

## **DIAGNOSTICO DE MASTITE EM RUMINANTES ATRAVÉS DA TERMOGRAFIA DE INFRAVERMELHO**

João Paulo da Silva Pires<sup>1</sup>; Luanna Figueirêdo Batista<sup>2</sup>; Mateus Freitas de Souza<sup>3</sup>; Fabióla Flanklin de Medeiros<sup>4</sup>; Bonifácio Benicio de Souza<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> *Universidade Federal de Campina Grande*, e-mail: joaopaulopires777@gmail.com, luanna\_151@hotmail.com, freitasmateus22@gmail.com, vet.fabiolafranklin@gmail.com, bonif@cstr.ufcg.edu.br

**Resumo:** A mastite é a doença que mais causa prejuízos na pecuária leiteira, sendo de fundamental importância pesquisas que investiguem essa doença para fundamentar estratégias, ou programas de prevenção, tratamento e controle. Portanto, faz-se necessário o desenvolvimento de técnicas e procedimentos diagnósticos de fácil e rápida aplicação e que possam ser utilizados a campo. A termografia infravermelha (TIV) é apontada como uma ferramenta com essas características. Considerando os resultados promissores da TIV objetivou-se com este trabalho estudar e verificar a eficácia de sua utilização como ferramenta auxiliar no diagnóstico de mastite em ruminantes voltados para produção leiteira.

**Palavras-Chave:** bioclimatologia; pecuária leiteira; produção animal.

### **Introdução**

Na produção leiteira, a mastite é uma das principais enfermidades que causa grande impacto negativo, tanto econômico, por causar queda na produção leiteira, perda na qualidade do leite, maior custo de produção, quanto na saúde desses animais, onde acontece o descarte prematuro de fêmeas por perda de um ou mais quartos mamários. Seu diagnóstico, na maioria das vezes é obtido tardiamente, o que acontece principalmente quando a mastite é subclínica.

A termografia infravermelha (TIV) está sendo bastante estudada e utilizada em pesquisas tanto para humanos quanto para animais. Por ser uma técnica não invasiva, seu manuseio é prático, principalmente para animais de grande porte, evitando assim que ocorra estresse durante a sua utilização e conseqüentemente falhas na sua manipulação.

A imagem termográfica é obtida por meio da circulação da pele, o que possibilita detectar qualquer alteração da temperatura superficial, ou seja, a imagem termográfica aparece como um gráfico de representação da radiação emitida pela superfície da pele, onde pode ser observada visivelmente em uma imagem (NOGUEIRA, 2014).

Nessa revisão o uso da termografia de infravermelho no diagnóstico de mastite em ruminantes é explanado de maneira sucinta, afim de aumentar o conhecimento sobre a sua importância e utilização.

## **Mastite em Ruminantes**

Mastite em Ruminantes A mastite é uma inflamação causada ao tecido mamário devido a alguma injúria seja de origem traumática, metabólica, fisiológica ou microbiana e gera consequências imediatas para o animal, como desconforto e dor. Além disso, influencia diretamente na sanidade dos animais acometidos e conseqüentemente interfere na produtividade dos rebanhos causando prejuízos ao bem estar animal e a economia da produção (PEIXOTO et al., 2013).

A mastite infecciosa é a mais frequente e considerada de maior importância, pois não é auto-limitante e pode levar a um quadro de infecção generalizada. É contagiosa e apresenta poucas chances de cura espontânea. Sendo assim, um fator com bastante potencial de risco não só aos animais, como também a saúde do consumidor, por veicular agentes etiológicos de zoonoses (COSTA, 1998).

