

UTILIZAÇÃO DA TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA NA MEDICINA VETERINÁRIA – REVISÃO DE LITERATURA

Rafaela Cardoso Gomes¹, Adolfo Cassoli Gomes²

¹ Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, Brasil; ² Coordenadoria da Eletrotécnica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Espírito Santo, Brasil.

¹E-mail: rafaelacardosogomes87@gmail.com

Resumo – Desde a antiguidade já se relacionava o aumento da temperatura do corpo de um indivíduo à uma possível doença. Contudo, atualmente, já se dispõe desta observação com uma técnica avançada de diagnóstico, a termografia infravermelha. Essa detecta a emissão de calor da superfície do corpo através de radiação infravermelha, sendo uma técnica não invasiva, indolor e isenta de emissão de radiação potencialmente cancerígena. Na Medicina Veterinária, a termografia surge como uma ferramenta diagnóstica de grande valia na detecção e acompanhamento de inúmeras enfermidades. Vale ressaltar que a dissipação de calor corpóreo é dependente do fluxo sanguíneo subcutâneo proveniente da atividade metabólica tecidual oriunda de processos fisiológicos inflamatórios, infecciosos e traumáticos, nas quais podemos incluir grande parte das enfermidades encontradas na clínica médica de pequenos, médios e grandes animais. A termografia está presente também na área da inspeção de produtos de origem animal, no auxílio na ambientação de animais de produção e como ferramenta de avaliação de bem estar animal.

Palavras-chave – animais, diagnóstico, termografia

Abstract – Since ancient times it has related the increase of an individual's body temperature to a possible disease. Today, however, has this observation already as advanced diagnostic technique, the infrared thermography. This detects the emission of heat from the body surface using infrared radiation, being non-invasive, painless and without any emission of radiation potentially carcinogenic. In veterinary medicine, thermography emerges as a valuable diagnostic tool in the detection and monitoring of numerous diseases. It is

noteworthy that the dissipation of body heat is dependent on the blood flow from the subcutaneous tissue metabolic activity, derived from inflammatory, infectious and traumatic physiological process, in which we include much of the diseases found in the medical clinic of small, medium and large animals. Thermography is also present in the area of inspection of products of animal origin, assisting in the setting of livestock and as an evaluation tool of animal welfare.

Key-Words – animals, diagnostic, thermography

I. INTRODUÇÃO

A termografia infravermelha é uma técnica de diagnóstico por imagem que detecta a emissão de calor da superfície do corpo através de radiação infravermelha, indicando a temperatura da superfície corporal [1]. Um aumento de temperatura de um dado corpo corresponde à vibração dos seus átomos em torno do ponto de equilíbrio gerando a emissão de ondas eletromagnéticas. A frequência destas vibrações, ou dos movimentos rotacionais, no caso de algumas moléculas gasosas, situam-se na região do infravermelho, sendo esta captada por aparelhos denominados termovisor, termógrafo ou câmera infravermelha [2]. A imagem térmica foi introduzida na Medicina Veterinária em meados da década de 60, utilizando equinos de esporte, principalmente como uma ferramenta de triagem em cavalos de alta *performance* para pistas de corrida [3]. Desde então a aplicação da mesma em Medicina Veterinária tem se expandido em função dos benefícios e facilidades que a técnica apresenta,

bem como a necessidade do diagnóstico precoce em animais de alto valor econômico.

A termografia facilita consideravelmente o diagnóstico feito pelos médicos veterinários em seus respectivos pacientes, uma vez que este tipo de exame não possui nenhuma restrição médica, contra indicação ou efeitos colaterais. Ao contrário, ela é uma técnica não invasiva, indolor, isenta de emissão de radiação pelo aparelho, e além desses benefícios, permite mensurar com precisão as variações de temperatura e inspecionar grandes superfícies corpóreas em breve período de tempo[4].

O uso da termografia como ferramenta diagnóstica em Medicina Veterinária está presente em diversas áreas como a ortopedia, oncologia, dermatologia, além da avaliação da dor em resposta ao tratamento com acupuntura, dentre outros [5].

Este trabalho teve como objetivo a revisão de literatura sobre a utilização da termografia infravermelha na Medicina Veterinária.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado o levantamento bibliográfico com a utilização das seguintes palavras chaves: termografia, medicina veterinária e diagnóstico, nas línguas portuguesa e inglesa. As bases de dados foram: Portal de periódicos da CAPES, *Science Direct*, *Elsevier*, *PubMed*, *Scielo* e *Medline*. A pesquisa foi direcionada a busca de trabalhos com no máximo 10 anos de publicação, no entanto em livros e apostilas relacionadas ao assunto não se determinou data limite de publicação.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em trabalho feito por Thomassian e colaboradores [6], avaliou-se os resultados do diagnóstico termográfico em equinos atletas com dor lombar, e esses afirmam que a termografia conseguiu detectar de forma precoce o diagnóstico de problemas lombares. Esta detecção se deve pela observação das imagens térmicas com achados de áreas com aumento de temperatura dispostos na região lombar dos equinos avaliados.

Em estudo feito também na área de equinos, Arruda [7] ressaltou que a grande

maioria das selas utilizadas em cavalos não estão bem ajustadas a anatomia lombar do animal. Com o uso da termografia pôde-se diagnosticar assimetria de contato entre sela e o dorso do cavalo, o que ocasiona em muitos casos dor lombar e baixo desempenho do animal. Nestes casos, a termografia auxilia no mapeamento térmico das possíveis lesões presentes na região toracolombar.

Çetinkaya e Demirutku [8] avaliaram o uso da termografia na identificação da laminite equina e descobriram que a mesma é usada de forma complementar à ultrassonografia e a radiografia para o diagnóstico dessa enfermidade. As imagens termográficas ajudaram os autores a identificar as regiões com diferenças térmicas comparadas com membros não afetados. O aumento de temperatura pelo aparelho foi detectado antes da palpação. Normalmente a linha coronária é usualmente 1-2°C mais quente que o resto do casco (região de coloração vermelha na Figura 1), porém se instalada a inflamação em outras áreas do casco a temperatura tende a aumentar e equivaler-se a essa linha. Neste caso quando a radiografia ou exame físico são inconclusivos, a termografia é particularmente importante para condições ocultas à esses exames. É importante destacar a uniformidade das tonalidades na imagem térmica nos quatros membros na Figura 1.

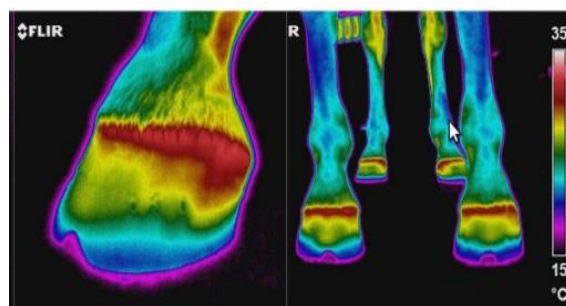


Figura 1: Exemplo de imagem termográfica de cascos saudáveis de equinos.

Em trabalho com animais de pequeno porte, Reis e colaboradores [9] correlacionaram diferentes métodos diagnósticos em casos de tumores de mama em cadelas. O câncer mamário pode ser precocemente detectado pela termografia, pois ocorrem variações de temperatura relacionadas às modificações do fluxo de sangue e no metabolismo das células

mamárias. As células cancerígenas produzem óxido nítrico que é responsável pelo estímulo a angiogênese e vasodilatação, e consequente aumento de temperatura local presente nas neoplasias em geral [10].

As imagens térmicas das mamas apresentaram aumento de temperatura máxima de 2°C quando comparados a cadeia contralateral, e esta diferença entre áreas normais e cancerígenas pode ser característica de tumores mamários malignos [11]. Reis e colaboradores [9] capturaram imagens térmicas do nódulo mamário e neste caso o padrão térmico foi classificado assimétrico, pela presença de áreas com variações de temperatura distribuídas em toda a extensão do tumor. A histopatologia revelou tratar-se de um tumor misto maligno.

Em suínos, na esfera reprodutiva, Clark e colaboradores [12], utilizaram a termografia infravermelha para mensurar a temperatura vulvar de fêmeas suínas durante o cio, com a finalidade de detectar mudanças térmicas relacionadas a ovulação. Usado juntamente com o ultrassom, o termógrafo mostrou-se eficiente em programas de inseminação artificial com objetivo de otimizar a identificação das fases do ciclo estral em fêmeas.

As imagens térmicas também são de grande valia ao examinar produtos alimentícios nas unidades de congelamento, supermercados, mercearias e estoques (Figura 2).

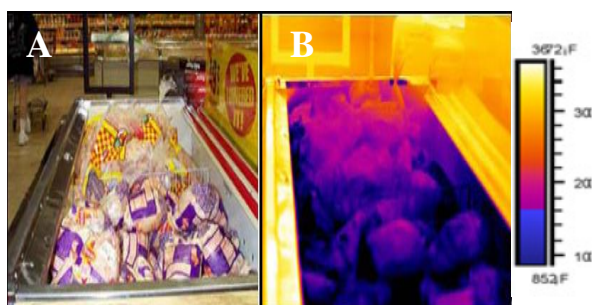


Figura 2: A. Imagem real de frangos congelados no freezer de um supermercado. B. Imagem térmica indicando variações de temperatura na parte superior do freezer.

O problema de sub-resfriamento pode ser evitado ou solucionado rapidamente, pois monitoramentos térmicos detectam produtos alimentícios que não estejam na temperatura

apropriada, evitando assim o mau condicionamento de alimentos e o surgimento de doenças alimentares causadas por contaminação [13].

Uma das aplicações considerada mais surpreendente na termografia veterinária está na utilização em animais silvestres, exóticos e em zoológicos. As imagens infravermelhas identificam áreas que requerem mais investigação, agilizando os testes de diagnóstico e reduzindo o tempo que os animais passam fora de seu habitat natural [14]. De acordo com a *Veterinary Thermal Image*, o uso da termografia se torna quase que essencial nesses animais pela redução do uso de sedativos e manipulações, pois esta avaliação termográfica pode ser feita a distância, respeitando-se o ponto de fuga do animal e diminuindo o estresse (Figura 3).

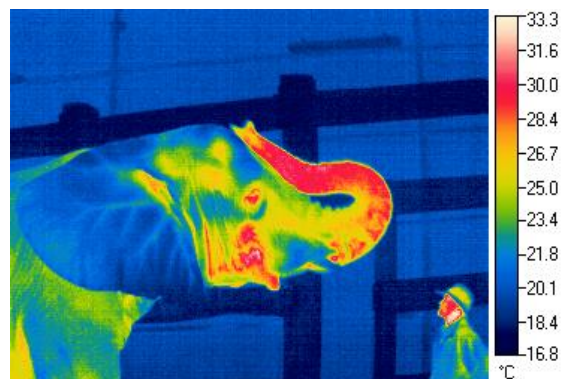


Figura 3: Imagem térmica de elefante com finalidade de demonstração da técnica em animais de zoológico. Demonstra normalidade de padrões térmicos.

Algumas instituições utilizam-na em golfinhos para avaliar a saúde dentária, acompanhamento de tratamentos e pesquisa de mudança de temperatura de animais marinhos em resposta a alterações ambientais. Pesquisadores também utilizam a termografia como forma de avaliar a densidade populacional de várias espécies [15]. Em afirmação feita por Harper [16], a termografia na maioria dos casos está sendo utilizada posteriormente a outros procedimentos diagnósticos que não produziram resultados satisfatórios. Nesses casos ela é eleita como opção complementar quando poderia ser a primeira opção diagnóstica.

O fato pode ser devido a falta de conhecimento prévio dos parâmetros

quantitativos a respeito dos processos inflamatórios, pelos clínicos veterinários e da fisiologia térmica no organismo do animal. Com este conhecimento sedimentado, então parte-se para a execução da técnica termográfica com maior entendimento sobre todo o processo envolvido nas variações superficiais de temperatura e suas possíveis causas [17].

IV. CONCLUSÃO

A termografia na Medicina Veterinária apresenta-se como ferramenta de grande valia na identificação de enfermidades, prognósticos e acompanhamento de doenças.

A utilização desta técnica no país ainda está em expansão, porém trata-se de um mercado promissor nas diversas áreas da medicina animal.

REFERÊNCIAS

1. Cardenas, J.J. Termografia como método diagnóstico na medicina equina (2008). **In:** Anais da XXXV Semana Capixaba do Médico Veterinário e III Encontro Regional de Saúde Pública em Medicina Veterinária. 2008. Espírito Santo.
2. Barreiros, A.L.B.S.; David, J.M. Estresse oxidativo: relação entre geração de espécies reativas e defesa do organismo (2006). **Rev. Quim. Nova**, v. 29, n. 1, p. 113-123.
3. Robson, J. Horses in Color: The role of thermal imaging in the equine industry. **Inspiritus Equine**. **IR-Info** (2010). Disponível em: www.inspiritusequine.com. Acesso em: 19 jan 2012.
4. Gatto, M. La termografia in Medicina Veterinaria “something new about something old” il suo valore diagnostico nel benessere animale (2009). **Facolta' Di Medicina Veterinaria. Dipartimento di Scienze Cliniche Veterinarie. Scuola di Dottorato di Ricerca In Scienze Veterinarie. Indirizzo Scienze Cliniche Veterinarie.**
5. Se-Wook ,U.M. et al. Thermographic Evaluation for the Efficacy of Acupuncture on Induced Chronic Arthritis in the dog (2005). **J.Vet.Med.SCi**, v.67 n.12, p.1283-1284.
6. Thomassian, A. et al. Thermography and ultrasonography in back pain diagnosis of equine athletes (2006). **Journal of Equine Veterinary Science**, v.26, n.11, p. 507-516.
7. Arruda, T.Z. Avaliação termográfica de selas usadas em cavalos de salto (2010). Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Área de Concentração em Clínica Médica da Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul.
8. Çentinkaya, M.A; Demirku, A. Thermography in the assessment of equine lameness (2011). **Turk. Journal Vet. Animal Science**,v.35, n.1, p.1-6.
9. REIS, F.R. et al. Índícios sobre a correlação entre diferentes métodos diagnósticos em casos de tumor de mama em cadelas (2010). **Revista Eletrônica Novo Enfoque**, v.9, n.9, p. 14-31.
10. VERGNOLLE, N. Protease-activated receptors and inflammatory hyperalgesia (2005). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S007402762005000900029&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 16 abr. 2012.
11. BEZERRA, L.A. et al. Uma comparação entre temperaturas de mamas obtidas pelo método dos volumes finitos em malhas não-estruturadas e aquelas adquiridas através de termogramas de pacientes de hospital público localizado em clima tropical. **In:** 8º Congresso iberoamericano de Engenharia Mecânica. 2007. Peru.
12. CLARK, S.G. et al. Vulvar skin temperature changes significantly during estrus in swine as determined by digital infrared thermography (2011). **Journal of Swine Health and Production**, v.19, n.3, p. 151-155.
13. MEDITEC - Instrumentos de medição, controle e automação (2012). Disponível em: <http://www.meditecbrasil.com.br/produtos.asp?id=935&nome=exemplos-de-imagens-termogr%C3%A1ficas>. Acesso em 8 fev. 2012.
14. FLIR SYSTEMS™. Imagens Térmicas para Aplicações Veterinárias. Disponível em: <http://www.flir.com/thermography/americas/br/content/?id=14538>. Acesso em: 19 jan 2012.
15. VTI – Veterinary Thermal Image (2012). Disponível em: <http://www.veterinary-thermal-imaging.com/index.php/our->

- services/zoo-wildlife-and-marine-thermography. Acesso em: 8 fev. 2012.
16. HARPER, D. Thermography in Veterinary Medicine (2004). Infrared Training Center. INFRAMATION CONFERENCE EXPANDED, p. 1-2.
 17. BASILE, R.C. et al. Equine Inflammatory process evaluation using quantitative thermografic methodology (2010). *Ars Veterinária*, 2010. Disponível em: <http://www.arsveterinaria.org.br/index.php/ars/article/viewFile/334/228V.26>Acesso em: 20 jan. 2012.