

Relação entre contagens de células somáticas do tanque e parâmetros de qualidade do leite de cabra serrana

Machel, Samora¹; Mateus, Oscar¹; Valentim, Ramiro²; Maurício, Raimundo¹; Correia, Teresa²; Pereira, Francisco³; Simões, João⁴; Quintas, Helder^{2*}

¹Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior Agrária (ESA), Bragança, Portugal

²Instituto Politécnico de Bragança, Centro de Investigação de Montanha (CI-MO), Bragança, Portugal

³Associação Nacional de Caprinicultores da Raça Serrana, Portugal

⁴Centro de Ciência Animal e Veterinária, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal

*Autor Correspondente: hhelder@ipb.pt



Introdução e objetivos

Desde os tempos da domesticação, há 8000-11000 anos, até aos dias de hoje que o leite de cabra é consumido devido à sua fácil disponibilidade e valor nutritivo. O leite de cabra tem um papel essencial como: (a) fonte de proteína de alta qualidade e cálcio, especialmente importante para pessoas de baixa rendimento ou malnutridas nas regiões áridas sem acesso a outras fontes baratas de proteína (Haenlein, 2004); (b) interesse no mercado transformador, constituindo um valor acrescentado, com vários produtos derivados como queijos, iogurte, manteiga, quefir, doces, produtos em pó e condensados, e, inclusivamente, cosméticos; (c) apresenta uma boa digestibilidade, o que faz que o leite de cabra seja recomendado para o consumo humano e indicado como um substituto ideal para pacientes que sofrem de alergias ao leite de vaca (Haenlein, 2004; Macedo et al., 2003). Neste contexto, o controlo da qualidade do leite é fundamental, quer para a indústria dos laticínios e seus derivados, quer para o consumidor (Park e Haenlein de 2007). As particularidades fisiológicas dos caprinos: secreção essencialmente apócrina e a importância de fatores não infecciosos nas contagens de células somáticas (CCS), impedem a extrapolação direta dos resultados obtidos em ovinos e bovinos para o controlo de mastites subclínicas nesta espécie e do efeito da variação de CCS sobre a qualidade do leite. O objetivo deste trabalho foi avaliar a relação entre as contagens de células somáticas no leite do tanque em efectivos de cabras de raça Serrana e os parâmetros de gordura, de proteína, de lactose e as contagens bacterianas totais.

Materiais e métodos

No âmbito do contraste leiteiro realizado pela LEICRAS, de outubro de 2014 a setembro de 2015, colheram-se 1294 amostras de leite do tanque de 46 explorações de rebanhos de cabras da raça Serrana. Em cada rebanho, semanalmente ou mensalmente, foi colhida uma amostra de 45 ml de leite do tanque para um recipiente estéril e adicionou-se 4 gotas (160 µL) de azida de sódio (azidiol; Panreac Química SA, Barcelona, Espanha) como conservante, procedendo-se posteriormente à homogeneização da amostra (Barcina et al., 1987). As amostras foram conservadas em condições de refrigeração (4°C) e entregues ao laboratório da Associação Interprofissional do Leite e Laticínios (ALIP) até 24 horas após a sua colheita para realização das análises. A contagem de células somáticas foi feita pelo método fluoro-optoelectrónico (FC Fossomatic™; Foss Instruments, Hillerød, Dinamarca), a 40°C, baseado na coloração do ADN das células somáticas com brometo de etídio (Sanchez et al., 2005). A percentagem de gordura, proteína e lactose foram analisados pelo método modificado por Fourier de espectroscopia de infravermelho (MilkoScan 6000; Foss Instruments, Hillerød, Dinamarca) descrito por Šustová et al. (2007). A contagem total bacteriana foi realizada por citometria de fluxo (BactoScan™ FC; Foss Instruments) (Blowey & Edmondson, 2010). Os valores de CCS pelo método fluoro-optoelectrónico (variável dependente) foram transformados no seu logaritmo natural (base e) de forma a obter uma distribuição normal dos dados antes da análise estatística. Os dados de CCS são apresentados como médias geométricas (i.e. anti-logaritmo da média aritmética dos logaritmos dos números de CCS) e em médias aritméticas.

As relações entre as diferentes provas foram analisadas através da utilização da correlação linear de Pearson e da regressão linear simples. Para demonstrar associações entre os parâmetros descontínuos das amostras utilizou-se a prova do Qui-quadrado (χ^2) e, para analisar diferenças entre variáveis contínuas, recorreu-se à análise de variância. Na análise das relações entre as CCS e as proteínas totais, o teor de gordura, a lactose e a contagens bacterianas totais utilizou-se o seguinte modelo linear misto:

$$Y_{ijklm} = \mu + P_i + G_j + L_l + B_m + \epsilon$$

Onde Y_{ijklm} é a observação (i.e. log(CCS)), μ é a média geral, P_i é o efeito fixo da proteína total, G_j é o efeito fixo do teor de gordura, L_l é o efeito fixo da lactose, B_m é o efeito fixo das contagens bacterianas totais e por fim ϵ é o efeito aleatório do erro residual da estrutura de covariância.

Na análise estatística foi utilizado o programa de estatística JMP 9 (SAS Institute, EUA).

Resultados e discussão

A média geométrica de CCS foi de 2495 x 10³ células por ml. Por sua vez, a média geométrica das contagens bacterianas totais foi de 281 x 10³ células por ml.

