

## ZONEAMENTO BIOCLIMÁTICO PARA VACAS LEITEIRAS NO CENTRO-OESTE E SUAS APLICAÇÕES NA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

JOÃO ANTONIO LORENÇONE<sup>1</sup>, PEDRO ANTONIO LORENÇONE<sup>2</sup>, LUCAS EDUARDO DE OLIVEIRA APARECIDO<sup>3</sup>, JOSÉ REINALDO DA SILVA CABRAL DE MORAES<sup>4</sup>, KAMILA CUNHA DE MENESES<sup>5</sup>, MAIQUI IZIDORO<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Graduando em agronomia, IFMS, (67) 99697-7309, joao.lorencone@estudante.ifms.edu.br.

<sup>2</sup> Graduando em agronomia, IFMS, (67) 99859-9025, pedro.lorencone@estudante.ifms.edu.br

<sup>3</sup> Professor Doutor, Instituto Federal do Mato Grosso do Sul - Naviraí, (67) 3409-2501, lucas.aparecido@ifms.edu.br

<sup>4</sup> Professor Mestre, Instituto Federal do Mato Grosso do Sul - Naviraí, (67) 3409-2501, jose.moraes@ifms.edu.br

<sup>5</sup> Doutoranda em Agronomia (Ciência do Solo), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus Jaboticabal, (16) 3209-7224, kamila.meneses@unesp.br

<sup>6</sup> Mestrando em agronomia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus Botucatu, (35) 9179- 1699, maiqui.izidoro@unesp.br

Apresentado no

XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020

23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

**RESUMO:** As condições climáticas afetam diretamente no bem-estar dos animais, impactando na produção de leite. A região Centro-oeste do Brasil concentra a maior parte dos bovinos do país. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi elaborar o zoneamento bioclimático para bovino leiteiro na região centro-oeste do Brasil com base no Índice de temperatura do ar e umidade relativa do ar. Foram utilizados dados de temperatura do ar (Ta°C) e umidade relativa do ar (UR%) de uma série histórica de 30 anos (1989 a 2019). Assim, foram determinados os valores do índice de temperatura e umidade (ITU), proposto por THOM (1959) para os meses mais quentes e frios. Para estimar as perdas de produção de leite decorrentes dos fatores climáticos no Centro-Oeste, foi utilizada a equação proposta por HAHN (1993), para dois níveis de produção de leite diária, 10 kg e 25 kg. Os resultados foram especializados utilizando o método de krigagem. A região apresentou três classes do índice de Temperatura e Umidade (ITU), sendo Normal, Alerta e Alerta Crítico, durante o ano inteiro. Entre o outono e o inverno, a região Centro-Oeste inteira foi classificada com normal (ITU <70). Já na entre a primavera e o verão as condições climáticas apresentam se prejudiciais ao bem estar animal, na região central e sul do Centro-Oeste, sendo que 38,37 % do território da região é classificada como alerta crítico. Em relação ao declínio absoluto na produção de leite (DPL) durante o outono e o inverno, não há prejuízo à produção de leite para o dois níveis de produção (NP 10 e 20). Por outro lado entre a primavera e o verão na região sul do Centro-Oeste há uma redução de 1 a 2 kg na produção de leite para vaca que possuem um NP 25, já para vacas com NP 10 não há redução na produção de leite.

**PALAVRAS-CHAVE:** Zoneamento Bioclimático; Estresse Térmico; Gado Leiteiro.

### Climate Balance Application for the South of Mato Grosso do Sul

**ABSTRACT:** Climatic conditions directly affect animal welfare, impacting milk production. The Midwest region of Brazil concentrates most of the country's cattle. Thus, the objective of this work was to elaborate the bioclimatic zoning for dairy cattle in the central-west region of Brazil based on the air temperature and relative humidity index. Air temperature (Ta ° C) and relative air humidity (UR%) data from a 30-year historical series (1989 to 2019) were used.

Thus, the values of the temperature and humidity index (ITU), proposed by THOM (1959), were determined for the hottest and coldest months. To estimate milk production losses due to climatic factors in the Midwest, the equation proposed by HAHN (1993) was used for two levels of daily milk production, 10 kg and 25 kg. The results were specialized using the kriging method. The region presented three classes of the Temperature and Humidity Index (ITU), Normal, Alert and Critical Alert, throughout the year. Between autumn and winter, the entire Midwest region was classified as normal (ITU <70). Between spring and summer, however, climatic conditions are harmful to animal welfare in the central and south of the Midwest, with 38.37% of the region's territory being classified as a critical alert. In relation to the absolute decline in milk production (DPL) during autumn and winter, there is no damage to milk production for the two levels of production (NP 10 and 20). On the other hand, between spring and summer in the south of the Midwest there is a reduction of 1 to 2 kg in the production of milk for cows that have a NP 25, whereas for cows with NP 10 there is no reduction in milk production. 58/5000

**KEYWORDS:** Bioclimatic Zoning; Thermal Stress; Dairy cattle

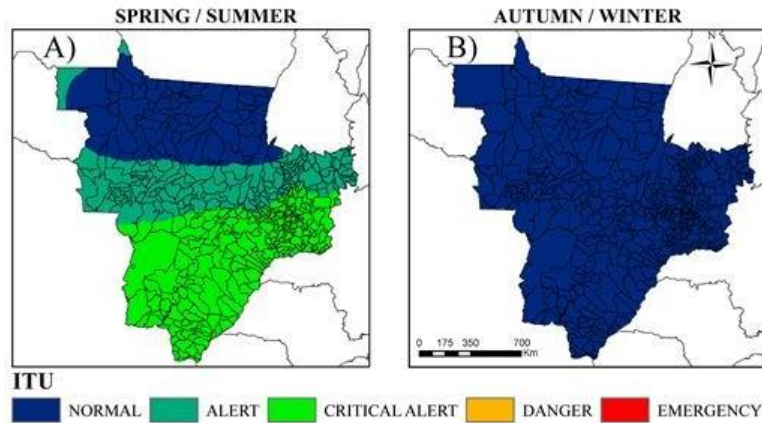
**INTRODUÇÃO:** O Brasil possui o segundo maior rebanho bovino do mundo, com 213,5 milhões de animais (IBGE, 2018). A região Centro-Oeste concentra 35% de todo o rebanho bovino brasileiro (ABIEC, 2019). No Brasil, cerca de 90% dos bovinos são criados em pasto, estando expostos às condições climáticas, que podem interferir em seu desempenho, principalmente na produção de leite (BRETTAS et al., 2019). Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi elaborar o zoneamento bioclimático para bovino leiteiro na região centro-oeste do Brasil.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O trabalho foi realizado na região Centro-Oeste do Brasil. Os dados diários de precipitação pluvial (P, em mm) e temperatura média do ar (T, em °C) do estado do Mato Grosso do Sul utilizados neste estudo foram obtidos por meio da plataforma *National Aeronautics and Space Administration/Prediction of WorldWide Energy Resources* – NASA/POWER, entre os anos de 1989 e 2015. Para a região do Centro-Oeste foram coletados para 415 pontos meteorológicos, referentes ao total de localidades da região, com informações meteorológicas de precipitação pluvial e temperatura do ar. Para avaliar o impacto do clima no bem-estar animal, utilizou-se o índice proposto por Thom (1959), o índice de temperatura e umidade (ITU). Os dados de UR e Ta foram utilizados para determinar os valores do ITU. As perdas de produção de leite decorrentes dos fatores climáticos no Mato Grosso do Sul foram estimadas pela equação proposta por HAHN (1993). O declínio na produção de leite foi estimado em função de dois níveis normais de produção por vaca (NP): 10 kg dia-1 vaca-1 e 25 kg dia-1 vaca-1. O NP representa a capacidade potencial de produção dos animais em condições de conforto térmico. Para a espacialização dos dados, foi utilizado o sistema de informações geográficas (SIG), com o método de krigagem (KRIGE, 1951). Utilizando modelo esférico com um vizinho e resolução de 1°

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

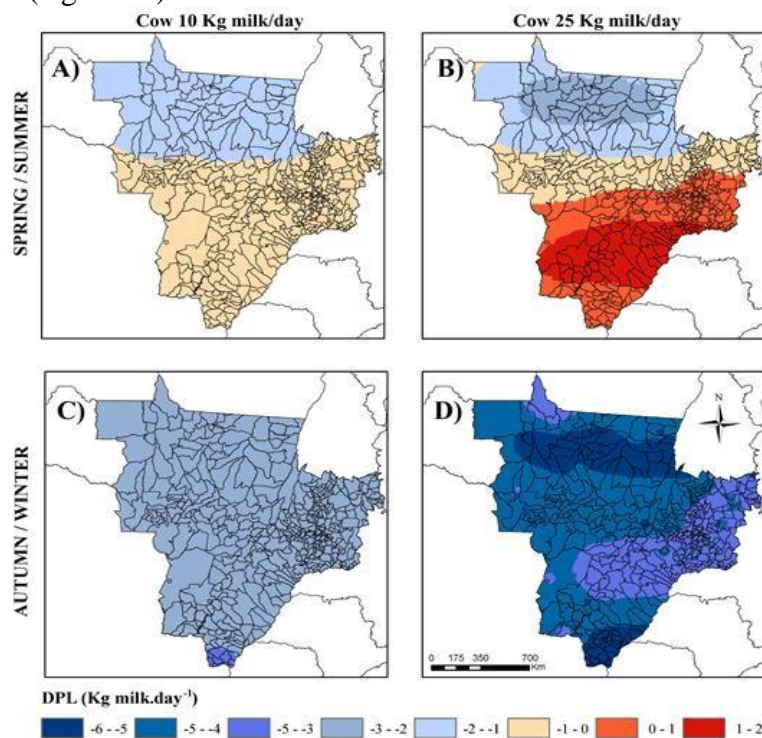
O Índice de Temperatura e Umidade (ITU) para a região Centro-Oeste apresentou uma variação significativa em relação às estações do ano e suas localidades. Foi evidenciado três classes do ITU no verão, ou seja, Normal, Alerta e Alerta crítica. Essa última classe foi a mais presente na região, correspondendo 38,87% de todo território, seguida pelas classificações Normal e Alerta, com 32,89 % e 28,32 %, respectivamente (Figura 1 A). O Centro-Oeste no inverno apresentou apenas a classe Normal em todas suas localidades. No verão, o Mato

