosclerosis-review *Journal of Nutrition*

- Biochemistry, V.14, pp. 182-195.
- Moss, M. (2000) - Spoilage problems. Problems caused by Fungi. In: Robinson, R.; Batt, C. & Patel, P. – Encyclopedia of food microbiology. V.3. Bath: Academic Press. ISBN 0-12-227070-3. pp. 2056-2062.
- Mossel, D. & Garcia, B. (1985). Microbiologia de los alimentos. Fundamentos ecologicos para garantizar y comprobar la inocuidad y la calidad de los alimentos. 1a ed. Espanola. Zaragoza: Editorial Acribia, S.A. ISBN 84-200-0561-4. p.375.
- Mossel, D., Corry, J., Struijk, C. & Baird, R. (1995). Essentials of the microbiology of foods: a textbook for advanced studies. England: John Wiley and Sons Ltd..ISBN 0-471-93036-9. p.699.
- Moura, A.P.B.L. (2006). Caracterização e perfil de sensibilidade de Staphylococcus spp. isolados de amostras de carne caprina comercializadas em mercados e supermercados em Recife, PE. Arquivos Instituto Biológico de São Paulo, V. 73, n.1, pp.7-15.
- Nawar, W. (1993). Lipidos. In: Fennema, O. – Química de los alimentos. 2ª ed. Zaragoza: Editorial Acribia. ISBN 84-200-0733-1. pp. 157-274.
- Nawar, W. (1998). Biochemical processes: Lipid instability. In: Taub, I. A. & Singh, R. P. - Food storage stability. 1ª ed. Boca Raton: CRC Press. ISBN 0-8493-2646-X. pp. 89-103.
- NP-1612 (1979). Carnes, derivados e produtos cárneos. Determinação do teor de azoto total. Método de referência. Lisboa: IPQ.
- NP-1614 (2002). Carnes, derivados e produtos cárneos. Determinação da humidade. Processo de referência. Lisboa: IPQ.
- NP-1615 (2002). Carnes, derivados e produtos cárneos. Determinação da cinza total. Processo de referência. Lisboa: IPQ.
- NP-2077 (1985). Carnes, derivados e produtos cárneos. Contagem de bolores e leveduras. Método de referência. Lisboa: IPQ.
- NP-2307 (1987). Microbiologia alimentar. Regras gerais para a contagem de microrganismos psicrotóxicos. Método de referência. Lisboa: IPQ.
- Nychas, G. & Drosinos, E. (2000). Meat and Poultry. Spoilage of meat. Problems caused by bacteria. In: Robinson, R.; Batt, C. & Patel, P. – Encyclopedia of food microbiology. V.2. Bath: Academic Press. ISBN 0-12-227070-3. pp. 1253-1260.

- Oliveira, A. F., Rodrigues, S., Pereira, E., Paulos, K., Teixeira, A., (2011). Calidad química de carne seca y salada de ovinos y caprinos. Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA). XIV Jornadas Sobre Producción Animal, Tomo II. pp. 709-711.
- Ordóñez, J. & Hoz, L. (2007) – Mediterranean products. In: Toldrá, F; Hui, Y.; Astiasarán, I.; Nip, W.; Sebranek; J.; Silveira, E.; Stahnke; L. & Talon, R. – Handbook of fermented meat and poultry. Oxford: Blackwell Publishing. ISBN 978-0-8138-1477-3. pp. 333-347.
- Osawa, Cibele Cristina; Felicio, Pedro Eduardo de and Gonçalves, Lireny Ap. Guaraldo., (2005). Teste de TBA aplicado a carnes e derivados: métodos tradicionais, modificados e alternativos. Quím. Nova [online], V.28, n.4, pp. 655-663.
- Pardi, M. C. (1993). Ciência, higiene e tecnologia da carne: tecnologia da sua obtenção e transformação. Goiânia: Universidade de Goiás, p.586.
- Park, Y. W., (1996). Determination of moisture and ash contents of foods. In Leo, M.L.N. (ed.), *Handbook of Food Analysis*. Marcel Dekker, New York. pp. 59-92.
- Park, Y. W., Kouassi, M. A., & Chin, K. B. (1991). Moisture, total fat and cholesterol in goat organs and muscle meat. *Journal of Food Science*. V. 56, 1191-1193.
- Regulamento (CE) N.º 1441/2007 DA Comissão de 5 de Dezembro de 2007 que altera o Regulamento (CE) n.º 2073/2005 relativo a critérios microbiológicos aplicáveis aos géneros alimentícios.
- Regulamento (CE) N.º 854/2004 Do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de Abril de 2004, que estabelece regras específicas de organização dos controlos oficiais de produtos de origem animal destinados ao consumo humano.
- Reinoso, E.; El-Sayed, A.; Lammler, C.; Bogni, C. & Zschock, M. (2008). Genotyping
- Richards, M. (2006). Lipid chemistry and biochemistry. In: Hui, Y. – *Handbook of food science technology and engineering*. V.1. Boca Raton: Taylor & Francis. ISBN 1-57444-552-9. pp. 8.1-8.21.
- Rioux, V., Lemarchal, P. & Legrand, P. (2000). Myristic acid unlike palmitic acid is rapidly metabolized in cultured rat hepatocytes. *Journal of Nutrition Biochemistry*. V.11, pp. 198-207.
- Rizzi, L., Simioli, M., Sardi, L., Monetti, P. G., (2002). Carcass quality, meat chemical and fatty acid composition of lamb fed diets containing soybeans and

