

ANALISE BIOCLIMÁTICA E INVESTIGAÇÃO DO CONFORTO TÉRMICO PARA A PRODUÇÃO DE BOVINOS DE LEITE NA ESTAÇÃO DE TRÊS MARIAS - MG

FILIPPE R. L. SOARES¹, JAQUELINE R. ANSCHAU¹,
ZANANDRA B. DE OLIVEIRA²

¹ Acadêmico de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Campus - Cachoeira do Sul, RS.
Endereço eletrônico: filipe.rocha90@gmail.com. ² Professor adjunto na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Apresentado no
LII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2023
18 a 21 de outubro de 2023 – Ribeirão Preto - SP, Brasil

RESUMO: A investigação de conforto térmico animal é importante para a definição de estratégias construtivas e de práticas de acondicionamento térmico ambiental. O objetivo do estudo foi realizar a análise bioclimática e verificar o conforto térmico para bovinos de leite a partir do índice de umidade e temperatura (ITU) para a Estação Três Marias no estado de Minas Gerais. Os dados meteorológicos necessários para este estudo foram obtidos do banco de dados de estações automáticas do INMET (estação Três Marias-MG), para o período de 2020 a 2022 (utilizou-se dados médios). A partir dos dados de temperaturas máximas e mínimas do ar e de umidade relativa mínimas e máximas do ar calculou-se o ITU máximo (temperatura máxima e umidade mínima) e mínimo (temperatura mínima e umidade máxima) para compreender os extremos de estresse por frio e por calor. Os indicadores de conforto térmico analisados neste demonstram que, a amplitude térmica diária e mensal é baixa. Os valores médios dos indicadores de conforto térmico para as condições extremas (valores máximos e mínimos) demonstram que pode haver condição de conforto térmico na maior parte dos meses dos anos e os valores extremos indicam que pode haver algum desconforto por frio em junho e julho e desconforto (em todos os meses) a estresse por calor (de setembro a março).

PALAVRAS-CHAVE: Conforto térmico, Bovinos de leite, Índice de Temperatura e Umidade.

BIOCLIMATIC ANALYSIS AND INVESTIGATION OF THERMAL COMFORT FOR THE PRODUCTION OF DAIRY CATTLE AT TRÊS MARIAS STATION - MG

ABSTRACT: The investigation of animal thermal comfort is important for the definition of construction strategies and environmental thermal conditioning practices. The objective of the study was to carry out the bioclimatic analysis and verify the thermal comfort for dairy cattle from the humidity and temperature index (ITU) for the Três Marias Station in the state of Minas Gerais. The meteorological data needed for this study were obtained from the INMET automatic stations database (Três Marias-MG station), for the period from 2020 to 2022 (average data was used). From the maximum and minimum air temperatures and minimum and maximum air relative humidity data, the maximum THI (maximum temperature and minimum humidity) and minimum THI (minimum temperature and maximum humidity) were calculated to understand the extremes of stress due to cold and heat. The thermal comfort indicators

analyzed in this study demonstrate that the daily and monthly thermal amplitude is low. The average values of the thermal comfort indicators for extreme conditions (maximum and minimum values) demonstrate that there may be thermal comfort conditions in most months of the year and the extreme values indicate that there may be some discomfort due to cold in June and July and discomfort (in all months) to heat stress (from September to March).

KEYWORDS: Thermal comfort, Dairy cattle, Temperature and Humidity Index.

INTRODUÇÃO: O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de leite, com mais de 34 bilhões de litros por ano e com produção em 98% dos municípios brasileiros, tendo a predominância de pequenas e médias propriedades, empregando perto de 4 milhões de pessoas (MAPA). O leite além de ser considerado como uma fonte de renda, pode ser citado como um alimento natural rico em diversos nutrientes (CARVALHO et al, 2002). PEREIRA (2005) salienta ainda, que dentre os aspectos que mais influenciam a produção de leite, pode se destacar o estresse calórico do animal. Para realizar um bom manejo para o bem-estar animal é necessário considerar alguns fatores sensíveis que são responsáveis pelo estresse animal, são eles: temperatura, ruído, iluminação, dentre outros. Segundo (SILVA; LEITE; MANABU, 2004) o clima é um fator de grande importância e relevância, em algumas regiões do país o calor (irradiação) agrega no aumento de temperatura, principalmente no verão, onde as temperaturas são mais elevadas e a umidade relativa do ar é menor. A preocupação com o conforto animal é crescente, já que no Brasil o clima é predominantemente tropical, possuindo altas temperaturas médias na maior parte do ano o que vai favorecer ainda mais o estresse calórico. Segundo SOUZA et al. (2010), a temperatura é um dos fatores ambientais que irá interferir de forma significativa na produtividade. De acordo com os estudos de KADZERE et al. (2002) e AZEVEDO et al. (2005), os bovinos leiteiros possuem sua zona de termoneutralidade (ZTN) situada entre 5 a 25°C, variando seu limite superior entre 24 a 27°C. Assim, o presente estudo tem como objetivo realizar a análise bioclimática e verificar o conforto térmico para bovinos leiteiros a partir do índice de umidade e temperatura (ITU) para a Estação Três Marias - MG.

MATERIAL E MÉTODOS: O local em que o estudo foi realizado foi na região sudeste do Brasil na Estação Três Marias, no estado de Minas Gerais. O clima no local é tropical com invernos, com temperaturas médias do mês mais frio superior a 18° C e temperaturas médias do mês mais quente de 33° C. Os dados meteorológicos necessários para este estudo foram obtidos do banco de dados de estações automáticas do INMET (estação Três Marias-MG), para o período de 2020 a 2022 (utilizou-se dados médios). A partir dos dados de temperaturas máximas e mínimas do ar e de umidade relativa mínimas e máximas do ar calculou-se o ITU máximo (temperatura máxima e umidade mínima) e mínimo (temperatura mínima e umidade máxima), respectivamente conforme a equação (1) utilizada por Buffington et al. (1982).

$$ITU = 0,8 Tar + UR \frac{Tar - 14,3}{100} + 46,3 \quad (1)$$

Em que,

ITU é o índice de temperatura e umidade, adimensional;

Tar é a temperatura de bulbo seco (°C);

UR é a umidade relativa do ar (%).

Os dados de temperatura (máx. e mín.) e de ITU (máx. e mín.) foram filtrados através do software Microsoft Office Excel®, foram tabulados em valores máximos, mínimos e médios. Os parâmetros de referência para determinação do conforto térmico para bovinos foram conforme Baêta e Silva (2010), onde considera-se o parâmetro ZTN de 10°C a 27°C. Para

valores de ITU de referência utilizados a adaptação de FRANCO (2019) sendo estes: ITU<70, normal; 71 a 72: alerta; 73 a 78: crítico; 79 a 82: perigo e ITU>83: emergência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os resultados do ITU e temperatura do ar máximos e mínimos ao longo do ano, bem como as linhas de referência para conforto estão apresentados na figura 1.

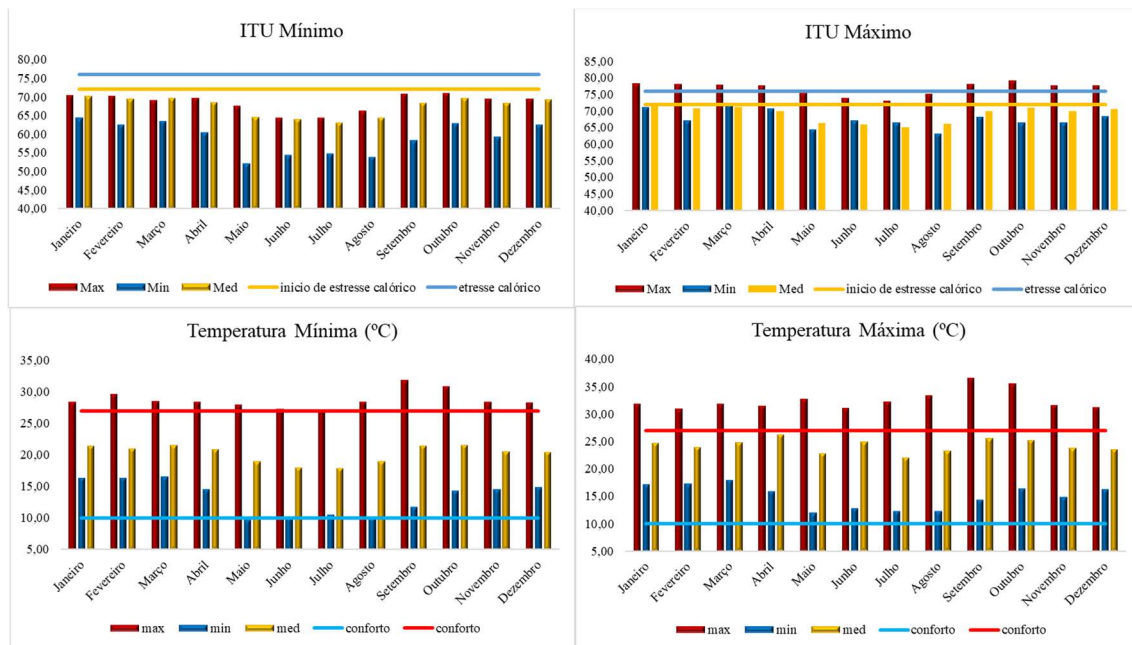


FIGURA 1. Resultados do ITU e temperatura do ar e valores de referência para o conforto térmico para Três Marias – MG.

Verifica-se para os extremos analisados (horários mais frios e mais quentes do dia) que existe uma baixa amplitude térmica para o local analisado. A análise da temperatura do ar ao longo dos meses do ano indica que em junho e julho pode haver desconforto por frio, pois a temperatura do muito próximo ao limite inferior da ZTN. Por outro lado, com exceção aos meses maio, junho e julho, nos demais meses pode haver algum tipo de desconforto a estresse por calor, inclusive nos horários do dia de temperatura mais amena (temperatura mínima). O ITU máximo indica desconforto por calor em todos os meses do ano, com maior severidade de setembro a março. Enquanto, o ITU mínimo indica que nos horários de temperatura mais amena a condição é de conforto térmico. De acordo com TAKAHASHI; BILLER, TAKAHASHI (2009), quando os bovinos são expostos a temperaturas fora dos limites, eles poderão reduzir o consumo de alimentos entre 20 a 30%, esses valores variam de acordo com a intensidade e duração do estresse, conseqüentemente isso acarretará uma perda de produtividade leiteira. Assim, práticas de acondicionamento térmico ambiental que contribuam para a redução da temperatura e renovação do ar, podem contribuir para um melhor conforto térmico destes animais.

CONCLUSÕES: os indicadores de conforto térmico analisados neste estudo para Três Marias – MG demonstram que a amplitude térmica diária e mensal é baixa. Os valores médios dos indicadores de conforto térmico para as condições extremas (valores máximos e mínimos) demonstram que pode haver condição de conforto térmico na maior parte dos meses dos anos e os valores extremos indicam que pode haver algum desconforto por frio em junho e julho e desconforto (em todos os meses) a estresse por calor (de setembro a março).

AGRADECIMENTOS: A disciplina de Ambiente em Edificações Rurais da Universidade Federal de Santa Maria, campus de Cachoeira do Sul.

REFERÊNCIAS:

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais – Conforto animal**. 2.ed. Viçosa: UFV. 2010. 246p

BUFFINGTON, D.E.; COLLIER, R.J.; CANTON, G.H. **Shed management systems to reduce heat stress for dairy cows**. St. Joseph: American Society of Agricultural engineers. 1982. 16p. (Paper 82- 4061)

CARVALHO, L. A. et al. **Sistema de Produção de Leite (Cerrado)**. Embrapa Gado de Leite Sistema de Produção. Embrapa.2002. Disponível em:
<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/importancia.html>.

FUQUAY, J.W. **Heat stress as it affects animal production**. Journal of Animal Science, v.52, p.164-182, 1981.

FRANCO, H. F. **Análise no Conforto Térmico Animal da Produtividade Leiteira da Microrregião de Quirinópolis (GO)**. Sistema de bibliotecas UFG. Jataí, Goiás, 2019.

JOHNSON, H. **Environmental management of cattle to minimize the stress of climatic change**. International Journal of Biometeorology, Heidelberg, v.24, n.1, p.65-78, 1980.

OLIVEIRA, Z. B.; KNIES, A. E. **Análise bioclimática e investigação do conforto térmico em ambiente externo na região central do RS**. Energia na Agricultura, v. 34, p. 377-388, 2019.

TAKAHASHI, L. S.; BILLER, J. D., TAKAHASHI, K. M. **Bioclimatologia zootécnica**. 1ª Edição Jaboticabal 2009. 91 p.

FRANCO, Hellen. Fabiane. **Análise do conforto térmico animal na produtividade leiteira na microrregião de Quirinópolis (GO)**. [Manuscrito] / Hellen Fabiane Franco.-2019.87f