

TEMPERAMENTO DE VACAS LEITEIRAS SOBRE A PRODUÇÃO E ESTABILIDADE DA QUALIDADE DO LEITE

Autores: Maria Clara Castro Bonze¹, Isadora da Silva Moreira², Jhonnatas Mariano Gonçalves³, Krisley Camila Morais Lopes⁴, Raquel Sueleni Cardoso Mariano⁵, Aparecida De Fatima Madella De Oliveira⁶.

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, Rodovia ES 482 (Cachoeiro-Alegre) Km 47 Rive, Alegre - ES, 29500-000, Brasil, mariacastrobonze@gmail.com, isadoracalegario@gmail.com, morais.camila.lopes@gmail.com, jhonnatas.goncalves@idaf.es.gov.br, raquelmariano465@gmail.com, amadella@ifes.edu.br

Resumo

O presente estudo teve como objetivo avaliar a relação entre o temperamento de vacas leiteiras e a produção e qualidade do leite. O experimento foi conduzido entre agosto de 2024 e fevereiro de 2025, com vacas em lactação submetidas à avaliação de reatividade no manejo e posterior coleta de leite para análises físico-químicas por meio do Analisador de Leite Master Mini. Foram determinados constituintes como proteína, gordura, lactose, sólidos totais, densidade, água adicionada e ponto de congelamento, além da produção individual de leite. Os dados foram analisados por correlação de Pearson e análise de componentes principais (PCA). Os resultados mostraram que vacas pouco reativas apresentaram maior densidade e teores de sólidos, com menor variabilidade, enquanto animais reativos tiveram maior dispersão e associação com leite mais diluído. Conclui-se que o temperamento influencia significativamente a qualidade e a previsibilidade da produção, reforçando a importância de práticas de manejo que reduzam o estresse e promovam o bem-estar animal como estratégia para maior eficiência e competitividade da pecuária leiteira.

Palavras-chave: Leite. Bem-estar animal. Temperamento. Qualidade do leite. Produção.

Área do Conhecimento: Ciências agrárias

Introdução

A produção de leite ocupa papel central na agropecuária mundial, destacando-se não apenas pela relevância econômica, mas também pela sua importância nutricional para a sociedade. (ZOCCAL; GOMES; MARTINS, 2019). O leite e seus derivados representam alimentos de elevado valor biológico, fornecendo proteínas de alta qualidade, cálcio, vitaminas e outros nutrientes essenciais para diferentes fases do ciclo da vida humana (SANTOS; FONSECA, 2019). No Brasil, a pecuária leiteira possui forte peso socioeconômico, estando presente em quase todos os estados da federação, especialmente em pequenas e médias propriedades rurais, que desempenham função estratégica na segurança alimentar e no desenvolvimento regional (ZOCCAL; GOMES; MARTINS, 2019).

Atualmente, o Brasil ocupa a terceira posição entre os maiores produtores mundiais de leite, com 25,375 bilhões de litros em 2024, o que representou um crescimento de 2,38% em relação ao ano anterior (MAPA, 2025). Essa cadeia produtiva gera impacto expressivo no Produto Interno Bruto (PIB), movimenta setores correlatos e emprega diretamente cerca de 4 milhões de pessoas, reforçando sua relevância econômica e social (MAPA, 2025). O crescimento do setor, contudo, está cada vez mais atrelado às exigências do mercado consumidor, que valoriza produtos seguros, nutritivos e provenientes de sistemas sustentáveis e que respeitem o bem-estar animal (OLIVEIRA et al., 2022).

A qualidade do leite é definida por características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, diretamente associadas às condições de produção. Os principais constituintes do leite são proteínas, lipídios, carboidratos, sais minerais e vitaminas, os quais correspondem a cerca de 12 a 13% da composição, enquanto a água representa aproximadamente 87% (EMBRAPA, 2021). A proporção desses elementos depende de fatores como genética, nutrição, estágio de lactação, manejo e ambiente em que o animal se encontra (BRITO et al., 2021). Assim, a manutenção da qualidade não é apenas resultado de processos industriais, mas começa na fazenda, no cuidado com os animais e nas práticas de manejo adotadas pelo produtor.

Nesse sentido, o bem-estar animal emerge como componente essencial da cadeia leiteira moderna. Animais que têm suas necessidades fisiológicas e comportamentais atendidas apresentam maior capacidade de expressar seu potencial produtivo, gerando leite em maior volume e com melhor perfil de composição (ALMEIDA; PROENÇA, 2024). Além de atender demandas éticas e sociais, a adoção de práticas de bem-estar animal está diretamente associada à rentabilidade do produtor, uma vez que impacta positivamente a produtividade e reduz custos com tratamentos veterinários e perdas produtivas (RIBEIRO; COPOVILLA, 2023).

Por outro lado, a ausência de condições adequadas pode comprometer a produção. O estresse térmico, por exemplo, tem sido apontado como um dos principais desafios para a bovinocultura leiteira em regiões tropicais, ocasionando queda no consumo de alimentos, alterações no comportamento ingestivo e redução significativa na composição do leite, especialmente nos teores de proteína e gordura (CEBALLOS; SANT'ANNA, 2018). Tais mudanças não apenas afetam a qualidade do produto ofertado ao consumidor, como também reduzem a eficiência produtiva e comprometem a competitividade do setor.

Portanto o presente trabalho teve como objetivo avaliar a relação entre o temperamento de vacas leiteiras e a produção e a qualidade do leite, considerando parâmetros como, constituintes físico-químicos do leite e comportamento reativo dos animais durante o manejo.

Metodologia

O presente estudo foi conduzido em conformidade com a Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, o Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e as normas do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA). A proposta foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ceua/Ifes – Campus de Alegre), sob o processo nº 23149.001374/2024-49.

O experimento foi conduzido no período de agosto de 2024 a fevereiro de 2025, envolvendo vacas em lactação. As coletas ocorreram diariamente no turno da manhã, a partir das 5h30. As vacas foram encaminhadas ao tronco de contenção, onde eram submetidas ao manejo. Nesse momento, procedeu-se à avaliação do temperamento/reatividade dos animais.

O teste foi conduzido a partir de duas abordagens complementares:

1. Movimentação física:
 - a. Nenhuma movimentação;
 - b. Pouca movimentação;
 - c. Movimentos frequentes;
 - d. Movimentação constante e vigorosa;
 - e. Saltos ou elevação do corpo até aproximadamente 2,5 cm do solo.
2. Ascensões comportamentais:
 - a. Relaxado;
 - b. Alerta;
 - c. Tenso;
 - d. Muito tenso.

Para a classificação final, os animais que apresentaram nenhuma movimentação, pouca movimentação ou movimentos frequentes e se enquadraram nos estados de relaxado ou alerta foram considerados pouco reativos. Já aqueles que demonstraram movimentação constante e vigorosa, saltos ou movimentos bruscos, associados a estados de tenso ou muito tenso, foram classificados como muito reativos.

Após o manejo no tronco, as vacas foram encaminhadas à sala de ordenha, onde ocorreu a ordenha completa. O leite ordenhado foi direcionado a um recipiente de onde foram coletadas as amostras para análise laboratorial.

Essas amostras foram submetidas à avaliação dos constituintes físico-químicos no equipamento Analisador de Leite Master Mini (modelo AK510), que forneceu as porcentagens de gordura (G), proteína(P), lactose (L), sólidos totais (SI), Extrato Seco desengordurado (S), densidade (D), água adicionada (Ag), ponto de congelamento (PC).

Por fim, foi determinada a produção individual de leite, por meio da pesagem do volume produzido por cada animal.

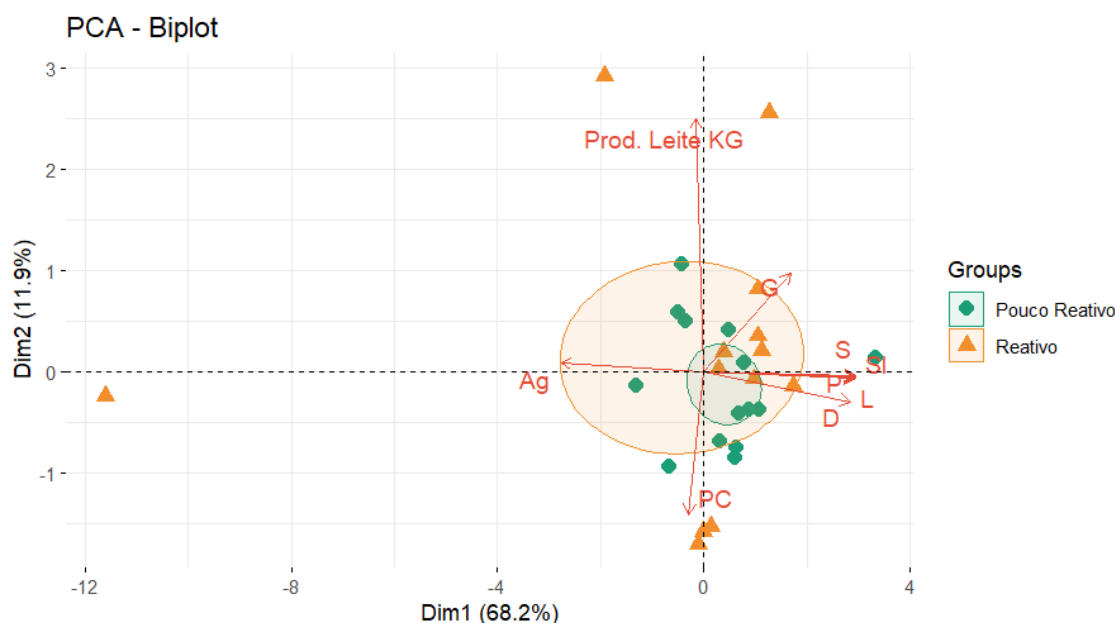
A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

Os dados coletados foram transferidos e analisados utilizando o software livre R (R-Core Team 2022). Realizaram-se a correlação de Pearson e a análise de componentes principais (PCA) para as variáveis observadas. As análises estatísticas e as construções gráficas foram realizadas no programa RStudio (R-Core Team 2021), utilizando funções dos pacotes “factoextra”, “ecodist”, “psych” e “ggplot2”.

Resultados

A análise de componentes principais (PCA) foi realizada para avaliar a relação entre a reatividade das vacas e os parâmetros produtivos, fisiológicos e morfométricos. A Figura 1 apresenta o biplot gerado, evidenciando a separação entre os grupos de animais reativos e pouco reativos.

Figura 1 – Biplot da análise de componentes principais (PCA) dos constituintes do leite e da reatividade de vacas leiteiras.



Fonte: O autor (2025).

A análise de componentes principais (PCA) explicou 80,1% da variabilidade total dos dados, sendo 68,2% correspondentes ao primeiro componente (Dim1) e 11,9% ao segundo (Dim2).

Na Figura 1, observa-se a distribuição dos animais em dois grupos distintos: “Pouco Reativo” (círculos verdes) e “Reativo” (triângulos laranja). As variáveis avaliadas estão representadas por vetores, incluindo produção de leite (Prod. Leite KG), densidade (D), lactose (L), proteína (P), sólidos totais (S), gordura (G), ponto de congelamento (PC) e água adicionada (Ag).

Discussão

A análise de componentes principais (PCA) evidenciou padrões importantes na relação entre temperamento de vacas leiteiras, produção e qualidade do leite. O primeiro componente (Dim1), responsável por 68,2% da variância, esteve fortemente associado à concentração de sólidos do leite, como proteína, lactose, sólidos não gordurosos, sólidos totais e densidade, que se correlacionaram positivamente entre si. Em contrapartida, a variável “água adicionada” apresentou correlação negativa com esses constituintes, indicando que amostras com valores negativos de Dim1 apresentavam leite mais diluído. Esse resultado é coerente com a literatura, que descreve a diluição como fator redutor da densidade e dos sólidos totais, além de alterar o ponto de congelamento, parâmetro clássico utilizado na detecção de adulterações (FONSECA; SANTOS, 2000).

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

O segundo componente (Dim2), que explicou 11,9% da variância, esteve relacionado principalmente à produção de leite (kg) e ao ponto de congelamento. Observou-se que a produção não apresentou correlação direta com os constituintes físico-químicos, sugerindo que volume e qualidade do leite podem responder de maneira distinta a fatores de manejo e ambientais. Estudos prévios confirmam essa dissociação, mostrando que animais sob estresse podem manter níveis de produção, mas apresentar redução na composição de sólidos, especialmente de proteína e gordura (BRITO *et al.*, 2021).

Quanto aos grupos analisados, vacas pouco reativas concentraram-se no quadrante direito do gráfico, associado ao perfil de maior densidade e maior teor de sólidos, além de apresentarem menor variabilidade entre si. Já os animais reativos mostraram maior dispersão e presença de escores negativos em Dim1, próximos ao vetor de “água adicionada”, o que sugere instabilidade produtiva e tendência a leite mais diluído. A literatura corrobora esses resultados ao apontar que animais mais reativos apresentam maiores níveis de cortisol, alterações fisiológicas amplas e leite de menor qualidade (TITTO *et al.*, 2023).