- sunflower seed. *Animal feed Science and Technology*. V. 97, pp. 103-114.
- Roça, R.O., Serrano, M.A. (1995). Abate de bovinos: alterações microbianas da carcaça. *Higiene Alimentar*, São Paulo, V. 9, n.35, pp.8-12.
- Rodrigues, S., (2007). Estudo e Caracterização Da Qualidade Da Carcaça E Da Carne Do Cabrito Serrano (Denominação De Origem Protegida). Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real. pp. 7.
- Rodriguez, M., Nunez, F., Cordoba, J.J., Bermudez, M.E. and Asensio, M.A. (1998), Evaluation of proteolytic activity of microorganisms isolated from dry cured ham. *Journal of Applied Microbiology*. V. 85, pp. 905-912.
- Rompf, A. & Jahn, D. (2000). Ecology of bacteria and fungi in foods. Influence of redox potential and pH. In: Robinson, R.; Batt, C. & Patel, P. – *Encyclopedia of food microbiology*. V.1. Bath: Academic Press. ISBN 0-12-227070-3. pp. 556-563.
- Rosec, J. P., Guiraud, J. P., Dalet, C., Richard, N. (1997). Enterotoxin production by staphylococci isolated from foods in France. *International Journal of Food Microbiology*. V. 35, pp. 213-221.
- Ross, T. & Nichols, D., (2000). Ecology of bacteria and fungi in foods. Influence of temperature. In: Robinson, R.; Batt, C. & Patel, P. – *Encyclopedia of food microbiology*. V.1. Bath: Academic Press. ISBN 0-12-227070-3. pp. 547- 556.
- Rotstein, N. P., Aveldano, M. I., Barrantes, F. J., Roccamo, A. M. & Politi, L. E. (1997). Apoptosis of retinal photoreceptors during development in vitro: Protective effect of docosahexaenoic acid. *Journal of Neurochemistry*. V.69, pp. 504-513.
- Samejima, K., Lee, N.H., Ishioroshi, M., (1992). Protein extractability and thermal gel formability of miofibrils isolated from skeletal and cardiac muscle at different post mortem periods. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. V. 58, pp .385-393.
- Sañudo, C., Alfonso, M., Sánchez, A., Delfa, R., Teixeira, A., (2000). Carcass and meat quality in Light lambs from different fat classes in the EU carcass classification system. *Meat Science*. V. 56 pp. 89-94.
- Schaefer, E. J., (2002). Lipoproteins, nutrition, and disease. *Journal of Clinical Nutrition*. V. 75, pp. 191-212.
- Sen, A. R., Santra, A., Karim, S. A., (2003). Carcasses yield, composition and meat quality attributes of sheep and goat under semiarid conditions. *Meat Science*.

- V.66, Issue 4, pp. 757-763.
- Silva Sobrinho, A. G., Zeola, Nivea M. B. L., Souza, H. B. Al. de y Lima, Azevedo de, T.M., (2004). La calidad de la carne de ovino en el proceso de salazón Ciênc. Tecnol. Aliment. [online]. V. 24, n.3, pp. 369-372. ISSN 0101-2061.
- Silva, J. A. (1995). Extensão da vida-de-prateleira da carne bovina pela utilização de sanitizantes físicos e químicos. Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) pp. 119.
- Silva, J.A. (1997). A microbiologia da carcaça bovina: uma revisão. *Revista Nacional da Carne*. V. 248, pp. 82-87.
- Sinell, H. (1980). Factores que influyen en las poblaciones mixtas. In: Silliker, J.; Elliot, R.; Baird-Parker, A.; Bryan, J.; Christian, J.; Clark, D; Olson, J. & Roberts, T.. Ecologia microbiana de los alimentos. Volumen 1. Factores que afectan a la supervivencia de los microorganismos en los alimentos. Internacional Comision on Microbiological Specifications for Foods. 2a Edicion.
- Singh, R. (1996). Scientific principles of shelf life evaluation. In: Man. C. & Jones, A.. – Shelf life evaluation of foods. London: Blackie Academic and Professional. ISBN 0-7514-0033-5. pp. 3-26.
- Soares, M., (2003). Segurança alimentar: perigos biológicos e químicos. Coleção Veterinária XXI – N.º 9, Publicações Ciência e Vida, Lda. ISBN 972-590-074-X. pp.163.
- Souza, C.L. (2000). Avaliação da qualidade microbiológica e físico química da carne bovina moída em açougues do Município de Macapá. *Revista Higiene Alimentar*. V.11 n.72, pp. 61.
- Stahnke, L. & Tjener, K., (2007) – Influence of processing parameters on cultures performance. In: Toldrá, F; Hui, Y.; Astiasarán, I.; Nip, W.; Sebranek; J.; Silveira, E.; Stahnke; L. & Talon, R. – *Handbook of fermented meat and poultry*. Oxford: Blackwell Publishing. ISBN 978-0-8138-1477-3. pp. 187-194.
- Stankov, Iv.K., Todorov, N. A., Mitev, J. E., & Miteva, T. M., (2002). Study on some qualitative features of meat from young goat of Bulgarian breeds and crossbreeds of goats slaughtered at various ages. *Asian-Australian Journal of Animal Science*. V.15, pp. 283–289.
- Tarladgis, B. G.; Pearson, A. M.; Dugan, L. R., (1962). *Journal of the American Oil Chemists' Society*. V.39, pp.34.
- Tarté, R. & Amundson, C. (2006). Protein interactions in muscle foods. In: Gaonkar, A.

- & McPherson, A. – Ingredient interactions - Effects on food quality. Second Edition. Boca Raton: Taylor & Francis. ISBN 0-8247-5748-3. pp. 195-282.
- Taub, I. A. & Singh, R. PP. (1998). Food storage stability. 1a ed. Boca Raton: CRC Press. ISBN 0-8493-2646-X.
- Teixeira, A., (2003). Goat situation and research projects in Portugal. IGA Newsletter. December 2003. http://www.iga-goatworld.org/2003_12_IGA_Newsletter.pdf. Last accessed in 14 July 2007.
- Teixeira, A., Batista, S., Delfa, R., Cadavez, V., (2005). Lamb meat quality of two breeds with protected origin designation. Influence of breed, sex and live weight. *Meat Science*. V. 71, pp. 530-536.
- Teixeira, A., Pereira, E. y Rodrigues, S. (2011b). Calidad de la carne caprina. Efecto del tipo de salazón y de la maduración en modelo laboratorial. Libro Actas, CALP01-P SEOC: pp.125-128.
- Teixeira, A., Pereira, E., Rodrigues, E.S., (2011a). Goat meat quality. Effects of salting, air-drying and ageing processes. *Small Ruminant Research*. pp. 55-58.
- Teixeira, A., Rodrigues, S., Pereira, E. y Fernandes, A., (2009). Características físicas e químicas de las principales carnes comercializadas en el NE de Portugal. Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA). XIII Jornadas Sobre Producción Animal, Tomo II. 518-600 pp.
- Thong, K.; Goh, Y.; Radu, S.; Noorzaleha, S.; Yasin, R.; Koh, Y.; Lim, V.; Rusul, G. & Puthuchery, D. (2002). Genetic diversity of clinical and environmental strains of *Salmonella enterica* serotype Weltevreden isolated in Malaysia. *Journal of Clinical Microbiology*. V. 40, Issue 7, pp. 2498-2503.
- Toldrá, F. & Reig, M. (2007). Chemical origin toxic compounds. In: Toldrá, F; Hui, Y.; Astiasarán, I.; Nip, W.; Sebranek, J.; Silveira, E.; Stahnke, L. & Talon, R. – Handbook of fermented meat and poultry. Oxford: Blackwell Publishing. ISBN 978-0-8138-1477-3. pp. 469-475.
- Torres, E., (1987). Oxidação lipídica em charque. São Paulo, Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo.
- Torres, E.A.F.S.; Shimokomaki, M.; Franco, B.D.G.M.; Landgraf, M.; Carvalho Jr., B.C.; Santos, J.C., (1993). Parameters Determining The Quality Of Charqui, An Intermediate Moisture Meat Product. *Meat Science*, V. 38, N.2, pp.229-234.
- Tortorello, M. (2000). *Escherichia coli* O157:H7. In: Robinson, R.; Batt, C. & Patel, P.

- Encyclopedia of food microbiology. V. 1. Bath: Academic Press. ISBN 0-12-227070-3. pp. 646-652.
- Van Niekerk, W. A., & Casey, N. H. (1988). The Boer goat. II. Growth, nutrient requirements, carcass and meat quality. *Small Ruminant Research*. V. 1, pp. 355-368.
- Vieira, C.R.N. & Teixeira, C.G., (1997). Condições Higiênico-Sanitárias de carcaças resfriadas de frango comercializadas em Poços de Caldas-MG. *Higiene Alimentar*, V. 11, n.48, pp.36-40.
- Vieira-Pinto, M., (2008) – Salmonella in slaughter pigs – Food safety perspectives. In: Handouts of Salmonella - Surveillance & Control, Concepts and Examples. Faculdade de Medicina Veterinária / Universidade Técnica de Lisboa – Faculty of Life Sciences / University of Copenhagen. Lisbon, Portugal, 29 April, p.1.
- Walker, S., (1996). The principles and practice of shelf life prediction for microorganisms. In: Man. C. & Jones, A.. – Shelf life evaluation of foods. London: Blackie Academic and Professional. ISBN 0-7514-0033-5. pp. 40-51.
- Warriss, P. D., (2000). *Meat science: an introductory text*, pp. 295.
- Wirtanen, G. & Salo, S., (2005) – Biofilm risks. In: Lelieveld, H.; Mostert, M. & Holah, J. – Handbook of hygiene control in the food industry. First Edition. Cambridge: Woodhead Publishing Limited. ISBN 0-8493-3439-X. pp. 46-68.
- Xavier, V.G.; Joele, M.R.S.P., (2004). Avaliação das condições higiênico-sanitárias da carne bovina in natura comercializada na cidade de Belém, PA. *Revista Higiene Alimentar*. V.18 n.125, pp.64-73.
- Yehuda, S., Rabinovitz, S., Carasso, R. L. & Mostofsky, D. I. (2000). Fatty acid mixture counters stress changes in cortisol, cholesterol, and impair learning. *International Journal of Neuroscience*. V. 101, pp.73-87.
- Young, M. (1991) – Food safety. Your questions answered. London: *The Food Safety Advisory Centre*. ISBN 0-9517601-0-6. pp-99.
- Youssef, E.Y., (2000). Produtos cárneos de umidade intermediária. Mudanças físico-químicas nos componentes que afetam a textura e cor do charque e jerked beef. São Paulo. Tese (Doutorado) – Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo.
- Zeuthen, P. & Mead, G. (1996) – Microbial spoilage of packaged meat and poultry. In:

Referências Bibliográficas

Taylor, S.; Raimundo, A.; Severini, M. & Smulders, F. - Meat quality and meat packaging. Utrecht: ECCEAMST. ISBN 90-75319-14-2. pp. 273-283.

Anexos

A - Meios de cultura

Pesquisa de microrganismos aeróbios mesófilos (ISO: 4833:2003) e de microrganismos aeróbios psicrófilos (NP 2307:1987)

Plate Count Agar

Triptona 5g
Extrato de levedura 2.5g
Dextrose 1g
Agar 15g
Água 1000mL

Foram dissolvidos 23.5g do meio na água destilada. O valor de pH é ajustado para 7.0 ± 0.2 . O recipiente é depois colocado em autoclave a 121°C durante 15 minutos.

