

Modelagem Preditiva da Produção de Leite com Base em Janelas Temporais de Estresse Térmico em Clima Tropical

Lúcia C. M. Rodrigues¹; Marcos Busanello¹; Késia O. S. Miranda¹

1 - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo

O estresse térmico é um fator crítico que compromete o bem-estar animal e reduz a produtividade na pecuária leiteira, especialmente em regiões de clima tropical. Este estudo teve como objetivo avaliar o desempenho de um modelo de rede neural artificial na predição da produção de leite, utilizando o Índice de Temperatura e Umidade (THI) como variável explicativa principal. A ênfase foi colocada na comparação entre diferentes janelas temporais de entrada, a fim de identificar o intervalo mais sensível à influência do estresse térmico sobre o rendimento leiteiro.

O estudo foi conduzido em uma propriedade leiteira comercial em Boa Vista das Missões (RS), entre dezembro de 2024 e fevereiro de 2025. Foram monitoradas 19 vacas Holandesas em lactação, mantidas em sistema *compost barn* com resfriamento ambiental (ventiladores e aspersores) e dieta com capsaicina (4 g/vaca/dia). Foram registrados dados diários de produção de leite, dias em lactação e Índice de Temperatura e Umidade (THI), totalizando 1.710 observações.

O estresse térmico foi classificado em leve, moderado e grave, e a produção de leite foi correlacionada com valores médios de THI em diferentes janelas temporais anteriores à ordenha (D0 a D0-3). A modelagem foi realizada no software Orange Data Mining®, com o algoritmo de rede neural (camadas ocultas: 30 e 15; ReLU; Adam; alpha = 0,001; 200 iterações). O modelo foi treinado com *Stratified Shuffle Split* (10 repetições, 66% dos dados) e validado com os dados restantes.

Os resultados indicam que janelas temporais anteriores ao dia da ordenha aumentam a acurácia do modelo. O melhor desempenho foi obtido na janela D0-1, com R2 de 0,728, MAE de 3,614 kg e MAPE inferior a 10,5%. Esses resultados sugerem que os efeitos do estresse térmico são cumulativos e não se limitam ao dia da ordenha, corroborando achados anteriores na literatura. A relevância deste estudo está na contribuição para estratégias de adaptação climática no setor agropecuário, por meio do uso de ferramentas de predição que auxiliam na tomada de decisão em propriedades leiteiras. A antecipação dos impactos do estresse térmico pode orientar práticas de manejo mais eficazes, como ajustes na ventilação, sombreamento ou dieta, favorecendo a manutenção da produtividade e do bem-estar dos animais.

Palavras-chave: Índice de Temperatura e Umidade; Rede Neural; Pecuária de Precisão.