



## INDÚSTRIA | OVINOS

# QUEIJO DA BEIRA BAIXA

O QUEIJO DA BEIRA BAIXA COM DOP TIPO CASTELO BRANCO É UM PRODUTO LÁCTEO OBTIDO A PARTIR DE LEITE CRU DE OVELHA. NESTE ARTIGO ABORDAMOS A SUA CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL E MICROBIOLÓGICA.

Por Cristina Miguel Pintado<sup>1</sup>; Luísa Paulo<sup>1</sup>; Ana Silveira<sup>1</sup>; Mafalda Resende<sup>1</sup>; Ana Riscado<sup>1</sup>; Helena Beato<sup>1</sup>; António Moitinho Rodrigues<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> CATAA Zona Industrial, Rua A, 6000-459 Castelo Branco; <sup>2</sup> ESA-IPCB Quinta da Sra de Mércules, 6001-909 Castelo Branco; <sup>3</sup> CERNAS-IPCB Projeto FCT UID/AMB/00681/2019.

O Queijo da Beira Baixa com DOP Tipo Castelo Branco (Queijo de Castelo Branco com DOP) é um produto lácteo obtido a partir de leite cru de ovelha. O agente coagulante é o cardo (*Cynara cardunculus*). O processo de maturação dura pelo menos 40 dias e efetua-se entre 8 e 14 °C e 80 e 90% de humidade relativa. Durante muitos anos, foram ovelhas das raças autóctones Merino da Beira Baixa e Churra do Campo que produziram o leite destinado ao fabrico deste tipo de queijo. Embora alguns produtores ainda hoje tenham ovelhas Merinas, a maior parte do leite utilizado no fabrico do Queijo de Castelo Branco com DOP tem origem em explorações que utilizam ovelhas das raças Assaf, Lacaune, cruzamentos entre estas duas raças e cruzamentos com a raça Merina. O clima da área geográfica de produção dos Queijos da Beira Baixa é Termo Mediterrânico o que condiciona a sazonalidade da produção de leite de ovelha, influenciada pela maior ou menor disponibilidade de pastagens. As características destes queijos devem-se ao facto dos rebanhos serem mantidos ao ar livre durante todo o ano com acesso a pastagens naturais ou semeadas. A APQDCB é a entidade responsável pela gestão dos Queijos da Beira Baixa com DOP, sendo a Beira Tradição o organismo

privado de controlo e certificação. Dados da DGADR (2018) permitem concluir que em 2017 foram 65 as explorações a fornecer leite às cinco queijarias licenciadas que produziram 44.210 kg de Queijo de Castelo Branco com DOP. Esta produção correspondeu a 2,8% do total de queijos com DOP produzidos em Portugal. Em 2017 o preço médio de venda foi de 12,83 € kg<sup>-1</sup> e a principal modalidade de escoamento foram as Grandes Superfícies com 90% do total produzido. Relativamente aos mercados de destino, 5% foi comercializado nos concelhos de produção, 90% no mercado nacional exterior aos concelhos de produção e 5% foi exportado para França (DGADR, 2018). O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição nutricional e a qualidade microbiológica de Queijos de Castelo Branco com DOP.

### MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho resultou da avaliação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos de 16 queijos inteiros produzidos entre 2014 e 2018 em quatro queijarias licenciadas para a produção de Queijos da Beira Baixa com DOP. Os queijos foram recolhidos em diversos pontos de venda. As análises laboratoriais foram realizadas nos laboratórios do Centro de Apoio Tecnológico Agro-Alimentar de Castelo Branco (CATAA). Os métodos laboratoriais utilizados estão referidos nas Tabelas 1 - 3.

Determinaram-se parâmetros físico-químicos e microbiológicos que permitem perceber a qualidade dos queijos colocados no mercado.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Na Tabela 1 apresenta-se a composição nutricional média por 100 g de Queijo de Castelo Branco com DOP. Os valores médios para os 16 queijos analisados foram os seguintes: Energia Metabolizável 402,5 (±29,72) kcal; gordura 33,8 g (±3,18) da qual 21,8 g (±2,52) de ácidos gordos saturados; proteína 22,1 g (±0,99); hidratos de carbono 2,5 g (±0,84); sal 1,7 g (±0,66). A humidade média isenta de gordura (56,95% ±2,95) está dentro dos valores referidos no Caderno de Especificações (CE) (54-69%). No entanto, dois dos queijos analisados (12,5%) apresentaram humidade mais baixa (51,2% e 53,5%), provavelmente como consequência de um tempo de cura superior aos 40 dias previstos no CE (DGADR, 2020). O teor médio de gordura no residuo seco foi de 54,2% (±2,62) e 100% dos queijos analisados apresentaram valores conforme previsto no CE (45-60%). Na Tabela 2 apresenta-se a composição em ácidos gordos do Queijo de Castelo Branco com DOP. Realçam-se as percentagens de ácidos gordos hipocolesterémicos (30,24% ±1,219), de ácido oleico (26,71% ±1,204) e de ácidos gordos polinsaturados (3,99% ±0,327).

## "OS QUEIJOS ANALISADOS NESTE TRABALHO APRESENTARAM AUSÊNCIA DE *LISTERIA MONOCYTOGENES* E DE *SALMONELLA* SPP."

Alguns autores têm vindo a referir que a gordura do leite obtido com base no pastoreio tem um perfil de ácidos gordos diferente do leite proveniente de sistemas de produção mais intensivos (Rego *et al.*, 2009; Kalač e Samková, 2010). Para os mesmos autores, a influência do pastoreio traduz-se no aumento de ácidos gordos polinsaturados como os ácidos ruménico (CLA C18:2 cis-9,trans-11), linoleico (C18:2 n-6) e  $\alpha$ -linoléico (C18:3 n-3). Os CLA, como o ácido ruménico e o ácido vacénico (C18:1 trans-11), representam um grupo de isómeros geométricos e posicionais do ácido linoleico, sendo o ácido ruménico o isómero mais abundante e biologicamente mais ativo. O ácido ruménico apresenta benefícios potenciais para a saúde humana e os ácidos oleico (C18:1 n-9), linoleico e  $\alpha$ -linoleico são considerados hipocolesterémicos (Teixeira, 2015). Outros autores têm referido os benefícios do ácido butírico (C4:0) para a saúde humana quando ingerido em pequenas quantidades. Regula a diferenciação das células da mucosa intestinal, induz a apoptose para controlar a inflamação e tem propriedades antineoplásicas (Collard *et al.*, 2003). Embora o valor médio de C4:0 dos Queijos de Castelo Branco DOP tenha sido reduzido (0,76%  $\pm$  0,311), 19% dos queijos analisados apresentaram valores superiores a 1%.

### PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS

No que concerne à caracterização microbiológica de Queijo da Beira Baixa DOP Tipo Castelo Branco, os resultados, apresentados na **Tabela 3**, mostraram uma dispersão de valores característica de queijos obtidos a partir de leite cru e sem adição de culturas microbianas. Nesta tipologia de queijo, resultante do esgotamento lento da coalhada após a coagulação de leite cru com um preparado de cardo (*Cynara cardunculus* L.), sem adição de culturas microbianas, a microbiota responsável pela maturação tem origem principalmente

no leite e no ambiente e superfícies das queijarias. Importa ainda sublinhar a relevância do binómio temperatura/tempo de armazenamento do leite, entre a ordenha e o fabrico, na sua qualidade microbiológica e consequentemente na qualidade do produto final (Montel *et al.*, 2014).

A microbiota do queijo compreende bactérias, leveduras e bolores, estabelecendo-se uma sucessão de populações e de protagonistas: uns microrganismos desenvolvem-se mais nas etapas iniciais da fermentação (com produção de ácidos), enquanto outros predominam nas fases intermédias e finais da maturação (proteólise e lipólise). No produto final analisado neste trabalho registou-se o domínio de bactérias lácticas ( $\geq 10^8$  UFC g<sup>-1</sup>), que devido ao seu metabolismo contribuem para a composição nutricional, propriedades organolépticas (textura e sabor) e segurança microbiológica (Montel *et al.*, 2014). Também é reconhecido o contributo dos bolores e leveduras, no desenvolvimento do sabor característico de queijos tradicionais, sendo que nos queijos analisados foram encontrados valores compreendidos entre  $<10 \cdot 10^6$  UFC g<sup>-1</sup>, como mostra a **Tabela 3**.

*Enterobacteriaceae* apresenta, por um lado, interesse tecnológico contribuindo para o perfil sensorial destes produtos mas, por outro lado, a intensa atividade proteolítica e lipolítica pode conduzir à formação de sabores desagradáveis, para além de incluir agentes patogénicos. Mais ainda, a produção de gás por parte de muitas destas bactérias pode estar relacionada com defeitos, como por exemplo a presença excessiva de olhos e de fendas na massa do queijo (Tabla *et al.*, 2006). Como podemos observar na **Tabela 3**, com valores médios da ordem de  $10^4$ - $10^5$  UFC g<sup>-1</sup>, surgem indicadores de higiene como, enterobactérias, bactérias coliformes e *Escherichia coli*, o que pode constituir um indicador da necessidade implementar medidas que promovam a qualidade do leite cru e a higiene dos processos (especialmente por uma das

queijarias). Concretamente para *E. coli*, mais de metade dos queijos analisados (62,5%) apresentaram contagens inferiores ao limite de quantificação ( $<10$  UFC g<sup>-1</sup>) o que provavelmente está associado à boa qualidade higiénica das matérias primas e das boas práticas na laboração, bem como à inexistência de condições intrínsecas do queijo para a eventual proliferação desta microbiota (Metz *et al.*, 2020).

O enquadramento legal na União Europeia relativamente a critérios de higiene dos processos aplicáveis a queijos fabricados com leite cru, indica exclusivamente que contagens de *Staphylococci* coagulase positiva superiores a  $10^5$  UFC g<sup>-1</sup>, determinam a deteção de enterotoxinas estafilocócicas (com implicações a nível da segurança alimentar), aplicando-se este critério na operação de fabrico em que se prevê que a carga deste grupo de microrganismos seja mais elevada (Regulamento CE N.º 1441/2007). Em mais de metade dos queijos (62,5%), as contagens destes microrganismos foram inferiores ao limite de quantificação ( $<10$  UFC g<sup>-1</sup>), mas um dos queijos, analisado durante o período de vida útil, apresentou  $1,2 \times 10^4$  UFC g<sup>-1</sup> (**Tabela 3**).

Existe uma grande controvérsia em redor do consumo de queijo laborado com leite cru, sendo afloradas questões associadas à presença de microrganismos patogénicos (Ganz *et al.*, 2020). Os queijos analisados neste trabalho, recolhidos em diversos pontos de venda, apresentaram ausência (em 25 g da amostra) de *Listeria monocytogenes* e de *Salmonella* spp., revelando qualidade microbiológica satisfatória (Regulamento CE N.º 1441/2007). No âmbito desta temática, recomenda-se a comunicação clara dos riscos associados ao consumo de queijo laborado com leite cru para os consumidores pertencentes aos grupos vulneráveis, como sejam crianças, idosos, grávidas e indivíduos cujo sistema imunitário esteja debilitado. ●●●

**Tabela 1** CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO QUEIJO DA BEIRA BAIXA COM DOP TIPO CASTELO BRANCO

PARÂMETRO	MÉTODO	MÍN.	MÁX.	MÉDIA ( $\pm$ DESVIO PADRÃO)
Valor energético (kcal 100 g <sup>-1</sup> )	Cálculo, Reg. (UE) N.º 1169/2011 25 outubro	342,1	448,6	402,5 (+29,72)
Gordura (g 100 g <sup>-1</sup> )	Van Gulik, NP 21051983	27,0	39,0	33,8 (+3,18)
dos quais ácidos gordos saturados	GC-FID, Mét. Interno	15,7	25,4	21,8 (+2,52)
Gordura no resíduo seco (g 100 g <sup>-1</sup> )	Van Gulik, NP 21051983	48,7	57,8	54,2 (+2,62)
Hidratos de carbono (g 100 g <sup>-1</sup> )	Cálculo, Reg. (UE) N.º 1169/2011 25 outubro	0,8	3,9	2,5 (+0,84)
Proteína (g 100 g <sup>-1</sup> )	Kjeldahl, Mét. Interno	20,3	23,7	22,1 (+0,99)
Sal (g 100 g <sup>-1</sup> )	EAA/ICP OES- Mét. Interno	0,8	2,9	1,7 (+0,66)
Humidade isenta de gordura (g 100 g <sup>-1</sup> )	Gravimetria, Mét. Interno	51,2	61,3	56,95 (+2,95)

N=16; GC-FID- Cromatografia gasosa com detector de ionização de chama; EAA - Espectrofotometria de absorção atómica com chama; ICP OES - Espectrometria de emissão óptica por plasma acoplado indutivamente.

**Tabela 2** PERFIL DE ÁCIDOS GORDOS DO QUEIJO DA BEIRA BAIXA DOP TIPO CASTELO BRANCO

ÁCIDOS GORDOS (%)		MÍNIMO	MÁXIMO	MÉDIA (±DESVIO PADRÃO)
<b>SATURADOS</b>				
Butírico <sup>(2)</sup>	C4:0	0,4	1,5	0,76 (+0,311)
Caprílico	C6:0	0,5	1,5	0,94 (+0,259)
Caprílico	C8:0	0,9	1,8	1,33 (+0,227)
Cáprico <sup>(2)</sup>	C10:0	4,5	6,6	5,18 (+0,601)
Láurico <sup>(2)</sup>	C12:0	3,1	4,1	3,60 (+0,252)
Mirístico <sup>(3)</sup>	C14:0	9,3	11,5	10,36 (+0,579)
Pentadecanóico	C15:0	0,8	1,1	0,94 (+0,075)
Palmitico <sup>(3)</sup>	C16:0	24,2	30,3	27,82 (+1,689)
Margárico	C17:0	0,2	0,3	0,28 (+0,023)
Esteárico <sup>(2)</sup>	C18:0	11,5	13,9	12,70 (+0,805)
<b>MONOINSATURADOS</b>				
Palmitoleico	C16:1	0,9	1,3	1,11 (+0,110)
Oleico <sup>(3)</sup>	C18:1	24,3	28,5	26,71 (+1,204)
<b>POLINSATURADOS</b>				
Linoleico <sup>(3)</sup>	C18:2	2,7	3,2	2,92 (+0,194)
α-linolénico <sup>(3)</sup>	C18:3	0,4	1,2	0,61 (+0,210)
Monoinsaturados	-	25,5	29,6	27,89 (+1,198)
Polinsaturados	-	3,6	4,9	3,99 (+0,327)
Hipercolesterémicos	-	36,8	45,8	41,78 (+2,322)
Neutros	-	17,0	20,0	18,65 (+0,959)
Hipocolesterémicos	-	27,7	31,9	30,24 (+1,219)

N=16; (1) - ácidos gordos hipercolesterémicos; (2) - ácidos gordos neutros; (3) - ácidos gordos hipocolesterémicos (Teixeira, 2015).


**Tabela 3** CARACTERIZAÇÃO QUANTITATIVA DE MICROBIOTA DO QUEIJO DA BEIRA BAIXA DOP TIPO CASTELO BRANCO

PARÂMETRO	MÉTODO (REFERÊNCIA*)	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉDIA
<b>Contagem (UFC g<sup>-1</sup>)</b>	<b>Número Mais Provável (NMP)</b>			
Bactérias lácticas mesófilas	TEMPO LAB™ (ISO 15214:1998)	1,4x10 <sup>8</sup>	3,0x10 <sup>9</sup>	1,1x10 <sup>9</sup>
Bolores e leveduras	TEMPO YM™ (ISO 21527-2:2008)	<10	3,7x10 <sup>6</sup>	3,1x10 <sup>6</sup>
Enterobactérias	TEMPO EB™ (ISO 21528-2:2004)	3,2x10 <sup>7</sup>	3,7x10 <sup>8</sup>	5,0x10 <sup>7</sup>
Bactérias coliformes	TEMPO TC™ (ISO 4832:2006)	3,9x10 <sup>2</sup>	1,4x10 <sup>6</sup>	1,9x10 <sup>5</sup>
<i>Escherichia coli</i> β-glucuronidase positiva	TEMPO EC™ (ISO 16649-2:2001)	<10	2,0x10 <sup>6</sup>	1,4x10 <sup>4</sup>
<i>Staphylococci</i> coagulase positiva	TEMPO STA™ (ISO 6888-2:1999/Amd 1:2003)	<10	1,2x10 <sup>4</sup>	8,2x10 <sup>2</sup>
<b>Pesquisa em 25 g</b>	<b>Ensaio Imunoenzimático por Fluorescência (ELFA)</b>			
<i>Listeria monocytogenes</i>	VIDAS, LMO2™ (ISO 11290-1:1996/Amd 1:2004)		Ausência em 25 g	
<i>Salmonella</i> spp.	VIDAS, Easy SLM™ (ISO 6579-1:2002)		Ausência em 25 g	

N=16; UFC - Unidade Formadora de Colônia. \*Validação das técnicas TEMPO™ (bioMérieux) e miniVIDAS™ (bioMérieux) para esta tipologia de matriz, considerando os métodos de referência definidos pela International Organization for Standardization (ISO).

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A variabilidade na qualidade do leite, inclusivamente na sua microbiota, conjuntamente com a diversidade do processo de fabrico nas diversas queijarias e das condições de armazenamento contribuem para as variações evidenciada pela caracterização físico-química e microbiológica de Queijo de Castelo Branco com DOP. As boas práticas de higiene, nos setores primário e secundário, e as boas práticas de fabrico, incluindo a seleção criteriosa de matérias-primas e o cumprimento do período mínimo de cura de

40 dias, são determinantes para a obtenção de um produto final com qualidade físico-química, microbiológica e sensorial. Os queijos analisados neste trabalho, recolhidos em diversos pontos de venda, apresentaram valores médios de humidade isenta de gordura e de gordura no residuo seco dentro dos intervalos previstos no Caderno de Especificações. Também apresentaram elevadas percentagem de ácido oleico, de outros ácidos gordos hipocolesterémicos e ausência de *Listeria monocytogenes* e de *Salmonella* spp. Revelaram qualidade microbiológica satisfatória. 

### REFERÊNCIAS

A bibliografia que poderá ser disponibilizada pelos autores.

### AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pelo Projeto Inovação Aberta e Inteligente na Euroace - INNOACE, cofinanciado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, através do Programa INTERREG V-A Espanha-Portugal (POCTEP) 2014-2020.

