

ESCORE DE CÉLULAS SOMÁTICAS NO LEITE DE VACAS DA RAÇA JERSEY MANTIDAS EM DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO NO SUL DO RIO GRANDE DO SUL

ANA PAULA DUMMER MUNSBERG¹; LUCAS DE VARGAS²; DANIEL DUARTE DA SILVEIRA³; PAULO CÉSAR KNEIB⁴; DIEGO FEIJÓ PÓLVORA⁵; ARIONE AUGUSTI BOLIGON⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – paulinhamunsberg@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – lucasrincao@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – silveira1302@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – paulokneib@hotmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – dfpolvora@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – arioneboligon@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

A presença de células somáticas no leite cumpre uma importante função de vigilância na glândula mamária sadia, constituindo um mecanismo natural de defesa contra infecções (SHARMA et al., 2011). Neste sentido, a prevalência da mastite é frequentemente monitorada pelo grau de elevação na contagem de células somáticas do leite (CCS). Tipicamente, o leite de vacas não infectadas apresenta contagens de células somáticas abaixo de 200.000 ml⁻¹ sendo estas, em sua maioria, células epiteliais e macrófagos. Quando uma infecção ocorre, e.g., a mastite, para contê-la há uma elevação da CCS, promovida pelo rápido influxo de leucócitos, principalmente neutrófilos (GORDEN; TIMMS, 2004).

Além da possibilidade de danos à glândula mamária em curto ou longo prazo, dependendo da gravidade clínica da infecção, durante episódios de mastite podem haver mudanças mínimas na porcentagem de gordura do leite, acompanhadas de aumento da lipólise e rancidez devido à ação de lipases endógenas e bacterianas presentes no leite. Adicionalmente, também há mudança mínima no teor total de proteína, porém, a concentração de caseína cai significativamente devido à degradação aumentada no lúmen alveolar e no leite. Também há um aumento dramático nas proteínas séricas e polipeptídeos inflamatórios solúveis. Deste modo, é importante considerar estas mudanças, uma vez que a utilidade do leite para a industrialização pode ser afetada devido à diminuição dos rendimentos em queijo e aumento do potencial de rancidez devido a alterações na composição de ácidos graxos (GORDEN; TIMMS, 2004). Por outro lado, apesar da alta CCS no leite ser considerada fator de rejeição na indústria, recentemente COELHO et al. (2017) relataram que, exceto por um decréscimo na proporção de ácido oleico, o creme processado a partir de produtos com diferentes CCS apresenta estabilidade físico-química e microbiológica durante 30 dias de armazenamento em refrigeração. Deste modo, estes autores apontam uma alternativa tecnológica viável para o uso de leite com alta CCS.

Na perspectiva do produtor, a manutenção de níveis adequados de CCS no leite produzido pelo rebanho é uma prática vantajosa, tanto em relação à profilaxia sanitária e consequente redução de custos, quanto ao sistema de bonificação/penalização empregado pelas indústrias na composição do preço pago pelo produto. Neste sentido, o estudo de fatores que possam influenciar este parâmetro pode fornecer subsídios à elaboração de práticas de manejo mais eficazes. Desta forma, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de estudar os níveis de CCS em dois sistemas de produção de modo a esclarecer possíveis fontes de variação para este parâmetro.

2. METODOLOGIA

Neste estudo foram utilizadas informações do controle leiteiro de vacas PO da raça Jersey, criadas em duas fazendas situadas nos municípios de Pelotas (Fazenda A) e Aceguá (Fazenda B), Rio Grande do Sul, Brasil. A Fazenda A opera em sistema intensivo em semiconfinamento, no qual o manejo nutricional é baseado em dietas com silagem de milho e concentrado, juntamente com pastejos horários em pastagens cultivadas. Além disso, os animais são alojados em instalações do tipo free-stall. Na Fazenda B o regime de produção utilizado é o semi-intensivo a pasto, no qual os animais são alimentados com concentrado após a ordenha e mantidos em pastagens cultivadas de inverno e verão, com uso concomitante de áreas de pastagem nativa.

Em ambas as fazendas o controle leiteiro é realizado mensalmente. Neste estudo foram avaliadas observações registradas entre os meses de dezembro de 2014 e julho de 2017, sendo 1.074 mensurações de CCS pertencentes a 140 animais. Observações de animais com tempo máximo de lactação maior do que 12 meses e medidas discrepantes (outliers) foram excluídas. Além disso, a variável CCS foi transformada em escore de células somáticas (ECS) a partir da seguinte equação, adaptada de WIGGANS & SHOOK (1987):

$$ECS = \log_2(CCS/100.000) + 7$$

em que: ECS é o escore de células somáticas (arredondado para o inteiro mais próximo) e CCS é a contagem de células somáticas por ml de leite.

Para a análise dos dados foram empregados modelos mistos considerando medidas repetidas. Com o objetivo de melhor representar a variabilidade entre observações e dentro de indivíduo, as seguintes estruturas de (co)variâncias residuais foram testadas: simetria composta (SIMCOMP), autorregressiva de primeira ordem (AR(1)) e autorregressiva de primeira ordem e com média móvel (ARMA(1,1)). A escolha foi determinada seguindo o critério AIC (AKAIKE, 1973).

O modelo empregado pode ser definido por:

$$y_{ijkl} = \mu + a_i + \beta_j + \varepsilon_k + e_{ijkl}$$

em que: y_{ijkl} é o ECS do l -ésimo animal, na i -ésima fazenda, na j -ésima estação do ano, na k -ésima classe de idade na mensuração; μ é a média geral; a_i é o efeito fixo da i -ésima fazenda; β_j é o efeito fixo da j -ésima estação do ano; ε_k é o efeito fixo da k -ésima classe de idade na mensuração (classes de 250 dias); e_{ijkl} é o efeito residual relacionado às observações, sendo $Var(e) = I \otimes R^*$ (onde I é a matriz identidade, \otimes é o produto direto entre as matrizes e R^* é a matriz de (co)variâncias com a estrutura previamente testada).

De modo a estimar o efeito da classe de idade sobre o ECS, foi realizada uma análise de regressão linear utilizando as médias de ECS ajustadas para cada classe de idade seguindo o modelo anteriormente descrito. O teste “t” foi utilizado para testar a hipótese de que o coeficiente de regressão é igual a zero.

Os procedimentos estatísticos para o ajuste dos modelos e obtenção das médias ajustadas da variável analisada, de acordo com os fatores estudados, seguindo a estrutura adequada de (co)variâncias entre as observações, além da análise de regressão, foram implementados no software R (R Core Team, 2014).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ECS variou entre 0 e 13, sendo observada maior frequência nos escores 7 (15,46%), 8 (19,09%), 9 (18,99%) e 10 (16,20%).

Entre os modelos testados, o que melhor se ajustou aos dados de acordo com o critério AIC foi o que considerou a estrutura de (co)variâncias residuais ARMA(1,1), que considera homogeneidade de variâncias das medidas dentro de indivíduos e assume maior associação entre medidas obtidas mais próximas no tempo.

Entre os sistemas de produção, observou-se que o leite dos animais da fazenda B apresentou, em média, maior ECS em relação ao produto das vacas da fazenda A, com uma diferença de 0,83 unidades ($P = 0,0003$). Este resultado pode ser reforçado pelo estudo de ZANELA et al. (2006), em que, utilizando sistemas de produção leiteira com diferentes níveis de especialização, encontraram menores médias de contagem de células somáticas em sistemas especializados quando comparados a sistemas semi-especializados e não especializados.

No tocante às estações do ano, os contrastes obtidos indicam que houve um aumento significativo do ECS no outono em relação ao inverno ($P = 0,025$) e ao verão ($P = 0,045$). No entanto, em relação à primavera, o outono apresentou apenas uma tendência de aumento, não sendo estatisticamente significativa ($P = 0,054$) a diferença numérica entre os ECS (0,55) nestas estações. Em estudo com a raça Holandesa, DE SOUZA et al. (2010) não encontraram diferença nos escores de células somáticas de lactações iniciadas nas diferentes estações do ano, apesar do clima subtropical úmido, semelhante ao do presente estudo.

Foi observada uma função linear significativa entre o ECS e a classe de idade da vaca na mensuração. Em média, a cada avanço de uma classe de idade (240 dias) é esperado um incremento de 0,18 unidades de ECS no leite produzido pelos animais (Figura 1). Resultado semelhante foi relatado por DE SOUZA et al. (2010), em estudo no qual o ECS aumentou 1,54 unidades da 1ª à 5ª lactação ($P < 0,05$). Este resultado reforça a tendência de aumento na CCS com o passar dos anos produtivos de vacas leiteiras.

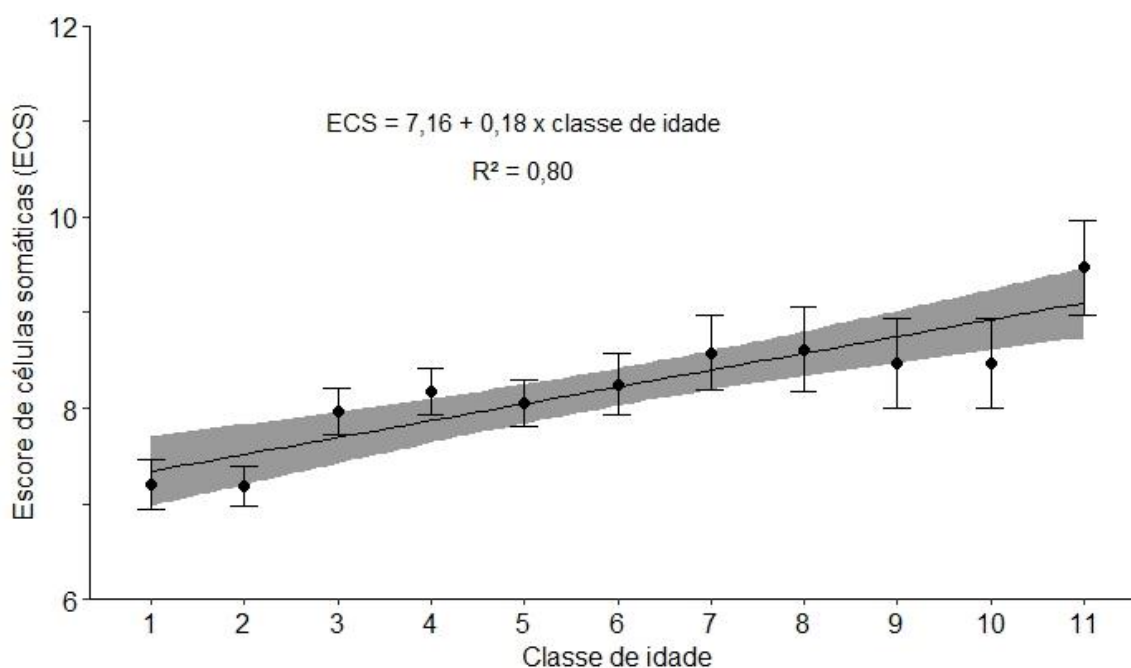


Figura 1 - Escore de células somáticas de acordo com a classe de idade da vaca na mensuração.

4. CONCLUSÕES

O leite produzido pelos animais mantidos no sistema de produção operado na fazenda A possui menor escore de células somáticas. Embora haja um incremento significativo no escore de células somáticas no período do outono, de modo geral, não há grande variação deste parâmetro ao longo do ano. A idade das vacas parece afetar a medida de escore de células somáticas, como esperado. Desta forma, em média, vacas mais velhas devem apresentar maior escore de células somáticas. Além disso, em vista da maior variabilidade verificada para este parâmetro em idades mais avançadas, é recomendável o seu monitoramento de modo a subsidiar possíveis tomadas de decisão quanto ao descarte de vacas mais velhas com altos escore de células somáticas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKAIKE, H. Information theory and an extension of the maximum likelihood principle. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INFORMATION THEORY, 2., 1973, Budapest. **Proceedings...** Budapest: Academiai Kiado, p.267-281, 1973.

COELHO, V. R. P.; RODRIGUES, C. E. C.; CORASSIN, C. H.; BALTHAZAR, C. F.; CAPPATO, L. P.; FERREIRA, M. V.; CRUZ, A. G.; OLIVEIRA, C. A. F. Milk with different somatic cells counts and physicochemical, microbiological characteristics and fatty acid profile of pasteurised milk cream: is there an association? **International Journal of Food Science and Technology**, 2017.

DE SOUZA, R.; DOS SANTOS, G. T.; VALLOTO, A. A.; DOS SANTOS, A. L.; GASPARINO, E.; DA SILVA, D. C.; DOS SANTOS, W. B. R. Produção e qualidade do leite de vacas da raça Holandesa em função da estação do ano e ordem de parto. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 2, p. 484-495, 2010.

GORDEN, P. J.; TIMMS, L. L. Lactation. In: REECE, W. O.; ERICKSON, H. H.; GOFF, J. P.; UEMURA, E. E. **Dukes' Physiology of Domestic Animals**. Ithaca, N.Y.: Comstock Pub./Cornell University Press, 2004. Cap.54, p.694-714.

R Core Team. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. Vienna, Austria, 2014. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>.

SHARMA, N; SINGH, N. K.; BHADWAL, M. S. Relationship of Somatic Cell Count and Mastitis: An Overview. **Asian-Australasian Journal of Animal Science**, v.24, n.3, p.429-438, 2011.

WIGGANS, G. R.; SHOOK, G. E. A Lactation Measure of Somatic Cell Count. **Journal of Dairy Science**, v.70, p.2666-2672, 1987.

ZANELA, M. B.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M. E. R.; JUNIOR, W. S.; ZANELA, C.; MARQUES, L. T.; MARTINS, P. R. G. Qualidade do leite em sistemas de produção na região Sul do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.1, p.153-159, 2006.