

AValiação DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO LEITE E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS DE VACAS DAS RAÇAS HOLANDESA E JERSOLANDA

Sophia Aparecida Morro Chamilete¹; Renata Tiekko Nassu²; Teresa Cristina Alves²

¹Aluna de mestrado em Alimentos, Nutrição e Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, SP; sophiaapmorro@gmail.com.

²Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP.

RESUMO

A cadeia produtiva do leite é uma das principais atividades econômicas do Brasil, com geração de emprego e renda. Atualmente, os produtores recebem bonificação monetária, de acordo com os parâmetros de qualidade do leite, como composição química e Contagem de Células Somáticas (CCS). O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição química do leite e CCS, de vacas da raça Holandesa (H1) e Jersolanda (HJ). As coletas de amostra de leite foram realizadas na Embrapa Pecuária Sudeste, Fazenda Canchim, São Carlos, São Paulo, no período de Janeiro/2007 à Dezembro/2020 e encaminhadas para a Clínica do Leite, na ESALQ/ USP, Piracicaba, São Paulo. Os dados resultantes foram submetidos ao teste t de Student a 5% de significância, utilizando-se o *software* XLSTAT. Os resultados observados neste trabalho, referentes à composição do leite, atendem a IN nº76 em vigor, atualmente, que estabelece critério de qualidade em relação às características físicas, químicas e microbiológicas do leite. Concluiu-se que a raça HJ foi a que apresentou leite de melhor qualidade, de acordo com teor de gordura, proteína, lactose, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD) e contagem de células somáticas (CCS).

INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva do leite é uma das principais atividades econômicas do Brasil, com geração de emprego e renda (1). O leite é um alimento rico em nutrientes, constituído por gorduras, proteínas, carboidratos e minerais (2). Outros componentes importantes são as células somáticas representadas por leucócitos, neutrófilos, macrófagos, linfócitos, etc (3). A Instrução Normativa (IN) nº 76, estabelece o critério de qualidade em relação às características físicas, químicas e microbiológicas do leite (4).

O leite de vaca é composto por água (87%) e sólidos totais, que são divididos em gordura (3-4%) e sólidos não-gordurosos como, proteína (3,5%), lactose (5%) e mineral (1,2%) (5). Essas moléculas, chamadas metabólitos, são produtos finais de atividades celulares de organismos, no caso vacas leiteiras, que estão diretamente ligadas a fenótipos e alterações do estado biológico (6). O nível e tipo de metabólitos podem variar por vários fatores como a produção do leite, genética, dieta, estações do ano, origem geográfica e estado de saúde, até o processamento (processamento térmico, fermentação, etc) (7, 8).

Células somáticas são células de defesa presentes na corrente sanguínea. Quando um patógeno invade a glândula mamária, essas células são mobilizadas para o interior da mesma. Logo, a Contagem de Células Somáticas (CCS) é um indicador de saúde da glândula mamária e, conseqüentemente, quanto maior for a incidência de infecção (mastite) no rebanho, maior será a CCS (9).

As raças Holandesa, Jersey e cruzamentos interligados são grupos genéticos que representam importante papel no rebanho leiteiro brasileiro (10). Estudos já verificaram diferença na produção e composição do leite entre tais grupos genéticos, como teor de proteína, gordura e sólidos totais (11). Esses fatores devem ser considerados, pois, atualmente, os produtores que apresentam melhores parâmetros de qualidade recebem uma bonificação monetária (12).

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição química do leite e CCS, provenientes de vacas da raça Holandesa e Jersolanda.

RESULTADO E DISCUSSÃO

As coletas de amostras de leite foram realizadas na Embrapa Pecuária Sudeste, Fazenda Canchim, São Carlos, São Paulo, no período de Janeiro/2007 à Dezembro/2020. Amostras individuais foram coletadas após a ordenha de cada vaca, sendo elas das raças Holandesa (H1) e Jersolanda (1/2 Holandesa;1/2 Jersey - HJ). Após a coleta, cada amostra foi transferida para um frasco de coleta de 60 mL, devidamente identificado, contendo uma pastilha de Bronopol® (conservante). Posteriormente, foram homogeneizadas e encaminhadas para o Laboratório de Fisiologia da Lactação, da Clínica do Leite, Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/ USP) de Piracicaba, São Paulo.

Foram realizadas análises referentes ao teor de gordura, proteína, lactose, Extrato Seco Total (EST), Extrato Seco Desengordurado (ESD), por meio da técnica de Infravermelho e Contagem de Células Somáticas (CCS) por Citometria de Fluxo. Foram calculadas as médias para cada parâmetro ao longo do período estudado e os dados resultantes foram submetidos ao teste t de Student a 5% de significância, utilizando-se o *software* XLSTAT. Os resultados estão apresentados na Tabela 1. Observa-se que para os teores de gordura, proteína, lactose, Extrato Seco Total (EST), Extrato Seco Desengordurado (ESD) e Contagem de Células Somáticas houve diferença significativa entre as raças H1 e HJ ($p < 0,001$). Para que um leite seja considerado de qualidade deve apresentar composição química, microbiológica, organoléptica e número de células somáticas, de acordo com os parâmetros exigidos nacionalmente (13). Os resultados observados neste trabalho, referentes à composição química, atendem a IN nº76 em vigor (4), atualmente, para ambas as raças.

Tabela 1.: Características químicas e contagem de células somáticas do leite de vacas Holandesas e Jersolandas.

PARÂMETROS	H1 ¹	HJ ²	p	IN nº76 ³
Teor de gordura (%)	3,315 ± 0,672	3,463 ± 0,729	< 0,001	Mín. 3,0g/100g
Teor de proteína (%)	3,232 ± 0,370	3,438 ± 0,411	< 0,001	Mín. 2,9g/100g
Teor de lactose (%)	4,491 ± 0,305	4,537 ± 0,251	< 0,001	Mín. 4,3g/100g
Teor de EST (%)⁴	11,990 ± 0,899	12,405 ± 0,936	< 0,001	Mín. 11,4g/100g

Teor de ESD (%)⁵	8,676 ± 0,471	8,942 ± 0,440	< 0,001	Mín. 8,4g/100g
CCS⁶	733,102 ± 1241,674	494,179 ± 962,135	< 0,001	Máx. 500.000 CS/mL

¹H1: Holandesas ² HJ: Jersolandas (1/2 Holandesa;1/2 Jersey) ³IN⁷⁶ (Valores estabelecidos segundo Instrução Normativa nº76) ⁴EST (Extrato Seco Total) ⁵ESD (Extrato Seco Desengordurado) ⁶CCS (Contagem de Células Somáticas).

A análise da composição química indicou que o leite de vacas HJ apresentaram maiores teores de gordura e proteína, sendo 3,463% e 3,438%, respectivamente, quando comparados com o de vacas H1, sendo 3,315% e 3,232%. Alguns autores verificaram resultados semelhantes para o teor de gordura, vacas Jersolandas apresentaram teor de gordura superior (4,09%) do que vacas Holandesas (3,55%). Em relação ao teor de proteína, os mesmos autores não encontraram diferença para as respectivas raças (14). Essas características são as mais valorizadas no controle leiteiro (15) visto que aumentam o rendimento industrial (16).

No presente estudo, verificou-se que o teor de lactose foi significativamente maior ($p < 0,001$) para vacas HJ (4,537%) em relação a vacas H1 (4,491%). Este fato difere dos resultados encontrados por outros autores, em que o teor de lactose não apresentou diferença entre vacas Jersolandas e vacas puras (17). Segundo pesquisadores (18), o teor de lactose é inversamente proporcional à Contagem de Células Somáticas (CCS), corroborando com os resultados do presente estudo, em que vacas H1 com média de CCS de 733,102 apresentaram teor de lactose em torno de 4,491%, já vacas HJ com média de CCS de 494,179 apresentaram teor de lactose de 4,537%. Correlações fenotípicas e genéticas de -0,774 e -0,227 entre o teor de lactose e CCS também foram relatadas por 19 e 20.

Em relação aos teores de EST e ESD, as vacas HJ apresentaram médias de 12,405% e 8,942%, respectivamente, apresentando maiores valores ($p < 0,001$) quando comparadas às médias das vacas H1, com 11,990% para EST e 8,676% para ESD. Outro autor, da mesma forma, verificou diferença entre as raças ($p < 0,05$), com valores de EST de 12,04% e 11,60% para vacas Jersolandas e Holandesas, respectivamente. Já em relação ao teor de ESD, vacas Jersolandas e Holandesas apresentaram médias de 8,85% e 8,67%, respectivamente (21).

Em relação à Contagem de Células Somáticas, observou-se que vacas HJ apresentaram menor índice (494,179) quando comparadas com vacas H1 (733,102). Pesquisadores, verificaram resultados semelhantes em experimento, no qual, vacas Jersolandas apresentaram uma menor média de CCS em relação às Holandesas ($P < 0,001$) (22). Por outro lado, autores observaram que vacas Jersolandas apresentaram maior CCS do que vacas Holandesas, porém com menor incidência de mastite clínica (23).

Dessa forma, os resultados do presente estudo indicam que vacas Jersolandas apresentam uma melhor composição química do leite se comparadas as vacas Holandesas, além de melhores índices de CCS, agregando valor ao leite para o produtor.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, conclui-se que a raça HJ foi a que apresentou leite de melhor qualidade, devido ao teor de gordura, proteína, lactose,

extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD) e contagem de células somáticas (CCS).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Embrapa Pecuária Sudeste, CNPq e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ROCHA, D. T.; CARVALHO, G. R.; RESENDE, J. C. Cadeia produtiva do leite no Brasil: produção primária. Juiz de Fora, MG: EMBRAPA GADO DE LEITE, 2020. (EMBRAPA GADO DE LEITE. Circular Técnica, 123).
2. BRITO, J. R. F. Qualidade do leite. In: DIAS, J. C. (ed.) **A qualidade do leite**. São Paulo: Tortuga; Juiz de Fora: Embrapa Gado de leite, 1998. p. 98.
3. MALIK, T. A.; MOHINI, M.; MIR, S. H.; GANAIE, A. B.; SINGH, D.; VARUN, T. K.; HOWAL, S.; THAKUR, S. Somatic Cells in Relation to Udder Health and Milk Quality-A Review. **Journal of Animal Health and Production**, v. 6, n. 1, p. 18, mar. 2018.
4. BRASIL. Instrução Normativa Nº 76, de 26 de novembro de 2018. Fixa a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 2018, n. 230, p. 9.
5. MUEHLHOFF, E.; BENNETT, A.; MCMAHON, D. Milk and dairy products in human nutrition. **Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)**, 2013.
6. FIEHN, O. Metabolomics - the link between genotypes and phenotypes. In: TOWN, C. (ed.) **Functional genomics**. Cleveland, 2002. p. 155-171.
7. DENHOLM, S. J.; SNEDDON, A. A.; MCNEILLY, T. N.; BASHIR, S.; MITCHEL, M. C.; WALL, E. Phenotypic and genetic analysis of milk and serum element concentrations in dairy cows. **Journal Dairy Science**, v. 102, n. 12, p. 11180-11192, dez. 2019.
8. LOUDIYI, M.; TEMIZ, H. T.; SAHAR, A.; AHMAD, M. H.; BOUKRIA, O.; HASSOUN, A.; AÏT-KADDOUR, A. Spectroscopic techniques for monitoring changes in the quality of milk and other dairy products during processing and storage. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 62, n. 11, dez. 2020.
9. CASSOLI, L.D.; SILVA, J.; MACHADO, P. F. Mapa da qualidade: Contagem de Células Somáticas (CCS). **Clínica do Leite**, n. 6, ago. 2016.
10. MARTINS, P.C.; ZOCCAL, R.; RENTERO, N.; ALBUQUERQUE, A. Anuário do leite de 2018. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite, 2018.
11. MCCLEARN, B.; DELABY, L.; GILLILAND, T. J.; GUY, C.; DINEEN, M.; COUGHLAN, F.; BUCKLEY, F.; MCCARTHY, B. An assessment of the production, reproduction, and functional traits of Holstein-Friesian, Jersey × Holstein-Friesian, and Norwegian Red × (Jersey × Holstein-Friesian) cows in pasture-based systems. **Journal Dairy Science**, v. 103, n. 6, p. 5200-5214, abril, 2020.
12. MONTEIRO JUNIOR, C. S.; BÁNKUTI, F. I.; MARTINELLI, R. R.; LIMA, P. G. L.; MENDONÇA, B. S.; SANTOS, M. G. R. Incentivos e tipologia de sistemas produtivos leiteiros que participam de programas para a melhoria da qualidade do leite. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, Maringá (PR)**, v. 14, n. 3, p. 7774, jul. 2021.
13. RIBEIRO, M. E. R.; STUMPF JÚNIOR, W.; BUSS, H. Qualidade de leite. In: BITENCOURT, D.; PEGORARO, L.M.C.; GOMES, J.F. (ed.). **Sistemas de pecuária de leite: uma visão na região de clima temperado**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. p.175-195.
14. THALER NETO, A.; BÖGER, M. H.; PELIZZA, A.; HAUSER, A.; SANTOS, P. T.; MORI, A. P.; CAMÉRA, M. Comparação de vacas mestiças holandês x jersey com holandês quanto ao desempenho produtivo e composição do leite no início da lactação. In: 25º Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC), 2015, Santa Catarina. **Anais...Santa Catarina: UDESC**, 2015.
15. FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. Qualidade do leite e controle da mastite. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175p.
16. FARIA, B. N. Como a dieta pode afetar a composição do leite. In: González, F. H. D. (ed.) **A vaca leiteira do século 21: lições de metabolismo e nutrição**. Porto Alegre, RS, 2021. p. 348.

17. FELIPPE, E. W.; GOMES, I. P. O.; THALER NETO, A. Comparação de vacas mestiças Holandês x Jersey com vacas puras quanto à eficiência produtiva e reprodutiva. *Archives of Veterinary Science*, v.22, n.2, p.48-54, jul. 2017.
18. ALESSIO, D.R.M.; THALER NETO, A.; VELHO, J.P.; PEREIRA, I. B.; MIQUELLUTI, D. J.; KNOB, D. A. SILVA, C. G. Multivariate analysis of lactose content in milk of Holstein and Jersey cows. *Semina Ciências Agrárias*, v.37, p.2641-2652, jun. 2016.
19. LINDMARK-MÅNSSON, H.; BRANNING, C.; ALDEN, G.; PAULSSON, M. Relationship between somatic cell count individual leukocyte populations and milk components in bovine udder quarter milk. *International Dairy Journal, Barking*, v. 16, n. 7, p. 717- 727, jul. 2005.
20. MIGLIOR, F.; SEWALEM, A.; JAMROZIK, J.; BOHMANOVA, J.; LEFEBVRE, D. M.; MOORE, R. K. Genetic analysis of milk urea nitrogen and lactose and their relationships with other production traits in Canadian Holstein cattle. *Journal of Dairy Science, Champaign*, v. 90, n. 5, p. 2468-2479, dez. 2006.
21. BELCHIOR, R. B. **Efeito do grupo racial na produtividade e qualidade do leite**. 2012. 49f. Dissertação (mestrado)- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Rio Verde, GO, 2012.
22. DAL PIZZOL, J. G.; THALER NETO, A.; FARIAS, D. K.; BRAUN, W.; WERNCKE, D. Contagem de Células Somáticas em vacas da raça holandesa e mestiças holandês x Jersey. *Archives of Veterinary Science*, v.19, n.1, p.46-50, jan. 2014.
23. VANCE, E. R.; FERRIS, C. P.; ELLIOTT, C. T.; HARTLEY, H. M.; KILPATRICK, D. J. Comparison of the performance of Holstein-Friesian and Jersey Holstein-Friesian crossbred dairy cows within three contrasting grassland-based systems of milk production. *Livestock Science*, v. 151, n. 1, p. 66–79, jan. 2013.