Efeito do estresse térmico em vacas holandesas de primeira lactação no Sudeste do Brasil

Pâmella Ferreira da Silva[(1)(4)], Mário Luiz Santana Júnior[(3)], Claudio Napolis Costa[(2)], Maria de Fatima Ávila Pires[(2)], Frank Angelo Tomita Bruneli[(2)], Marcos Cicarini Hott[(2)], Maria Gabriela Campolina Diniz Peixoto[(2)] e Ricardo Guimarães Andrade[(2)]

[(1)]Bolsista (Pibic CNPq.), Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. [(2)]Pesquisadores, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. [(3)] Docente, Universidade Federal de Rondonópolis, Rondonópolis, MT. [(4)] E-mail: pamella.ferreira@engenharia.ufjf.br.

Resumo — O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de leite, sendo o Sudeste uma das regiões de destaque nacional nesse setor. Este estudo objetivou avaliar o impacto do estresse térmico em vacas holandesas de primeira lactação no Sudeste do Brasil. Dados meteorológicos referentes à temperatura e umidade relativa do ar, no período de janeiro de 2003 a dezembro de 2023, foram utilizados para estimar o Índice de Temperatura e Umidade (ITU), a perda de produção de leite (PPL) e a anomalia padronizada da perda de produção de leite (APPL). Os mapas de PPL indicaram predominância de perdas menores que 1,0 kg/vaca/dia entre os meses de maio e agosto. De setembro a março, observa-se predominância média de perdas entre 2,0 kg/vaca/dia e 4,0 kg/vaca/dia, sendo que perdas mais elevadas (PPL > 4,0 kg/vaca/dia) foram observadas no Norte e Nordeste de Minas Gerais, Norte do Espírito Santo e no Rio de Janeiro. Conclui-se, a partir dos mapas mensais de APPL, que em 2023 ocorreu predominância de perdas de produção entre a média e abaixo da média histórica ou do normal esperado.

Termos para indexação: bem-estar animal, produção leiteira, risco climático, zoneamento.

Effect of heat stress on first lactation Holstein cows in Southeast Brazil

Abstract — Brazil is the world's third largest producer of milk, and the Southeast is one of the country's leading regions in this sector. This study aimed to evaluate the impact of heat stress on first-lactation Holstein cows in Southeastern Brazil. Meteorological data on temperature and relative humidity from January 2003 to December 2023 were used to estimate the Temperature and Humidity Index (ITU), the milk production loss (PPL), and the standardized anomaly of milk production loss (APPL). The PPL maps indicate a predominance of losses of up to 1.0 kg per cow per day between the months of May and August. From September to March, there was an average predominance of losses between 2.0 and 4.0 kg per cow per day, with some highest losses (PPL > 4.0 kg/cow/day) being observed in the North and Northeast of Minas Gerais, North of Espírito Santo, and Rio de Janeiro. The monthly APPL maps indicated a predominance of production losses between the average and below the historical average in 2023.

Index terms: animal welfare, dairy production, climate risk, zoning.

Introdução

A pecuária é uma atividade altamente influenciada por fatores climáticos, pois, à medida que o binômio temperatura e umidade relativa do ar ultrapassa a zona de conforto térmico dos bovinos, a suscetibilidade ao estresse térmico é estabelecida e reações inespecíficas são desencadeadas (Silva et al., 2012; Daltro et al., 2020). Em qualquer fase da vida dos bovinos e principalmente durante a lactação, o estresse térmico pode causar redução no consumo de forragem, aumento dos requerimentos de mantença, hipertermia, aumento da frequência respiratória, redução da fertilidade, da porcentagem de gordura, da produção leiteira e do aumento da contagem de células somática (Baccari Júnior et al., 2001; Pereira, 2005; Magalhães et al., 2006). O tempo de exposição dos animais aos agentes estressores influencia na sua capacidade de equilibrar a produção e a perda de calor corporal, sendo o aumento da suscetibilidade dependente da raça, do padrão e do estado fisiológico. Os agentes estressores podem afetar mais os animais de alta produção, pois a produção de calor metabólico aumenta à medida que aumenta a produção leiteira. O índice de temperatura e umidade (ITU) é um dos indicadores mais utilizados na avaliação dos efeitos de diferentes níveis de estresse por calor sobre os animais, tanto em ambientes confinados quanto em regime de pastejo. Diante disso, objetivou-se avaliar o efeito do estresse térmico na produção leiteira de vacas holandesas de primeira lactação no Sudeste do Brasil.

O conteúdo desse documento vai ao encontro dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) contidos na Agenda 2030, proposta pela Organização das Nações Unidas, da qual o Brasil é signatário, nos seguintes objetivos específicos: ODS 1 – “Erradicação da pobreza: Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares”; ODS 2 - “Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável”; ODS 8 – “Empregos dignos e crescimento econômico: Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos”; ODS 12 - “Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis”.

Material e métodos

Foram utilizados dados de temperatura do ar e umidade relativa do ar provenientes do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), obtidos de estações meteorológicas automáticas localizadas na região Sudeste do Brasil, no período de janeiro de 2003 a dezembro de 2023. De posse dos dados, estimou-se o ITU, aplicando a equação proposta por Bunffington et al. (1977):

$$ITU = 0,8 \times Tb_S + UR \times \frac{(Tb_S - 14,3)}{(100 + 46,3)}$$

Em que: Tb_s é a temperatura de bulbo seco, °C; UR é a umidade relativa do ar, %; e ITU é o índice adimensional de temperatura e umidade. Posteriormente, aplicou-se a equação de estimativa da perda de produção de leite (PPL) de vacas holandesas na primeira lactação:

$$PPL = -\left(0,0005854 \times ITU^3 - 0,09911 \times ITU^2 + 5,54373 \times ITU - 102,24901\right)$$

Para a estimativa da anomalia padronizada da perda de produção de leite (APPL), utilizou-se a equação (Adaptado de Leivas et al., 2014):

$$APPL = \frac{\left(PPL_{mês} - \overline{PPL_{histórico}}\right)}{\sigma}$$

Em que: $PPL_{mês}$ é a perda de produção de leite no mês de interesse. Neste estudo, calculou-se para os meses de janeiro a dezembro de 2023.
$\overline{PPL_{histórico}}$ se refere à média histórica de PPL (2003 a 2023) no mês de interesse; σ é o desvio-padrão da PPL no mês de interesse. Na Tabela 1 visualizam-se os intervalos de APPL e sua categorização indicativa.

Tabela 1. Intervalos de classes dos valores de anomalia padronizada da perda de produção de leite (APPL) e sua correspondente categorização indicativa.

Valores de APPL	**APPL ≤ - 2,0**	**-2,0 < APPL ≤ -1,5**	**-1,5 < APPL ≤ -1,0**	**-1,0 < APPL ≤ -0,5**	**-0,5 < APPL ≤ 0,5**	**0,5 < APPL ≤ 1,0**	**1,0 < APPL ≤ 1,5**	**1,5 < APPL ≤ 2,0**	**APPL ≥ 2,0**
Catego-rização	Muito abaixo do normal	Abaixo do normal	Verdadei-ramente abaixo do normal	Ligeira-mente abaixo do normal	Normal	Ligeira-mente acima do normal	Verdadei-ramente acima do normal	Acima do normal	Muito acima do normal

Resultados e discussão

A Figura 1 mostra os mapas mensais da perda de produção de leite (PPL) na região Sudeste do Brasil. Nota-se que, entre os meses de maio (Figura 1E) a agosto (Figura 1H), há predominância de perdas abaixo de 1,0 kg/vaca/dia (classe azul), época de clima mais ameno no Sudeste. Em contrapartida, nos meses de janeiro (Figura 1A), fevereiro (Figura 1B), março (Figura 1C), setembro (Figura 1I), outubro (Figura 1J), novembro (Figura 1L) e dezembro (Figura 1M), predominaram valores médios de perdas entre 2,0 kg/vaca/dia e 4,0 kg/vaca/dia, sendo que em algumas regiões como Norte e Nordeste de Minas Gerais, Norte do Espírito Santo e no Rio de Janeiro, as perdas superaram os 4,0 kg/vaca/dia. Nesse caso, o aumento considerado das perdas está associado aos elevados índices de temperatura do ar observados nessas regiões. Vale ressaltar que o aumento da temperatura ambiente impacta negativamente o desempenho de vacas leiteiras, principalmente porque esses animais têm dificuldade em dissipar o calor corporal, o que resulta, entre outros fatores, em menor consumo de alimentos e, consequentemente, em uma redução na produção de leite (Nascimento et al., 2017). De forma geral, com base nos mapas, verifica-se que grande parte do estado do Espírito Santo e do Rio de Janeiro, porção noroeste de São Paulo, o Triângulo Mineiro, o Nordeste e o Norte de Minas Gerais são regiões onde a produção de leite pode ser mais impactada pelas variáveis climáticas. A Figura 2 mostra os mapas de APPL para o Sudeste nos meses de janeiro a dezembro de 2023. Observa-se que predominaram anomalias entre a média e abaixo da média histórica de 2003 a 2023.

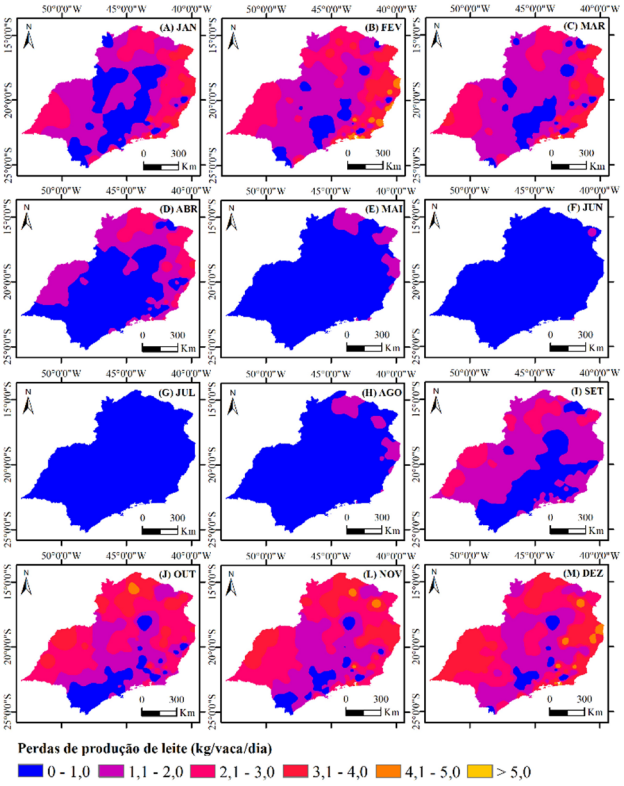

Figura 1. Mapas dos valores médios das perdas de produção de leite (PPL), nos meses de janeiro (A) a dezembro (M) de 2023, para a região Sudeste do Brasil.

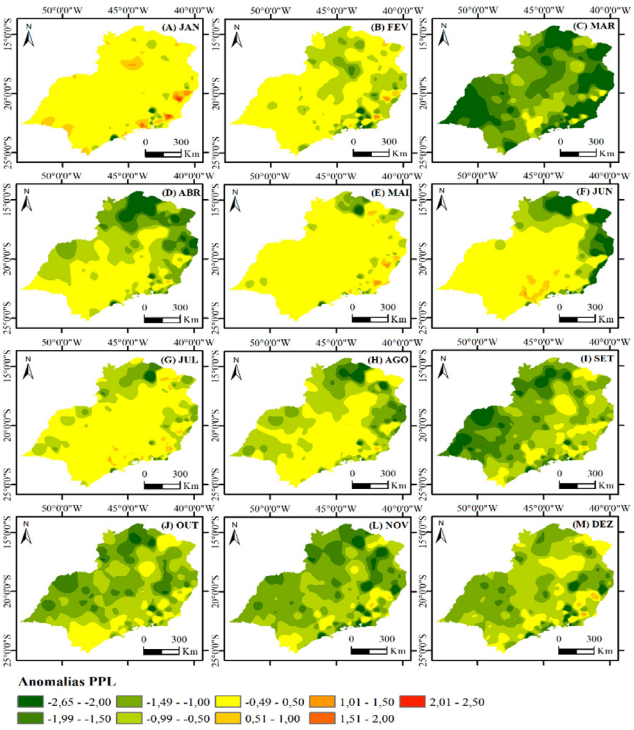

Figura 2. Mapas dos valores médios da anomalia padronizada da perda de produção de leite (APPL), nos meses de janeiro (A) a dezembro (M) de 2023, para a região Sudeste do Brasil.

Em 2023, anomalias de PPL acima da média histórica foram observadas apenas em pequenas áreas nas mesorregiões de Presidente Prudente, Assis, Litoral Sul Paulista, Norte de Minas Gerais, Norte do Espírito Santo e Rio de Janeiro. Essas anomalias podem ser visualizadas principalmente nos mapas dos meses de janeiro (Figura 2A), fevereiro (Figura 2B).

Conclusões

Os mapas de PPL, para a região Sudeste do Brasil, evidenciaram perdas de produção leiteira de vacas Holandesas, à medida que foram alcançados maiores índices de temperatura e umidade relativa do ar (na primavera e no verão). Além disso, algumas mesorregiões foram mais impactadas negativamente pelo estresse térmico do que outras, sobretudo grande parte do estado do Espírito Santo e do Rio de Janeiro, a porção noroeste de São Paulo, o Triângulo Mineiro, o Nordeste e o Norte de Minas Gerais. Por fim, conforme os mapas de APPL para o Sudeste, conclui-se que em 2023 predominaram anomalias entre a média e abaixo da média histórica.

Agradecimentos

À Associação Brasileira de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa pela disponibilidade dos dados utilizados neste estudo. À Embrapa Gado de Leite pela oportunidade da bolsa recebida do Programa PIBIC/CNPq.

Referências

BACCARI JÚNIOR, F.; VALLE, R.; BACCARI, F.; MENEZES, W. F.; SLANSKY, F.; WILLIAMS, F. L.; ROSS, F. A.; HENDRIX, F. F.; JÚLIO, H.; MATOBA-JÚNIOR, F. **Manejo ambiental da vaca leiteira em climas quentes**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2001. 142 p.

BUNFFINGTON, D. E.; COLLAZO-AROCHO, A.; CANTON, G. H.; PITT, D.; THATCHER, W. W.; COLLIER, R. J. **Black globe-humidity confort index for dairy cows**. St. Joseph: American Society of Agricultural Engineers, 1977. 19 p.

DALTRO, A. M.; BETTENCOURT, A. F.; XIMENES, C. A. K.; DALTRO, D. dos S.; PINHO, A. P. dos S. Efeito do estresse térmico por calor na produção de vacas leiteiras. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 26, n. 1, p. 288-311, 2020. DOI: https://doi.org/10.36812/pag.2020261288-311.

LEIVAS, J. F.; ANDRADE, R. G.; VICTORIA, D. de C.; TORRESAN, F. H.; VICENTE, L. E.; TEIXEIRA, A. H. de C.; BOLFE, E. L.; BARROS, T. R. de. Avaliação do índice de vegetação padronizado no monitoramento indicativo de estiagens em períodos críticos da soja no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 66, n. 5, p. 1145-1155, 2014. DOI: https://doi.org/10.14393/rbcv66n5-44704.

MAGALHÃES, H. R.; EL FARO, L.; CARDOSO, V. L.; DE PAZ, C. C. P.; CASSOLI, L. D.; MACHADO, P. F. Influência de fatores de ambiente sobre a contagem de células somáticas e sua relação com perdas na produção de leite de vacas da raça Holandesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 2, p. 415-421, 2006. DOI: https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000200011.

NASCIMENTO, S. T.; ROSSETO, Y. P.; SILVA, A. A.; MAC-LEAN, P. A. B.; TENÓRIO, J. P. L. Influência da temperatura ambiente no verão na produção de leite de vacas holandesas. **PubVet**, v. 11, n. 3, p. 217-223, 2017. DOI: https://doi.org/10.22256/PUBVET.V11N3.217-223.

PEREIRA, P. A. C. **Impacto de doenças reprodutivas e do manejo sobre a produção e reprodução em rebanhos bovinos leiteiros na região de Guaratinguetá-SP**. 2005. 50 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

SILVA, J. C. P. M. da; VELOSO, C. M.; CAMPOS, J. M. de S.; OLIVEIRA, A. S.; VITOR, A. da C. P. **Bem-estar do Gado Leiteiro**: a importância do conforto térmico para o alto desempenho do gado. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2012.