Não foi encontrada correlação entre log(CSS) e as contagens bacterianas totais ($p > 0,05$). O "fator exploração" explicou 28,9% da variância das contagens bacterianas totais e 38,6% da variância das CCS. As percentagens de gordura ($R^2 = 0,012$; $r = 0,11$; $p < 0,001$) e de lactose ($R^2 = 0,094$; $r = 0,31$; $p < 0,001$) no leite de tanque das explorações analisadas correlacionaram-se negativamente com as CCS. Por sua vez a percentagem de Proteína Total "PT" ($R^2 = 0,03$; $r = 0,17$; $p < 0,001$) correlacionou-se positivamente com as CCS. Apesar de existirem relações entre estas variáveis as correlações encontradas são baixas.

A equação de regressão múltipla ($r = 0,47$; $R^2 = 0,22$; $P < 0,001$) encontrada foi:

$$\log(\text{CCS}) = 10,23 - (0,15 \times \text{"teor de gordura"}) + (0,83 \times \text{"proteína total"}) - (0,96 \times \text{lactose}) + (0,27 \times \text{contagens bacterianas totais}).$$

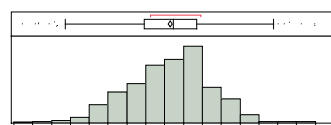


Figura 1- Distribuição das contagens de células somáticas (n=1294).

log(CCS)	log(CCS) - 1	log(CCS) + 1
100.00%	10.00%	10.00%
75.00%	7.50%	7.50%
50.00%	5.00%	5.00%
25.00%	2.50%	2.50%
0.00%	0.00%	0.00%

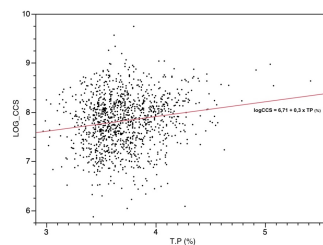


Figura 2- Relação entre PT (%) e CCS

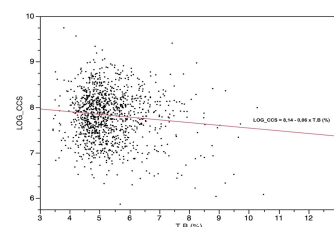


Figura 3- Relação entre Teor de Gordura (%) e CCS

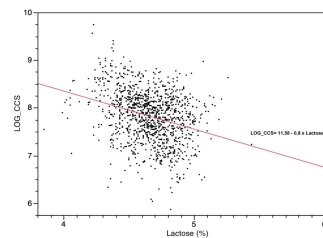


Figura 4- Relação entre Lactose (%) e CCS

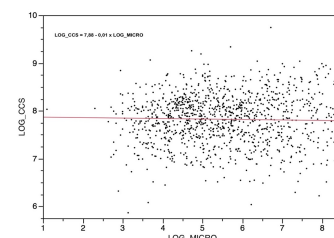


Figura 5- Relação entre contagens bacterianas totais e CCS

Os aumentos nos teores de proteína associados a maiores CCS não devem ser considerado favorável à qualidade do leite porque é feito essencialmente à custa do aumento de imunoglobulinas e albumina (devido à inflamação) uma vez que a concentração de caseína não se altera (Contreras et al., 1997³; Leitner et al., 2004a).

A percentagem de gordura diminui à medida que aumenta a CCS, o que está de acordo com os resultados apresentados por outros autores (Pereira et al., 1999; Machado et al., 2000; Noro et al., 2006; Barrón-Bravo et al., 2013). Indusivamente estão descritas grandes decréscimos na quantidade de gordura e o teor de gordura em infecções por agentes patogénicos maiores e diminuições mais ligeiras, nestes parâmetros, em infecções por SCN (de Crémoux et al., 1996a; Baudry et al., 1997; Chingwen et al., 2002). A redução no teor de lactose do leite, à medida que se elevaram os valores de CCS, para Harmon (1994) e Auld (1995) pode ser resultante de distúrbios da glândula mamária, ocorrendo menor biossíntese desse constituinte ou aumento da permeabilidade da membrana que separa o leite do sangue, ocasionando perda de lactose para a corrente sanguínea.

A inexistência de correlação entre log(CSS) e as contagens bacterianas totais pode ser explicada pela influência dos fatores não infecciosos sobre as CCS.

Conclusões

Estes dados salientam a importância de se compreender a dinâmica das CCS no leite de tanque nas cabras de raça Serrana. É por isso necessário em trabalhos futuros investigar os fatores infecciosos e não infecciosos responsáveis pela variação das contagens nesta raça com a finalidade de melhorar os programas de boas práticas de ordenha e de controlo das mastites, e, consequentemente, a qualidade do leite e do queijo, bem como o rendimento dos produtores. Embora a UE ainda não tenha estabelecido um limite legal para as CCS no leite de tanque das explorações de caprino, de acordo com as regras dos EUA, menos de 25% das amostras de leite seriam admitidas no mercado por terem contagens médias superiores a 1.500 x 10³ células/ml. Apesar de a qualidade microbiológica revelada pelas contagens bacterianas totais ser genericamente adequada, estes dados devem conduzir a uma reflexão por parte dos operadores económicos e à instituição nas explorações de programas de boas práticas de ordenha e de controlo das mastites, de forma a melhorar a qualidade do leite e dos seus produtos, defender a saúde pública e melhorar a económica das explorações.

Referências bibliográficas

Pinho, S (2017). Relação entre contagens de células somáticas do tanque e parâmetros de qualidade do leite de cabra serrana. Dissertação apresentada à Escola Superior Agrária de Bragança para obtenção do Grau de Mestre em Agricultura Tropical. ESA - IPB. 64 pp.