## **Diagnóstico**

Há várias técnicas de diagnóstico utilizadas em bovinos que também são usadas para os ovinos e caprinos, como o exame clínico, identificação de anormalidade das células de defesa no tecido mamário, técnica de contagem de Células Somáticas (CCS), California Mastitis Teste (CMT), condutividade elétrica e o Isolamento microbiológico (MAVROGENIS et al., 1995; GONZALEZ-RODRIGUEZ; CÁRRENESES, 1996; MCDUGALL et al., 2001; SUAREZ et al., 2002; SILVA et al., 2010; NORBERG, 2005). Além disso, a termografia de infravermelho é uma ferramenta promissora no diagnóstico de doenças e processos inflamatórios, e demonstra um grande potencial no diagnóstico de mastite.

## **Termografia de Infravermelho**

A TIV é considerada como uma técnica que não interfere no organismo dos animais. Isso ocorre por ser uma tecnologia não invasiva que mapeia termicamente um corpo a partir da radiação infravermelha emitida pela superfície corpórea (ROBERTO; SOUZA, 2014).

É uma técnica baseada na teoria de que todos os corpos emitem uma determinada quantidade de carga de radiação infravermelha proporcional a sua temperatura. Em relação a esta radiação, a mesma pode ser capturada e refletida através de um termograma que mostra o gradiente térmico em uma série de cores (EDDY et al., 2001).

Giorleo e Meola (2002) atestam que a termografia é uma técnica que não atua prejudicialmente no mecanismo dos corpos bidimensionais, e é aplicada na medição do campo de temperatura superficial de todos os corpos. Assim, a termografia se mostra como um mecanismo não invasivo capaz de interpretar a temperatura emitida das superfícies dos corpos de seres vivos através da energia que, emitida deste, transforma-se em imagem que pode ser interpretada pelo ser humano (ZIPROUDINA et al., 2006; SÜMBERA et al., 2007).

Em relação ao mecanismo da TIV, Stewart et al. (2005), afirmam que os termovisores captam as radiações e as transformam em um mapa térmico da superfície dos corpos que são sujeitos a ela. Assim, a mesma vem sendo indicada como uma ferramenta que deve ser utilizada em estudos e pesquisas a respeito do bem-estar animal, uma vez que, pode mensurar a temperatura da superfície do corpo ou de alguma parte específica dos animais sem a necessidade de contê-los, sendo uma forma rápida, precisa e não estressante.

### **Uso da Termografia Para Diagnóstico na Medicina Veterinária**

O uso de novas tecnologias, como a TIV, tem sido de grande valia na produção animal, uma vez que, a mesma é vista como alternativa para detectar os impactos de fatores ambientais e, conseqüentemente, promove a saúde e o bem-estar dos animais. Esta técnica é tida como um método de diagnóstico preciso e eficiente, servindo também para a detecção precoce de determinadas enfermidades, podendo ter um impacto crucial e favorável na saúde animal (ROBERTO; SOUZA, 2014).

A termografia cutânea reflete a circulação sanguínea e, portanto, a migração de leucócitos da superfície cutânea dos pacientes em tempo real. A pele é considerada um órgão dinâmico que está sempre se ajustando para equilibrar-se ao ambiente externo e interno a fim de corresponder a toda a demanda fisiológica do organismo. O sistema nervoso simpático controla a microcirculação cutânea através de vasoconstrição ou vasodilatação, controlando assim a irrigação da pele. Este fenômeno é chamado de termorregulação e depende do controle do sistema nervoso autônomo (BRIOSCHI et al., 2003; GROSSBARD et al., 2014).

Locais que tem aumento significativo de temperatura estão relacionados com o aumento na circulação e no metabolismo dessa região podendo, assim, ser clinicamente correlacionadas com a inflamação, e a diminuição deste fluxo acarreta uma queda de temperatura que pode ser relacionada clinicamente a algumas patologias, como a alteração no sistema nervoso autônomo ou infartos (GROSSBARD et al., 2014).

Hovinen et al. (2008) e Polat et al. (2010) comprovaram a eficiência da termografia de infravermelho ao utilizá-la em um estudo, que tinha o objetivo de diagnosticar mastite em vacas. Segundo os autores, houve correlação significativa entre a temperatura superficial das glândulas mamárias e das glândulas de animais acometidas por mastite, observando um aumento da temperatura superficial nas glândulas onde existia a doença.

Stewart (2008) verificou a TIV para examinar a inflamação em decorrência da marcação de gado por ferro quente e da temperatura da superfície da região do escroto, como indicador de fertilidade em bovinos machos, e ainda da técnica de descorna em bezerros, concluindo que a termografia de infravermelho é uma técnica eficaz e não-invasiva que pode avaliar os impactos das práticas na criação de bovinos.

Segundo Van Hoogmoed e Snyder (2002) a TIV pode ser usada no treinamento de equinos para competições que exigem alto desempenho, para auxiliar no treinamento destes animais, podendo servir para a prevenção e detecção de problemas no aparelho locomotor originadas de uma rotina que necessita de muito esforço do animal. Dessa maneira, obtêm-se 18 informações úteis a todos aqueles profissionais envolvidos neste processo de preparação dos animais para competições.

Estudando a TIV no auxílio do diagnóstico de mastite em ovelhas, Nogueira et al. (2013) observaram que houve relação significativa entre as temperaturas superficiais das glândulas e alterações específicas do tecido mamário. Os autores também constataram diferenças significativas entre as temperaturas superficiais das glândulas e os resultados do diagnóstico clínico, podendo afirmar que a termografia permitiu identificar diferenças de temperaturas entre as metades das mamas saudáveis ou com mastite subclínicas daquelas com mastite clínica em estágio crônico e que esta técnica, associada com o diagnóstico clínico e microbiológico, tem enorme potencial para ser um importante método de diagnóstico de mastite em ovelhas, e ajudar na implementação de novas maneiras de se promover o manejo e a prevenção dos rebanhos de fêmeas ovinas.

## Considerações finais

Diante do exposto, conclui-se que a utilização da termografia de infravermelho no diagnóstico de mastite em ruminantes é de suma importância, é considerada uma técnica com diagnóstico preciso e eficiente, além de ser uma técnica não invasiva, onde não se faz a necessidade de conter os animais para a sua utilização, é de forma rápida e não estressante. Assim como também, pode ser utilizada na prevenção de surgimento da mastite em animais sadios.

## Referências

- BRIOSCHI, M. L.; MACEDO, J. F.; MACEDO, R.. A. C. Termometria cutânea: novos conceitos. **Jornal Vascular Brasileiro**, v.2, n.2, p.151-160, 2003.
- COSTA, E. O. Importância da mastite na produção leiteira do país. **Revista de Educação Continuada do Crmv-SP**, p.003-009,1998.
- EDDY, A. L.; VAN HOOGMOED, L. M.; SNYDER, J. R. The role of thermography in the management of equine lameness. **The Veterinary Journal**, v.162, n.3, p.172-181, 2001.
- GIORLEO G.; MEOLA C. Comparison between pulsed and modulated thermography in glass-epoxy laminates. **NDT&E International**, v.35,p.287-292, 2002.
- GONZALEZ-RODRIGUEZ M.C.; CÁRRNENES P. Evaluation of the California mastitis test as a discriminant method to detect subclinical mastitis in ewes. **Small Ruminant Research**, v.21,p.245-250, 1996.
- GROSSBARD, B. P.; LOUGHIN, C. A.; MARINO, D. J.; MARINO, L. J.; SACKMAN, J.; UMBROUGH, S. E.; SOLT, P. S.; AFRUZ, J.; LEANDO, P.; LESSER, M. L.; AKERMAN, M. Medical Infrared Imaging (Thermography) of Type I Thoracolumbar Disk Disease in Chondrodystrophic Dogs. **Veterinary Surgery** v.43, p.1-8, 2014.
- HOVINEN M.; SIIVONEN J.; TAPONEN S.; HÄNNINEN L.; PASTELL M.; AISLA AM.; PYÖRÄLÄ S. Detection of Clinical Mastitis with the Help of a Thermal Camera. **Journal of Dairy Science** v.91, p.4592- 4598, 2008.
- MAVROGENIS P.; KOUMAS A.; KAKOYIANNISB C.K.; TALLOTIS C.H. Use of somatic cell counts for the detection of subclinical mastitis in sheep. **Small Ruminant Research** v.17, p.79-84, 1995.
- MCDUGALL S.; MURDOUGH P.; PANKEY W., DELANEY C., BARLOW J.; SCRUTON D. Relationships among somatic cell count, California mastitis test, impedance and bacteriological status of milk in goats and sheep in early lactation. **Small Ruminant Research** v. 40, p.245-254, 2001.

- NOGUEIRA, F. R. B. **Termografia infravermelha para o diagnóstico de mastite ovina.** 2014, 56f. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Campina Grande, Patos.
- NORBERG, E. Electrical conductivity of milk as a phenotypic and genetic indicator of bovine mastitis: A review. **Livestock Production Science.** v. 96, p. 129-139, 2005.
- PEIXOTO, A. F.; NETO, A. L. S.; SILVA, W. B.; OLIVEIRA, J. M. B.; BRANDESPIM, D. F.; JUNIOR, J. W. P. Mastitis etiology in dairy herds in the municipal district of Lagoa Do Ouro, Pernambuco state. **Veterinária e Zootecnia.** v. 20, p. 58-59. 2013.
- POLAT, B.; COLAK, A.; CENGIZ, M.; YANMAZ, LE.; ORAL, H.; BASTAN, A.; KAYA S.; HAYIRLI, A. Sensitivity and specificity of infrared thermography in detection of subclinical mastitis in dairy cows. **Journal of Dairy Science.** v. 93, p. 3525-3532, 2010.
- ROBERTO, J.V.B.; SOUZA, B.B. Utilização da Termografia de Infravermelho na Medicina Veterinária e na Produção Animal. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology.** v. 2, n. 3, p.73-84, 2014.
- SILVA, N.S.; DA SILVEIRA, J.A.S.; PINHEIRO, C.P.; DE SOUSA, M.G.S.; OLIVEIRA, C.M.C.; DE MENDONÇA, C.L.; DUARTE, M.D.; BARBOSA, J.D. Etiologia e perfil de sensibilidade de bactérias isoladas de ovelhas com mastite na região nordeste do estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira.** v. 30, n.12, p. 1043-1048, 2010.
- STEWART, M. Non-invasive measurement of stress and pain in cattle using infrared thermography. Tese. **Animal Science.** Massey University, Palmerston North, New Zealand, 2008.
- STEWART, M.; WEBSTER, JR.; SCHAEFER, AL.; COOK, NJ.; SCOTT, SL. Infrared thermography as a non-invasive tool to study animal welfare. **Animal Welfare.** v. 14, p.319-325, 2005.
- SUAREZ, V. H.; Busetti, M. R.; MIRANDA, A. O.; CALVINHO, L.F.; BEDOTTI, D.O.; CANAVESIO V.R. Effect of Infectious Status and Parity on Somatic Cell Count and California Mastitis Test in Pampinta Dairy Ewes. **Journal of Veterinary Medicine.** v.49, p.230-234, 2002.
- SÜMBERA, R.; ZELOVÁ, J.; KUNC, P.; KNÍKOVÁ, I.; BURDA, H. Patterns of surface temperatures in two mole-rats (Bathyergidae) with different social systems as revealed by IR Thermography. **Physiology & Behavior.** v. 92, p. 526-532, 2007.
- ZIPROUDINA, N.; MING, Z.; HÄNNINEN, OOP. Plantar infrared thermography measurements and low back pain intensity. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutic.** v. 29, p. 219-223, 2006.