



Instituto Politécnico  
de Castelo Branco  
Escola Superior  
Agrária



**CATAA**  
CENTRO DE APOIO  
TECNOLÓGICO **AGRO ALIMENTAR**

# Caracterização de leites e queijos de pequenos ruminantes

Ângela Sofia Gil Estevam

## **Orientadores**

Orientador

Professor Doutor António Manuel Moitinho Nogueira Rodrigues

Coorientadoras

Doutora Luísa Alexandra Serrano Paulo

Engenheira Ana Mafalda Ferreira Romãozinho Neno de Resende

Relatório de Estágio apresentado à Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco, empresa associada à realização do estágio Centro de Apoio Tecnológico Agroalimentar para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciatura em Biotecnologia alimentar, realizado sob a orientação científica do Professor Doutor António Moitinho, docente da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

**Outubro de 2020**



Aos meus pais



## Agradecimentos

A realização deste trabalho não teria sido possível sem o apoio incondicional de diversas pessoas que, direta ou indiretamente, me ajudaram nesta caminhada tão importante da minha vida pessoal e profissional.

Em primeiro lugar, agradeço o meu orientador Professor Doutor António Moitinho Rodrigues, pela disponibilidade que sempre teve em me ajudar e por me ter aceitado nas instalações do Centro de Apoio Tecnológico Agro-Alimentar de Castelo Branco.

Um agradecimento à Doutora Luísa Paulo que me ajudou na elaboração deste trabalho e que me orientou.

Aqui presto também o meu agradecimento à Engenheira Mafalda Resende, por se mostrar sempre disponível para me ajudar e fazer com que eu concretizasse todas as minhas tarefas com sucesso. A sua sabedoria foi essencial para que chegasse ao fim deste trabalho com um enorme sentimento de satisfação. Foi um privilégio ser sua estagiária. Expresso o meu profundo agradecimento pela orientação e apoio incondicional que muito elevaram os meus conhecimentos científicos e, sem dúvida, muito estimulou a minha vontade de querer sempre saber mais e a vontade constante de querer fazer melhor.

Ao corpo técnico do Centro de Apoio tecnológico Agroalimentar, por terem feito com que me sentisse em “casa” na “Vossa casa”. Em particular gostaria de fazer um agradecimento sincero à Eng<sup>a</sup> Helena Beato por me ter ajudado, sempre com uma grande simpatia e profissionalismo.

E também queria agradecer ao diretor adjunto, Doutor Christophe Espírito Santo por me ter transmitido novos conhecimentos.

Quero agradecer o apoio incondicional a uma pessoa especial Luís Brito, que me ajudou na realização deste trabalho e me ensinou a nunca desistir.

Por fim, mas não menos importante, agradeço aos meus pais Luísa Moreira e Rogério Louro que no decorrer da minha vida me proporcionaram, além de extenso carinho e amor, os conhecimentos da honestidade, da persistência e de nunca desistir. Por essa razão, gostaria de dedicar e reconhecer a minha imensa gratidão e amor por eles.

**Obrigada a todos.**

Projeto - Programa de Valorização da Fileira do Queijo da Região Centro; código do projeto - CENTRO 04-3928-FEDER-000014.

Cofinanciado por:



## **Resumo**

A realização deste trabalho insere-se no âmbito do projeto “Programa de Valorização da Fileira do Queijo da Região Centro” (CENTRO 04-3928-FEDER-000014), que tem como objetivo sustentar e alavancar a tendência crescente no mercado pela procura de produtos agroalimentares de qualidade diferenciada, dotando a fileira do queijo das competências e meios necessários para o aumento da produção certificada (DOP).

No decorrer deste trabalho foram analisadas várias amostras de leite e queijo em vários parâmetros físico-químicos para determinação estatística dos valores de proteína, gordura, lactose, sólidos não gordos, sólidos totais e ureia de leite utilizando o equipamento MilkoScan e proteína, gordura, humidade, cinzas, sal e valor energético do queijo usando o equipamento FoodScan.

A recolha de amostras de leite foi efetuada duas vezes por semana no decorrer do período de 19 de fevereiro a 15 de junho de 2020. Deste modo, foram analisadas 43 amostras de leite de ovelha Bordaleira da Serra da Estrela e 43 amostras de leite de mistura (ovelhas Assaf, Lacaune e Merino) e 1 de cabra de Sannen.

## **Palavras chave**

Queijo; Leite; DOP; Cabra e Ovelha



## **Abstract**

The present work was carried out within the project “Enhancement of the Cheese sector of the Centre Region of Portugal” (CENTRO 04-3928-FEDER [European Regional Development Fund ]-000014), which aims to sustain and boost the growing trend for the demand for agri-food products of distinct quality. This may provide the cheese sector with the necessary skills and means to increase certified production (PDO – Protected Designation of Origin).

During this work, several milk and cheese samples were analyzed in various physical-chemical parameters for statistical determination of the values of protein, fat, lactose, non-fat solids, total solids and milk urea using the MilkoScan equipment and protein, fat, moisture , ash, salt and energy value of the cheese using FoodScan equipment.

The collection of milk samples was carried out twice a week from 19 February to 15 June 2020. Thus, 43 samples of milk of the sheep breed Bordaleira da Serra da Estrela and 43 samples of milk of mixed breeds (Assaf, Lacaune and Merino) and 1 milk sample of the goat breed Sannen were analyzed.

## **Keywords**

Cheese; Milk; DOP; Goat and Sheep



# Índice geral

I. Introdução .....	1
II. Revisão Bibliográfica .....	2
1. Pequenos ruminantes.....	2
1.1 Bordaleira Serra da Estrela.....	3
1.2 Assaf .....	3
1.3 Lacaune .....	4
1.4 Merino Beira Baixa .....	4
1.5 Saanen.....	5
2. Matérias-primas.....	6
2.1 Leite .....	6
2.1.1 Leite de Ovelha .....	7
2.1.2 Leite de Cabra.....	7
2.2. Queijo.....	7
3. A produção de queijo com Denominação de Origem Protegida (DOP) ....	10
3.1 Queijo da Beira Baixa com DOP .....	10
3.2 Queijo do Rabaçal com DOP .....	13
3.3 Queijo da Serra da Estrela com DOP.....	14
4. Comparação da evolução dos queijos DOP .....	15
III. Material e Métodos.....	16
1. Matéria-prima.....	16
1.1 Amostragem em laboratório.....	19
1.2 Procedimentos técnicos .....	19
1.2.1 Determinação do teor de gordura, proteína, sólidos totais (ST), extrato seco desengordurado (ESD), lactose e ureia em leite por <i>MilkoScan<sup>TM</sup></i> . .....	19
1.2.2 Determinação do teor de humidade, sólidos totais, gordura e proteína em queijo por <i>FoodScan<sup>TM</sup></i> .....	20
1.2.3. Determinação do teor de humidade e de sólidos totais em queijo .....	21
1.2.4. Determinação do teor de gordura em queijo .....	22
1.2.5. Determinação do teor de proteína em queijo.....	22

1.2.6. Determinação do teor de cinzas em queijo .....	24
1.2.7. Determinação dos hidratos de carbono e do valor energético ..	24
1.2.8. Determinação do teor de sódio .....	25
2. Análise estatística.....	25
IV. Apresentação e discussão de resultados .....	26
1. Composição do leite .....	26
2. Composição do queijo .....	29
V. Considerações finais .....	33
VI. Referências bibliográficas.....	34

## Índice de figuras

<b>Figura 1 - Raça Bordaleira Serra da Estrela Fonte: Google</b> .....	3
<b>Figura 2 - Raça Assaf Fonte: Google</b> .....	4
<b>Figura 3 - Raça Lacaune Fonte: Google</b> .....	4
<b>Figura 4 - Raça Merino da Beira Baixa Fonte: Google</b> .....	5
<b>Figura 5 - Raça Saanen Fonte: Google</b> .....	5
<b>Figura 6 - Fluxograma da produção dos queijos. Fonte: Google</b> .....	9
<b>Figura 7 - Queijo de Castelo Branco com DOP Fonte: Google</b> .....	13
<b>Figura 8 - Queijo do Rabaçal DOP</b> .....	13
<b>Figura 9 - Queijo Serra da Estrela DOP.</b> .....	14
<b>Figura 10 - Distribuição da Produção de queijo de 2016 (DGADR, 2017).</b> .....	15
<b>Figura 11 - Produção (kg) de queijos da Região Centro com DOP em 2016 (DGADR, 2017).</b> .....	16
<b>Figura 12 - Amostragem no distrito de Castelo Branco.</b> .....	17
<b>Figura 13 - Amostragem no distrito de Coimbra.</b> .....	17
<b>Figura 14 - Amostragem no distrito de Guarda.</b> .....	18
<b>Figura 15 - Amostragem no distrito de Leiria.</b> .....	18
<b>Figura 16 - Amostragem no distrito de Viseu.</b> .....	18
<b>Figura 17 - MilkoScan™ (FT120 da FOSS®)</b> .....	20
<b>Figura 18 - FoodScan™ (da FOSS®).</b> .....	20
<b>Figura 19 - Blinder, modelo VDL 115.</b> .....	21
<b>Figura 20 - Técnica de Van Gulik.</b> .....	22
<b>Figura 21 - Kjltec™ TM 8400 da FOSS®.</b> .....	23
<b>Figura 22 - ICE3000 da Thermo Scientific.</b> .....	25
<b>Figura 23 - Representação gráfica das retas de regressão obtidas entre os valores da humidade (<math>r^2=0,997</math>), proteína (<math>r^2=0,838</math>) e gordura (<math>r^2=0,909</math>) dos queijos com DOP obtidos pelos métodos convencionais e os resultados para os mesmos parâmetros obtidos pelo equipamento FoodScan™ da FOSS® (n=16).</b> .....	29