Grosso do Sul demonstrou apenas a classe Alerta crítica, variando os valores de ITU de 72 a 78. Já o Mato Grosso apresentou as três classes no verão, com uma maior concentração da classe Normal, na região norte do estado, sendo um local mais propício o melhor desenvolvimento dos animais nesta região, durante os primeiros meses do ano.



**Figura 1.** Espacialização do índice de temperatura e umidade (ITU) durante a primavera- verão (A) e outono-inverno (B).

O clima favoreceu a produção de leite principalmente no inverno, onde o DPL variou de -2 a -5 kg leite dia-1 e -3 a -6 kg leite dia-1 para vacas com potencial de 10 e 25 kg leite dia-1, respectivamente (Figura 2 C D). O sul do MS e norte do MT apresentaram acréscimo de até 6 kg na produção para vacas com potencial de até 25 kg. O sul do MS e norte do MT apresentaram acréscimo de até 6 kg na produção para vacas com potencial de até 25 kg. No verão e na primavera o DPL variou de -2 a 0 kg leite dia-1 a -3 a 2 kg leite dia-1 para vacas com potencial de 10 e 25 kg leite dia-1, respectivamente (Figura 2 A B). O sul do centro-oeste demonstrou redução na produção de leite para vacas que produzem até 25 kg de leite por dia, durante os primeiros meses do ano. A região central do MS e sul de GO tiveram redução de até 2 kg leite dia-1 (Figura 2B).



**Figura 2.** Espacialização da depressão da produção de leite (DPL) para vacas que produzem 10 kg de leite por dia nas condições ambientais de verão.

**CONCLUSÕES** O Centro-Oeste apresentou três classes do do Índice de Temperatura e Umidade (ITU), sendo ela Normal, Alerta e Alerta Crítico, durante o ano inteiro. Entre o outono e o inverno, a região Centro-Oeste foi classificada com normal (ITU <70). Já na primavera e verão, as condições climáticas apresentam se prejudiciais ao bem estar animal na região central e sul do Centro-Oeste, sendo 28,32 % do território da região classificado como alerta e 38,37 % como alerta crítico. O declínio absoluto na produção de leite (DPL) durante o outono e o inverno não ocorre prejuízo à produção de leite para os dois níveis de produção (NP 10 e 20) no Centro-Oeste. Por outro lado, na primavera e verão na região sul do Centro-Oeste houve redução de 1 a 2 kg na produção de leite para vaca que possuem um NP 25. Enquanto para vacas com NP 10 não há redução na produção de leite. Os municípios com maiores produções de leite do Centro-Oeste, apresentam redução acima de 0,8 kg leite.day<sup>-1</sup> para vacas com NP de 25 kg leite dia<sup>-1</sup>.

#### **REFERÊNCIAS:**

- ABIEC - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE. Rebanho Bovino Brasileiro. 2019. Disponível em:<<http://abiec.com.br/>> Acesso em: 15 jan. 2020.
- BRETTAS, P. K. M; GUIMARÃES, E. C.; NASCIMENTO, M. R. B. M. Dados de estação meteorológica oficial subestimam o estresse por calor em bovinos leiteiros criados em ambiente tropical. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.71(3), p.967-976, 2019.
- HAHN, G. L. Bioclimatologia e instalações zootécnicas: aspectos teóricos e aplicados. Jaboticabal: FUNEP, p.28. 1993
- IBGE. Sidra: sistema IBGE de recuperação automática. Produção Agrícola Municipal 1991/2018. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/pnadm>>. Acesso em: abr. 2020.
- KRIGE, D. G. A statistical approach to some basic mine valuation problems on the Witwatersrand. Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy, v. 52, n. 6, p. 119-139, 1951.