Pesquisa de Leveduras e Bolores (NP 2077:1985)

Potato Dextrose Agar (PDA)
Potatoes infusion from 200g/L
Dextrose 20g/L
Agar 15g/L

Dissolveu-se 39g em 1000mL de água destilada. Aqueceu-se até dissolver todos os compostos do meio. O valor de pH (25°C) foi ajustado para 5.6 ± 0.2 . seguida procedeu-se à esterilização por autoclave a uma pressão de 15 lbs a uma temperatura de 121°C , durante 15 minutos. Agitou-se bem o meio até ficar homogêneo e verteu-se.

Deteção e enumeração de Estafilococos coagulase positiva (NP 4400-1:2002)

Caseín enzymic hydrolysate 10g/L

Extracto de carne 5g/L

Extracto de levedura 1g/L

Glicina 12g/L

Piruvato de sódio 10g/L

Lithium choride 5g/L

Agar 20g/L

pH final (25°C) 7.0 ± 0.2

Foram suspensas 63g em 950mL de água destilada. O meio foi aquecido até todos os compostos estarem dissolvidos. Autoclavou-se durante 15 minutos a uma pressão de 15lbs a 121°C. Deixou-se arrefecer até aos 50°C e, assepticamente, foram adicionados 50 mL de emulsão de gema de ovo (FD045).

Pesquisa de Clostrídeos sulfito-redutores (ISO 6461/1 com diferente composição do meio)

Agar 18g

Água 600mL

Solução de Sulfito de Sódio (Na_2SO_3) 90mL

Solução de Sulfato de Ferro 6mL

Alúmen de Ferro 2gotas

Sulfato de sódio 2mL

pH final 7.6 ± 0.1

Anexo B – Identificação de *Staphylococcus xylosus*

Cliente bioMérieux:
Nº do Sistema:

Relatório do Laboratório

Impresso a 28/Mai/2010 07:47 CDT
Impresso por: bacteria

Grupo de Isolados: IPB-1

Bionúmero: 430046014073011

Microrganismo Seleccionado: *Staphylococcus xylosus*

Comentários:	

Informações da Identificação	Carta:	GP	Nº de Lote:	242172340	Data de Validade:	2/Set/2011 13:00 CDT
	Concluído:	27/Mai/2010 13:28 CDT	Estado:	Final	Hora da Análise:	5,00 Horas
Microrganismo Seleccionado	97% Probabilidade		<i>Staphylococcus xylosus</i>			
	Bionúmero:	430046014073011	Confiança:	Excelente identificação		
Microrganismo FRS						
Microrganismos de Análise e Testes a Separar:						
Mensagens da Análise:						
Contradizem o(s) Perfí(l)(s) Biológico(s) Típico(s) <i>Staphylococcus xylosus</i> dMAL(79).						

Detalhes Bioquímicos																	
2	AMY	-	4	PIPLC	-	5	dXYL	+	8	ADH1	+	9	BGAL	+	11	AGLU	-
13	APPA	-	14	CDEX	-	15	AspA	-	16	BGAR	-	17	AMAN	-	19	PHOS	-
20	LeuA	-	23	ProA	-	24	BGURr	+	25	AGAL	-	26	PyrA	+	27	BGUR	+
28	AlaA	-	29	TyrA	-	30	dSOR	-	31	URE	+	32	POLYB	-	37	dGAL	-
38	dRIB	-	39	ILATk	-	42	LAC	+	44	NAG	-	45	dMAL	-	46	BACI	-
47	NOVO	+	50	NC6.5	+	52	dMAN	+	53	dMNE	+	54	MBdG	+	56	PUL	-
57	dRAF	-	58	O129R	-	59	SAL	-	60	SAC	+	62	dTRE	-	63	ADH2s	-
64	OPTO	+															

Versão do VITEK 2 Systems instalada: 04.02
Norma de Interpretação CMI:
Nome dos Conjuntos de Parâmetros AES:

Norma de Interpretação Terapêutica:
Último Parâmetro AES Modificado: