



**VALORIZAÇÃO DA CARNE DE OVINOS E CAPRINOS FORA DA MARCA
COM QUALIDADE DOP E IGP**

Fernando Gomes Mangachaia

*Dissertação apresentada ao Instituto Politécnico de Bragança
para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologias da Ciência Animal*

Esta dissertação não inclui as críticas e sugestões feitas pelo Júri

Orientado por
Professor Doutor Alfredo Jorge Costa Teixeira
Professora Doutora Sandra Sofia Quinteiro Rodrigues

Bragança

2016

DEDICATORIA

Em homenagem a minha mãe Espetança Francisco Pascoal

£

Ào meu Pai Gomes Mangachaia

AGRADECIMENTOS

A realização e apresentação deste trabalho, que agora termina, só foram possíveis graças à colaboração de pessoas e instituições às quais manifesto o meu profundo reconhecimento e gratidão, nomeadamente:

Ao meu Orientador Professor Doutor **Alfredo Jorge Costa Teixeira**, por me ter recebido no laboratório, pelo incentivo na aprendizagem laboratorial durante a minha formação profissional, pela sugestão do tema, pela paciência e inteira disponibilidade para transmitir conhecimentos, bem como o acompanhamento do trabalho prático.

À minha Co-orientadora Professora Doutora **Sandra Sofia Quinteiro Rodrigues**, por todo o apoio, atenção e disponibilidade no seguimento do trabalho. Agradeço ainda o incentivo no delineamento de todo o trabalho, o apoio no tratamento estatístico dos dados, a revisão crítica do manuscrito, os comentários valiosos e o constante encorajamento, manifestando sempre disponibilidade de tempo, paciência e solidariedade.

À Mestre **Etelvina Pereira** pela disposição sempre presente no laboratório, orientação de trabalhos laboratoriais, pela simpatia, amizade e boa disposição ao longo deste tempo.

Ao Professor Doutor **Fernando de Miranda Vargas Júnior** pelo apoio, encorajamento e amizade demonstrada durante este período.

À equipa do laboratório de Tecnologia da Qualidade da Carcaça e da Carne, da Escola Superior Agrária de Bragança nomeadamente: António Filipe Oliveira, Kátia Paulos, Ana Leite, Anabela Gonçalves, André Amorim, Nathalia Barbosa e Hugo pelo apoio e amizade.

À minha família, em especial **Luísa Catangolo, Esperança Mangachaia, Gomes Mangachaia Junior**, aos meus Pai, **Gomes Mangachaia e Esperança Francisco Pascoal**, bem como a minha segunda mãe Argentina Massingue e a todos meus irmãos e tios.

Aos amigos em especial a **Liane**, ao **Ananias Pascoal, Yara Lonforte, Luís Forquilha, Mauro Micheu, José Piris** e a **todos** pelo apoio moral prestado ao longo do percurso.

Ao Instituto Superior Politécnico de Manica, por ter financiado os meus estudos.

INDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMENTOS	ii
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS	viii
RESUMO	ix
1.INTRODUÇÃO	1
1.2. Objetivos	2
1.2.1 Objetivo geral	2
1.2.2 Objetivos específicos.....	2
2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. Efetivo animal no mundo	3
2.1.1. Produção de pequenos ruminantes no mundo	3
2.1.2. Caprinicultura e ovinicultura em Portugal	4
2.2 Produção, consumo, importação e exportação de carne em Portugal	5
2.3. Raças de pequenos ruminantes autóctones de Portugal	6
2.3.1 Ovinos da raça <i>churra galega bragançana</i>	6
2.3.2 Caprinos da raça <i>Serrana</i>	7
2.4. Carne caprina e ovina com marca de qualidade DOP e IGP.....	8
2.5. Produtos transformados provenientes de carne fora de especificação DOP e IGP	9
2.6. Qualidade física de produtos oriundos de carcaças de animais com peso fora da marca de qualidade DOP e IGP	11
2.6.1. Estudos sobre pH.....	11
2.6.2 Actividade da água (aw).....	12
2.6.3. Cor da carne e produtos transformados	13
2.6.4 Qualidade química de carne e produtos transformados.....	14
2.7 Produção de Patê	22
2.7.1 Vida de prateleira de patê	23
3.MATERIAIS E METODOS	24
3.1 Conservação de patês	27
3.2 Avaliação da qualidade física de patês	27
3.2.1 Avaliação de pH	27
3.2.2 Determinação da atividade da água AW	27
3.3 Análises químicas.....	27
3.3.1 Determinação da Humidade e da matéria seca.....	27
3.3.2 Determinação de proteína.....	28

3.3.3 Determinação de matéria gorda total.....	28
3.3.4 Determinação dos índices de oxidação	29
3.3.5 Determinação da hidroxiprolina	29
3.3.6 Determinação da cinza total	30
3.3.7 Determinação do teor de nitritos	30
3.3.8 Determinação do teor de cloretos	31
3.4 Análise estatística.....	31
4.RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
4.1 Qualidade física de patês (pH e AW).....	32
4.1.1 Evolução de pH durante a conservação de patês.....	32
4.1.2 Actividade da água (a_w).....	36
4.2. Qualidade química de patês com incremento de gordura de porco ou azeite.....	38
4.2.1 Evolução do teor de humidade com o tempo de conservação.....	38
4.2.2 Teor de Proteína	41
4.2.3 Teor de cloretos	42
4.2.4 Cinzas	43
4.2.5. Índice de oxidação.....	44
4.2.6. Hidroxiprolina e Colagénio	45
4.2.7. Gordura	46
5.CONCLUSÃO	59
6.BIBLIOGRAFIA.....	61
7.ANEXOS.....	71

INDICE DE FIGURAS

Fig.1 Ovelha Churra Galega.....	7
Fig. 2. Cabra Serrana.....	8
Fig. 3. Processo de secagem de <i>mantas</i> e produto final embalado a vácuo (Oliveira 2011).....	10
Fig. 4. Fluxograma de processamento de Patê	25
Fig. 5. Destilador Buchi K-375	28
Fig. 6. Cromatógrafo gasoso (GC).....	29
Fig.7 Espectrofotómetro.....	29
Fig. 8. MulflaNey VULCANTM 3-550.....	30

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Caprinos e ovinos abatidos e quantidade de carne produzida em toneladas (2010 a 2014, Portugal).....	6
Tabela 2. Índices produtivos da ovelha <i>Churra galega bragançana</i>	7
Tabela 3. Índices reprodutivos da ovelha <i>Churra galega bragançana</i>	7
Tabela 4. Índice produtivo da cabra <i>serrana</i>	8
Tabela 5. Formulação básica de utilizada para a formulação de patês.....	26
Tabela 6. Avaliação da qualidade dos patês.....	33
Tabela 7. Qualidade química de patês (cloretos, cinzas, TBAS, hidroxiprolina e colagénio)	40
Tabela 8. Ácidos gordos saturados em g/100g.....	48
Tabela 9. Ácidos gordos mono-insaturados	53
Tabela 10. Gordura poli-insaturada em patês.....	56

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Produção de Pequenos Ruminantes no mundo (2009/2013). Adaptado com base em dados da FAOSTAT (2015).	3
Gráfico 2. Produção de pequenos ruminantes em Portugal de 2009 a 2014 (FAOSTAT, 2015)..	5
Gráfico 3. Evolução de pH de patês à base de carne Caprina e Ovina com incremento de gordura durante a conservação	35
Gráfico 3. Evolução de pH de patês à base de carne Caprina e Ovina com incremento de gordura durante a conservação	35
Gráfico 4. Evolução da atividade da água patês.....	37
Gráfico 5. Evolução da humidade em patê	39
Gráfico 6. Evolução do teor de Proteína de patês durante a conservação	41
Gráfico 7. Evolução do tecido colagénio durante a conservação de patês.....	45
Gráfico 8. Ácidos gordos saturados totais em patês com incremento de gordura de porco	50
Gráfico 9. Perfil de ácidos gordos saturados	51
Gráfico 10. Perfil de ácidos gordos mono-insaturados	54
Gráfico 11. Perfil de ácidos gordos mono-insaturados	54
Gráfico 12. Ácidos gordos poli-insaturados totais	57
Gráfico 13. Perfil de ácidos gordos poli-insaturados	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

%(m/m) – Percentagem em massa

µg – Microgramas

g - Gramas

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

Nm – Nanómetros

NP – Norma Portuguesa

PUFA - Ácidos gordos polinsaturados

SFA- Ácidos gordos saturados

ESA- Escola Superior Agrária

IPB- Instituto Politécnico de Bragança

ANCRAS – Associação Nacional de Criadores da Raça Serrana

DOP – Denominação de Origem Protegida

IGP - Indicação Geográfica Protegida

Kg – Quilograma

C1 ou Ov1- Pate de cabra ou de ovelha sem gordura de porco

C10% ou Ov10%- Patê ou cabra e de ovelha com incorporação de 10% de gordura de porco

C30% ou Ov30% - Patê de cabra ou de ovelha com incorporação de 30% de gordura de porco

°C – graus Celsius

pH – Potencial Hídrico

a_w – Actividade da água

TBA – Índice do ácido tiobarbitúrico.

RESUMO

Com objectivo de melhorar a qualidade da carne de origem caprina e ovina proveniente de animais adultos de raças *Serrana e Churra Galega Bragançana (CGB)*, de forma a atribuir-lhe um valor comercial acrescentado, foram elaborados diferentes tipos de patês com incorporação de diferentes níveis de gordura de porco. O estudo foi feito no laboratório de Tecnologias de Qualidade da Carcaça e da Carne da Escola Superior Agrária, do Instituto Politécnico de Bragança. Os patês foram submetidos a uma avaliação da qualidade físico-química no período de um ano como forma de estudar a vida útil dos mesmos, quando conservados à temperatura de 2 a 4° C. As determinações físico-químicas foram repetidas quatro vezes em cada período de estudo, nomeadamente 1, 6 e 12 meses de conservação. Diferenças entre as médias foram consideradas estatisticamente significantes, no nível de 5%, quando $p \leq 0,05$. O tratamento estatístico dos dados foi realizado utilizando o programa Statistix 10. A transformação de carne de animais adultos em subprodutos originou patês de alto valor nutricional, com vida útil superior a um ano. Com a avaliação do pH em patês de ambas espécies, foi possível observar maior queda de pH em patês de origem caprina, podendo-se afirmar que os mesmos têm baixa estabilidade quando comparados com os de origem ovina. A incorporação de gordura de porco, proveniente de abdómen, influenciou positivamente na qualidade físico-química do produto final. Patês com incorporação de gordura de porco apresentaram maior teor de ácidos gordos saturados e poli-insaturados. Em relação às duas espécies, as amostras de patês de origem ovina sem incorporação de gordura de porco apresentaram maior teor de gordura saturada e menor teor de gordura mono-insaturada.

Palavra-chave: caprinos e ovinos, valorização de carne, gordura de porco, novos produtos, qualidade físico-química.

1. INTRODUÇÃO

A produção animal é uma atividade desenvolvida em todos continentes. A nível mundial o efetivo animal encontra-se em maior concentração na Ásia, representando cerca de 52,5% da produção total; seguida pelas Américas, responsáveis por cerca de 27,2% da produção mundial; da Europa com 11,4%; da África com cerca de 8,2% e por último a Oceânia com 0,7% (FAOSTAT, 2015). O maior rebanho de pequenos ruminantes encontra-se na Ásia, correspondendo a 494.092.269,62 caprinos e 446.885.315,10 ovinos, o que representa, respetivamente, cerca de 60,3% e 40,9% da produção mundial. A África destaca-se em segundo lugar com uma produção de cerca de 267.747.826,52 caprinos e 265.295.248,57 ovinos o que corresponde, respetivamente, a 32,7% e 24,3% da produção mundial. A Europa apresenta um efetivo de cerca de 18.351.331,33 caprinos e 147.254.234,67 ovinos equivalentes a 2,2% da produção mundial de caprinos e 13,5% de ovinos. Já a Oceânia encontra-se em último lugar apresentando cerca de 0,4% em caprinos e 12,9% em ovinos (FAOSTAT, 2015). Em Portugal, a produção de pequenos ruminantes em 2009 foi de cerca de 425.000,00 caprinos e 2.368.000,00 ovinos, já em 2013 a produção caprina e ovina foi de cerca de 398.000,00 e 2.074.000,00 cabeças. Estes dados mostram um decréscimo em torno de 6,51% na produção de caprinos e de 12,97% em ovinos. Segundo a análise feita para o período compreendido entre 2010 e 2014, com base em dados do INE (2013) e INE (2015), é verificado um decréscimo de animais abatidos (29,9%) assim como da produção de carne caprina para todas categorias (20,38%). A taxa de abate de caprinos adultos aumentou em 25,6%, participando a carne em cerca de 22,8%. A taxa de abate e a produção de carne de ovinos, no período compreendido entre 2010 e 2014, apresentaram uma ligeira diminuição na ordem de 7,74% em animais de todas as categorias e de 8,92% em animais adultos, o correspondente a 1,24% e 8,1% na produção de carne. Segundo Teixeira (2003), em Portugal a carne de cabra é frequentemente consumida em ocasiões especiais, principalmente no Natal e na Páscoa. De acordo com Teixeira *et al.* (2011) a produção de carne de cabra no nordeste de Portugal é baseada em um sistema extensivo, onde a raça Serrana local (a raça de cabra mais importante em Portugal) é criada com o intuito de produzir dois produtos com DOP (Denominação de Origem Protegida) nomeadamente o queijo de cabra Transmontano e um produto de carne (cabrito Transmontano), com pesos de carcaça compreendidos entre os 4 e os 9 kg.

Uma das raças ovinas mais importantes no nordeste de Portugal é a raça *Churra Galega Bragançana*, sendo de grande importância económica para a região, uma vez que está perfeitamente adaptada às condições climáticas rigorosas e apresenta índice de produção e reprodução elevados. Esta raça origina um produto com DOP, nomeadamente o "*Borrego Bragançano*" que consiste numa carcaça de cordeiros da raça *Churra Galega Bragançana* (CGB), criados sob o sistema de produção tradicional, abatidos entre 3 e 4 meses de idade, resultando numa faixa de peso de carcaça entre 8 e 12 kg. Os animais adultos apresentam baixo valor comercial, isto deve-se, para além de outros fatores, às características organolépticas que apresentam, porém, estas raças são de extrema importância não só devido a aspetos genéticos como também socioculturais. A sua alimentação é na base de pasto natural dando origem a uma matéria-prima biológica de elevado valor comercial e nutricional. No entanto, acontece que não é valorizado na sua totalidade. Neste sentido, foi desenvolvida a presente dissertação apresentando como objetivo a valorização e a futura utilização de animais de raças autóctones (*Churra galega Bragançana* e *Serrana*) que na atualidade ainda se encontram fora da marca com qualidade DOP e IGP, quando criados no seu ambiente natural.

1.2. Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

- Estudar alternativas de valorização e utilização de carne proveniente de animais adultos de raças autóctones de Portugal (*Churra Bragançana* e *Serrana*) criados no seu ambiente natural, em regime extensivo.

1.2.2 Objetivos específicos

- Produzir diferentes tipos de patês com incorporação de diferentes níveis de gordura proveniente da barriga de porco da raça Bísara (carne da terceira categoria) como forma de aproveitamento da mesma e conferindo-lhe valor acrescentado.
- Avaliar os parâmetros físicos e químicos dos patês conservados em sistema de frio a temperatura de cerca 4°C, como forma de garantir a vida em prateleira dos mesmos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Efetivo animal no mundo

De acordo com os dados da FAOSTAT (2015), observa-se que de 2009 a 2013 os caprinos e ovinos foram as espécies mais produzidas a nível mundial, com um efetivo de 2.071.271.122,60 cabeças, seguida de bovinos e búfalos com cerca de 1.631.018.454,80, onde o gado bovino apresentou um efetivo de cerca de 1.440.711.922,40, os ovinos representam uma média de 1.122.979.387,20 e por último segue a produção suína com cerca de 966.910.844,80. Os quatro Países com maior impacto na produção animal no mundo são a Nova Zelândia que se encontra em primeiro lugar; seguida pela República da Coreia; a Hungria; e a China (Hong Kong).

2.1.1. Produção de pequenos ruminantes no mundo

Em relação à produção de pequenos ruminantes a Ásia é o continente com maior produção, com um efetivo caprino e ovino correspondente a 60,3% e 40,9% da produção mundial. A África destaca-se em segundo lugar com cerca de 32,7% caprinos e 24,3% ovinos. A América encontra-se em terceiro lugar na produção caprina com cerca de 4,4% e em último lugar na produção ovina com cerca de 8,4% da produção mundial, respetivamente. Já a Europa representa-se com 2,2% em caprinos e 13,5% em ovinos, superando a América na produção de ovinos. No entanto, a Oceânia tem um efetivo correspondente 0,4% em caprinos e 12,9% ovinos, o Gráfico 1 lustra o efetivo mundial (FAOSTAT, 2015).

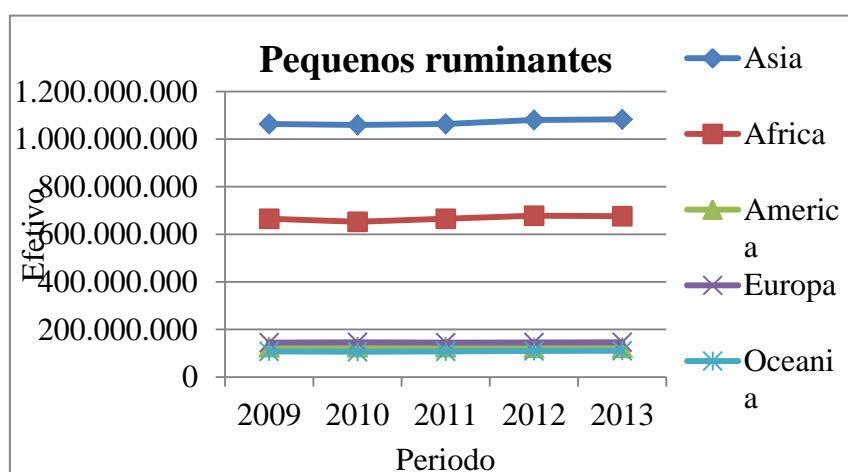


Gráfico 1. Produção de Pequenos Ruminantes no mundo (2009/2013). Adaptado com base em dados da FAOSTAT (2015).

2.1.2. Caprinicultura e ovinicultura em Portugal

Em Portugal, de acordo com Teixeira (2005), uma grande parte desta atividade é constituída por importantes empresas agrícolas tradicionais, muitas vezes de âmbito familiar, que fornecem produtos de excelente qualidade, com características peculiares e de grande contributo socioeconómico para as regiões rurais, tais como carne, leite, pele, lã e também matéria orgânica para a fertilização dos solos agrícolas. Tal como na Europa mediterrânica, em Portugal a exploração ovina e caprina baseia-se em sistemas de produção extensiva, em zonas de montanha e de meia-encosta, com aproveitamento de terrenos baldios, utilização contínua de pastagens, com recurso à transumância, principalmente no interior do País, ou seja, em Trás-os-Montes, nas Beiras e no Alentejo (Teixeira, 2005).

A produção de pequenos ruminantes em Portugal (2009 a 2013), decresceu em torno de 9,74%, sendo 6,51% em caprinos, e para ovinos cerca de 12,97% (Gráfico 2). Em 2009 o efetivo de pequenos ruminantes foi de cerca de 425.000,00 caprinos e 2.368.000,00 de ovinos. Em 2010 a produção decresceu passando a apresentar um efetivo de 419.000,00 caprinos e 2.226.000,00 ovinos, baixando em cerca de 1,41% em caprinos e 6% em ovinos. Em 2011 a produção decresceu para 412.700,00 caprinos, baixando em 1,5% e nos ovinos a produção baixou para 2.169.900,00, tendo decrescido 2,52%. No ano de 2012 a produção caprina apresentou um efetivo de 404.000,00 e cerca de 2.091.700,00 ovinos, tendo baixado 2,11% e 3,6%, respectivamente. No ano de 2013 a produção caprina foi de cerca de 398.000,00, tendo a sua produção baixado em 1,5% e cerca de 2.074.000,00 ovinos apresentando uma queda na produção correspondente a 0,85%. (FAOSTAT, 2015). O decréscimo que se tem verificado nos últimos anos, pode ser causado pelo perfil etário dos criadores de ovinos e de caprinos que é mais elevado em relação a outros sectores agrícolas, aos baixos rendimentos dos produtores, e principalmente às novas exigências da União Europeia nas políticas agrícolas (elevada exigência de mão-de-obra, exigências técnicas e sanitárias, nomeadamente a obrigatoriedade de identificação eletrónica dos animais elevando dessa forma os custos de produção).

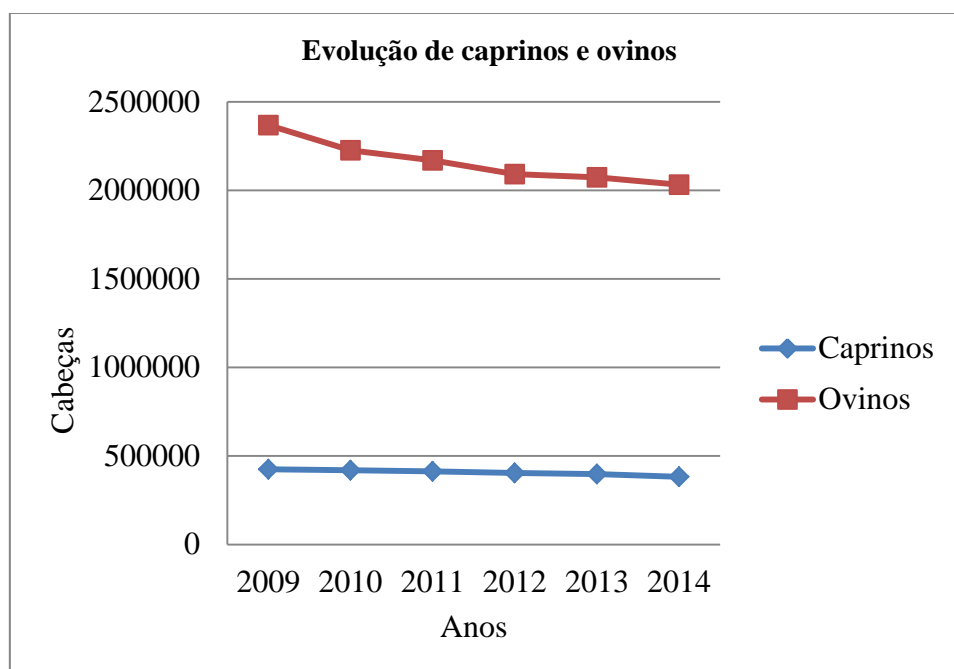


Gráfico 2. Produção de pequenos ruminantes em Portugal de 2009 a 2014 (FAOSTAT, 2015)

2.2 Produção, consumo, importação e exportação de carne em Portugal

Portugal não produz carne suficiente para satisfazer as necessidades de consumo nacionais, entre 2009 e 2012, a produção nacional de carne satisfaz, em média, 73% da carne consumida. Tendo em conta as diferentes espécies, a carne de animais de capoeira é a que apresenta o grau de auto aprovisionamento mais elevado, em média, 90% entre 2009 e 2012. A produção de carne de bovino, pelo contrário, é a mais deficitária. Em média, e para o mesmo período, apenas cobriu 52% das necessidades de consumo (INE, 2013). Relativamente à espécie ovina, a produção pouco oscilou (-0,3%) enquanto para os caprinos se registou uma diminuição de 11,3%, que se deveu no caso dos ovinos, ao maior abate de borregos, que equilibrou o menor abate de adultos e nos caprinos, a um decréscimo no abate de cabritos. Observando a informação contida na Tabela 1, o consumo de carne entre 2009 e 2012, revela um decréscimo de 7%, para o que contribuíram as carnes de bovino (-15%), de suíno (-10%) e de ovino e caprino (-14%) (INE, 2013).

Segundo o INE (2015), as “carnes e miudezas, comestíveis” continuaram a ser o principal grupo de produtos agrícolas e agro-alimentares importados em 2014, após terem superado os “cereais” em 2013. Esta posição foi consolidada em 2014, dado que as importações de “carnes e miudezas, comestíveis” registaram um aumento de 7,2%

face a 2013, enquanto as importações de “cereais” diminuíram 5,0%. A maior parte dos produtos de “carnes e miudezas, comestíveis” importados eram provenientes de Espanha (peso de 69,9% em 2014), seguindo-se os Países Baixos (9,5%) e a França (4,4%).

Tabela 1. Caprinos e ovinos abatidos e quantidade de carne produzida em toneladas (2010 a 2014, Portugal)

Período	Categorias	Caprina			Ovina			Total
		Cabritos	Adultos	Total	Borregos < 10Kg	Borregos > 10Kg	Adultos	
2010	Cabeças	139.627	6.407	146.034	434.898	451.383	75.807	962.088
	Toneladas	778	114	893	2.882	5.704	1.512	10.098
2011	Cabeças	124.397	10.808	135.205	356.240	495.511	76.409	928.160
	Toneladas	705	191	896	2.332	6.257	1.434	10.023
2012	Cabeças	132.425	8.592	141.017	299.299	474.453	80.889	854.641
	Toneladas	765	164	929	1.918	6.264	1.523	9.704
2013	Cabeças	115.108	7.889	122.997	283.163	465.841	108.837	857.841
	Toneladas	654	138	792	1.822	6.215	1.911	9.948
2014	Cabeças	100.146	8.048	108.194	303.489	515.085	69.045	887.619
	Toneladas	571	140	711	2.075	6.758	1390	10.222

Adaptado com base em dados do: INE (2013 e 2015)

2.3. Raças de pequenos ruminantes autóctones de Portugal

As **raças ovinas autóctones** de Portugal são: Bordaleira entre Douro e Minho, Campaniça, Churra Badana, Churra Algarvia, Churra da Terra Quente, Churra do Minho, Churra Galega Bragançana, Churra Galega Mirandesa, Churra do Campo, Merino da Beira Baixa, Merino Branco, Merino Preto, Mondegueira, Saloia e a Serra da Estrela.

As **seis raças caprinas autóctones** são: Algarvia, Bravia, Charnequeira, Preta de Montesinho, Serpentina e Serrana. Consideram-se ainda alguns ecotipos dentro das raças Serrana (Transmontano, Jarmelista, da Serra e Ribatejano) e Charnequeira (Beiroa e Alentejana), com implantação circunscrita a áreas mais limitadas (S.P.O.C., 2011).

2.3.1 Ovinos da raça *churra galega bragançana*

As particularidades da área que constitui o seu berço determinaram a formação dum tipo de animal bem diferenciado, com características genéticas que se transmite de geração

em geração, bem ajustadas às condições ambientais dessa parcela da Terra Fria, influenciada pelas serras de Montesinho e Nogueira (Tabela 2 e Figura 1). A raça com origem na região de Trás-os-Montes, possuía no ano 2.000 cerca de 9.000 animais e em 2013 possuía cerca de 9.138 animais criados por 362 Criadores inscritos no Livro Genealógico (S.P.O.C., 2013). Produção de carne é uma das principais aptidões desta raça. A produção de lã é atualmente de importância reduzida, sendo no entanto utilizada por artesãos, no fabrico de algumas peças de vestuário.

Tabela 2. Índices produtivos da ovelha *Churra galega bragançana*

Características	
Peso ao Nascimento	3 a 3,5 Kg
Peso aos 5 meses	27 a 32 Kg
Peso dos adultos machos	50 a 60 Kg
Peso dos adultos fêmeas	35 a 50 Kg
Rendimento em carcaça	40 a 45 %



Fonte: S.P.O.C., 2013.

Fig.1 Ovelha Churra Galega

As fêmeas desta raça apresentam um ciclo éstrico contínuo, esta capacidade reprodutiva é aproveitada por maior parte dos produtores, a Tabela 3, ilustra detalhadamente a capacidade reprodutiva da mesma da raça.

Tabela 3. Índices reprodutivos da ovelha *Churra galega bragançana*

Característica	%
Taxa de fertilidade	85 a 95
Taxa de prolificidade	100 a 130
Taxa de fecundidade	95 a 130
Taxa de produtividade	85 a 110

Fonte: S.P.O.C., 2013.

2.3.2 Caprinos da raça *Serrana*

De acordo com (S.P.O.C., 2011), a origem da cabra *Serrana* perde-se no tempo, contribuindo a arqueologia, com estudo de fósseis de esqueletos animais, para se encontrar os seus ancestrais que remontam ao período do Quaternário da era Cenozóico, ou seja, há cerca de 3 milhões de anos. De acordo com Carvalho (2013), há muitos

anos, a cabra Serrana expandiu-se em várias direções, chegou a Trás-os-Montes, expandiu-se pelas Beiras, chegou até ao Ribatejo, à Estremadura e à península de Setúbal, Figura 3 e 4. Seleccionada pelo gosto do caprinicultor e adaptada ao clima e geografia de cada região " surgiram os quatro distintos ecotipos" . Esta raça possuía no ano 2013 cerca de 17.411 animais inscritos no Livro Genealógico (S.P.O.C., 2013). Produção de carne e leite são as principais aptidões desta raça. A tabela 4 mostra o índice produtivo de carne da raça serrana.

Tabela 4. Índice produtivo da cabra serrana

Características	
Peso ao Nascimento	2.2 a 3.0 Kg
Peso aos 30-40 dias	6.0 a 8.0 Kg
Peso dos machos adultos	50 a 60 Kg
Peso das fêmeas adultas	25 a 40 Kg
Rendimento em carcaça	35 a 50 %

(S.P.O.C., 2013).



Fig. 2. Cabra Serrana

De acordo com S.P.O.C. (2013), as fêmeas desta raça apresentam uma taxa de fertilidade que varia entre 90-95%, taxa de prolificidade que varia de 170 - 180%, Taxa de Fecundidade: 150 - 160 %, idade ao 1º Parto: 15 - 18 meses e idade à Puberdade: 8 - 12 meses

2.4. Carne caprina e ovina com marca de qualidade DOP e IGP

A qualidade da carcaça foi definida por Colomer-Rocher (1973) como o “conjunto de características quantitativas e qualitativas, cuja importância relativa confere à carcaça uma aceitação máxima e um maior preço frente aos consumidores ou frente à procura de mercado”. Por outro lado, tal como referido por Delfa e Teixeira (1998), a qualidade da carcaça representa um conceito subjetivo, relativo e dinâmico, variando tanto no espaço como no tempo. Para Teixeira (2003), em Portugal bem como em outros países do sul Mediterrâneo, a procura de carne caprina é por cabritos alimentados com leite, entre 4 a 8 semanas de vida, provenientes de rebanhos com aptidão leiteira. Os cabritos são cozinhados de acordo com uma cozinha clássica, em que o método tradicional é o

grelhado ou assado da carcaça inteira, utilizando animais com um peso de carcaça, de 7 a 10 kg. A preferência do consumidor é por carne de animais jovens, denominados cabritos, que se caracteriza por ser mais macia, mais suculenta e possuir sabor e odor característicos menos intenso (Rodrigues e Teixeira, 2009). Em Portugal, as marcas DOP e IGP de ovinos e caprinos, estão relacionadas com uma política de defesa das raças autóctones, de conservação de produtos de excelência e qualidade, criados no seu ambiente natural, com base em alimentos produzidos na região, isentos de hormonas ou de promotores de crescimento, de forma a satisfazer, não um mercado global, mas, pelo contrário, um sector de consumidores altamente exigentes e dispostos a pagar o preço justo por algo que é único, natural, biológico e seguro em termos alimentícios (Teixeira, 2009). a produção de carne de cabra no nordeste Portugal é baseada em um sistema extensivo, onde a raça Serrana local (a raça de cabra mais importante em Portugal) é criada com o intuito de produzir dois produtos com DOP o queijo de cabra Transmontano (queijo de cabra Transmontano) e um produto de carne (cabrito Transmontano), com pesos de carcaça compreendidos entre os 4 e os 9 kg (Teixeira *et al.* 2011a)

Uma das raças ovinas mais importantes no nordeste de Portugal é a raça *Churra Galega Bragançana*. Esta raça é de grande importância económica para a região, uma vez que está perfeitamente adaptada às condições climáticas rigorosas. A partir desta raça é produzido um produto com denominação de origem protegida, o "*Borrego Bragançano*" que é uma carcaça de cordeiros da raça *Churra Galega Bragançana* "CGB", criados sob o sistema de produção tradicional, abatidos entre 3 e 4 meses de idade, resultando numa faixa de peso de carcaça entre 8 e 12 kg.

2.5. Produtos transformados provenientes de carne fora de especificação DOP e IGP

A redução da idade do abate na produção animal, tem sido a estratégia mais usada para melhorar a qualidade da carne em diversos aspetos tais como textura, aroma, paladar, entre outros. Esta possibilidade não se aplica em animais destinados à reprodução, os quais são descartados por baixa taxa de fertilidade, redução de produção por idade, baixo instinto maternal ou ainda frequências de aborto. A carne destes animais é de baixo valor económico por apresentar aroma forte e desagradável, maciez e paladar

muito baixo. Vários investigadores têm vindo a desenvolver estudos no sentido de valorizar a carne de animais com peso fora de carcaças DOP e IGP.

Os produtos cárneos podem ser classificados quanto à sua apresentação como exemplo os frescos, marinados, curados e salgados, conservas, entre outros. Os produtos cárneos processados definem-se como aqueles em que se modificou alguma característica ou propriedade da carne fresca, visando prolongar a vida comercial dos produtos, por meio da anulação ou atenuação da ação de microrganismos ou enzimas (Madruga e Fioreze, 2003). Uma alternativa de comercialização da carne de animais adultos ou fora das especificações das marcas de qualidade, seria por meio da sua transformação (Beserra *et al.* 2003; Matos *et al.* 2007). Segundo Madruga *et al.* (2007) na antiguidade, o homem descobriu algumas formas de prolongar a vida útil da carne, transformando-a em produtos como carne seca, salgada, defumada.

Hierro *et al.* (2003) num 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, atualmente, 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.

As mantas salgadas e curadas, feitas a partir de carne de cabras e ovelhas, são uma alternativa para o uso de carnes de animais adultos para incrementar o valor adicional da sua carne (Teixeira *et al.*, 2011b e Oliveira, 2011). A Figura 3 ilustra o processo de cura das mantas proveniente de animais adultos, fora das marcas de qualidade DOP ou IGP



Fig. 3. Processo de secagem de mantas e produto final embalado a vácuo (Oliveira 2011).

Estudos físico-químicos, microbiológicos e sensoriais de *pernas curadas* de cabrito e ovelha, mostram que esta pode ser uma boa alternativa de valorização destas carnes, porque os dados analisados por Tolentino (2012) e Manuel (2014), mostraram resultados que se enquadram dentro dos parâmetros de segurança alimentar exigidos.

Paulos (2012), num estudo de caracterização sensorial de três tipos de *salsichas frescas* elaborados à base de carne de ovinos e caprinos fora das marcas de qualidade (DOP ou IGP), verificou que as classes consideradas na análise apresentaram graus de preferência bastante semelhantes.

2.6. Qualidade física de produtos oriundos de carcaças de animais com peso fora da marca de qualidade DOP e IGP

2.6.1. Estudos sobre pH

Esta é uma determinação física de extrema importância, e esse dado é relevante e preponderante, pois isso deve andar a par da caracterização física e química de um produto alimentar, para obtenção de um produto de qualidade que vá ao encontro das exigências, cada vez maiores, do mercado consumidor (Teixeira *et al.* 2009). O pH constitui um dos fatores mais importantes na transformação do músculo em carne com decisivo efeito sobre a qualidade da carne fresca e dos produtos derivados (Cross *et al.* 1988 e Osório, 2000). O pH do tecido muscular de um animal vivo é praticamente neutro encontrando-se em torno de 7,2 (Hocquette *et al.* 1998). Após o sacrifício do animal, o músculo sofre a privação do fornecimento de oxigénio resultando numa alteração metabólica com a utilização do glicogénio de reserva e consequente formação de ácido láctico (Monin, 1988 e Cross *et al.* 1988). Se a carcaça é resfriada muito rapidamente, a ponto de atingir valor abaixo de 10°C, antes do pH ficar abaixo de 6,0, ou seja, antes da instalação do *rigor mortis* estar completa, ocorre maior encurtamento das fibras musculares, diminuindo o tamanho do sarcômero e provavelmente prejudicando a maciez e a capacidade de retenção de água (Geesink *et al.* 2001). Durante o *rigor mortis* o valor aproxima-se do ponto isoelétrico das proteínas 5,5, pois o glicogénio é transformado em ácido láctico. O tempo necessário para a carcaça atingir *rigor mortis* a temperatura de 7°C são 24h, temperatura de 17°C são 16h e a temperatura de 37°C são 5h (Cross *et al.* 1988). 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 (Grosch, 1997). Este processo decorre enquanto houver glicogénio e descida de pH que leva à interrupção dos fenómenos glicolíticos ou à inativação das enzimas que regulam o metabolismo muscular (Garrido *et al.* 2005). O valor de pH é inversamente proporcional à atividade dos iões hidrogénio e vai influenciar a cor e a capacidade de retenção de água. O aumento do pH provoca, para além da alteração da cor, uma forte

ligação da água às proteínas e conseqüentemente, a libertação de sucos durante a mastigação é menor (Rizziet *al.* 2002). Um elevado valor do pH final (6,3) indica-nos que a carne, proveniente daquele animal, tende a ser uma carne de qualidade inferior, denominada comercialmente por DFD (*Dark, firm and dry*) e valor inferior de pH de 5,6 em carcaças, 1h e 24h após o abate indicam carnes PSE (*Pale, Soft, Exudative*) (Grosch, 1997). O aparecimento de valores de pH's elevados ou a diminuição anormal rápida do mesmo são condições que modificam em grande medida a cor da carne (Rodrigues, 2007).

Para Oliveira (2011), no estudo de qualidade físicas e químicas de produto transformado, " *manta*" de carne proveniente de carcaças de ovinos e caprinos adultos da raça *Churra Galega Bragançana* e cabras da raça *Serrana* com peso e idade adulta, encontrou valores médios de pH de 5,7 e 5,8, em carne fresca das duas espécies, 24 horas após o abate. Resultados semelhantes foram encontrados por Massingue (2012) em mortadelas formuladas com base na carne de cordeiro e ovina, (Zapata *et al.* 2003). Estes resultados estão abaixo dos encontrados por Madruga *et al.* (2005); Gonçalves *et al.* (2014) e Leite (2014), em estudos de carnes frescas e produtos transformados frescos com base na carne de animais adultos. Manuel (2014), em novo produto transformado de origem ovina e caprina da raça *Churra Galega Bragançana* e *Serrana*, com idade e pesos fora das marcas de qualidade DOP ou IGP, encontrou valor pH médio de caprinos e ovinos de 5,97 e 5,90.

Esta diferença de valores poderá justificar-se pelo efeito do processamento térmico, eventualmente devido à desnaturação das proteínas. Em geral, a carne antes do da transformação em diversos produtos e antes de submetida ao processamento térmico, apresenta valores de pH entre 5,8 e 6,2 os quais, dependendo da intensidade do tratamento térmico, podem aumentar 2 a 5 décimas; de igual modo, também a adição de sais de sódio à água de cocção poderá ter contribuído para o aumento do pH em virtude da sua natureza alcalina (Stiebing, 1992^a; Wirth, 1992; Dzudie *et al.* 2000), citados por Salavessa (2009).

2.6.2 Actividade da água (aw)

O valor máximo da atividade de água é 1, na água pura. Alimentos com atividade de água altos (acima de 0,90) têm grandes probabilidades de sofrer proliferação microbológica, uma vez que as soluções diluídas dos alimentos servem de substrato

para o crescimento de microrganismos (Silva Júnior, 1997; Baruffaldi & Oliveira, 1998 e Silva, 2000). A necessidade de água dos microrganismos deve ser descrita em termos de actividade de água (a_w) do meio. A a_w da maioria dos alimentos frescos é superior a 0,99. A maior parte das bactérias deteriorantes de alimentos não crescem quando se verificam valores de a_w inferiores a 0,91, ao passo que os fungos podem crescer quando a a_w apresenta valores de 0,80. Relativamente às bactérias patogénicas em alimentos *S. aureus* suporta valores de a_w de 0,86, ao passo que *Clostridium botulinum* não cresce abaixo de 0,94. Os bolores suportam uma gama de valores de a_w mais alargado que as bactérias (Jay, 2005), uma vez que estes são mais resistentes às condições extremas do que as bactérias.

De acordo com Gonçalves *et al.* (2014), Amorim *et al.* (2014) em estudos referentes à caracterização físico-química de carne fresca de caprino Serrano adulto foram registados valores de a_w de 0,98, os mesmos valores foram encontrados em outras raças por Madruga *et al.* (2005).

Amorim *et al.* (2014), estudando o efeito da salga e secagem sobre as características físicas (atividade de água e cor) e químicas (cinzas, colagénio, cloretos, humidade e proteína) de pernas curadas de caprino de raça serrana, com idade de 5 a 10 anos, com a finalidade de testar a sua qualidade, registou um valor de a_w de 0,85. Resultados semelhantes foram encontrados por Teixeira *et al.* (2011) e Beserra *et al.* (2003), Paleari *et al.* (2002) e Manuel (2014). Para este parâmetro, os processos de salga seca e salga húmida confirmam a sua importância na conservação da carne, ainda os mesmos autores afirmam que durante o processo de salga ocorrem simultaneamente três fenómenos: a entrada do sal para o meio, a difusão da água presente na carne para o exterior e a alteração da cor da carne, que vai escurecendo (Teixeira *et al.* 2011).

2.6.3. Cor da carne e produtos transformados

A cor da carne é influenciada por vários fatores, tais como raça, idade, peso ao abate, pH final, entre outros (Ripoll *et al.* 2012). A forma como a carne se apresenta quando fresca, é um fator determinante para a sua comercialização. Para Mancini e Hunt (2005) a cor é a primeira característica, na maior parte das vezes considerada decisiva, a ser observada pelo consumidor na compra. Mancini e Hunt (2005) afirmam que uma cor escura pode estar relacionada a algo desagradável, como uma idade avançada do animal, desidratação ou alteração. Para Guedes *et al.* (2007), o principal fator identificado para a

descoloração é a acumulação de metamioglobina à superfície da carne durante o seu armazenamento. O manejo alimentar, sanitário, e durante o transporte de animais para o matadouro assim como o processo de abate tem um impacto na cor da carne e dos derivados, estes fatores levam a uma produção de carnes PSE e DFD. Honikel (1998) afirma que as alterações que possam ocorrer durante o armazenamento, a distribuição e a exposição, devido aos processos de oxigenação e oxidação da mioglobina também influenciam a cor da carne. A cor da gordura é em alguns casos uma variável para escolha da carne, ela pode variar entre uma matriz debilmente rosada dos animais jovens alimentados com concentrado, até ao amarelo dos animais mais velhos alimentados com pastagens. Segundo Guedes *et al.* (2007) esta variação deve-se principalmente aos carotenos existentes na forragem, que se depositam na gordura. Daí que os animais produzidos em pastagem e que ingerem maior quantidade de carotenos apresentam uma gordura mais amarelada.

De acordo com Gonçalves *et al.* (2014) num estudo sobre características físico-químicas de carne fresca de caprino Serrano adulto registaram os seguintes valores cor (L^* 34,15 a 36,28, a^* 12,74 a 1,46, b^* 9,78 a 11,53, H^* 35,57 a 36,86 e C^* 16,14 a 19,06), respectivamente. Resultados semelhantes foram encontrados em carnes frescas da mesma raça por Amorim *et al.* (2014). Os mesmos autores observaram valores muito baixos em pernas curadas para todos parâmetros, sendo L^* 26,02; a^* 6,22; b^* 3,75; C^* 7,30; H^* 31,73 e concluíram que o processo de cura contribuiu para a obtenção de uma carne mais escura, ou seja, uma cor mais apagada.

2.6.4 Qualidade química de carne e produtos transformados

2.6.4.1 Humidade e matérias secas

De um modo geral, as carnes e produtos cárneos, são compostos por água. A humidade é a componente mais importante do produto, representa cerca de 75% do peso total. A salga e secagem, durante o processamento de produtos cárneos, influenciam perfeitamente no teor de humidade de alimentos. A Norma Portuguesa (NP) 1614 (2002) define 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.

No entanto, a matéria seca ou extrato seco é a parte que resta do peso de um material após a perda de toda a água que é possível extrair através de um aquecimento feito em

condições controladas, esta inclui os carboidratos, gorduras, proteínas, vitaminas, minerais e antioxidantes. A determinação de matéria seca é um procedimento muito comum em laboratórios de nutrição sendo considerado o ponto de partida para a avaliação químico-bromatológica dos alimentos (Silva & Queiroz, 2005).

Existem vários procedimentos laboratoriais para a determinação da matéria seca dentro dos quais podem ser citados o método tradicional de secagem em estufas e métodos alternativos como a determinação da matéria seca em balança de infravermelho (A.O.A.C., 1990), forno de microondas (Silva & Queiroz, 2005) e através do método do tolueno (McDonald e Dewar, 1960)

Na pré-secagem nem toda a água do alimento é retirada sendo necessário que a amostra passe por uma segunda secagem para a retirada desta água residual presente. Esta segunda secagem é realizada em estufa sem circulação forçada regulada à temperatura de 105°C por um período de 12 horas ou até que o material apresente peso constante (A.O.A.C., 1990; Silva & Queiroz, 2005). De forma geral a determinação de matéria seca de alimentos húmidos é dividida em duas fases denominadas pré-secagem ou determinação da primeira matéria seca e posteriormente secagem definitiva em estufa à temperatura de 105°C, é também chamada determinação da segunda matéria seca.

Teixeira *et al.* (2015), num estudo relativo à composição química de músculo *Longissimus torácica* e *lombar*, tomadas a partir da 8.^a à 13.^a costela nas carcaças de bodes, através da espectroscopia, encontraram em média 76,25% a 76,27% de humidade, valores semelhantes foram encontrados por Zapata *et al.* (2001), Amorim *et al.* (2014) e Madruga *et al.* (2005). Valores baixos foram encontrados por Leite *et al.* (2015), em salsichas frescas elaboradas à base de carne de cabra e ovelha fora das marcas de qualidade (DOP ou IGP), onde verificaram valores de humidades de para as salsichas de cabra (69,53%, 66,74% e 59,46%) e de ovelha (67,27%, 60,52% e 57,86%). Amorim *et al.* (2014) registaram valores mais baixos, nomeadamente de cerca de 42,39% em pernas curadas de caprino de raça serrana, com idade de 5 a 10 anos. Estes valores assemelham-se aos valores verificados por Oliveira, (2011) e Manuel, (2014) em *manta* de carne assim como em presuntos provenientes de carcaças de ovinos e caprinos da região de Bragança.

2.6.4.2 Proteína

As proteínas são compostos orgânicos formados basicamente por oxigénio, hidrogénio e azoto, a unidade básica que as constitui são os aminoácidos. A quantidade de proteína no músculo é influenciada por diversos fatores tais como a raça, a idade, o maneiio alimentar e sanitário. Elas são o principal componente de vários alimentos, podem ser encontradas na carne e seus derivados, assim como em alimentos de origem vegetal e possuem diversas funções tais como a regulação de crescimento, transporte sanguínea, entre outras funções. São denominadas miofibrilares (actina, actinina, tropomiosina, troponina, miosina, entre outras, que fazem o todo de um músculo), proteínas do tecido conjuntivo (Elastina e o colagénio – principal proteína do tecido muscular, presente no ligamento de tecidos) e proteínas que formam parte de aparelho contráctil (conversão de ATP em trabalho, contração e dureza). Podem ainda ser hormonas (insulina – regulação do nível de glucose no sangue) ou anticorpos envolvidos em processos imunológicos (Warriss, 2000). De acordo com Gonçalves *et al.* (2014) e Teixeira *et al.* (2015), em estudos sobre características físico-químicas de carne fresca de caprino Serrano adulto verificaram valores de proteína semelhantes (21,10 a 21,81).

De acordo com Leite *et al.* (2015), em três tipos de salsichas frescas elaborados à base de carne de cabra e ovelhas fora das marcas de qualidade (DOP ou IGP), verificaram que o aumento de níveis de gordura de porco de (0%, 10% e 30%) valores de proteína (18,92%, 16,78% e 14,29%) e em ovinos os valores de proteína observados foram 18,16%, 15,48% e 14,13% respectivamente. Massingue (2012), estudando mortadelas, onde foram elaboradas seis formulações a base de carne ovina e de cordeiro, a um nível percentual de 80%, 50% e 20% e acrescida a carne mecanicamente separadas (CMS) de frangos a um nível percentual 0%, 30% e 60%, encontrou em carne de cordeiro e de ovelha um nível de proteína entre 17,94% e 17,99% e em carnes mecanicamente separadas, o valor proteína 13,23% foi baixo.

Amorim *et al.* (2014), num estudo do efeito da salga e secagem em pernas curadas de caprino de raça serrana, com idade de 5 a 10 anos, verificaram o valor médio de 44,40%. Resultados semelhantes foram encontrados por Manuel (2014), em novo produto transformado de origem ovina e caprina da raça *Churra Galega Bragançana e Serrana*, com idade e pesos fora das marcas de qualidade DOP ou IGP. Oliveira (2011), avaliou *manta* de carne proveniente de carcaças de ovinos e caprinos da mesma raça

verificando valores inferiores (23,93% e 23,99%) que os encontrados por Manuel (2014) e Amorim *et al.* (2014).

2.6.4.3 Gordura

Os lípidos desempenham a função de reserva de energia, são indispensáveis na formação das estruturas celulares e na manutenção do funcionamento normal de todos os tecidos para a síntese de substâncias. A gordura ou lípidos são substâncias constituídas por carbono, hidrogénio e oxigénio, na proporção média de 72% de carbono, 12% de hidrogénio e 16% de oxigénio (Ferreira, 1994). Cada molécula de ácido gordo tem no extremo da cadeia um grupo COOH, que lhe confere a função de ácido carboxílico e no extremo oposto um grupo metilo (CH₃), não funcional. A maior parte dos ácidos gordos provenientes de produtos alimentares, apresentam um número par de átomos de carbono, mas também alguns têm número ímpar de átomos de carbono. O comprimento da cadeia varia de 4 carbonos a 24 (Ferreira, 1994). A gordura intramuscular e o grau de cobertura de gordura na carcaça são factores que contribuem para a suculência e maciez da carne. De maneira geral, a carne proveniente de animais jovens apresenta apenas traços de gordura; é macia, com aroma mais suave que o da carne de animais velhos, tornando-se atrativa aos consumidores (Rodrigues, 2007). A carne dos animais mais velhos é de qualidade inferior e habitualmente é utilizada na elaboração de produtos cárneos (Monte *et al.* 2012). As carnes de animais mais jovens possuem maior proporção de água e menor de gordura, proteínas e minerais, que animais adultos. O acúmulo de gordura subcutânea, intramuscular é menor em animais jovens (Zapata *et al.* 2003; Lawrie, 2005). A gordura total inclui o teor de ácidos gordos, triglicéridos, fosfolípidos, esteróis e compostos relacionados. Os ácidos gordos estão divididos em três grupos, ácidos gordos saturados, ácidos gordos monoinsaturados e ácidos gordos polinsaturados.

Ácidos gordos não essenciais - possuem diversos pesos moleculares, **saturados (SFA)**, com moléculas pequenas como butírico (4 átomos de carbono) e o caprótico (6 átomos de carbono), moléculas de tamanho médio apresentam cadeia de 8 a 10 átomos de carbono e por último as moléculas de cadeia longa apresentam cerca de 12 a 30 átomos de carbono. Estes ácidos, principalmente de cadeia média, são especialmente usados em dietas com baixo teor de gordura como fonte de energia e são geralmente extraídos de vegetais. O ácido oleico, com 18 átomos de carbono representa 30 a 70% do total dos

ácidos gordos dos óleos e gorduras e desempenha papel importante na alimentação pelas características favoráveis de digestão e absorção pelo intestino. Os ácidos gordos saturados são considerados os causadores de hipercolesterol e os mais preocupantes, neste sentido, são mirístico (C14:0), láurico (C12:0) e palmítico (C16:0). O ácido esteárico (C18:0) tem função neutra, uma vez que no organismo se transforma imediatamente em ácido oléico (C18:1) (Sinclair, 1993). Os ácidos gordos saturados aumentam o nível de colesterol sanguíneo por reduzirem a atividade do receptor LDL-colesterol e reduzirem o espaço livre de LDL na corrente sanguínea (Grundy e Denke, 1990).

Ácidos gordos essenciais ou poli-insaturados (PUFA), são conhecidos como ácidos gordos essenciais e poli-insaturados os ácidos gordos *linoleico* com duas duplas ligações e *linolénico* com três duplas ligações. Estes ácidos, o organismo humano não pode sintetizar e tem necessidade para funções vitais, com base nestes dois, o organismo pode formar os restantes a custa deles, como é o caso do ácido gordo *araquidónico*, que lhe são indispensáveis para formar as estruturas celulares e manter o funcionamento normal de todos os tecidos para a síntese de substâncias tais como a *prostaglandinas*, *tromboxanos* e *leucotrienos* (Ferreira, 1994). Estes ácidos gordos são encontrados principalmente nas gorduras vegetais (óleos) e são ainda mais importantes para o crescimento e na cura de lesões específicas da pele. Não são bem conhecidas as doses diárias necessárias para o homem, sendo doses muito elevadas são metabolizadas por outras vias o que pode criar perturbações na saúde, tais como o aparecimento de cancerígenos.

Os ácidos gordos essenciais não saturados são facilmente destruídos por oxidação na presença de ar, na prática, a exposição demorada de produtos alimentares ao ar pode ter como consequência o desaparecimento de suas propriedades em relação a estes ácidos.

Dos ácidos gordos insaturados, há que ter atenção com ácidos gordos *trans* dos óleos e gorduras, os quais são considerados mais heterogéneos que os saturados, pois além de aumentarem o nível de LDL, diminuem o nível de HDL (Lambertson, 1992). Já os ácidos gordos poli-insaturados naturalmente *cis* são benéficos uma vez reduzem agregações das plaquetas e os triacilgliceróis e, conseqüentemente, o risco de doenças cardíacas (Kinsella *et al.* 1990).

Gonçalves *et al.* (2014) num estudo de caracterização físico-química de carne fresca de caprino Serrano adulto, verificaram que os ácidos gordos maioritários foram: ácido

oleico, ácido palmítico e o ácido esteárico, a gordura total encontrada no lombo foi de 3,66%, 2,23% na perna e 2,47% na pá. Afirmam os mesmos autores que a quantidade de gordura total foi maior no lombo, embora não haja diferenças significativas.

Madruga *et al.* (2005) observaram em cortes comerciais dos caprinos valores de lípidos que variam entre 2,52% a 7,22%. Resultados idênticos foram encontrados em caprinos por Teixeira *et al.* (2015) e Zapata *et al.* (2001).

De acordo Leite *et al.* (2015), num estudo de caracterização física e química de três tipos de salsichas frescas elaborados à base de carne de cabra e ovelha fora das marcas de qualidade (DOP ou IGP), verificaram que o aumento de níveis de gordura de porco de (0%, 10% e 30%) o teor de gordura total aumentou de (5,32%, 11,89% e 21,81%) para salsichas produzidas a base de carne de cabra e (8,70%, 20,11% e 23,50%) respetivamente.

2.6.4.4 Índice de oxidação

A oxidação lipídica é um fenómeno espontâneo e inevitável, com uma implicação direta no valor comercial quer da gordura, quer de todos os produtos que a partir deles são formulados (alimentos, cosméticos, medicamentos). O processo de oxidação dos lípidos pode-se diferenciar em duas fases: sendo a primeira fase a que contempla a produção de peróxidos a uma taxa relativamente baixa; na segunda ocorre a formação de compostos secundários voláteis e não voláteis, levando à constatação dos efeitos do ranço (Kanner *et al.* 1992; Chu & Hwang, 2002). Estes efeitos mostram a importância de determinação deste parâmetro porque a ingestão de alimentos contendo produtos da oxidação lipídica representam um risco toxicológico para o consumidor, criando dessa forma a desvalorização do produto em causa. Esta afirmação pode ser sustentada pelo Osawa *et al.* (2005), a rancidez, ou oxidação de lípidios, é a deterioração mais importante que ocorre neste tipo de produto, pois 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. Para Nawar (1998); Chu & Hwang (2002); Richards (2006), produtos com 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. A determinação da 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-tetrametoxipropano (TMP) e o 1,1,3,3-tetraetoxipropano (TEP) que, nas condições ácidas do teste, sofrem hidrólise, resultando na libertação do malonaldeído. Apesar de diversas limitações deste teste, é até hoje o método mais usado na determinação da oxidação lipídica da carne e dos produtos cárneos devido à sua simplicidade e rapidez (Tarladgis, 1962 e Gray, 1978).

Oliveira (2011) avaliou *manta* de carne proveniente de carcaças de ovinos e caprinos da região de Bragança e encontrou valores médios de 2,16 mg de aldeído malónico/kg e 1,87 mg de aldeído malónico/kg para as ovelhas e cabras. Manuel (2014), encontrou nas mesmas raças, em pernas curadas, valores superiores (5,06 e 4,49 mg de aldeído malónico/kg para cabras e ovelhas).

2.6.4.5 Hidroxiprolina

A hidroxiprolina é um aminoácido não essencial obtido por hidrólise de protídeos, e é exclusivamente do colagénio, que é o elemento básico do tecido conjuntivo. Este aminoácido é usado como parâmetro para se estabelecer a quantidade de colágeno presente na carne e em produtos derivados. De acordo com Deulofeu e Marenzi (1955) descreveram a hidroxiprolina ou ácido L (-) γ hidroxí α pirrolin-carbónico como pertencente ao grupo dos aminoácidos; apresenta um peso molecular de 131,08; um ponto de fusão de 270°C e é glicogénico ou seja, capaz de se transformar em ácido glutâmico.

De acordo com Silva e Penna (2012), o colagénio é um desses ingredientes com características funcionais, é uma proteína de origem animal, cuja função no organismo é contribuir na integridade estrutural dos tecidos em que está presente. O colagénio é encontrado nos tecidos conjuntivos do corpo, tais como: tendões, cartilagens, ossos, veias, pele, dentes, e mesmo nos músculos e na camada córnea dos olhos. O colagénio é formado por três cadeias polipeptídicas, cada uma com aproximadamente 1000 aminoácidos (Abreu, 2008). É classificado como fibroso. É a principal componente de todos os tecidos conjuntivos, incluindo tendões, ossos, cartilagens, pele, etc; podem encontrar-se no mesmo animal muitos tipos de colagénio diferentes geneticamente.

Segundo Silva e Penna (2012), a molécula de colagénio tem 280 nm de comprimento, com massa molecular de 300.000 Da, estabilizada por pontes de azoto e por ligações intermoleculares (Figura 1). A sequência de aminoácidos no colagénio é, em geral, uma

unidade tripeptídica, glicina-X-prolina ou glicina-X-hidroxi-prolina, onde o X pode ser qualquer um dos 20 aminoácidos-padrão. Cada molécula de colagénio pode ter até três cadeias diferentes, que se unem na formação do procolágeno.

Os consumidores consideram a textura da carne um importante atributo de qualidade, sendo esta determinada principalmente, pelas proteínas presentes no tecido conjuntivo e nas miofibrilas. O aumento da textura causado pelas proteínas do tecido conjuntivo é explicado pela formação e estabilidade das pontes cruzadas das moléculas de colagénio formadas com o avanço da idade do animal (Abreu, 2008). A textura promovida pelas proteínas miofibrilares é afetada pelo desenvolvimento do rigor mortis e depende do manuseio da carcaça durante o processo de maturação (Shimokomaki *et al.* 2006).

Pesquisas mostram que o colagénio apresenta um papel no endurecimento da carne durante o cozimento (Dransfield, 1977). Não apenas o teor de colagénio era responsável pela dureza da carne, mas sim uma combinação de *crosslink* (entre cruzamentos de fibras musculares) de colagénio, diferenças no conteúdo de colagénio e diâmetro da fibra permissial respondiam por variações de dureza entre os músculos (Abreu 2008). Para Silva e Penna (2012) a crescente valorização de subprodutos industriais do colagénio é uma das principais razões para efetuar a extração de diferentes espécies de animais. A otimização das condições de extração de colagénio e de gelatina tem atraído pesquisadores na última década. As principais fontes de colagénio são pele e carne de porco, couro e ossos de bovinos. Assim, devido ao crescente interesse pelo colagénio, o seu uso industrial de fonte não mamífera tem aumentado.

Amorim *et al.* (2014), num estudo do efeito da salga e secagem sobre as características físicas (atividade de água e cor) e químicas (cinzas, colagénio, cloretos, humidade e proteína) de pernas curadas de caprino de raça serrana, com idade de 5 a 10 anos, com a finalidade de testar a sua qualidade, verificaram que os valores de colagénio 1,13% na perna fresca e 0,54% e 0,95% depois da cura. Manuel (2014), em novo produto transformado de origem ovina e caprina da raça *Churra Galega Bragançana e Serrana*, com idade e pesos fora das marcas de qualidade DOP ou IGP, encontrou valores de hidroxiprolina e colagénio de 0,330% para caprinos e 0,255% para ovinos, valores de colagénio de 2,63% para caprinos e 2,04% para ovinos.

Gonçalves *et al.* (2014) num estudo de caracterização físico-química de carne fresca de caprino Serrano adulto, verificaram que os valores de pigmentos e colagénio variam de 2,41 e 1,27% na perna, 2,22 e 2,48% na pá e 2,24 e 1,42% no lombo.

Leite (2014), num estudo de caracterização física e química de três tipos de salsichas frescas elaboradas à base de carne de cabra fora das marcas de qualidade (DOP ou IGP), verificaram em diferentes níveis de gordura de porco incrementados (0%, 10% e 30%), os valores encontrados foram (2,15%, 1,66% e 1,89%). Para Gaili & Aili (1985) a carne de cabra contém um alto teor em resíduos de fibras, o que explica o alto teor em tecido conjuntivo nas salsichas frescas de carne de cabra, sem adição de gordura de porco.

2.6.4.6 Cinzas

Cinza é o resíduo obtido depois de um processo de incineração a $550^{\circ}\text{C}\pm 25^{\circ}\text{C}$ nas condições referidas na norma referida (NP 1615, 2002 e Jorge, 2006). 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 interação 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 seleção 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. Zapata *et al.* (2001), Madruga *et al.* (2005) e Teixeira *et al.* (2015) e observaram em caprinos valores de cinza que varia entre 1,04% a 1,14%.

2.7 Produção de Patê

A NP723 de 1969 define pasta de carne os preparados de salsicharia, enformados, constituído por carne de diversas espécies animais e gordura de porco, frescas ou tratadas pelo frio, cortadas ou picadas, adicionadas ou não a sangue de porco, de vísceras de diversas espécies e de outros produtos cozidos e adicionados de certos condimentos e aditivos legalmente autorizados. É um produto cozido com tradições gastronómicas importantes e com propriedades sensoriais bastante apreciados (Echarte *et al.* 2004). De acordo com Echarte *et al.* (2004) e Russell *et al.* 2003 o primeiro patê foi elaborado com fígado de ganso, pato ou porco, chamado de *foiegrass*, o qual é disponível em terrinas, potes, lata ou embalagens a vácuo.

De acordo Echarte *et al.* (2004) e Aquerreta *et al.* (2002) atualmente foram lançados no mercado novos produtos, entre os quais o patê de peixe, devido as vantagens nutricionais mostradas por este produto. Este fato amplia a variedade de patês, permitindo características sensoriais diferenciadas e os benefícios nutricionais obtidos pelo uso de peixe como matéria-prima.

2.7.1 Vida de prateleira de patê

De acordo com Netto (2010) o estudo da vida de prateleira de um determinado produto consiste em submeter várias amostras deste produto, em períodos pré-definidos, a testes físico-químicos, sensoriais ou microbiológicos capazes de identificar a perda de qualidade do alimento. A vida de prateleira é definida, então, pelo período de armazenamento em que o produto com qualidade adequada permanece próprio para consumo sob condições estabelecidas de temperatura, humidade relativa, luz e outras, sofrendo pequenas alterações que não afetam a sua qualidade sensorial, nutricional e a segurança do consumidor (Vitali *et al.* 2010). Para Wellington (2005) a vida de prateleira é um guia para o consumidor do período de tempo em que os alimentos podem ser mantidos antes de começar a deteriorar-se, desde que as condições estabelecidas de armazenamento tenham sido seguidas. A temperatura influencia diretamente na conservação de alguns alimentos como por exemplo a carne e os seus derivados. Temperaturas de 4°C aplicadas nas carnes promovem a conservação do produto. A esta temperatura, os microrganismos mesófilos responsáveis pela deterioração dos produtos, e os agentes causadores de doenças de origem alimentares são normalmente inibidos. No entanto, a esta temperatura de refrigeração, propicia-se o desenvolvimento de outros microrganismos como os 20 psicrófilos, sendo a sua presença determinante na velocidade de decomposição das carcaças. A congelação da carne a temperaturas inferiores a -18°C inibe a atividade microbiana e reduz a velocidade das reações enzimáticas, prolongando o seu tempo de vida de prateleira (Huis in't Veld, 1996; Eifert *et al.* 2006).

3. MATERIAIS E METODOS

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram utilizados caprinos da raça *Serrana* e ovelhas da raça *Churra Galega Bragançana* com idade compreendida entre os 5 e os 9 anos, os quais são considerados animais de refugo, cujo valor de comercialização é extremamente baixo. Os animais foram abatidos no Matadouro Municipal de Bragança, as carcaças foram maturadas por refrigeração a 4°C num período de 7 dias. A maturação das carcaças foi feita com objetivo de desagregar as fibras musculares, promover a ligação das enzimas presentes nos diferentes músculos da carne de forma a melhorar o seu sabor e a sua maciez. A elaboração de patês foi efetuada no Laboratório de Tecnologia da Qualidade da Carcaça e da Carne (LTQCC), da Escola Superior Agrária (ESA), do Instituto Politécnico de Bragança (IPB).

As carcaças foram pesadas e divididas em diversos cortes comerciais para facilitar o processo de dissecação. Foram formulados seis tipos de patês para as duas espécies, conforme mostra a Tabela 5. Os patês formulados com base na carne de cabra foram denominados C1, C10% e C30%, os patês de com origem de carne ovina foram denominados de Ov1, Ov10% e Ov30%, onde foram incorporados diferentes níveis de gordura de porco proveniente de abdómen (0%, 10% e 30%) para ambas espécies. Os preparados foram incrementados de diferentes tipos de temperos, em patês sem incorporação de gordura foram adicionados 300 ml de azeite cru. Para o efeito, metade de cada carcaça foi usada para a transformação, misturou-se carne de cabrito ou de ovelha com a de barriga de porco previamente dissecada, cozida a uma temperatura de 60°C de forma separada por espécie. A carne foi picada com um crivo de 6 mm e misturada e condimentada de acordo com os tratamentos citados no mesmo trabalho. Em seguida foi homogeneizada durante 15 minutos e embalada em recipientes de vidro estéreis, previamente preparados. Os patês, tal como acontece em outros alimentos com pH acima de 4,5 e atividade de água superior a 0,85, alimentos de baixa acidez, foram submetidos ao tratamento com objetivo de prolongar a sua vida útil. Sabe-se que os produtos cárneos apresentam maior facilidade de crescimento de microrganismos patogénicos com ênfase na bactéria *Clostridium botulinum* que produz uma toxina denominada de botulínica. Os esporos desta bactéria resistem a elevada temperatura, para tal, os patês foram submetidos ao tratamento térmico em autoclave, a uma temperatura de cerca de 121° C durante 30 minutos, a Figura 4, mostra o fluxograma de transformação de patês. Este trabalho inseriu-se no programa de *Processamento de*

carnes de suíno, ovino e caprino, para a produção de novos produtos: Presunto e paté. (BISOVICAP - novos produtos) PROTEC, SII & DT-Projectos em Co-Promoção, desenvolvido em parceria entre a empresa Bísaro-Salsicharia Tradicional e a Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança

Fig. 4. Fluxograma de processamento de Patê

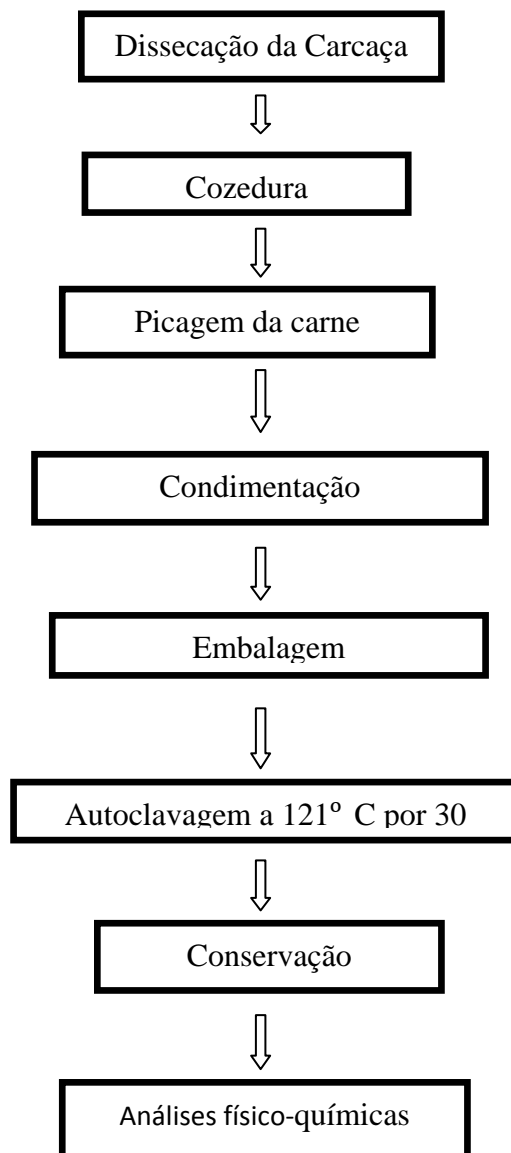


Tabela 5. Formulação básica de utilizada para a formulação de patês

Ingredientes	C1	C10%	C30%	Ov1	Ov10%	Ov30%
Carne caprina (g)	2.180	4.500	3.500	0	0	0
Carne de ovelha (g)	0	0	0	2.180	4.500	3.500
Carne da barriga de porco (g)	0	500	1500	0	500	1500
Mix-088 Patê Bueton (g)	164	375	375	164	375	375
Leite de cozedura (ml)	200	500	500	200	500	500
Água (ml)	100	500	500	100	500	500
Azeite (ml)	300	0	0	300	0	0
Total	2.944	6.375	6.375	2.944	6.375	6.375

3.1 Conservação de patês

Os patês foram conservados em câmara frigorífica a uma temperatura de 2 a 4° C, no Laboratório de Tecnologia e Qualidade da Carcaça e da Carne da ESA. As análises físico-químicas foram feitas em 3 fases de conservação (mês de fabrico, 6 e 12 meses depois).

3.2 Avaliação da qualidade física de patês

Para as análises, as amostras foram colhidas em 4 fases nomeadamente no dia de fabrico, passados 3 meses, passados 6 meses e passados 9 meses depois do seu fabrico. Foi avaliado o pH, a a_w , os pigmentos hemínicos, as cinzas, a humidade, o teor em proteína, colagénio, gordura total e o perfil dos ácidos gordos.

3.2.1 Avaliação de pH

O controlo do pH é de extrema importância uma vez que influencia bastante na transformação do músculo em carne, com decisivo efeito sobre a qualidade da carne e dos produtos derivados da mesma. Este processo foi efetuado nos patês, utilizando um medidor de pH de penetração da marca HANNA instruments (HI 99163). O eléctrodo foi introduzido perpendicularmente à massa a uma profundidade de cerca de 4 cm e esperou-se até à estabilização da leitura durante 30 segundos.

3.2.2 Determinação da atividade da água AW

A quantidade de água presente na matriz pode afetar a estabilidade oxidativa dos lípidos e desenvolvimento de microrganismos que podem afetar negativamente a saúde do consumidor, desta forma, a a_w foi avaliada em três fases com base num higrómetro do modelo Rotronic Hygropalm.

3.3 Análises químicas

3.3.1 Determinação da Humidade e da matéria seca

A humidade é a componente mais importante do produto, representando cerca de 75% do peso total. O processo de obtenção do teor de humidade foi feito segundo a NP 1614 (2002), tendo sido avaliada a perda de humidade em massa que ocorre no produto quando submetidos à estufa de secagem, regulada a uma temperatura $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ até

que se atingiu o peso da massa constante, usando uma estufa da marca (Raypa). O resultado foi expresso em percentagem em massa.

$$\% \text{ Humidade} = \frac{\text{pesocadinho} + \text{amostra} - \text{pesoderesiduo}}{\text{pesocadinho} + \text{amostra} - \text{pesodecadinho}} * 100$$

3.3.2 Determinação de proteína

As proteínas são compostos orgânicos formados basicamente por oxigénio, hidrogénio e azoto, a unidade básica que as constitui são os aminoácidos. Elas são o principal componente de vários alimentos, podendo ser encontradas na carne e nos seus derivados, assim como em alimentos de origem vegetal. Possuem diversas funções tais como a regulação de crescimento, transporte sanguínea, entre outras funções. A determinação da proteína foi efetuada segundo a norma NP 1612 (2006). O processo consistiu na digestão da toma para análise por ácido sulfúrico concentrado, que transforma o azoto orgânico em iões amónia, em presença de sulfato de cobre como catalisador. O processo de alcalinização provoca a libertação da amónia, sendo esta destilada e recebida num excesso de solução de ácido bórico, em seguida faz-se a titulação da amónia combinada com o ácido bórico pelo ácido clorídrico ou ácido sulfúrico. A percentagem de 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 de massa. Os equipamentos utilizados para esta determinação foram o Mineralizador Buchi K-446, com recurso a um neutralizador de gases acoplado Buchi K-415 e um destilador Buchi K-375 (Figura 5).



Fig. 5. Destilador Buchi K-375

3.3.3 Determinação de matéria gorda total

A gordura intramuscular e o grau de cobertura de gordura na carcaça são fatores que contribuem para a suculência e maciez da carne. A determinação da quantidade total e percentual de matéria gorda, foi realizada de acordo a NP 1613 (1979). Este processo, consistiu no tratamento da amostra por meio de ácido clorídrico diluído fervente para libertar as frações lipídicas, filtrou-se a massa resultante, secou-se e fez-se a extração

por meio de n-hexano ou de éter de petróleo da matéria gorda retirada no filtro. Este processo foi levado a cabo em duas fases. A primeira fase foi realizada numa unidade de extração (Buchi Extraction Unit B- 815) visando a obtenção da percentagem de gordura total; e a segunda fase foi realizada numa unidade de determinação, Cromatógrafo gasoso (GC) da marca (Buchi Fat Determination B-820) (Figura 6), onde os resultados foram expressos em g/100g de gordura intramuscular.



Fig. 6. Cromatógrafo gasoso

3.3.4 Determinação dos índices de oxidação

A oxidação lipídica é um fenómeno espontâneo e inevitável, com uma implicação direta no valor comercial quer dos corpos graxos, quer de todos os produtos que a partir deles são formulados, havendo dessa forma, a necessidade de avaliar o estado de oxidação de carnes e dos seus derivados. É uma determinação importante a nível industrial, por ser um meio de controlar e garantir a qualidade das mesmas. Para a obtenção dos índices de oxidação lipídica (TBARS), utilizou-se a NP 3356 (2009), tendo sido extraído o aldeído malónico com uma mistura de ácido tricloroacético, galato de propilo e ácido etilenodiaminotetracético (EDTA). Foi realizada a reação do aldeído malónico com o ácido tiobarbitúrico, originando um complexo corado rosa. Os valores de absorvância foram obtidos através de um espectrofotómetro Genesys a 532 nm e expressos em mg de malonaldeído/kg de patê.

3.3.5 Determinação da hidroxiprolina

A hidroxiprolina é um aminoácido não essencial obtido por hidrólise de protéidos, sendo exclusivamente do colágeno, que é o elemento básico do tecido conjuntivo. A sua determinação foi feita com base na NP 1987 (2002), num espectrofotómetro Genesys. Primeiramente a amostra foi hidrolisada com ácido sulfúrico (3 mol/L) à temperatura de 105°C, numa estufa Raypa. De seguida, a amostra foi retirada, filtrada e diluída de modo a obter



Fig.7 Espectrofotómetro

o hidrolisado. Oxidou-se a hidroxiprolina pela adição da cloramina T e em seguida formou-se um composto vermelho pela ação do p-dimetilaminobenzaldeído. Os valores de absorvância foram determinados no espectrofotómetro a um comprimento de onda de 558 nm (Figura 7).

3.3.6 Determinação da cinza total

A percentagem do teor cinzas das amostras foi obtida seguindo os procedimentos da NP 1615 (2002). As amostras foram pesadas, secadas por carbonização e incinerada a uma temperatura de $550^{\circ}\text{C}\pm 25^{\circ}\text{C}$ durante 5 horas na mulfla Ney VULCANTM 3-550 (Figura 8). As amostras foram retiradas, arrefecidas e pesadas de modo a determinar a massa do resíduo. O resultado foi expresso em percentagem de massa (m/m).



Fig 8. MulflaNey VULCANTM 3-

$$\% \text{ Cinza} = \frac{P' - p}{P - p} * 100\%$$

p- Massa da cápsula

P'- Massa da cápsula mais cinza

P- Peso da cápsula + amostra

3.3.7 Determinação do teor de nitritos

A determinação do teor de nitritos foi realizada de acordo a NP 1846 (1987), o processo consistiu na extração por meio de água quente, seguida pela defecação e filtração. A coloração vermelha foi obtida por adição de cloreto de sulfanilamida e de cloreto de naftiletlenodiamina. Os valores de absorvância foram obtidos por espectrofotómetro da marca Genesys a um comprimento de onda de 538 nm.

3.3.8 Determinação do teor de cloretos

A determinação da quantidade total de iões cloro (Cl), que se expressa em percentagem de massa de cloreto de sódio, foi realizada de acordo a NP 1845 (1982). Este processo, consistiu na titulação de excesso de nitrato de prata, pela solução de tiocianato de potássio até ao aparecimento de cor vermelha alaranjada.

3.4 Análise estatística

Todas as demais determinações foram efetuadas em triplicado por cada unidade amostral (frasco de patê), com a exceção da avaliação das matérias secas e cinzas que foram realizadas em duplicado. O processo foi repetido quatro vezes em cada período de determinação, nomeadamente após 1, 6 e 12 meses de conservação. Os resultados foram apresentados como média e desvio padrão (DP). O delineamento experimental foi fatorial, cujos fatores são a espécie e nível de gordura de porco. Os dados foram submetidos à análise de variância com aplicação do teste F. Quando o valor do F foi significativo o tratamento dos dados teve continuidade através do teste de Tukey. Diferenças entre as médias foram consideradas estatisticamente significantes, no nível de 5%, quando $p \leq 0,05$. O tratamento estatístico dos dados foi realizado utilizando o programa Statistix 10.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A carne e seus derivados são produtos naturalmente perecíveis, durante o seu processamento e conservação ocorrem inúmeras mudanças que influenciam a qualidade dos mesmos. Desta forma, para prolongar a vida útil, foi criada a refrigeração, que alarga o intervalo de tempo entre o abate, o processamento, o armazenamento até ao consumo seguro da carne ou dos seus derivados. Mesmo com a criação do sistema de conservação artificial, a carne e produtos cárneos estão sujeitos a sofrer algumas alterações físicas e químicas. Com o objetivo de facilitar a apresentação e interpretação dos dados, houve a necessidade de os agrupar de acordo com a espécie e níveis de incremento de gordura. O agrupamento dos dados permitiu a avaliação do comportamento dos patês quando sujeitos a conservação a uma temperatura compreendida entre 2 e 4° C. Este estudo possibilita ainda, em cada caso, atribuir tempos de vida útil, estando estes dependentes da dosagem de ingredientes adicionados.

Os resultados dos parâmetros avaliados encontram-se agrupados em quatro tabelas denominadas Tabela 6, 7, 8 e 9. Foram avaliados os parâmetros físico-químicos nomeadamente o pH, a a_w , os pigmentos hemínicos, as cinzas, a humidade, o teor de proteína, colagénio, a quantidade de gordura total e o perfil dos ácidos gordos). Os resultados foram apresentados como média e desvio padrão (DP). O delineamento experimental foi factorial e os factores em estudo foram a espécie e nível de gordura. Diferenças entre as médias foram consideradas estatisticamente significantes, no nível de 5%, quando ($p \leq 0,05$).

4.1 Qualidade física de patês (pH e AW)

4.1.1 Evolução de pH durante a conservação de patês

A determinação do valor do pH é de extrema importância, sendo este dado relevante e preponderante, pois isso 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 do consumidor (Teixeira *et al.* 2009). O pH constitui um dos fatores mais importantes na transformação do músculo em carne com decisivo efeito sobre a qualidade da carne fresca e dos produtos derivados (Cross *et al.* 1988 e Osório, 2000), A Tabela 6 mostra a evolução de pH e a_w em patês, quando conservados até 12 meses.

Tabela 6. Avaliação da qualidade dos patês

Parâmetros	Tempo de conservação	Carne Caprina			Carne Ovina			P-values		
		C1	C10%	C30%	Ov1	Ov10%	Ov30%	Espécie	N. gordura	Esp*N.gord
pH	1 mês	6,46 ± 0,15 ^a	6,42 ± 0,15 ^{ab}	6,49 ± 0,15 ^a	6,40 ± 0,15 ^{ab}	6,35 ± 0,15 ^b	6,36 ± 0,15 ^b	**	ns	**
	6 meses	6,10 ± 0,26 ^b	6,13 ± 0,26 ^b	6,11 ± 0,26 ^b	6,20 ± 0,26 ^a	6,13 ± 0,26 ^b	5,46 ± 0,26 ^c	*	***	***
	12 meses	5,45 ± 0,23 ^c	5,53 ± 0,23 ^{bc}	5,57 ± 0,23 ^b	5,99 ± 0,23 ^a	5,92 ± 0,23 ^a	5,42 ± 0,23 ^c	*	***	*
a _w	1 mês	0,96 ± 0,014 ^a	0,96 ± 0,014 ^a	0,96 ± 0,014 ^a	0,96 ± 0,014 ^a	0,96 ± 0,014 ^a	0,95 ± 0,014 ^a	ns	ns	ns
	6 meses	0,95 ± 0,004 ^{ab}	0,95 ± 0,004 ^{ab}	0,95 ± 0,004 ^b	0,95 ± 0,004 ^{ab}	0,96 ± 0,004 ^b	0,95 ± 0,004 ^{ab}	ns	ns	*
	12 meses	0,95 ± 0,02 ^{ab}	0,92 ± 0,02 ^b	0,94 ± 0,02 ^{ab}	0,96 ± 0,96 ^a	0,96 ± 0,018 ^a	0,96 ± 0,018 ^a	*	ns	**

Sig. - Nível de significância: ns (P>0,05) - não significativo;

P<0,05 (*) – Significativo;

P<0,01(**) – Muito significativo;

P<0,001(***) – Altamente significativo.

As médias que não estão afectadas com a mesma letra diferem significativamente, de acordo com o teste de comparação entre médias de *Tukey HSD (Honestly Significantly Different)*,

Segundo a análise de variância, feita no mês de fabrico, observou-se que o pH teve resultados com diferenças muito significativas ($P < 0,01$) para patês de cabra quando comparados com os de origem ovina. Em patês de origem caprina quando comparados com os de origem ovina. Os patês produzidos à base de carne caprina apresentaram um pH elevado, destacando-se em primeiro lugar, o C30% seguido por C1 e por último o C10%, com valores de pH em torno de 6,49, 6,46 e 6,42 respetivamente, estes valores não mostraram diferenças significativas entre si ($P > 0,05$). Em ovinos, a pesar dos resultados das análises estatística não terem mostrado diferenças significativas ($P > 0,05$), os patês com 0% de gordura de porco (OV1) tiveram índices de pH maiores (6,40) quando comparado com patês com 10% e 30% de gordura de porco (Ov10% e Ov30%), cujos valores foram (6,35 e 6,36) respetivamente. Em patês produzidos a base de carne das duas espécies, os valores de pH observados em carne caprina são maiores que os observados em carne ovina, porém, o pH de patês de carne ovina com 0% de gordura se assemelham aos patês de origem caprina com 10% de gordura de porco como ilustra a tabela 6.

A análise estatística de pH em patês com 6 meses de conservação não mostrou diferenças significativas ($P > 0,05$), para patês produzidos com base na carne de espécie caprina, os valores observados foram de 6,10 a 6,13 e 6,11 correspondentes ao C1, C10% e C30% respetivamente. Em patês produzidos a base de carne ovina, os valores de pH observados mostraram diferenças altamente significativas entre si ($P < 0,001$), destacando-se em primeiro lugar o Ov1 com um pH médio de 6,20, seguido de Ov10% com 6,13 e por último Ov30% com pH 5,46. Entretanto, para as duas espécies, o Ov1 apresentou maior valor de pH (6,20) em relação aos outros, em patês denominados Ov10%, C1, C10% e C30 não mostraram diferenças significativas entre si ($P > 0,05$).

Aos doze meses de conservação verificou-se uma diferença significativa ($P < 0,05$) para as duas espécies. Em ovinos, foi verificado maior valor de pH, em torno de 5,99 e 5,92 correspondentes a patês com denominação Ov1 e Ov10% e para Ov30% apresentou valor mais baixo de 5,42, este resultado diferiu-se estatisticamente com nível altamente significativo ($P < 0,001$). As amostras C1, C10% e C30% diferiram-se significativamente ($P < 0,05$), os valores de pH estão em torno de 5,45; 5,53 e 5,57. Para as duas espécies, o Ov1, Ov10% superaram o C1, C10% e C30% e por último o Ov30%. De forma geral, desde o primeiro mês de fabrico até aos doze meses de conservação o pH tende a baixar, como ilustra o Gráfico 3. A amostra C1 sofreu uma redução do pH desde o primeiro

mês até aos doze meses de conservação, nomeadamente na ordem de 15,6% visto que no primeiro mês apresentou um valor de pH de 6,46 e aos doze meses este valor decresceu até 5,45. Ainda no mesmo período, o C10% apresentou uma descida de pH em cerca de 13,9%, correspondente a valores de pH de 6,42 a 5,53 e a amostra C30% apresentou uma queda de 14,2%, com valores de pH de 6,49 a 5,57. Já em patês elaborados à base de carne ovina foi verificada uma maior descida de pH no Ov30% que atingiu um decréscimo de cerca de 14,8% cujos valores encontrados no primeiro e décimo segundo mês de conservação foram de 6,36 a 5,42 respectivamente. Entretanto, o Ov1 e Ov10%, apresentaram uma queda de pH mais ligeira, encontrando-se em torno de 6,4% e 6,8%, com valores de 6,40 e 5,99 para o Ov1 e 6,35 a 5,92 para o Ov10%. Os patês realizados à base de carne caprina revelaram-se como sendo menos estáveis quando comparados com os patês realizados à base de carne de ovinos uma vez que se verificou maior queda nos valores de pH (Gráfico 3). No entanto, todos patês, passados os doze meses de conservação, apresentam valores de pH dentro dos parâmetros recomendados para produtos cárneos.

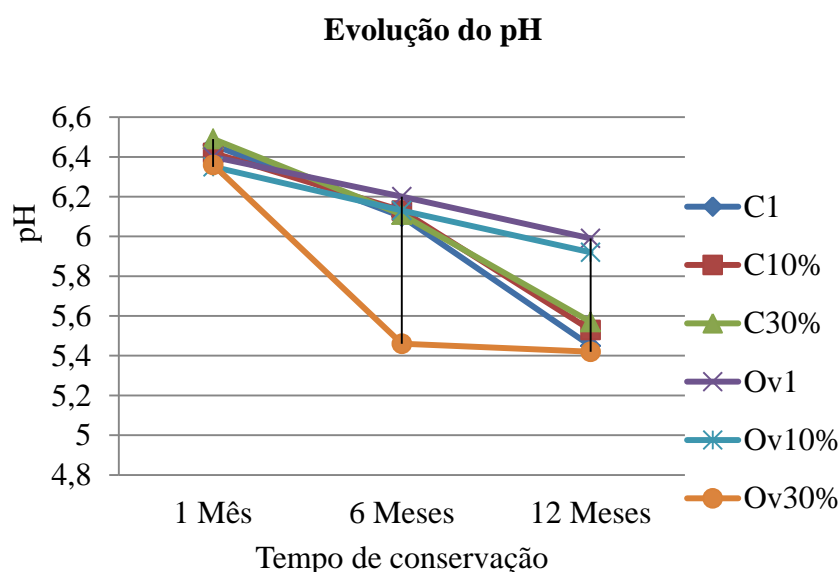


Gráfico 3. Evolução de pH de patês à base de carne Caprina e Ovina com incremento de gordura durante a conservação

O facto dos valores de pH serem mais elevados em patês realizados com carne de caprinos quando comparados com os valores de pH verificados em patês derivados de carne de ovinos, pode ser fundamentada pelo facto de os caprinos serem apontados

como animais muito excitáveis e como tal apresentam uma maior prevalência de pHs finais elevados na sua carne e na sua carcaça (Lahucky *et al.* 1998). Valores de pH próximos foram encontrados por Gonçalves *et al.* (2014) num estudo de Caracterização físico-química de carne fresca de caprino Serrano adulto reportaram valores médios de pH de 6,2, obtidos no músculo *longissimus*.

Madruga (2004), Madruga *et al.* (2005), reportam valores que variam de 5,80 a 6,99 em carnes caprinas, levando a uma carne com coloração vermelho escuro bastante peculiar e de maior capacidade de retenção de água e, conseqüentemente, menores perdas durante o cozimento. Madruga (2004), reporta valores de pH em ovinos que variam de 5,49 a 6,10, os quais se assemelham com os encontrados no presente trabalho.

Para Leite *et al.* (2015) num estudo semelhante em salsichas frescas de carne caprina e ovina com incremento diferentes níveis de gordura de porco (10 e 30%) encontraram valores de pH para caprinos C0, C10 e C30 (5,93, 5,93 e 6,13) e em ovinos denominados por Ov0, Ov10% e Ov30% (5,94, 6,10 e 6,16) estes valores são inferiores aos obtidos em patês no mês de fabrico e assemelham-se aos valores obtidos aos 6 e 12 meses de conservação.

Segundo Dransfield (1994), citado por Guedes *et al.* (2007), em ovinos registam-se valores de tenrura mínimos para os músculos *Biceps femoris*, *semitendinosus* e *longissimus thoracis etlumborum (LTL)* a valores de pH de 5,6; 5,9 e 6,1 respectivamente.

4.1.2 Actividade da água (a_w)

O valor máximo da atividade de água é 1, na água pura. Alimentos com atividade de água altos (acima de 0,90) têm grandes probabilidades de sofrer proliferação microbológica, uma vez que as soluções diluídas dos alimentos servem de substrato para o crescimento de microrganismos (Silva Júnior, 1997; Baruffaldi e Oliveira, 1998; Silva, 2000). A necessidade de água dos microrganismos deve ser descrita em termos de atividade de água (a_w) do meio. A a_w da maioria dos alimentos frescos é superior a 0,99. A maior parte das bactérias deteriorantes de alimentos não cresce em ambientes cujos valores de a_w sejam inferiores a 0,91, ao passo que os fungos podem crescer em ambientes com valores de a_w de 0,80. Relativamente as bactérias patogénicas em

alimentos *S. aureus* suporta valores de a_w de 0,86, ao passo que *Clostridium botulinum* não cresce abaixo de 0,94. Os bolores suportam uma gama de a_w mais alargado que as bactérias (Jay, 2005), de facto, estes são mais resistentes as condições extremas do que as bactérias.

Segundo a análise de variância realizada, os resultados sobre a atividade da água no mês de fabrico não mostrou diferenças significativas ($P>0,05$), encontrando-se entre 0,95 a 0,96 para ambas espécies. Aos seis meses de conservação o valor da a_w observado foi o mesmo obtido na primeira análise de patês para Ov10% e Ov30%, para os restantes patês, a a_w decresceu ligeiramente (Tabela 6). A análise estatística feita aos 12 meses de conservação, mostrou diferenças significativas ($P<0,05$). Em patês fabricados a base de carne caprina C1 C30%, mostraram valores de a_w superior e se assemelham aos resultados obtidos no mesmo período em patês elaborados à base de carne ovina. No entanto, a formulação com valor baixo de a_w foi a C10% (patê com cerca de 10% gordura de porco), o valor observado foi de 0,92. A oscilação da a_w pode ser vista no Gráfico 4.

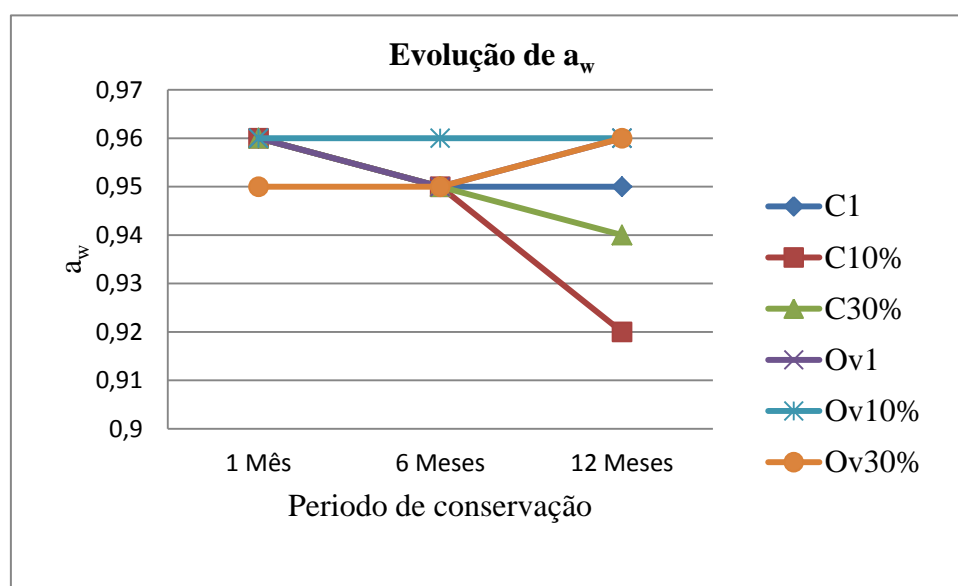


Gráfico 4. Evolução da atividade da água patês

Os valores observados neste estudo encontram-se dentro dos valores reportados por Leite *et al.* (2015) em salsichas frescas produzidas a base carne caprina e ovina de animais adultos de raças *Serrana* e *Churra Galega Bragançana*, com incremento de gordura de porco (10 e 30%)

Valores elevados em caprinos foram encontrados por Gonçalves *et al.* (2014) num estudo de caracterização físico-química de carne fresca de caprino Serrano adulto, no qual foram reportados valores médios de a_w de 0,98, obtidos no músculo *longíssimus*. Madruga *et al.* (2005) num estudo de cortes comerciais dos caprinos, observaram no lombo e nos demais cortes valores de a_w que variam entre 0,99 a 0,99, estes valores estão próximos aos encontrados em patês de carne caprina no primeiro mês de fabrico. Amorim *et al.* (2014) estudando o efeito da salga e secagem sobre as características físicas e químicas de pernas curadas de caprino de raça serrana, com idade compreendida entre 5 a 10 anos, reportou valores a_w em pernas frescas de 0,98 e valores de 0,85 nas pernas curadas.

4.2. Qualidade química de patês com incremento de gordura de porco ou azeite

4.2.1 Evolução do teor de humidade com o tempo de conservação

De um modo geral, as carnes e produtos cárneos são compostos por água. A humidade é a componente mais importante do produto, representando cerca de 75% do seu peso total. De acordo com a tabela 7, os resultados sobre a humidade no mês de fabrico mostraram diferenças altamente significativas entre espécies ($P < 0,001$). Em patês produzidos a base da carne caprina mostraram diferenças altamente significativas ($P < 0,001$), maior teor de humidade foi observado em patês C10% e C30%, em torno de 60,53% e 59,95% e o C1 teve valor mais baixo (54,96%). Em patês de carne ovina, os valores verificados não se diferem significativamente entre si ($P > 0,05$), cujas médias variaram de 54,58% e 55,87%. Para ambas espécies, maior percentagem de humidade foi observada em patês produzidos a base de carne caprina com 10% e 30% de gordura de porco, cujos valores foram 60,53% e 59,95%. Os restantes patês, em ambas espécies, não mostraram diferenças significativas ($P > 0,05$). Este fenómeno foi observado nas análises feitas no sexto mês de conservação dos patês. Já no décimo segundo mês de conservação, os resultados das análises mostraram diferenças muito significativas ($P < 0,01$) entre as espécies. Dentro da mesma espécie, apenas os patês produzidos a base de carne caprina mostraram valores de humidade que se diferem significativamente entre si ($P < 0,05$), maior média foi observado no C1 e corresponde a 58,06%, já para o C10% e C30% não mostraram diferenças significativas e a media encontra-se em torno de 55,40%. Em ovinos, o teor de humidade observado varia entre 54,64% a 55,37%.

No entanto, o teor de humidade do primeiro ao sexto mês de fabrico manteve para todos tratamentos, com exceção do C30% que apresentou um valor ligeiramente maior (primeiro mês 59,95% e 60,50%). Já aos doze meses de conservação, o C10%, C30% e Ov10%, apresentaram uma ligeira redução do teor de humidade, estes dados podem ser observado na Tabela 6 e no Gráfico 5.

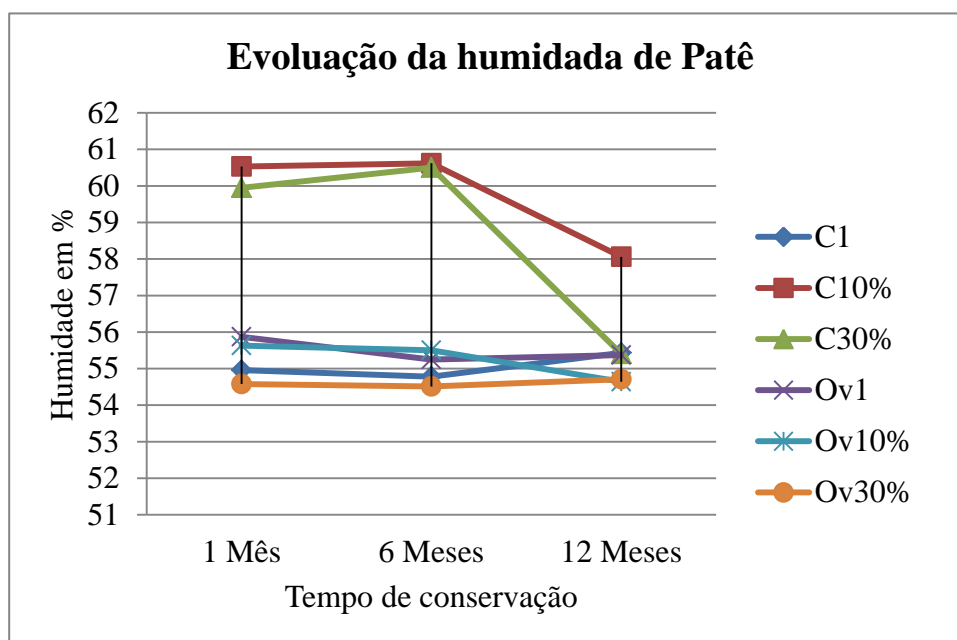


Gráfico 5. Evolução da humidade em patê

Valores próximos de humidade, ainda que sejam elevados, foram encontrados por *Leite et al.* (2015), em salsichas frescas elaboradas à base de carne de cabra e ovelha fora das marcas de qualidade (DOP ou IGP), onde verificaram valores de humidades de (69,53%, 66,74% e 59,46%) e para ovinos (69,27, 60,52 e 57,86). Esta diferença pode ser causada pelas elevadas temperaturas às quais os patês são submetidos durante o processamento. *Amorim et al.* (2014) verificaram valores mais baixos, nomeadamente de cerca de 42,39% em pernas curadas de caprino de raça serrana, com idade de 5 a 10 anos. Estes valores assemelham-se com os valores verificados por *Oliveira* (2011) e *Manuel* (2014), em *manta* de carne assim como em presuntos provenientes de carcaças de ovinos e caprinos da região de Bragança. De acordo com *Teixeira et al.* (2015), num estudo relativo à composição química do músculo *Longissimus torácica e lombar*, tomadas a partir da 8.^a à 13.^a costela nas carcaças de bodes, através da espectroscopia, encontraram em média 76,25% a 76,27% de humidade, valores semelhantes foram encontrados por *Zapata et al.* (2001), *Amorim et al.* (2014) e *Madruga et al.* (2005).

Tabela 7. Qualidade química de patês (cloretos, cinzas, TBAS, hidroxiprolina e colagénio)

Parâmetros	Vida útil (meses)	Carne Caprina			Carne Ovina			P-values		
		C1	C10%	C30%	Ov1	Ov10%	Ov30%	Espécie	N. gordura	Esp*N.gord
Humidade (%)	1	54,96 ± 2,53 ^b	60,53 ± 2,53 ^a	59,95 ± 2,53 ^a	55,87 ± 2,53 ^b	55,63 ± 2,53 ^b	54,58 ± 2,53 ^b	***	ns	***
	6	54,78 ± 2,74 ^b	60,62 ± 2,74 ^a	60,50 ± 2,74 ^a	55,25 ± 2,74 ^b	55,50 ± 2,74 ^b	54,51 ± 2,74 ^b	***	ns	***
	12	55,43 ± 1,78 ^{ab}	58,06 ± 1,78 ^a	55,40 ± 1,78 ^{ab}	55,37 ± 1,78 ^{ab}	54,64 ± 1,78 ^b	54,71 ± 1,78 ^b	*	ns	**
Proteína(%)	1	26,25 ± 1,25 ^a	27,05 ± 1,25 ^a	23,86 ± 1,25 ^b	25,42 ± 1,25 ^{ab}	25,41 ± 1,25 ^{ab}	24,34 ± 1,25 ^b	**	ns	***
	6	26,29 ± 0,86 ^a	26,00 ± 0,86 ^{ab}	24,55 ± 0,86 ^b	25,01 ± 0,86 ^{ab}	24,83 ± 0,86 ^b	25,33 ± 0,86 ^{ab}	**	ns	**
	12	26,86 ± 1,16 ^a	25,33 ± 1,16 ^{ab}	25,34 ± 1,16 ^{ab}	23,99 ± 1,16 ^b	24,78 ± 1,16 ^b	24,74 ± 1,16 ^b	*	ns	**
Cloretos (%)	1	1,68 ± 0,14 ^a	1,73 ± 0,14 ^a	1,67 ± 0,14 ^a	1,57 ± 0,14 ^a	1,64 ± 0,14 ^a	1,56 ± 0,14 ^a	ns	ns	ns
Cinzas (%)	6	3,84 ± 0,17 ^b	4,21 ± 0,17 ^a	3,78 ± 0,17 ^b	3,97 ± 0,17 ^{ab}	3,97 ± 0,17 ^{ab}	3,94 ± 0,17 ^b	***	ns	**
	12	3,85 ± 0,24 ^a	4,19 ± 0,24 ^a	4,03 ± 0,24 ^a	4,11 ± 0,24 ^a	3,83 ± 0,24 ^a	3,94 ± 0,24 ^a	ns	ns	ns
TBAS (mg MDA/Kg)	1	2,79 ± 0,67 ^a	1,59 ± 0,67 ^{ab}	1,92 ± 0,67 ^{ab}	1,90 ± 0,67 ^{ab}	1,42 ± 0,67 ^b	2,23 ± 0,67 ^{ab}	*	ns	*
Hidroxiprolina (%)	1	0,455 ± 0,07 ^a	0,394 ± 0,07 ^a	0,358 ± 0,07 ^a	0,409 ± 0,07 ^a	0,422 ± 0,07 ^a	0,452 ± 0,07 ^a	ns	ns	ns
	12	0,255 ± 0,06 ^a	0,310 ± 0,06 ^a	0,311 ± 0,06 ^a	0,296 ± 0,06 ^a	0,357 ± 0,06 ^a	0,353 ± 0,06 ^a	ns	ns	ns
Colagenio (%)	6	3,642 ± 0,58 ^a	3,15 ± 0,58 ^a	2,867 ± 0,58 ^a	3,269 ± 0,58 ^a	3,393 ± 0,58 ^a	3,613 ± 0,58 ^a	ns	ns	ns
	12	2,040 ± 0,48 ^a	2,481 ± 0,48 ^a	2,484 ± 0,48 ^a	2,364 ± 0,48 ^a	2,855 ± 0,48 ^a	2,821 ± 0,48 ^a	ns	ns	ns

Sig. - Nível de significância: ns (P>0,05) -não significativo;

P<0,05 (*) – Significativo;

P<0,01(**) – Muito significativo;

P<0,001(***) – Altamente significativo.

As médias que não estão afectadas com a mesma letra diferem significativamente, de acordo com o teste de comparação entre médias de *Tukey HSD (Honestly Significantly Different)*,

4.2.2 Teor de Proteína

Os resultados da análise de variância sobre o teor de proteína no mês de fabrico, aos seis e doze meses de conservação mostraram diferenças significativas entre as duas espécies, sendo no primeiro mês altamente significativas ($P < 0,001$) e muito significativas ($P < 0,01$) para o sexto e décimo segundo mês de conservação. Do primeiro ao último mês de conservação apenas diferenças significativas foram observados em caprinos, onde no 1º mês o ($P < 0,01$), maior teor de proteína foi em patês denominados por C10% seguido por C1 e por último o C30%, com valores de proteína em torno de 27,05%, 26,25% e 23,86% respetivamente. Em ovinos, as médias variam de 24,34% a 25,41% respetivamente. Já para as duas espécies, os patês produzidos à base de carne caprina apresentaram maior quantidade de proteína em relação aos patês produzidos a base de carne ovina. Para a espécie caprina, a amostra C1 e C10% não mostraram diferenças significativas, o resultado em relação ao teor de proteína foi elevado (27,05% e 26,25%), seguido por patês produzidos a base de carne ovina, o Ov1 e Ov10%, com valores médios de 25,42% e 25,41% respetivamente, estes dados podem ser observados na Tabela 7 e Gráfico 6.

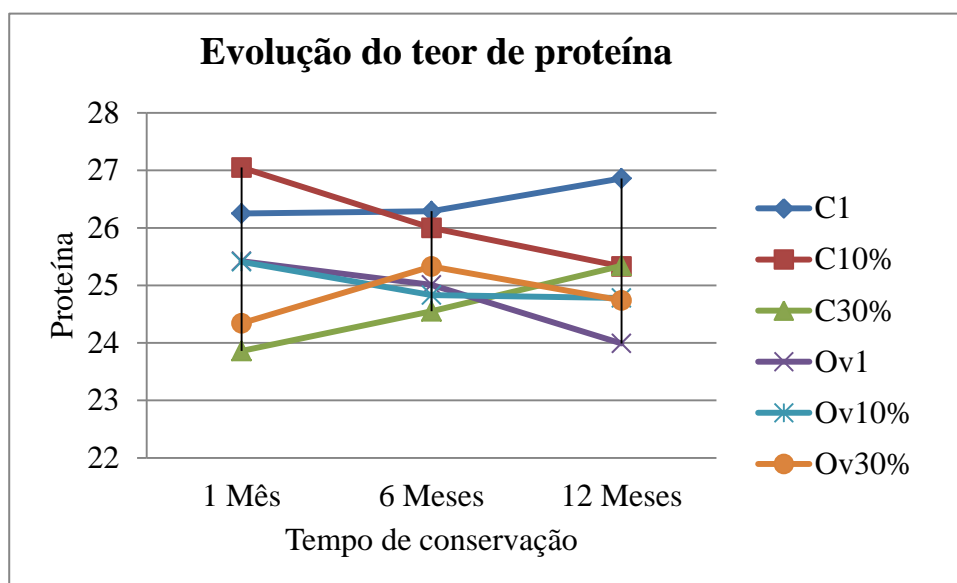


Gráfico 6. Evolução do teor de Proteína de patês durante a conservação

Em ambas as espécies o incremento de 30% de gordura de porco leva à redução da quantidade de proteína da carne. Com o tempo de conservação, o nível de proteínas elevou-se para os patês produzidos à base de carne caprina sem incremento de gordura

de porco (C1), apresentado aos 12 meses de conservação cerca de 26,86% de proteínas. No entanto, o C10%, Ov1 e Ov10% apresentaram uma pequena redução do valor de proteínas aos 12 meses (27,05% para 25,33%, 25,42% para 23,99% e 25,41% para 24,78%). No caso da amostra C30% foi verificada uma subida do nível de proteínas (23,86 para 25,34% aos 12 meses de conservação), como ilustra o gráfico 10. O teor de proteínas observado em patês supera ao encontrado por Gonçalves *et al.* (2014), Monte *et al.* (2012) e Teixeira *et al.* (2015), num estudo sobre características físico-químicas de carne fresca de caprino Serrano adulto verificaram valores de proteína próximos, cujos variam de 21.10 a 21.81%. Leite *et al.* (2015), em três tipos de salsichas frescas elaborados à base de carne de cabra fora das marcas de qualidade (DOP ou IGP) encontrou valores inferiores que os citados neste trabalho. Valores mais próximos foram reportados Oliveira (2011), em *manta* de carne proveniente de carcaças de ovinos e caprinos. Já Amorim *et al.* (2014) e Manuel (2014) reportaram valores superiores de 44,40% em pernas curadas de caprinos de raça *Serrana* e 36,48% em ovinos de raça *Churra Galega Bragançana*.

4.2.3 Teor de cloretos

O cloreto de sódio, vulgarmente designado por sal, é um ingrediente de utilização frequente no processamento de alimentos; a sua utilização para a conservação da carne, peixe e produtos de salsicharia é feito desde a antiguidade, sendo responsável pelo sabor salgado e pela intensificação e harmonização dos sabores entre os diferentes ingredientes (Patarata, 1995; Brewer, 2000; Ruusunen & Puolanne, 2005), Citados por Salavessa (2009).

De forma breve, entende-se por teor de cloretos a quantidade total de iões Cl⁻ expressa em percentagem de cloreto de sódio determinada nas condições da NP – 1845 de 1982.

O sal é muitas vezes usado em produtos cárneos. Para além da influência sobre as características organolépticas dos produtos, apresenta várias funções tecnologicamente importantes, como por exemplo, a ação seletiva e controladora do desenvolvimento da flora microbiana, o condicionamento da atividade enzimática e das características da fração proteica, nomeadamente na capacidade de retenção de água e solubilidade das proteínas (Varnam & Sutherland, 1995). O valor percentual de cloreto de sódio determinado neste trabalho consta na Tabela 7.

Na determinação de cloretos de sódio, não foram verificadas diferenças significativas ($P > 0,05$) entre as duas espécies, apresentando valores médios compreendidos entre 1,68% e 1,73% em patês de origem caprina e valores médios entre 1,56 e 1,64% para patês de origem ovina. Desta forma, estes produtos encontram-se dentro dos padrões recomendados relativamente ao teor de sal. Valores próximos foram verificados num estudo realizado por Salavessa (2009). Já Manuel (2014), verificou valores superiores que os encontrados neste trabalho.

Considerando os padrões organoléticos normais do produto, o baixo teor em sal observado é interessante tendo em conta as preocupações crescentes associadas ao consumo excessivo de sal, para o qual contribuem os produtos cárneos contribuem bastante, e que está diretamente relacionado com problemas de hipertensão arterial, cardiovasculares e oncológicos. Recomenda-se portanto que o consumo de sal não exceda os 5- 6 g/dia (Hammer, 1992; Ruusunen & Puolanne, 2005; Webbet *al.* 2007) citados por Salavessa (2009).

