

## **GEOESPACIALIZAÇÃO DA TEMPERATURA MÁXIMA DO AR NO RIO GRANDE DO SUL PARA OS MESES DE JANEIRO E FEVEREIRO EM CENÁRIOS DE MUDANÇA CLIMÁTICA**

**ZANANDRA BOFF DE OLIVEIRA<sup>1</sup>, MATEUS COUTO DA SILVA<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Eng. Agrícola, Dra. em Engenharia agrícola, Profa. da Universidade Federal de Santa Maria Campus Cachoeira do Sul. Fone: 55-99514231, e-mail: [zanandraboff@gmail.com](mailto:zanandraboff@gmail.com)

<sup>2</sup> Estudante do Curso de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Santa Maria Campus Cachoeira do Sul

Apresentado no  
LI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2022  
27 a 29 de outubro de 2022 - Pelotas - RS, Brasil

**RESUMO:** O presente estudo tem como objetivo analisar a variabilidade espacial da temperatura máxima do ar no Estado do Rio Grande do Sul nos meses de janeiro e fevereiro (verão), para determinar áreas de conforto térmico para animais de produção em cenários de mudança climática, assim foram coletados dados de temperatura máxima do ar (período de 1981 a 2010) disponíveis no INMET para vinte e dois municípios e com isso foram acrescentados dois cenários de temperatura +1,5°C e +3°C que representam o cenário de mudança climática previsto conforme prognóstico de mudança climática global. Encontrado a dependência espacial, produziu-se mapas temáticos desta distribuição espacial por meio de krigagem ordinária. Nos meses de janeiro e fevereiro (verão) onde a incidência de calor é maior o estado gaúcho apresenta desconforto térmico aos animais de produção, apontando a necessidade de práticas de condicionamento térmico para obter resultados positivos de produção.

**PALAVRAS-CHAVE:** produção, geoestatística, conforto.

### **GEOSPATIALIZATION OF MAXIMUM AIR TEMPERATURE IN RIO GRANDE DO SUL FOR THE MONTHS OF JANUARY AND FEBRUARY IN CLIMATE CHANGE SCENARIOS**

**ABSTRACT:** The present study aims to analyze the spatial variability of the maximum air temperature in the State of Rio Grande do Sul in the months of January and February (summer), to determine areas of thermal comfort for production animals in climate change scenarios, as they were maximum air temperature data (period from 1981 to 2010) available at INMET for twenty-two municipalities were collected and with that two temperature scenarios +1.5°C and +3°C were added that represent the predicted climate change scenario according to the prediction of change global climate. Once the spatial dependence was found, thematic maps of this spatial distribution were produced by means of ordinary kriging. In the months of January and February (summer) when the incidence of heat is higher, the state of Rio Grande do Sul presents thermal discomfort to production animals, indicating the need for thermal conditioning practices to obtain positive production results.

**KEYWORDS:** production, geostatistics, comfort.

**INTRODUÇÃO:** Para animais de produção, quando a temperatura do ar está fora do ideal levam o animal a ficar fora da sua zona de conforto térmico (ZCT) provocando impactos negativos na produção, no comportamento, na sanidade e no bem-estar (BAÊTA; SOUZA, 2012), estes fatores se agravam nos meses de janeiro e fevereiro onde ficam mais quentes (verão), e tendo em vista que, as projeções Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) apontam que nosso Globo sofrera um aumento das temperaturas medias até o ano de 2100 de 0,9 a 1,5°C nos cenários otimistas, e, de 2,6 a 4,8°C no cenário pessimista (IPCC, 2013), animais que possuem sua ZCT variando entre 18 e 21°C podem acabar reduzindo sua eficiência produtiva com estas mudanças (AZEVEDO; ALVES, 2009). Assim, conhecer índices de estresse calórico, pode contribuir no estabelecimento de técnicas construtivas e na definição de práticas de acondicionamento térmico ambiental de forma regionalizada, proporcionando condições ambientais favoráveis a produtividade (MENDES et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2019). Com este estudo objetivamos um estudo de mudança climática através de geoespacialização da temperatura máxima do ar no estado do Rio Grande do Sul para os meses de janeiro e fevereiro.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Para geração da análise bioclimática foram obtidos dados dos anos de 1981 a 2010 disponível para vinte e duas estações meteorológicas distribuídas no estado do Rio Grande do Sul, fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), neste estudo foram acrescentados 1,5°C e 3°C na temperatura máxima do ar (Tmax), ficando classificadas como cenário + 1,5°C e cenário + 3°C. O estado do Rio Grande do Sul está localizado na região sul do país e o clima do estado é classificado como Cfa e Cfb. (KÖPPEN, 1931). A dependência espacial da temperatura do ar no território gaúcho foi avaliada pelos ajustes de variogramas, pressupondo a estacionaridade da hipótese intrínseca. Após o ajuste do modelo teórico de semivariância, realizou-se a análise da validação cruzada a fim de se quantificar o erro de predição do modelo. A interpolação dos mapas foi realizada utilizando o método da krigagem ordinária.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Na figura 1 estão apresentados os mapas da variabilidade espacial da temperatura máxima do ar para os meses de janeiro e fevereiro no território do Rio Grande do Sul nas condições atuais e nos dois cenários de mudança climática estudados. O modelo que melhor ajustou a semivariância experimental foi o gaussiano com valores de R2 entre 0,43 e 0,46, valores similares de R2 também foram observados na validação cruzada, que podem ser atribuídos a baixa quantidade de estações meteorológicas disponíveis para a análise (dados observados).