## Lista de tabelas

<b>Tabela 1-</b> Composição do leite de algumas espécies de mamíferos. ....	6
<b>Tabela 2-</b> Classificação da consistência do queijo em função da percentagem de humidade. ....	8
<b>Tabela 3</b> - Classificação do queijo quanto à matéria gorda em função da percentagem no extrato seco. ....	8
<b>Tabela 4</b> -Valores em percentagem do total de leite utilizado para o fabrico de queijos da Beira Baixa com DOP. ....	11
<b>Tabela 5</b> - Características dos queijos da Beira Baixa DOP. (DGADR,2020) ....	11
<b>Tabela 6</b> - Temperaturas e tempos ótimos de coagulação. ....	12
<b>Tabela 7</b> - Valores de temperatura e humidade dos queijos DOP. ....	12
<b>Tabela 8</b> - Tipo de queijo e os respetivos dias de cura. ....	12
<b>Tabela 9</b> - Composição das amostras de leite de ovelhas de raça Bordaleira Serra da Estrela (n=41) (utilizado no fabrico do Queijo Serra da Estrela com DOP) e de ovelhas cruzadas Merino / Lacaune / Awassi (n=43) (utilizado no fabrico do Queijo Amarelo da Beira Baixa com DOP e Queijo Rabaçal com DOP). ....	27
<b>Tabela 10</b> - Composição do leite de ovelha utilizado no fabrico dos Queijos com DOP Serra da Estrela, Amarelo da Beira Baixa e Rabaçal em função da estação de produção - Inverno (n=51) e Primavera (n=33). ....	28
<b>Tabela 11</b> - Tabela de correlações (r) entre os diferentes parâmetros químicos do leite de ovelha utilizado no fabrico dos Queijos com DOP Serra da Estrela, Amarelo da Beira Baixa e Rabaçal (n=84). ....	28
<b>Tabela 12</b> - Tabela de correlações (r) entre os valores da humidade, proteína e gordura dos queijos com DOP obtidos pelos métodos convencionais e os resultados para os mesmos parâmetros obtidos pelo equipamento FoodScan™ da FOSS® (n=16). ....	29
<b>Tabela 13</b> - Composição química dos queijos Queijo Serra da Estrela com DOP (n=7), Queijo Amarelo da Beira Baixa com DOP (n=5) e Queijo do Rabaçal com DOP (n=4). ....	31
<b>Tabela 14</b> - Valores de HIMG (humidade isenta de matéria gorda), MGES (matéria gorda no extrato seco), PES (proteína no extrato seco) e CES (cinzas no extrato seco) que constam dos Cadernos de Especificações de três queijos com DOP da Região Centro. ....	32



## **Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos**

APQDCB – Associação dos Produtores de Queijo do Distrito de Castelo Branco

BSE – Bordaleira da Serra da Estrela

CATAA - Centro Apoio Tecnológico Agro-Alimentar de Castelo Branco

COPRORabaçal – Cooperativa de produtores do queijo rabaçal

°C – Graus Celsius

DOP - Denominação de Origem Protegida

DGADR - Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural

DGAV – Direção-geral de alimentação veterinária

ESD – Extrato seco desengordurado

EstrelaCOOP – Associação de Produtores de Queijo da Serra da Estrela

HIMG – Humidade isento de matéria gorda

IPCB – Instituto Politécnico de Castelo Branco

IGP – Indicação Geográfica Protegida

kg - Quilograma

LFQ- Laboratório Físico-química

MGES – Matéria gorda no extrato seco

NP – Norma Portuguesa

QABB – Queijo Amarelo da Beira Baixa

QR – Queijo Rabaçal

QSE – Queijo da Serra da Estrela

ST – Sólidos totais

SNF – Sólidos não gordos

TS – Sólidos totais

® - Marca registada