4.2.4 Cinzas

Cinza é o resíduo obtido depois de um processo de incineração a $550^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}\text{C}$ nas condições referidas na norma referida (NP 1615, 2002 e Jorge, 2006). O resíduo inorgânico, nomeadamente a cinza, é o produto da queima da matéria orgânica e apresenta como constituintes principais: potássio, sódio, cálcio e magnésio. Contém ainda, reduzidas quantidades de alumínio, ferro, cobre e zinco.

De acordo com a análise de variância, os resultados sobre a cinza no mês de fabrico mostraram diferenças muito significativas entre espécies ($P < 0,01$). Dentro da mesma espécie, apenas os patês produzidos à base da carne caprina mostraram diferenças muito significativas ($P < 0,001$). Patês produzidos a base de carne caprina com 10% de gordura tiveram maior quantidade de cinza em relação aos patês com 0% e 30% de gordura (C1 e C30%), neste caso, os valores observados foram de 4,21%, 3,84% e 3,78%, respectivamente. Em patês de origem ovina foram encontrados valores em torno de 3,94% e 3,97%. Para as duas espécies, apenas o C10% teve maior teor de cinzas e os restantes não mostraram diferenças significativas entre si. Já no décimo segundo mês de conservação, o teor total em cinzas para ambas as espécies, não apresentou diferenças significativas ($p > 0,05$), expondo valores médios mínimos de 3,85% e máximos de 4,19% para ambas espécies. Estes valores coincidem com os de Leite *et al.* (2015). No

entanto, por Madruga *et al.* (2005) em carne caprina fresca foram observados valores inferiores.

4.2.5. Índice de oxidação

A oxidação lipídica é um fenómeno espontâneo e inevitável, com uma implicação direta no valor comercial quer da gordura, quer dos diversos produtos a partir deles formulados (alimentos, cosméticos, medicamentos). O processo de oxidação dos lípidos pode-se diferenciar em duas fases: sendo a primeira fase a que contempla a produção de peróxidos a uma taxa relativamente baixa; na segunda ocorre a formação de compostos secundários voláteis e não voláteis, levando à constatação dos efeitos do ranço (Kanner *et al.* 1992; Chu & Hwang, 2002). Estes efeitos mostram a importância da determinação deste parâmetro uma vez que a ingestão de alimentos contendo produtos da oxidação lipídica apresentam um risco toxicológico para o consumidor, contribuindo desta forma para a desvalorização do produto em causa.

A determinação dos TBAS foi apenas realizada no mês de fabrico. A análise estatística mostrou diferenças significativas ($P < 0,05$) para as duas espécies. Nos produtos derivados de caprinos, os valores obtidos não mostraram diferenças significativas entre si, o mesmo não se verificou nos produtos elaborados com carne de ovino. Os patês produzidos à base de carne caprina sem gordura de porco (C1) apresentaram um índice de TBAS superior, seguido do patê de carne ovina com 30% de gordura de porco (Ov30%) no qual se verificaram valores de 2,79 e 2,23 mg de aldeído malónico/kg. Não foram detectadas diferenças significativas em nenhum dos tratamentos, com a excepção do C1 que se diferenciou significativamente do Ov10% o qual apresentou um índice de oxidação baixo (1,42mg de aldeído malónico/kg). Estes valores assemelham-se com os encontrados por Oliveira (2011) em *manta* de carne proveniente de carcaças de ovinos e caprinos da região de Bragança. Já Manuel (2014), num estudo realizado com mesmas raças, em pernas curadas, verificou valores superiores (5,06 e 4,49 mg de aldeído malónico/kg para cabras e ovelhas respetivamente). De acordo com Nawar (1998); Chu & Hwang (2002); Richards (2006), em produtos que contenham um conteúdo superior em matéria insaturada, ocorre uma maior taxa de oxidação lipídica, pois esta oxidação conduz à formação primária de hidroperóxidos. Estes últimos são moléculas muito instáveis e como tal, frequentemente são transformadas em aldeídos, álcoois, ácidos e hidrocarbonetos que, por sua vez, originam alterações no odor e sabor.

4.2.6. Hidroxiprolina e Colagénio

A hidroxiprolina é um aminoácido não essencial obtido por hidrólise de prótidos, sendo exclusiva do colagénio que, por sua vez, é o elemento básico do tecido conjuntivo. Este aminoácido é usado como parâmetro para se estabelecer a quantidade de colagénio presente na carne e nos produtos derivados desta. Deulofeu e Marenzi (1955) descreveram a hidroxiprolina, também conhecida como ácido L (-) γ hidroxi α pirrolin-carbónico, como pertencente ao grupo dos aminoácidos; apresenta um peso molecular de 131,08; um ponto de fusão de 270°C e é glicogenénica ou seja, capaz de se transformar em ácido glutâmico. Já para Silva e Penna (2012), o colagénio é um ingrediente funcional, sendo uma proteína de origem animal, cuja função no organismo é contribuir com a integridade estrutural dos tecidos em que está presente. Pesquisas mostram que o colágeno possui um papel no endurecimento da carne durante o seu cozimento (Dransfield, 1977).

Na determinação da Hidroxiprolina e do colagénio, não foram verificadas diferenças significativas ($P > 0,05$) entre as duas espécies. Em caprinos os valores referentes ao teor de hidroxiprolina verificados variam entre 0,35% e 0,45%; os valores relativo ao teor em colagénio encontraram-se compreendidos entre 2,87% e 3,64%. Passados doze meses de conservação, os valores de hidroxiprolina vaiaram para 0,25% a 0,31%, e os valores de colagénio sofreram uma redução para valores compreendidos entre 2,04% e 2,48%. Esta variação pode ser vista na Tabela 7, assim como no Gráfico 7.

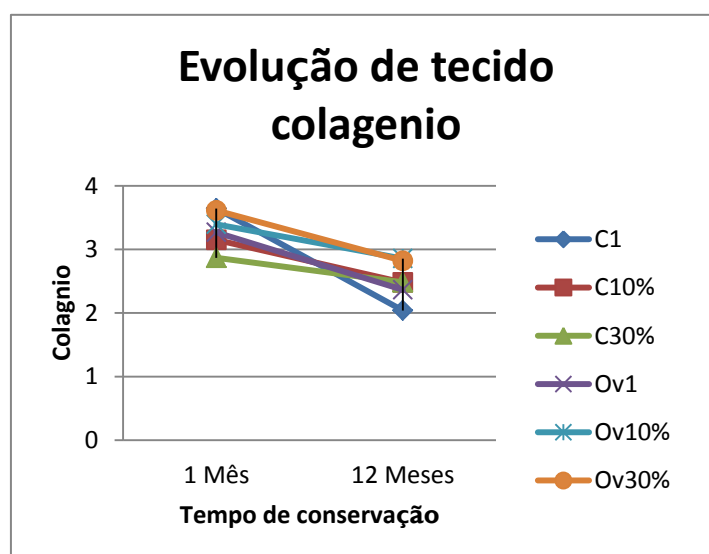


Gráfico 7. Evolução do tecido colagenio durante a conservação de patês

Na espécie ovina, foram verificados valores de hidroxiprolina compreendidos entre 0,409% e 0,452%, os valores relativos ao colagénio encontram-se entre 3,26% e 3,39%. Nesta espécie, passados doze meses, foram verificados valores de hidroxiprolina compreendidos entre 0,29% e 0,35% e valores de colagénio de 2,36% a 2,85%.

Manuel (2014), num estudo realizado em um novo produto transformado de origem ovina e caprina da raça *Churra Galega Bragançana* e *Serrana*, com idade e pesos fora das marcas de qualidade DOP ou IGP, registou valores de hidroxiprolina de 0,33% para caprinos e 0,25% para ovinos; e valores de colagénio de 2,63% para caprinos e 2,04% para ovinos. Estes valores estão próximos dos encontrados neste estudo, aos doze meses de conservação. Segundo Gaili & Aili (1985) a carne de cabra contém um elevado teor em resíduos de fibras, o que explica o alto teor em tecido conjuntivo nas salsichas frescas de carne de cabra, sem a adição de gordura de porco.

Gonçalves *et al.* (2014) num estudo relativo à caracterização físico-química de carne fresca de caprino Serrano adulto verificou que os valores de pigmentos e colagénio variam de 2,41 a 1,27% na perna, de 2,22 a 2,48% na pá e de 2,24 a 1,42% no lombo.

Leite *et al.* (2015), num estudo de caracterização física e química de três tipos de salsichas frescas elaborados à base de carne de cabra e ovina fora das marcas de qualidade (DOP ou IGP), verificaram que com incorporação de diferentes percentagens de gordura de porco (0%, 10% e 30%), os valores de hidroxiprolina resultantes da análise variaram (2,15%, 1,66% e 1,89%).

4.2.7. Gordura

Os lípidos, desempenham a função de reserva de energia, são indispensáveis na formação das estruturas celulares e na manutenção do funcionamento normal dos tecidos para a síntese de substâncias. A gordura ou lípidos são substâncias constituídas por carbono, hidrogénio e oxigénio, na proporção média de 72% de carbono, 12% de hidrogénio e 16% de oxigénio (Ferreira 1994). Os ácidos gordos encontram-se divididos em três grupos, nomeadamente ácidos gordos saturados (Tabela 8), ácidos gordos monoinsaturados (Tabela 9) e ácidos gordos polinsaturados (Tabela 10).

4.2.7.1 Gordura Saturados (SFA)

Os Ácidos gordos não essenciais possuem diversos pesos moleculares, com moléculas pequenas como butírico (4 átomos de carbono) e o capróico (6 átomos de carbono),

moléculas de tamanho médio apresentam cadeia de 8 a 10 átomos de carbono e por último as moléculas de cadeia longa apresentam cerca de 12 a 30 átomos de carbono (tabela 8). Os ácidos gordos saturados, principalmente de cadeia média, são especialmente usados em dietas com baixo teor de gordura como fonte de energia e são geralmente extraídos de vegetais (Ferreira 1994). O ácido oleico, com 18 átomos de carbono representa 30 a 70% do total dos ácidos gordos dos óleos e gorduras desempenhando um papel importante na alimentação devido às características favoráveis de digestão e absorção pelo intestino. O mesmo autor cita as percentagens esperadas no azeite que variam de 8,7 a 13,6% de ácido palmítico (C16:0). De acordo com Ferreira (1994), Yúfera (1998), Guedes *et al.* (2007) & Grosch (1997) os ácidos gordos palmítico, com 16 átomos de carbono, esteárico com 18 átomos de carbono representam a maior percentagem dos ácidos gordos totais das gorduras dos animais. Os óleos e as gorduras desempenham um papel importante na alimentação pelas características favoráveis de digestão e absorção pelo intestino.

Tabela 8. Ácidos gordos saturados em g/100g

Parâmetros	Carne Caprina			Carne Ovina		
	C1	C10%	C30%	Ov1	Ov10%	Ov30%
Saturados (%)	29,75 ± 7,77^d	49,25 ± 7,77^a	46,47 ± 7,77^b	31,36 ± 7,77^c	48,55 ± 7,77^a	45,89 ± 7,77^b
C6:0	0,010 ± 0,01 ^c	0,035 ± 0,01 ^{ab}	0,045 ± 0,01 ^a	0,010 ± 0,01 ^c	0,030 ± 0,01 ^b	0,030 ± 0,01 ^b
C8:0	0,020 ± 0,01 ^c	0,045 ± 0,01 ^a	0,050 ± 0,01 ^a	0,020 ± 0,01 ^c	0,035 ± 0,01 ^b	0,035 ± 0,01 ^b
C10:0	0,055 ± 0,05 ^c	0,155 ± 0,05 ^{ab}	0,180 ± 0,05 ^a	0,060 ± 0,05 ^c	0,130 ± 0,05 ^b	0,140 ± 0,05 ^b
C12:0	0,080 ± 0,06 ^c	0,205 ± 0,06 ^a	0,210 ± 0,06 ^a	0,080 ± 0,06 ^c	0,145 ± 0,06 ^b	0,155 ± 0,06 ^b
C14:0	0,930 ± 0,56 ^d	2,295 ± 0,56 ^a	2,065 ± 0,56 ^{bc}	1,005 ± 0,56 ^d	2,115 ± 0,56 ^b	1,945 ± 0,56 ^c
C15:0	0,245 ± 0,08 ^e	0,460 ± 0,08 ^a	0,335 ± 0,08 ^c	0,320 ± 0,08 ^{cd}	0,415 ± 0,08 ^b	0,300 ± 0,08 ^d
C16:0	16,97 ± 4,34 ^d	26,72 ± 4,34 ^a	26,07 ± 4,34 ^b	16,29 ± 4,34 ^e	24,34 ± 4,34 ^c	24,74 ± 4,34 ^c
C17:0	0,600 ± 0,23 ^d	0,950 ± 0,23 ^b	0,775 ± 0,23 ^c	0,740 ± 0,23 ^c	1,285 ± 0,23 ^a	0,990 ± 0,23 ^b
C18:0	10,25 ± 3,32 ^e	17,88 ± 3,32 ^b	16,33 ± 3,32 ^c	12,13 ± 3,32 ^d	19,42 ± 3,32 ^a	17,01 ± 3,32 ^c
C20:0	0,310 ± 0,08 ^b	0,170 ± 0,08 ^c	0,160 ± 0,08 ^d	0,330 ± 0,08 ^a	0,145 ± 0,08 ^e	0,145 ± 0,08 ^e
C21:0	0,020 ± 0,11 ^e	0,230 ± 0,11 ^c	0,350 ± 0,11 ^a	0,020 ± 0,11 ^e	0,145 ± 0,11 ^d	0,300 ± 0,11 ^b
C22:0	0,160 ± 0,13 ^e	0,265 ± 0,13 ^c	0,200 ± 0,13 ^d	0,260 ± 0,13 ^c	0,475 ± 0,13 ^a	0,350 ± 0,13 ^b
C24:0	0,030 ± 0,01 ^b	0,010 ± 0,01 ^d	0,010 ± 0,01 ^d	0,020 ± 0,01 ^c	0,025 ± 0,01 ^{bc}	0,045 ± 0,01 ^a

Sig. - Nível de significância: (P<0,001)

As médias que não estão afectadas com a mesma letra diferem significativamente, de acordo com o teste de comparação entre médias de *Tukey HSD (Honestly Significantly Different)*, para um nível de significância de 5%.

A análise de variância mostrou diferenças altamente significativas ($P < 0,001$) quanto ao teor de ácidos gordos saturados. Os patês produzidos à base de carne caprina com 10% e 30% de gordura, apresentaram maior valor de gordura saturada em relação ao de 0% de gordura, os valores foram 49,27%, 46,47% e 29,75%. Já para patês produzidos a base de carne ovina, a incorporação de 10% de gordura em patês influenciou na obtenção de valor mais elevado de gordura saturada seguido de patês com 30% e por último os com 0% de gordura de porco, cujos valores foram de 48,55%; 45,89% e 31,36% respectivamente (estes valores podem ser observados no Gráfico 8). Os patês produzidos à base de carne caprina e ovina com 10% de gordura mostraram maior teor de gordura saturada total (49,25 e 48,56) como mostra a Tabela 8. Os patês com incremento de 30% de gordura para ambas espécies, apresentaram teor de ácidos gordos saturados para o C30% e Ov30% com valores de 46,47% e 45,89%. Valores baixos foram observados em patês sem adição de gordura de porco para C1 e Ov1, situando em torno de 29,75% e 31,36% respectivamente. No entanto, os patês de origem caprina e ovina sem gordura de porco têm baixos níveis de colesterol. Os ácidos gordos saturados estão relacionados com o aumento do colesterol total e do LDL-colesterol, bem como com a elevação dos triglicéridos. De acordo com American Heart Association (2001) a quantidade de ácidos gordos saturados recomendado para uma dieta de 2500 calorias deve ficar entre 19 a 28 g/dia. Verifica-se pela Tabela 8 que maior parte de patês apresentam teores de gordura saturada mais elevados que o recomendado. No entanto, o consumo com moderação é permitido, sem ultrapassar o valor máximo de 28 g de gordura/dia na dieta total.

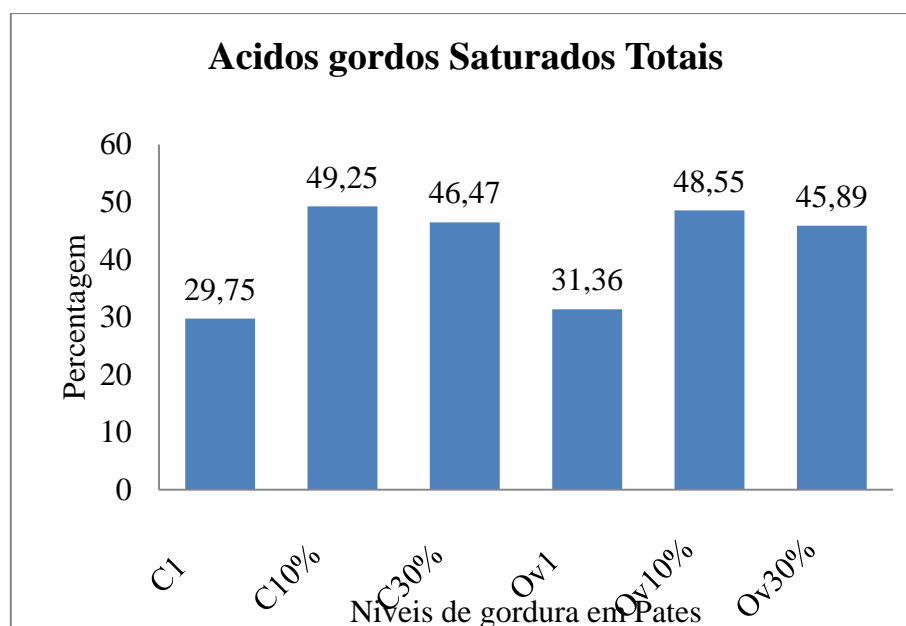


Gráfico 8. Ácidos gordos saturados totais em patês com incremento de gordura de porco

Quanto ao perfil dos ácidos gordos, com maior ênfase no C16:0 e C18:0, a análise de variância mostrou diferenças altamente significativas ($P < 0,001$). Os patês produzidos à base de carne caprina com 10% e 30% de gordura, apresentaram maior valor de C16:0 (26,76% e 26,07%). Os patês produzidos a base de carne ovina com incremento de 10% e 30% de gordura de porco não mostraram diferenças significativas entre si, os valores observados foram de 24,37% e 24,74%, valores menores foram observados em patês sem incorporação de gordura de porco (16,97% e 16,29%) para o C1 e Ov1. Já para o C18:0, a análise de variância mostrou diferenças significativas na mesma espécie, na espécie caprina, valor maior foi observado no C10% seguido de C30% e por último C1 (17,88%, 16,33% e 10,25%). Entretanto, na espécie ovina, valores maiores foram encontrados Ov10% seguido por Ov30% e por último o Ov1, cujos valores foram (19,42%, 17,01% e 12,13%) respectivamente. Para as duas espécies, valores maiores foram verificados em patês produzidos a base de carne ovina com incremento de 10% de gordura (Ov10%), seguido de C10%, Ov30% e C30%, cujos valores de C18:0 observados foram 19,42%, 17,88%, 17,01% e 16,33%. Valores baixos foram verificados nas duas espécies sem adição de gordura de porco, sendo para Ov1 e C1 (12,13% e 10,25%) respectivamente, como ilustra a Tabela 8 e Gráfico 9.

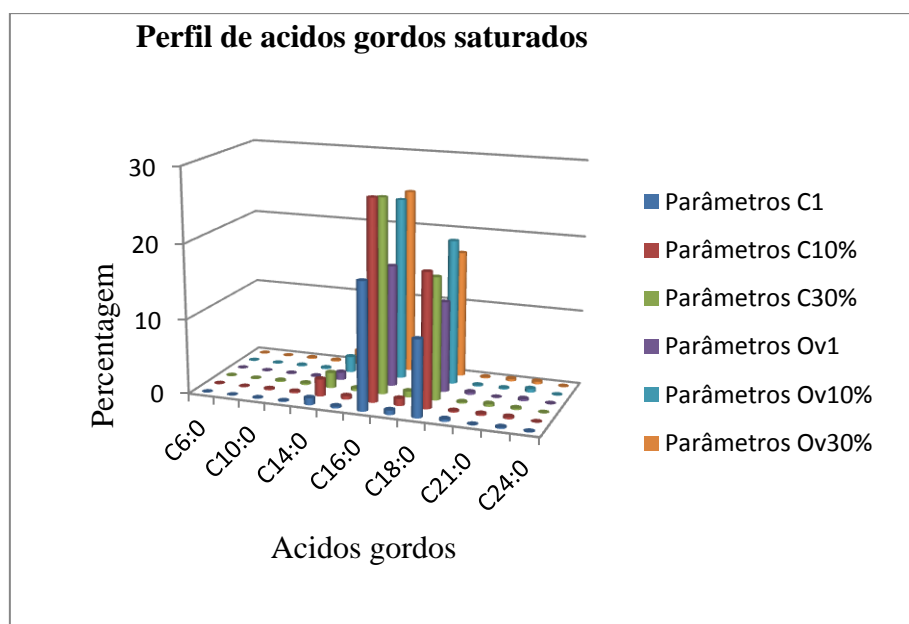


Gráfico 9. Perfil de ácidos gordos saturados

Valores muito baixo de C6:0, C8:0, C10:0, C12:0, C14:0, C15:0, C17:0, C21:0, C22:0 e C24:0 foram encontrados em todos patês. Guedes *et al.* (2007) citam valores de C16:0 e C18:0 obtidos no musculo *Longissimus thoracis et lomborum* (20 a 22,5) e (16 a 18,5), cujos valores são maiores que os obtidos em patês sem incremento de gordura de porco. Valores próximos dos obtidos em patês foram encontrados por Leite *et al.* (2015), trabalhando com salsichas frescas com incorporação diferentes percentagens de gordura de porco (10% e 30%), cujos teores de gordura saturada total para salsichas frescas a base de carne ovina foram (41,86% e 38,12%) e em carne caprina (43,30% e 39,36%), estes autores citam ainda valores elevados em salsichas frescas provenientes de carne caprina e ovina sem incorporação de gordura de porco em torno de 45,82% e 47,78%. Estes resultados superam aos de Ferreira (1994) e Jorge (2006) que citam percentagens de ácidos gordos saturados em carne proveniente de carneiros de 14,86% e na carne caprina (perna e peito) cujo valor de gordura saturada é de 1,2%. O facto de patês produzidos a base de carne caprina e ovina sem incremento de gordura de porco apresentarem gordura saturada baixo que os de Leite *et al.* (2015) pode ser devido à alta temperatura a que os patês são submetidos durante a sua elaboração. Segundo Jorge (2006), a percentagem de gordura saturada do toucinho entremeada de porco é de cerca de 24,1% quando cru e depois de cozido de 13,1%, este facto explica o alto valor de gordura saturada em patês com incremento de gordura de porco.

4.2.7.2 Ácidos gordos mono-insaturados

Entre os ácidos gordos mono-insaturados, o mais abundante nos alimentos é o ácido oleico. O perfil dos ácidos gordos mono-insaturados estão representados na tabela 9, onde a análise de variância mostrou diferenças altamente significativas ($P < 0,001$) quanto ao teor destes ácidos gordos. Em patês produzidos à base de carne caprina, maior valor de ácidos gordos mono-insaturado foi encontrado em patês com 0% de gordura de porco, já para patês com 10% e 30% de gordura não mostraram diferenças significativas entre eles, os valores observados foram (62,74%, 40,81% e 40,65%). Em patês produzidos à base de carne ovina sem incorporação de gordura de porco apresentou maior valor de gordura mono-insaturada em relação aos patês com incorporação de 10% e 30% de gordura, os valores observados foram 60,92%, 44,21% e 43,58%, (Tabela 9 e Gráfico 10). Para as duas espécies, os patês produzidos à base de carne caprina com 0% de gordura (C1), apresentou maior teor de gordura mono-insaturada total, cuja percentagem total foi de 62,74%, seguido da carne ovina com 0% de gordura (Ov1) cujo valor foi de 60,92%. As gorduras mono-insaturadas têm sido relacionadas com diminuição do colesterol total e do LDL-colesterol, aumentando também os níveis de HDL-colesterol no plasma.

Tabela 9. Ácidos gordos mono-insaturados

Parâmetros	Carne Caprina			Carne Ovina		
	C1	C10%	C30%	Ov1	Ov10%	Ov30%
Mono-insaturados (%)	62,74 ± 9,52^a	40,805 ± 9,52^d	40,65 ± 9,52^d	60,92 ± 9,52^b	44,21 ± 9,52^c	43,58 ± 9,52^c
C14:1	0,040 ± 0,02 ^e	0,110 ± 0,02 ^a	0,900 ± 0,02 ^b	0,040 ± 0,02 ^e	0,080 ± 0,02 ^c	0,060 ± 0,02 ^d
C15:1	0,030 ± 0,01 ^b	0,045 ± 0,01 ^a	0,030 ± 0,01 ^b	0,020 ± 0,01 ^c	0,025 ± 0,01 ^{bc}	0,010 ± 0,01 ^d
C16:1 n7	0,950 ± 0,51 ^e	1,975 ± 0,51 ^b	2,070 ± 0,51 ^a	0,775 ± 0,51 ^f	1,430 ± 0,51 ^d	1,800 ± 0,51 ^c
C17:1	0,435 ± 0,06 ^c	0,555 ± 0,06 ^a	0,465 ± 0,06 ^c	0,360 ± 0,06 ^d	0,500 ± 0,06 ^b	0,435 ± 0,06 ^c
C18:1 n9t	0,775 ± 0,51 ^e	1,275 ± 0,51 ^c	0,950 ± 0,51 ^d	1,290 ± 0,51 ^c	2,315 ± 0,51 ^a	1,590 ± 0,51 ^b
C18:1 n9c	60,30 ± 10,36 ^a	36,45 ± 10,36 ^d	36,53 ± 10,36 ^d	58,22 ± 10,36 ^b	39,62 ± 10,36 ^c	39,22 ± 10,36 ^c
C22:1 n9	0,000 ± 0,01 ^f	0,060 ± 0,01 ^d	0,090 ± 0,01 ^b	0,455 ± 0,01 ^a	0,040 ± 0,01 ^e	0,070 ± 0,01 ^c
C20:1 n9	0,180 ± 0,13 ^e	0,360 ± 0,13 ^c	0,490 ± 0,13 ^a	0,190 ± 0,13 ^e	0,235 ± 0,13 ^d	0,440 ± 0,13 ^b
C24:1	0,040 ± 0,02 ^d	0,080 ± 0,02 ^a	0,080 ± 0,02 ^a	0,060 ± 0,02 ^b	0,055 ± 0,02 ^{bc}	0,050 ± 0,02 ^c

P<0,001 – Altamente significativo.

Sig. - Nível de significância: (P<0,001)

As médias que não estão afectadas com a mesma letra diferem significativamente, de acordo com o teste de comparação entre médias de *Tukey HSD (Honestly Significantly Different)*, para um nível de significância de 5%.

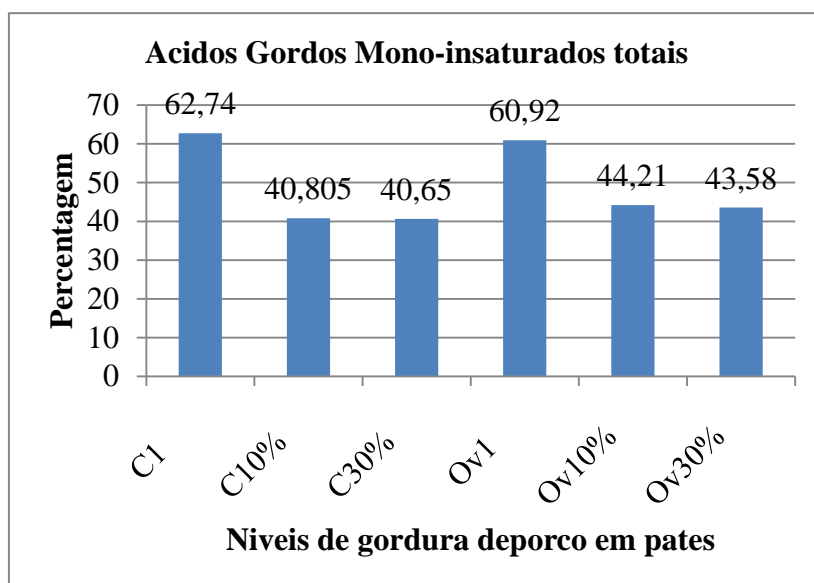


Gráfico 10. Perfil de ácidos gordos mono-insaturados

A espécie caprina (C1) apresentou uma percentagem superior de ácido oleico (C18:1n7) 60,3% quando comparada com a amostra Ov1 na qual a percentagem foi de 58,2%. Os restantes patês revelaram reduzido teor de ácidos gordos mono-insaturados, (Tabela 9 e Gráfico 11).

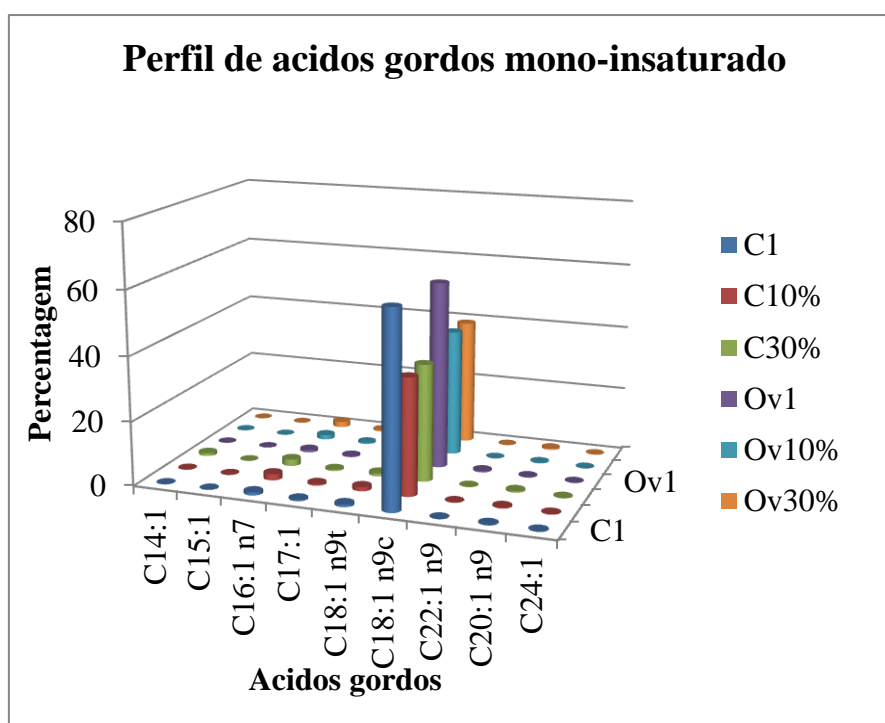


Gráfico 11. Perfil de ácidos gordos mono-insaturados

Valores encontrados por Leite *et al.* (2015), são idênticos aos encontrados no presente trabalho, com exceção dos patês com incremento de azeite. Já Guedes *et al.* (2007) reportam valores menores de C18:1n7 obtidos no músculo *Longissimus thoracis et lomborum* de caprinos e ovinos, cujos valores variam entre 32 a 32,8%. O maior valor de ácidos gordos mono-insaturados encontrados em C1 e Ov1, deve-se ao incremento de azeite nos patês, visto que o Ferreira (1994), reporta percentagens de ácido oleico compreendidas entre 65,4 a 79,9%.

4.2.7.3 Ácidos gordos essenciais ou poli-insaturados (PUFA)

Estes, são conhecidos como ácidos gordos essenciais porque o organismo humano não é capaz de sintetizar tendo a necessidade de adquiri-los através da alimentação. Estes ácidos gordos são encontrados principalmente nas gorduras vegetais (óleos) e são fundamentais para o crescimento e a cura de lesões específicas da pele. A tabela 10 ilustra o perfil dos ácidos gordos essenciais nos patês de ovinos e caprinos.

A análise de variância mostrou diferenças altamente significativas ($P < 0,001$) quanto ao teor dos ácidos gordos. Em patês produzidos à base de carne caprina, maior valor de ácidos gordos poli-insaturado foi verificado em patês com 30%, em seguida os com 10% e por último os sem gordura de porco (C30%, C10% e C1), cujos valores foram 12,97%, 10,03% e 7,57%. Em patês produzidos a base de carne ovina, o Ov30% apresentou maior teor de ácidos gordos poli-insaturado, seguido de Ov1 e por último Ov10% cujos valores foram (10,59%, 7,79% e 7,26%), (Gráfico 12 e Tabela 10). Para as duas espécies, patês produzidos à base de carne caprina com 30% de gordura (C30%), tiveram maior teor de gordura poli-insaturada, cuja percentagem total foi de 12,97%, seguido da carne ovina e caprina com 30% e 10% de gordura (Ov30% e C10%), cujos valores foram de 10,59% e 10,03% respetivamente. Os patês produzidos à base de carne caprina com 0% de gordura bem como os de origem ovina com 0% e 10% de gordura de porco, tiveram menor percentagem de gordura poli-insaturada e os valores observados foram de 7,26 a 7,79%. As gorduras poli-insaturadas também exercem efeitos positivos sobre o colesterol total (LDL-colesterol e triglicérides).

Tabela 10. Gordura poli-insaturada em patês

Parâmetros	Carne Caprina			Carne Ovina		
	C1	C10%	C30%	Ov1	Ov10%	Ov30%
Poli-insaturados	7,57 ± 2,21^{de}	10,03 ± 2,21^c	12,97 ± 2,21^a	7,79 ± 2,21^d	7,26 ± 2,21^e	10,59 ± 2,21^b
C18:2 n6c	6,060 ± 1,81 ^d	7,565 ± 1,81 ^c	10,285 ± 1,81 ^a	5,635 ± 1,81 ^{de}	5,465 ± 1,81 ^e	8,665 ± 1,81 ^b
C18:3 n3	0,635 ± 0,13 ^d	0,6050 ± 0,13 ^e	0,7050 ± 0,13 ^c	1,0150 ± 0,13 ^a	0,7700 ± 0,13 ^b	0,7550 ± 0,13 ^b
C18:3 n6	0,010 ± 0,01 ^c	0,0450 ± 0,01 ^a	0,0450 ± 0,01 ^a	0,0100 ± 0,01 ^c	0,0300 ± 0,01 ^b	0,0400 ± 0,01 ^a
C20:2 n6	0,02 ± 0,13 ^e	0,2300 ± 0,13 ^c	0,35 ± 0,13 ^a	0,020 ± 0,13 ^e	0,1450 ± 0,13 ^d	0,3000 ± 0,13 ^b
C20:3 n6	0,04 ± 0,04 ^e	0,11 ± 0,04 ^b	0,135 ± 0,04 ^a	0,030 ± 0,04 ^f	0,0700 ± 0,04 ^d	0,0950 ± 0,04 ^c
C20:3 n3	0,00 ± 0,15 ^f	0,060 ± 0,15 ^d	0,090 ± 0,15 ^b	0,455 ± 0,15 ^a	0,0400 ± 0,15 ^e	0,0700 ± 0,15 ^c
C20:4 n6	0,52 ± 0,01 ^b	0,880 ± 0,01 ^a	0,8830 ± 0,01 ^a	0,230 ± 0,01 ^d	0,3800 ± 0,01 ^c	0,4100 ± 0,01 ^c
C20:5 n3	0,19 ± 0,10 ^{abc}	0,330 ± 0,10 ^a	0,28 ± 0,10 ^{ab}	0,225 ± 0,10 ^{abc}	0,1750 ± 0,10 ^{bc}	0,1000 ± 0,10 ^c
C22:6 n3	0,04 ± 0,01 ^d	0,080 ± 0,01 ^{ab}	0,080 ± 0,01 ^{ab}	0,060 ± 0,01 ^a	0,055 ± 0,01 ^b	0,0500 ± 0,01 ^b

Sig. - Nível de significância: (P<0,001)

As médias que não estão afectadas com a mesma letra diferem significativamente, de acordo com o teste de comparação entre médias de *Tukey HSD (Honestly Significantly Different)*, para um nível de significância de 5%.

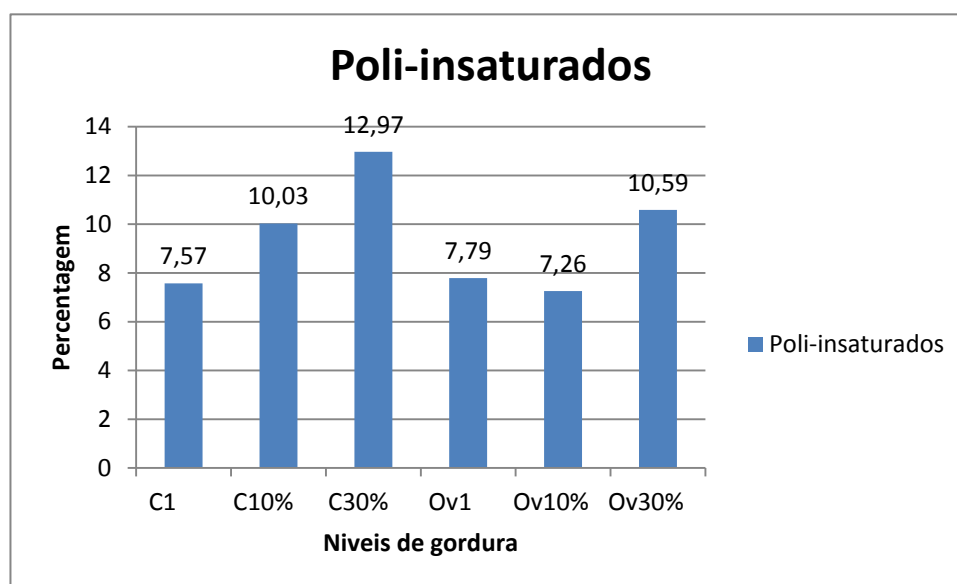


Gráfico 12. Ácidos gordos poli-insaturados totais

Os ácidos linoleico (18:2n6) e α -linolénico (18:3n3) são de extrema importância, razão pela qual foram estudados em patês. Na espécie caprina, maior concentração de ácido linoleico (18:2n6) foi observado em patês com 30% de gordura (C30%), seguido por C10% e C1, cujos valores observados foram de 10,29%, 7,57% e 6,06%. Tal como aconteceu em caprinos, patês de origem ovina, com 30% de gordura apresentaram maior percentagem de ácido linoleico (18:2n6) em relação aos patês com 0 e 10% de gordura de porco, no entanto, foram encontradas as seguintes médias 8,67%, 5,64% e 5,46%. Nas duas espécies, maior valor foi observado em C30%, seguido por Ov30%, cujos valores foram de 10,29% e 8,67%. Valores inferiores foram observados em patês de origem ovina com 0 e 10% de gordura (5,64% e 5,47%) como mostra o gráfico 16. Em relação ao ácido α -linolénico (18:3n3) maior percentagem de foi observada em patês de origem ovina, cujos valores foram 1,02% para o Ov1, seguido de Ov10% e Ov30% com valores médios de 0,77% e 0,755%. Em patês de origem caprina, apresentaram menor valor de ácido α -linolénico (18:3n3) em relação aos patês de origem ovina. No entanto, foram observados valores médios (0,71%, 0,64% e 0,61%) correspondentes a C30% C1 e C10%. O ácido linoleico (18:2n6) encontra-se em maior concentração em patês de origem caprina e ovina em relação ao ácido α -linolénico (18:3n3), (Gráfico 16 e na Tabela 10).

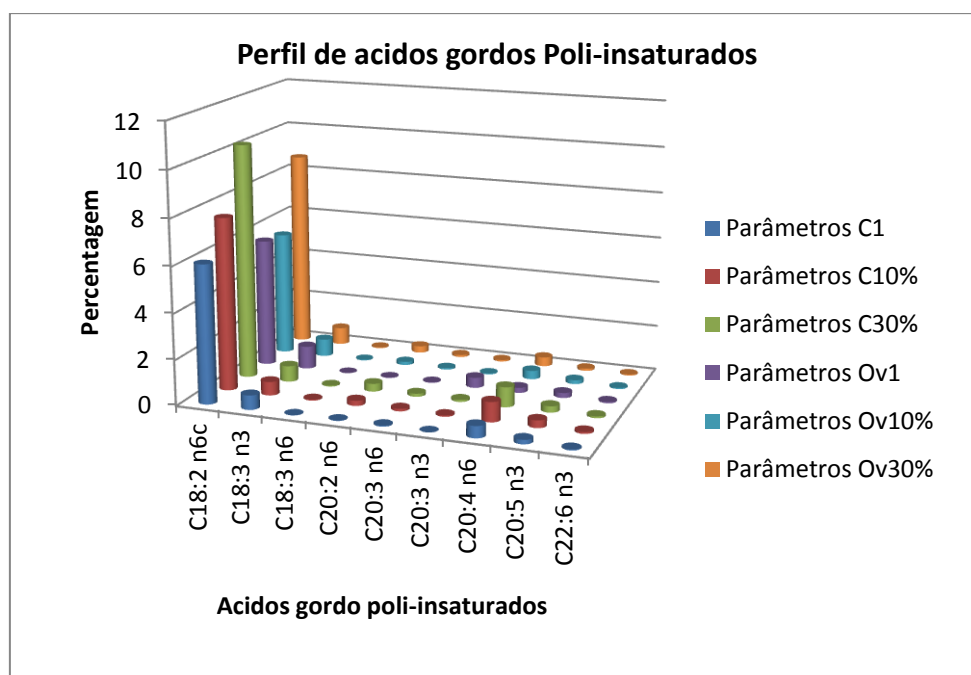


Gráfico 13. Perfil de ácidos gordos poli-insaturados

Resultados semelhantes foram encontrados por Leite *et al.* (2015), em de três tipos de salsichas frescas elaborados à base de carne de cabra e ovelha fora das marcas de qualidade (DOP ou IGP). Guedes *et al.* (2007) reportaram valores menores do músculo *Longissimus thoracis et lumborum* de caprinos e ovinos variando de 2,91 a 4,02 para C18:2n6 e 2,07 a 2,86% para C18:3n3 respectivamente.

5. CONCLUSÃO

A valorização de animais adultos é uma ação de grande interesse para o produtor. Com o estudo feito, foi possível obter as seguintes conclusões:

- a. O processamento de carne de ovino e caprino procedente de animais adultos e fora das exigências dos cadernos de especificações de produtos com selo DOP ou IGP, pode ser uma forma de valorização de produtos cárneos com boa aceitação e qualidade;
- b. A incorporação de gordura em patês de cabra e ovelha não teve influência significativa em relação ao **pH** e **a_w** dentro da mesma espécie, mas ao longo do tempo de conservação todos patês sofreram alterações. Verificou-se uma diminuição de pH em todos patês ao longo de tempo de conservação. Em relação a **a_w** apenas se observou uma diminuição em patês provenientes de carne de cabra. De qualquer modo os valores estão dentro dos requeridos em termos de conservação para uma correta segurança alimentar;
- c. Na composição química foram verificados diferenças significativas quanto ao teor de humidade, proteína e cinza, apenas em patês de origem caprina e mostraram variação com o tempo de conservação: maior teor de humidade em patês de cabra com incorporação de gordura de porco, maior teor de proteína em patês com 0% e 10% de gordura de porco e maior teor de cinza em patês com 10% de gordura de porco. Os conteúdos em cloretos, hidroxiprolina e colagénio e o índice de TBAS não mostraram diferenças significativas entre os diferentes níveis de gordura de porco;
- d. Patês com incorporação de gordura de porco apresentaram maior teor de ácidos gordos saturados e poli-insaturados, mostrando ser produtos equilibrados quanto as diferentes proporções entre estes ácidos gordos. Entre tanto, a quantidade de ácidos gordos saturados recomendado para uma dieta de 2500 calorias deve ficar entre 19 a 28 g/dia. Neste caso, o consumo com moderação é permitido, sem ultrapassar o valor máximo de 28 g de gordura/dia na dieta total.
- e. Em relação as duas espécies, às amostras de patês de origem ovina sem incorporação de gordura de porco apresentaram maior teor de gordura mono-insaturada e menor teor de gordura saturada, mostrado serem eficazes para o controle de mau colesterol;

- f. Não fazendo parte dos objectivos deste trabalho, pensamos que este deveria ser complementado com estudos microbiológicos necessários em termos de segurança alimentar e finalmente de análise sensorial, que estão consignados no âmbito do projecto em que este trabalho se inseriu: *Processamento de carnes de suíno, ovino e caprino, para a produção de novos produtos. Presunto e paté. (BISOVICAP - novos produtos)* PROTEC, SII & DT-Projectos em Co-Promoção, desenvolvido em parceria entre a empresa Bísaro-Salsicharia Tradicional e a Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança, coordenado cientificamente pelo Prof. Doutor Alfredo Teixeira.

6. BIBLIOGRAFIA

Abreu, R. L. 2008. Análise de hipoxantina e hidroxiprolina em carne resfriada de javali (*sus scrofa scrofa*) por cromatografia líquida de alta eficiência e averiguar a correlação entre tempo, temperatura e ph com a concentração de hipoxantina. Tese de doutoramento. Universidade Federal Fluminense.

Amorim, A.; Oliveira, A. F.; Leite, A.; Paulos, K.; Gonçalves, A.; Pereira, E.; Rodrigues, S.; Teixeira, A. Efeito do processo de cura na qualidade físico-química de pernas de cabras da raça Serrana. In: *In: Teixeira, A.; Carloto, A.; Leite, A.; Marcia, A.; Amorim, A.; Oliveira, A. F.; Pereira, E. C. & Junior, F. M.V. 2014. III Reunião nacional de caprinicultura - CAPRA 2014. Instituto Politécnico de Bragança, Bragança.*

Antonia Lucivânia de S Monte A. L. S., Gonsalves¹, H. R. O., Villarroel, A. B. S. Damaceno, M. N. & Cavalcante, A. B. D. 2012. Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão. *Revista ACSA*, V. 8, n. 3, p. 11-17.

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.

Aquerreta, Y. Astiasarán, I. Mohino, A. Bello, J. 2002. Composition of pâtés elaborated with mackerel flesh (*Scomber scombrus*) and tuna liver (*Thunnus thynnus*): comparison with commercial fish pâtés. *Food Chemistry*, 77, 147-153.

Baruffaldi, R.. & Oliveira, M. N. 1998. Fundamentos de tecnologia de alimentos, são Paulo: Atheneu Editora, 317.

Beserra, F. J., Melo, L. R. R., Rodrigues, M. C. P., Silva, E. M. C. & Nassu, R. T. 2003. Desenvolvimento e caracterização físico-química e sensorial de embutido cozido tipo apesuntado de carne de caprino. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.33, n.6, 1141-1147.

Carvalho, M. M. L. 2013. Caracterização das explorações de pequenos ruminantes da Região da Beira Serra. Tese de mestrado, Instituto Politécnico de Viseu.

Chu, Y. & Hwang, L. P. 2002. Food lipids. *Chemical and functional properties of food components*. V. 3. 2^a ed. Gdansk University of Technology, Poland: CRC Press. ISBN 1-5871-6149-4. pp. 115-132.

Colomer-Rocher F, 1973. Exigencias de calidad en la canal. *Anales INIA, Servicio de Producción Animal*, 4: 117-132.

Cross, H. R. & Overby, A. J. 1988. Meat science, milk science and technology. Elsevier Science Publishers.

Delfa, R. & Teixeira, A. 1998. Calidad de la canal ovina. Ovinos de carne: aspectos claves, Ediciones Mund-Prensa, Madrid, 373-400.

Deulofeu, V. & Marenzi, A.D. 1955. Aminoácidos, Polipeptídeos e Protídeos. *In: Química biológica*. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, cap. IX, p. 150–197. 840 p.

Dransfield, E. 1977. Intramuscular composition and texture of beef muscles. *Journal of Food and Agriculture*, n. 28, p. 833-842.

Echarte, M. Conchillo, A. Ansorena, D. & Astiasaran, I. 2004. Evaluation of the nutritional aspects and cholesterol oxidation products of pork liver and fish pates. *Food chemistry*, 86, 47-53.

ECHARTE, M.; CONCHILLO, A.; ANSORENA, D.; ASIASARÁN, I. Evaluation of the nutritional aspects and cholesterol oxidation products of pork liver and fish patês. *Foodchemistry*, v.86, p. 47-53, 2004.

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. 2015. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO Statistical.

Fennema, O. R. 2000. Química de los alimentos. 2ª Edición. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza.

Ferreira, F. A. G. 1994. Nutrição humana. Fundação Calouste Gulbenkian.

Gaidi, E. S. & Aili, A. E. 1985. Meat from Sudan desert sheep and goats: Composition of the muscular and fatty tissue. *Meat Science*, 13, 229-236.

Garrido, M.D., Bañón, S., Álvarez, D. 2005. Medida del pH. Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y graça) en los ruminantes, V. Cañequ e C. Sañudo (editores), Monografias INIA: Série Ganadera, 206-215.

GEESINK, G.H., et al. 2001. Effects of stress and high voltage electrical stimulation on tenderness of lamb *m. longissimus*. *Meat Sci.*, n. 57, p. 265-71,.

Gonçalves, A.; Amorim, A.; Leite, A.; Paulos, K.; Oliveira, A. F., Pereira, E.; Rodrigues, S.; Teixeira, A. Caracterização físico-química de carne fresca de caprino Serrano adulto. *In: Teixeira, A.; carloto, A.; Leite, A.; Marcia, A.; Amorim, A.; Oliveira, A. F.; Pereira, E. C. & Junior, F. M.V. 2014.III Reunião nacional de caprinicultura - CAPRA 2014. Instituto Politécnico de Bragança, Bragança.*

Gray, J. I.; J. Am. 1978. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. V.55, pp. 539.

Grosch, B. 1997. *Química de los alimentos*. 2ª Edición. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza

Grundy, S. M., Denke, M. A. 1990. Dietary influences on serum lipids and lipoproteins. *Journal Lipid Reserch*, 31: 1149.

Guedes, C. M. Rodrigues, M. A. M. & Santos, V. C. 2007. O efeito de alimentação na composição e na qualidade da carcaça e da carne de borregos e cabritos. *In: Silva, S. R., Cadavez, V. P. & Azevedo, J. M. T. 2007. Carcaça e carne de borrego e cabrito. Avaliação da qualidade e da composição. Serviços Graficos-UTAD.*

Hierro, E.;Hoz, L. e Ordonez, J.A. 2003. Headspace volatile compounds from salted and occasionally smoked dried meats (cecinas) as affected by animal species. *Food Chemistry*, 85, 649–657

Hocquette, J. F. Ortigues-Marty, I., Pethick, D., Herpin, P. e Fernandez, X. 1998. Nutricional and hormonal regulation of energy metabolismo in skeletal muscles of meat-producing animals. *Livestock production science*, 56, 115-143.

Honikel, K.O. 1998. Reference methods for the assesment of physical characteristics of meat. *Meat science*, 49, 447 - 457.

Huis in't Veld, J. 1996. Microbial and biochemical spoilage of foods: an overview. *International Journal of Food Microbiology*. Volume 33, Issue 1, November. pp. 1-18.

INE. 2013. Instituto Nacional de Estatística. *Estatísticas Agrícolas 2009*. Lisboa, Portugal: INE, I.P.

INE. 2015. Instituto Nacional de Estatística. *Estatísticas Agrícolas 2009*. Lisboa, Portugal: INE, I.P.

- Jay, J., M. 2005. Microbiologia de alimentos. 6. Ed. Porto Alegre: Artmed.
- Jorge, R. 2006. Tabela da Composição de Alimentos. Centro de Segurança Alimentar e nutrição. Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, Lisboa.
- 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.
- Kinsella, J. E., Lokesh, B., Stone, R. A. 1990. Dietary n-3 polyunsaturated fatty acids and amelioration of cardiovascular disease: possible mechanisms. *American Journal Clinical Nutrition*, 52: 1.
- Krolow, A. C. R. 2005. Qualidade do alimento x perspectiva de consumo da carne ovina e caprina.
- Lahucky, R., Palanska, O., Majto, J., Zaujec, K., & Huba, J., 1998. Effect of preslaughter handling on muscle glycogen level and selected meat quality traits in beef. *Meat Science*, 50:389-393.
- Lambertson, G. Trans fatty acids topic for lipidforum. *American Oil Chemists' Society*, 3: 196, 1992.
- Lawrie, R. A. 2005. Ciência da carne. 6. ed. São Paulo: Artmed, 384.
- Leite, A., Rodrigues, S., Pereira, E., Paulos, K., Oliveira, A., A., F. Lorenzo, J. M. & Teixeira, A. 2015. Physicochemical properties, fatty acid profile and sensory characteristics of sheep and goat meat sausages manufactured with different pork fat levels. *Meat Science*, 105, 114–120
- Madruga, M. S. 1999. Artigo Técnico – Carne Caprina: verdades e mitos a luz da ciência. *Revista Nacional da Carne*, v. 23, n. 264, p. 34-40.
- Madruga, M. S. 2004. Processamento e Características Físicas e Organolépticas das Carnes Caprina e Ovina. In: IV SEMANA DA CAPRINOCULTURA EOVINO-CULTURA BRASILEIRA, 1, 2004, Embrapa Caprinos. Anais de Palestra. Sobral: Embrapa Caprinos-Ce.

Madruga, M. S., Narain, N., Duarte, T. F., Sousa, W. H., Galvão, M. S., Cunha, M. G. G. & Ramos, J. L. 2005. Características químicas e sensoriais de cortes comerciais de caprinos SRD e mestiços de Bôer. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 25, 4, 713-719.

Madruga, M. S., Souza, J. G., Arruda, S. G. B. & Narain, N. 2003. Carne caprina de animais mestiços: estudos do perfil aromático. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 23, n. 3, p. 323-329.

Madruga, M.S., Sousa, W.H., Mendes, E.M.S., Brito, E. A. 2007. Carnes caprinas e ovinas-processamento e fabricação de produtos derivados, *Tecnologia. & Ciência. Agropecuária*, João Pessoa, 1, 2, 61-67.

Madruga, M.S.; Fioreze, R. *Tecnologia de alimentos de origem animal*. In: Madruga, M. S.; Fioreze, R. 2003. *Aspectos da ciência e tecnologia de alimentos*. João Pessoa. v. 2. cap. 3, p.159-178.

Mancini, R. A. e Hunt, M.C., 2005. Current research in meat color. *Meat Science*, 71, 100 - 121.

Manuel, A. J. A. 2014. Novo Produto Transformado - Caracterização físico-química de pernas curadas de carne ovina e caprina. Tese de mestrado, Instituto Politécnico de Bragança.

Massingue, A. A. (2012). Uso de carne mecanicamente separada de aves na elaboração de Mortadelas a base de carne de cordeiro e de ovinos. Tese de Mestrado. Universidade Federal de Lavras.

Matos, R.A, Menezes, C. M., Ramos, E. M., Ramos, A. L. S. & Gomide, L. A. M. 2007. Efeito do tipo de fermentação na qualidade final de embutidos fermentados cozidos elaborados a base de carne ovina. *Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos*, v.25, n.2, p.225-234, 2007.

McDonald, P.; Dewar, W.A. 1960. Determination of dry matter and volatiles in silage. *J. Sci. Food Agr.*, v.11, p.566-570.

Mendes J. I. S. 2013. Qualidade nutricional e microbiológica de enchidos. Tese (Mestrado). Instituto Politécnico de Bragança.

Monin, G. 1988. Stress d' abattage et qualités de la viande. *Recherches Médecine vétérinaire*, 16410, 835 - 842.

MONTE, A.L.S.; GONSALVES, H.R.O.; VILARROEL, A.B.S.; DAMACENO, M.N.; CAVALCANTE, A.B.D. Qualidade da carne de caprinos eovinos: uma revisão. *Agropecuária Científica no Semi-Árido*, Patos, v.8, n.3, p.11-17, 2012.

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.

Netto, F. M. Determinação da vida-de-prateleira – Erros e limitações. *In: Moura, S. C. S. R.; Germer, S. P.M.* 2010. Reações de transformação e vida-de-prateleira de alimentos processados. 4. ed. Campinas: ITAL, p. 88-96

NP-1224 (2002). Carnes, derivados e produtos cárneos. Determinação da matéria gorda livre. Método de referência. Lisboa: IPQ. 6 p.

NP-1845 (1982). Carnes, derivados e produtos cárneos. Determinação do teor de cloretos. Método corrente. Lisboa: IPQ. 2 p.

NP-722 (1969). Pasta de carne. Definição e características.

NP-ISO-1612 (2002). Carnes e produtos cárneos. Determinação do teor de azoto total (Método de referência).

NP-ISO-1614 (2009). Determinação do teor de humidade (Método de referência).

NP-ISO-1615 (2002). Determinação da cinza total (Método de referência).

NP-ISO-3441 (2008). Determinação do pH (Método de referência).

Oliveira, A. F. G. F. 2011. Contributo para o estudo qualitativo de carnes secas e salgadas de ovino e caprino. Composição química e análise microbiológica. Efeito da espécie. Tese (Mestrado). Instituto Politécnico de Bragança.

Oliveira, A. F. G. F. 2011. Contributo para o estudo qualitativo de carnes secas e salgadas de ovino e caprino. Composição química e análise microbiológica. Efeito da espécie. Tese de mestrado, Instituto Politécnico de Bragança.

Osawa, C. C., Felicio, P. E. & Gonçalves, L. A. G., 2005. Teste de TBA aplicado a carnes e derivados: métodos tradicionais, modificados e alternativos. *Quím. Nova* [online], V.28, n.4, pp. 655-663.

- Osório, M.T.M. e Osório, J.C.S. 2000. Condições de abate e qualidade de carne. In: EMBRAPA. (Ed.) Curso de qualidade de carne e dos produtos cárneos. Bagé/RS: EMBRAPA, 4, 7, 77 - 128.
- Paleari, M. A.; Bersani, C.; Vittorio, M.M. e Beretta, G. 2002. Effect of curing and fermentation on the microflora of meat of various animal species. *Food control*, 13, 195-197.
- Paulos, K. V. F. 2012. Qualidade sensorial de salsichas frescas de carne de ovinos e caprinos. Tese de mestrado, Instituto Politécnico de Bragança.
- Pike, O. A. 2009. La caracterización de las grasas. In: Nielsen, S. S. 2009. Análisis de los alimentos. Editorial ACRIBIA, S.A.
- 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.
- Ripoll, G. Alcalde, M. J. Horcada, A. Campo, M. M. Sañudo, C. Teixeira, A. & Panea, B. 2012. Effect of slaughter weight and breed on instrumental and sensory meat quality of suckling kids. *Meat Science*, 92, 62-70
- 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.
- Rodrigues, S. & Teixeira, A. 2009. Effect of sex and carcass weight on sensory quality of goat meat of Cabrito Transmontano. *Journal of Animal Science*, 87:711-715.
- Rodrigues, S. 2007. Estudo e caracterização da qualidade da carcaça e da carne de cabritos Serranos (Denominação de Origem Protegida), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.
- Rodrigues, S., Pereira, E., Silva, S., Santos, V., Azevedo, J. & Teixeira, A. 2009. Avaliação da qualidade sensorial de carne de Borrego Terrincho. Efeito do sexo e do peso da carcaça. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.
- Russell, E. A. Lynch, A. Lynch, P. B. & Kerry, J. P. 2003. Quality and Shelf Life of Duck Liver Pâté as Influenced by Dietary Supplementation with α -Tocopheryl Acetate and Various Fat Sources. *Journal of Food Science*, v. 68, p. 799-802

- Salavessa, J. J. S. M. 2009. Salsicharia tradicional da Zona do Pinhal- Caracterização e melhoramento da tecnologia de fabrico dos Maranhos. Tese de doutoramento - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa.
- Santo, V. C., Cadavez, V. P. & Silva, S. R. 2007. Avaliação da qualidade da carne de ovino e caprino. Indicadores físico-químicos. *In: Silva, S. R., Cadavez, V. P. & Azevedo, J. M. T. 2007. Carcaça e carne de borrego e cabrito. Avaliação da qualidade e da composição. Serviços Graficos-UTAD.*
- Shimokomaki, M.; Ida, E.I.; Kriese, P.R.; SOARES, A.L. Calpaínas e Calpastatinas. *In: Shimokomaki, M.; OLIVO, R.; Terra, N.N.; Franco, B.D.G.M. Atualidades em Ciência e Tecnologia de Carnes.* São Paulo: Varela, 2006. Cap. 18, p. 185-194. 236 p.
- Silva C. S. A. 2012. Avaliação Microbiológica de Enchidos de Ovino e Caprino. Tese (Mestrado). Instituto Politécnico de Bragança.
- Silva Júnior, E. A. 1997. APPCC na qualidade e segurança microbiológica de alimentos, São Paulo: Livraria Varela LTDA, 377.
- Silva Sobrinho, A. G. S. & Neto, S. G. Produção de carne caprina e cortes de carcaça. Disponível em: https://www.google.pt/?gws_rd=ssl#q=Silva+Sobrinho%2C+A.+G.+S.%3B+Neto%2C+S.+G.+Produ%C3%A7%C3%A3o+de+carne+caprina+e+cortes+de+carca%C3%A7a. Consultado aos 11/12/2015.
- Silva, D. J. & Queiroz, A.C. 2005. Análises de alimentos: Métodos químicos e biológicos. 3 ed. Viçosa, MG: Editora UFV.
- Silva, D. R.T. 2013. Avaliação da Qualidade de Presuntos de Suíno, Ovino e Caprino Relativamente à Contaminação por Micotoxinas. Tese (Mestrado). Instituto Politécnico de Bragança.
- Silva, J. A. 2000. Tópicos da tecnologia de alimentos. São Paulo. Livraria Varela LTDA, 227.
- Silva, T. F. & Penna, A. L. B. 2012. Colagénio: Características químicas e propriedades funcionais. *Rev Inst Adolfo Lutz*, 71, 3, 530-9
- Sinclair, A. J. 1993. Dietary fat and cardiovascular disease: the significance of recent developments for the food industry. *Food Australia*, 45: 226.

SPOC - Sociedade Portuguesa de Ovinicultura e Caprinocultura. 2011. *Recursos genéticos – ovinos e caprinos*.

SPOC - Sociedade Portuguesa de Ovinicultura e Caprinocultura. 2013. Recursos genéticos – ovinos e caprinos. http://www.ovinosecaprinos.com/recursos_f.html. Consultado aos 10 de Fevereiro de 2016.

Tarladgis, B. G.; Pearson, A. M.; Dugan, L. R., 1962. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. V.39, pp.34.

Teixeira A. 2009. Produção e comercialização integrada de produtos caprinos e ovinos com denominação de origem: uma experiência de Portugal. Sincorte

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 2015.

Teixeira, A. 2005. O exemplo que vem de Portugal: Cabritos e cordeiros com certificado de origem protegida.

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., Oliveira, A., Paulos, A., Leite, A., Marcia, A., Amorim, A., Pereira, E., Silva, S. & Rodrigues, S. 2015. An approach to predict chemical composition of goat *Longissimus thoracis et lumborum* muscle by Near Infrared Reflectance spectroscopy. *Small Ruminant Research*, 126, 40–43

Teixeira, A., Pereira, E., & Rodrigues, S. 2011. Goat meat quality. Effects of salting, air-drying and ageing processes. *Small Ruminant Research*, 98 (1–3), 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.

Teixeira, A.; Pereira, E.; Rodrigues, E. S. 2011b. Goat meat quality. Effects of salting, air-drying and ageing processes. *Small Ruminant Research*, 98, 55-58.

Tolentino, G. T. 2012. Estudo da segurança alimentar e da qualidade sensorial de pernas curadas de ovinos e caprinos. Tese de mestrado, Instituto Politécnico de Bragança.

Varnam, A. & Sutherland, J. 1995. Meat and meat products. Technology, chemistry and microbiology. Food Products Series. Volume 3. London: Chapman & Hall. ISBN 0-412-49560-0. 430 p.

Vitali, A. A., Teixeira Neto, R. O. & Germer, S.P. M. Testes Acelerados de vida-de-prateleira de alimentos. *In*: Moura, S. C. S. R.; Germer, S. P. M. 2010b. Reações de transformação e vida-de-prateleira de alimentos processados. 4. ed. Campinas: ITAL, p. 80-87.

Warriss, P. 1996. Introduction: What is meat quality?. *In*: Taylor, S.; Raimundo, A., Severini, M. & Smulders, F. - Meat quality and meat packaging. Utrecht: ECCEAMST. ISBN 90-75319-14-2. pp. 3-10.

Warriss, P. D., (2000). Meat science: an introductory text, 295.

Webb, E. C.; Casey, N. H. & Simela, L. 2005. Goat meat quality. Small Ruminant Research. v. 60, p.153-166,

Wellington, A. 2005. A guide to calculating the shelf life of foods. Information booklet for the food industry. New Zealand Food Safety Authority. P. 32. Disponível em: <http://www.nzfsa.govt.nz>. Acesso em 15/01/2016.

Yúfera, E. P. 1998. Química de los alimentos. Editorial síntesis,S. A

Zapata , J. F. F. , Nogueira, C. M., Seabra, L. M. J., Barros, N. Borges, A. S. 2001. Composição centesimal e lipídica da carne ovina do nordeste brasileiro: Propriedades físicas e sensoriais. *Ciência Rural*, v.31, n. 4, p. 691-695.

Zapata, J. F. F.; Nogueira, C. M. e Seabra, L. M. J. 2003. Características da carne de pequenos ruminantes no Nordeste do Brasil. *Boletim Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, 37, 2, 146-153.

7. ANEXOS

SATURADOS		
Abreviatur		
a	Nome Sistemático	Nome comum
C4:0	Acido butanoico	Acido butírico
C6:0	Acido hexanoico	Acido caproico
C8:0	Acido octanoico	Acido caprílico
C10:0	Acido decanoico	Acido cáprico
C12:0	Acido dodecanoico	Acido láurico
C14:0	Acido decanoico	Acido mirístico
C15:0	Acido pentadecanoico	
C16:0	Acido hexadecanoico	Acido palmítico
C17:0	Acido heptadecanoico	acido margarico
C18:0	Acido octadecanoico	Acido esteárico
C20:0	Acido eicosanoico	Acido araquídico
C22:0	Acido docosanoico	Acido Behênic
C24:0	Acido tetracosanoico	Acido lignocérico
MONO-INSATURADOS		
C14:1		Acido miristoleico
C15:1	<i>cis</i> -10-pentadecanoico	
C16:1 n7		Acido palmitoleico
C17:1		margaroleico
C18:1 n9t		Acido elaidico
C18:1 n9c		Acido oléico
C20:1 n9	<i>cis</i> -11-eicoseinoico	
C22:1 n9		Acido erúxico
C24:1		Acido nervonico
POLI-INSATURADOS		
C18:2 n6c		Acido linoléico
C18:3 n3		Acido α -linolénico
C18:3 n6		Acido γ -linolenico
C20:2 n6		eicosenoico
C20:3 n6	<i>cis</i> -8, 11, 14- eicosadioenoico	
C20:3 n3	<i>cis</i> -11, 14, 17- eicosatrienoico	
C20:4 n6		araquidónico
C20:5 n3	<i>cis</i> -5, 8, 11, 14, 17- eicosapentaenoico	
C22:6 n3	<i>cis</i> -4, 7, 10, 13, 16, 19- docosaheptaenoico	

Adaptado com base: Grosgh (1997), Jorge (2006) & Pike (2009)