Esse padrão pode ser explicado pelos mecanismos fisiológicos associados ao estresse. Durante o manejo, vacas reativas liberam catecolaminas e cortisol, hormônios que reduzem a contração das células mioepiteliais, dificultando a ejeção completa do leite e comprometendo tanto o volume ordenhado quanto sua composição (BRITO *et al.*, 2021). Em regiões tropicais, como no Brasil, o estresse térmico atua como fator adicional, intensificando os efeitos negativos da reatividade e reduzindo de forma significativa os teores de proteína e gordura do leite (RIBEIRO; COPOVILLA, 2023).

Além do impacto zootécnico, a concentração de sólidos no leite possui grande relevância econômica, pois influencia diretamente o pagamento por qualidade e o rendimento industrial (MAPA, 2025). Dessa forma, a associação entre temperamento calmo e composição favorável reforça a importância de práticas de manejo que promovam bem-estar animal. Pesquisas recentes destacam que vacas menos reativas, mantidas em ambientes estáveis e sob condições adequadas de manejo, expressam melhor seu potencial produtivo, com reflexos positivos tanto na qualidade do leite quanto na rentabilidade do sistema (ALMEIDA; PROENÇA, 2024).

Os resultados obtidos neste trabalho demonstram que o temperamento animal não deve ser negligenciado, pois impacta diretamente a qualidade do leite e a previsibilidade produtiva. Contudo, deve-se considerar que a amostra desigual entre os grupos pode ter influenciado a dispersão observada nos animais reativos. Ademais, variáveis como ordem de parto, estágio de lactação e dieta precisam ser controladas em estudos futuros, uma vez que exercem forte influência sobre a composição do leite (EMBRAPA, 2021).

Em síntese, os achados confirmam a hipótese de que vacas menos reativas apresentam melhor perfil de qualidade do leite e maior consistência produtiva. A adoção de estratégias de manejo que minimizem fatores estressores, como melhorias na ventilação, sombreamento e rotina de ordenha, mostra-se fundamental para potencializar a produtividade, a qualidade e o bem-estar animal na pecuária leiteira nacional.

Conclusão

O estudo demonstrou que o temperamento das vacas leiteiras exerce influência direta sobre a qualidade e a composição do leite. Animais pouco reativos apresentaram maior estabilidade produtiva e melhor perfil de sólidos, enquanto os reativos mostraram maior variabilidade e tendência a leite mais diluído. Esses resultados reforçam a importância de práticas de manejo voltadas ao bem-estar animal como estratégia essencial para garantir produtividade consistente, qualidade do leite e maior rentabilidade dos sistemas de produção.

Referências

ALMEIDA, A. A. R.; PROENÇA, E. M. A influência da saúde e bem-estar na produtividade de bovinos leiteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 53, p. 1-12, 2024.

BRITO, M. A. et al. **Composição - Portal Embrapa**. Brasília, DF: Embrapa Gado de Leite, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao->

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

[tecnologica/criacoes/gado_de_leite/pre-producao/qualidade-e-seguranca/qualidade/composicao](#).

Acesso em: 28 ago. 2025.

CEBALLOS, M. C.; SANT'ANNA, A. C. Evolução da ciência do bem-estar animal: aspectos conceituais e metodológicos. **Rev. Acad. Ciênc. Anim.**, v. 16, p. 1-24, 2018. DOI: 10.7213/1981-4178.2018.161103.

EMBRAPA. **Qualidade e composição do leite**. Brasília, DF: Embrapa Gado de Leite, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gado-de-leite>. Acesso em: 26 ago. 2025.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000.

MAPA. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Mapa do Leite**. Brasília, DF: MAPA, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/mapa-do-leite>. Acesso em: 28 ago. 2025.

OLIVEIRA, A. et al. **Fundamentos de controle de qualidade na produção, beneficiamento e industrialização do leite bovino no Brasil**. [S.l.: s.n.], 2022. Disponível em: ResearchGate. Acesso em: 28 ago. 2025.

RIBEIRO, L. F.; COPOVILLA, C. C. Bem-estar animal e sua relação com a qualidade do leite: bem-estar animal e a qualidade do leite. **Revista GeTeC**, v. 12, n. 37, 2023.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Controle da mastite e qualidade do leite: desafios e soluções**. São Paulo: Edição dos autores, 2019.

TITTO, C. G. et al. Effects of dairy cow temperament on milk yield: a systematic review and meta-analysis. **Animals**, v. 13, n. 7, p. 1222, 2023.

ZOCAL, R.; SOUZA, A. D. de; GOMES, A. T. **Produção de leite na agricultura familiar**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 20 p.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES)