

## Ferramentas diagnósticas auxiliares da mastite subclínica bovina com o uso de técnica de aprendizado de máquina

Maria Laura da Silva<sup>1</sup>; Raul Costa Mascarenhas Santana<sup>2</sup>; Edilson da Silva Guimarães<sup>2</sup>; Larissa Cristina Brassolatti<sup>3</sup>; Mariana Massoni Fraga<sup>3</sup>; Teresa Cristina Alves<sup>4</sup>; Alexandre Rossetto Garcia<sup>4</sup>; Luiz Francisco Zafalon<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Aluna de graduação em Medicina Veterinária, Centro Universitário Central Paulista, São Carlos, SP. Bolsista PIBITI/CNPq, Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP; marialaura2106@gmail.com

<sup>2</sup>Analista da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP.

<sup>3</sup>Aluno(a) do programa de pós graduação em Ciências Veterinárias, FCAV/Unesp, Jaboticabal, SP.

<sup>4</sup>Pesquisador(a) da Embrapa Pecuária Sudeste.

A mastite bovina é um processo inflamatório da glândula mamária, comumente infeccioso. A doença é reconhecida pelas perdas econômicas decorrentes da redução da qualidade e da produção de leite. Os objetivos desse estudo foram investigar a etiologia infecciosa da mastite subclínica bovina, a termografia infravermelha (TIV), a condutividade elétrica (CE) e o uso de técnica de aprendizado de máquina para detecção da doença. As amostras de leite foram oriundas de um rebanho com 60 vacas em lactação em ordenha voluntária. Os valores de CE (mS/cm) do leite foram obtidos por meio do sistema automático DeLaval VMS™ V300 e as análises termográficas das mamas foram feitas com termógrafo manual. As temperaturas aferidas nas mamas foram a do ponto mais frio (PF), mais quente (PQ) e a temperatura média (PM) (°C), a partir de imagem em formato circular da região imediatamente acima dos tetos. Modelos de predição foram baseados em técnica de aprendizado de máquina de Rede Neural Profunda e as características diagnósticas foram definidas por diferentes pontos de corte e acurácias. O índice de Youden foi utilizado para a definição dos valores de corte, dado pela soma da sensibilidade e especificidade, menos um. *S. aureus* e *S. chromogenes* foram as espécies de maior ocorrência na etiologia da doença (30,3% e 25,1%, respectivamente). A CE apresentou sensibilidade e especificidade diagnósticas de 47,7% e 84,7%, respectivamente. As sensibilidades e especificidades diagnósticas da TIV foram, respectivamente, 2,7% e 97,6% para PQ, 10,4 % e 91,8% para PF e 12,2% e 90,3% para PM. O total de 694 termogramas foram segmentados e classificados para treinamento do modelo de aprendizado de máquina, 311 usados para validação e 12 para testagem. A Rede Neural detectou nove quartos mamários segmentados (75,0%), dos quais em cinco (55,6%) a presença ou ausência da doença foram corretamente identificadas. Em quartos mamários exclusivamente sadios, a Rede Neural acertou corretamente o diagnóstico em três (75,0%). Por outro lado, em quartos com mastite subclínica, dois (40,0%) foram identificados corretamente. O desempenho foi classificado com uma acurácia de 55,6%, sensibilidade de 40,0%, especificidade de 75,0% e precisão de 66,7%. A CE foi considerada variável de influência na matriz de importância para otimizar o modelo de diagnóstico da mastite e aumentar a sensibilidade e especificidade da TIV. Fatores como temperatura ambiente e do animal devem ser explorados para a melhor interpretação dos resultados de TIV para o diagnóstico da mastite subclínica bovina.

**Apoio financeiro:** Processo Fapesp – nº 2020/16240-4

**Área:** Ciências Agrárias.

**Palavras-chave:** termografia, condutividade, leite, *S. aureus*.

**Número Cadastro SisGen:** A670CBC

**Comitê de Ética Animal:** 04/2021

**N. do Processo PIBIT/CNPq:** 151531/2023-4