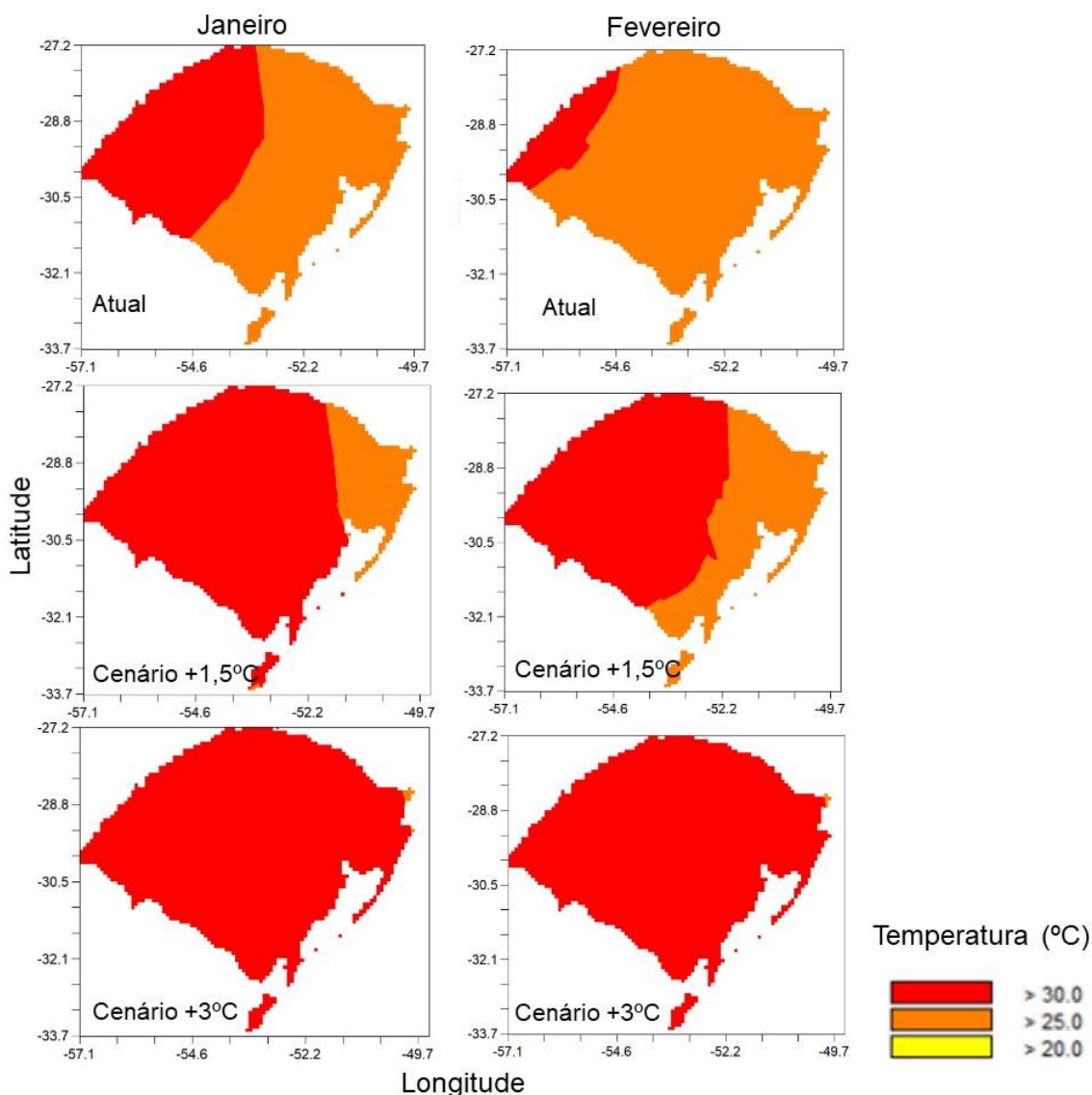


FIGURA 1. Mapas da variabilidade espacial da temperatura máxima do ar para os meses de janeiro e fevereiro no território do RS.

No cenário atual as regiões compreendidas pelo centro e fronteira com a Argentina no mês de janeiro as temperaturas do ar ficam  $> 30^{\circ}\text{C}$  já no restante do estado  $> 25^{\circ}\text{C} < 30^{\circ}\text{C}$ , no cenário  $+1,5^{\circ}\text{C}$  a região do Noroeste, Serra, Campos de Cima da Serra e Litoral ficam  $> 25^{\circ}\text{C} < 30^{\circ}\text{C}$  já no cenário  $+ 3^{\circ}\text{C}$  apenas uma parte da região dos Campos de Cima da Serra fica  $> 25^{\circ}\text{C} < 30^{\circ}\text{C}$ . Já no mês de fevereiro apenas as regiões da Fronteira Oeste, Missões e Fronteira Noroeste ficam  $> 30^{\circ}\text{C}$ , no cenário  $+1,5^{\circ}\text{C}$  Sul, Centro-Sul, Serra, Campos de Cima da Serra e Litoral ficam  $> 25^{\circ}\text{C} < 30^{\circ}\text{C}$ , por fim no cenário  $+3^{\circ}\text{C}$  igualmente ao mês de janeiro apenas uma pequena parte da região dos Campos de Cima da Serra ficam  $> 25^{\circ}\text{C} < 30^{\circ}\text{C}$ , percebe-se que em nenhum dos cenários ficam  $< 25^{\circ}\text{C}$ .

**CONCLUSÕES:** A geoespacialização da temperatura máxima do RS possibilitou visualizar que apenas no cenário  $+3^{\circ}\text{C}$  ficaria  $> 30^{\circ}\text{C}$ , porém em todas as condições climáticas ficaria acima ou próximo da ZCT dos animais de produção, com isso a necessidade de implantar estratégias ambientais como disponibilidade de sombra, água de qualidade para a dessedentação dos animais, prática de tosquia para animais lanados, altura adequada das instalações e posicionamento correto das construções (leste-oeste) auxiliam para o melhoramento do conforto animal.

## REFERÊNCIAS:

AZEVEDO, D. M. R.; ALVES, A. A. **Bioclimatologia aplicada á produção de bovinos leiteiros nos trópicos**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2009. 83p.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais: Conforto animal**. 2.Ed. Viçosa: EDUFV, 2012, 269p.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. **The Physical Science Basis**. Disponível em: [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WGIAR5\\_SPM\\_brochure\\_en.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WGIAR5_SPM_brochure_en.pdf). Acesso em: 20 mai. 22.

KÖPPEN, William. 1931. **Climatologia**. México, Fundo de Cultura Econômica.

MENDES, A.M.P. **Índice de conforto térmico e zoneamento bioclimático para ovinos da raça Dorper no Estado de Pernambuco**. 2014. 161p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014.

OLIVEIRA, L.M.F.; YANAGI JUNIOR; FERREIRA. E.; CARVALHO, L.G.; SILVA, M.P. **Zoneamento bioclimático da região sudeste do Brasil para o conforto térmico animal e humano**. Engenharia Agrícola. vol.26 no.3 Jaboticabal Sept./Dec. 2006.

OLIVEIRA, Z.B, BOTTEGA, E.L; OLIVEIRA, M.B; MOARES, C.S; LINK, T.D. **Análise do conforto térmico no estado do Rio Grande do Sul utilizando técnicas geostatísticas e dados das normais climatológicas**. Engenharia na Agricultura, v. 27, p. 195-203, 2019.