



TERMOGRAFIA COMO FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DO ESTRESSE TÉRMICO EM VACAS LEITEIRAS.

Aline Francelina de Queiros ¹; Francisco Roserlândio Botão Nogueira ²; Marília da Piedade Roque de Araújo ³; Maria Evelaine de Lucena Nascimento ⁴; Bonifácio Benício de Souza ⁵.

¹ Graduanda do Curso de Medicina Veterinária do IFPB Campus Sousa – aline.queiros@hotmail.com; Professor do IFPB Campus Sousa; ³ Aluna do Curso Técnico em Agropecuária do IPB Campus Sousa; ⁴ Aluna do Curso Técnico em Agropecuária do IPB Campus Sousa; ⁵ Professor Doutor da CSTR/UFCG.

RESUMO – Foram realizadas observações em 28 vacas mestiças, resultantes do cruzamento de *Bos taurus* com *Bos indicus*, em diferentes fases de lactação, em experimento realizado no Instituto Federal da Paraíba – Campus Sousa, entre 5:00 e 7:00 horas da manhã e 14:00 e 16:00 horas da tarde, durante 6 dias. Foram registradas as frequências respiratórias (FR) determinada por observações dos movimentos do arco costal, temperatura da superfície do olho (TO) a partir de imagens termográficas obtidas por meio de uma câmera infravermelha e, temperatura de globo negro e umidade relativa do ar (ITGU). Com o objetivo de analisar o uso da termografia infravermelha como ferramenta de apoio para avaliar o estresse térmico. Os valores médios das variáveis em questão apresentaram elevação significativa para o período da tarde, quando comparados com o da manhã. Essa diferença foi de 7,8 para FR, e 2,4 para TO entre os dois períodos. O ITGU do período da tarde encontrava-se acima do limite permitido para bovinos de leite (83,3), índice que representa, de modo geral, condição crítica para os animais. Desse modo, a termografia apresenta-se como técnica que pode ser utilizada como ferramenta auxiliar na avaliação do estresse térmico em vacas leiteiras.

Palavras-chave – Estresse térmico, semiárido, termografia, vacas leiteiras.

I Seminário Zootécnico do Sertão Paraibano - Produção Animal com Sustentabilidade -

INTRODUÇÃO

As condições edafoclimáticas naturais do semiárido, somadas às transformações climáticas por que passam o planeta, torna-se um desafio produzir com qualidade sem ferir a condição de bem estar animal e com o mínimo de impactos para o meio ambiente. Visto que, as regiões de clima semiárido possuem condições ambientais que facilmente podem colocar os animais fora de sua zona de conforto térmico.

O clima quente e seco; os baixos índices pluviométricos, que só ocorrem em um curto período do ano; além de falhas no manejo dos animais e nas instalações, são alguns dos fatores que podem ser abordados como fatores estressantes para os rebanhos no semiárido.

As vacas em lactação são a categoria que mais sofre os efeitos do estresse térmico. Se expostas a altas temperaturas ambientais associados à alta umidade relativa e radiação solar, usualmente respondem com menor ingestão de alimentos, redução na produção leiteira, e diminuição no desempenho reprodutivo (WHEELLOCK *et al.*, 2010).

Desta forma a relação animal x ambiente deve ser considerada, quando se busca maior eficácia na exploração pecuária. As diferentes respostas do animal às peculiaridades de cada região permitem o amoldamento do sistema produtivo às características do ambiente e ao potencial produtivo dos ruminantes.

O uso do processamento de imagens termográficas infravermelhas tem se mostrado como um importante método para avaliação da temperatura, técnica essa que utiliza câmera especializada para medir a radiação térmica emitida a partir da frequência eletromagnética por um corpo. Nos animais a emissão superficial se eleva à medida que há um aumento da circulação sanguínea periférica.

A termografia tem se revelado cada vez mais útil e com maior aplicabilidade biológica no campo da produção animal e ambiência (STEWART *et al.*, 2005). Uma grande vantagem deste método é o fato de que ele não exige contato físico direto com a superfície monitorada, permitindo a avaliação da temperatura dos animais em seu ambiente natural fornecendo informações sobre o estado térmico dos mesmos sem a necessidade de procedimentos invasivos e estressantes como a captura e contenção.

O objetivo do presente trabalho foi analisar o uso da termografia infravermelha como ferramenta de apoio para avaliar o estresse térmico em vacas leiteiras provenientes de diferentes grupos genéticos.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) – Campus Sousa, na Unidade Educativa de Produção (UEP) – Bovinocultura. O campus está localizado no alto sertão da Paraíba, município de Sousa, perímetro irrigado de São Gonçalo.

Foram utilizadas 28 vacas mestiças, resultantes do cruzamento de *Bos tauros* com *Bos indicus* em diferentes fases de lactação. Determinaram-se as frequências respiratórias, por observações dos movimentos do arco costal, por 1 minuto e temperatura da superfície do olho a partir de imagens termográficas obtidas por meio de uma câmera infravermelha (Fluke Ti 25) com calibração automática, a cerca de 1 metro de distância do animal em dois horários distintos, durante a ordenha da manhã e ordenha da tarde, por 6 dias consecutivos, sem contenção dos animais.

Cada termograma gerado foi analisado pelo software Smartview versão 3.1, para a obtenção da temperatura da órbita ocular. (SILVA *et al.*, 2011).

Para a temperatura de globo negro (TGN) foi utilizado um data logger de marca onset®, modelo U23-004 HOBO Pro v2, com um sensor introduzido em um globo negro, posicionados a altura da cernelha dos animais, sob a copa das árvores na área do curral de espera, de modo, a determinar, a condição de conforto térmico dos animais momentos antes da ordenha. Com registros a cada 1 hora, a fim de se estabelecer as médias de temperatura.

Com os valores obtidos entre 05:00 e 7:00 horas da manhã e 14:00 e 16:00 horas da tarde, foram determinados os índices de conforto térmico:

1) Índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) (BUFFINGTON *et al.*, 1981) = $T_g + 0,36 * T_{po} + 41,5$. Os dados obtidos foram submetidas a análise estatística do Teste Tukey para amostras pareadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de frequência respiratória (FR), temperatura do olho (TO) e índice de temperatura e globo negro (ITGU) analisados para a caracterização do estresse térmico durante o período experimental são apresentados na Tab. 1.

Os valores médios das variáveis em questão apresentaram elevação significativa para o período da tarde, quando comparados com o da manhã. Essa diferença foi de 7,8 para FR e 2,4 para TO entre os dois períodos. O ITGU do período da tarde encontrava-se acima do limite

I Seminário Zootécnico do Sertão Paraibano - Produção Animal com Sustentabilidade -

permitido para bovinos de leite, índice que representa, de modo geral, condição crítica para os animais. Conforme Baêta e Souza (1997), valores de ITGU inferiores a 74 indicam condição não estressante, valores entre 78 são considerados faixa de alerta, enquanto valores superiores a 84 indicam estresse severo e, acima de 84 situação de emergência.

As frequências respiratórias obtidas pela manhã e à tarde, foram superiores às consideradas normais (36,1 a 43,9 mov./min.) por Cunningham, (1993); Esse aumento na FR no período da tarde foi influenciado fortemente pelo horário, que pode ser explicado pela elevação do ITGU. Resultado da compensação a partir de mecanismos adaptativos fisiológicos dos animais como a perda de calor por meio evaporativo (BACCARI JR, 1986). Aguiar *et al.*, (1996) encontrou comportamento semelhante quanto a frequência respiratória, os dados obtidos pela manhã foram inferiores aos obtidos à tarde.

As temperaturas da superfície do olho registradas durante todo o experimento apresentaram valores facilmente associados com índices de conforto térmico, sendo este um dado confirmado pelo processamento das imagens termográficas infravermelhas, que acompanharam o aumento do ITGU, bem como a FR. Isso aconteceu porque segundo Jones e Plassmann, (2002) esse é um instrumento que facilita a identificação de variações na temperatura, sendo capaz de detectar a radiação, e monitorar mesmo pequenas mudanças na temperatura com precisão.

O uso da termografia como ferramenta para identificar mudanças no padrão fisiológico de bovinos através do estudo dos padrões de comportamento das temperaturas da pele é uma técnica defendida por Montanholi *et al.*, (2008). Sendo a determinação da TO via infravermelho uma tecnologia promissora para determinar com maior exatidão correlação direta entre produção animal e condições ambientais (CARDOSO, 2013).

CONCLUSÃO

A termografia pode ser utilizada como técnica auxiliar na avaliação do estresse térmico em vacas leiteiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, I.S., BACCARI JR., F., GOTTSCHALK, A.F. *et al.* **Produção de leite de vacas holandesas em função da temperatura do ar e do índice de temperatura e umidade.** In:

I Seminário Zootécnico do Sertão Paraibano - Produção Animal com Sustentabilidade -

REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza, CE. **Anais...**Fortaleza: SBZ, p.617-619, 1996.

BACCARI JR., F. **Manejo ambiental para produção de leite nos trópicos**. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE BIOCLIMATOLOGIA ANIMAL, 1, 1986, Botucatu, **Anais....**Botucatu: UNESP, 1986.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 246p.

CARDOSO, C.C. **Tolerância ao calor em bovinos das raças curraleira pé duro, pantaneira e nelore utilizando imagens termográficas**. Monografia – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2013.

CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de fisiologia veterinária**. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Koogan S.A., 1993, p.428-430.

JONES, F.; PLASSMANN, P. **Digital infrared thermal imaging of human skin**. **Engineering in Medicine and Biology**, v. 21, p. 41-48, 2002.

SILVA, G. A., SILVA, E. M. N.; SOUZA, B. B., ZOTTI, C. A., ALCÂNTA, M. D. B.; MARQUES, B. A. A. **Aplicação da termografia na avaliação da resposta fisiológica e gradientes térmicos de cabras anglo nubianas criadas no semiárido paraibano**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 5, 2011, Piracicaba SP. **Anais...** Piracicaba SP. CD-Rom.

STEWART, M. WEBSTER, JR. SCHAEFER, AL. COOK, NJ. SCOOT, SL., **Infrared thermography as a non-invasive tool to study animal welfare**. *Animal Welfare*. v.14, p. 319-325, 2005.

MONTANHOLI, Y. R., ODONGO, N. E., SWANSON, K. C., SCHENKEL, F. S., MCBRIDE, B. W., MILLER, S. P. **Application of infrared thermography as an indicator of heat and methane production and its use in the study of skin temperature in response to physiological events in dairy cattle (Bos taurus)**. *Journal of Thermal Biology*. v.33, p.468-475, 2008.

WHELOCK, J. B.; RHOADS, R.P.; VANBAALE, M.J.; SANDERS, S.R.; BAUMGARD, L.H. **Effects of heat stress on energetic metabolism in lactating Holstein Cows**. *Journal of dairy science*, 2010. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030210715071>>. Acesso em: 22 de Abril de 2013.

Tabela 1. Médias da FR (mov./min.), TO (°C) em vacas leiteiras e ITGU (°C) nos períodos manhã e tarde.

Período	FR	TO	ITGU
Manhã	36,1b	35,4b	74,5b
Tarde	43,9a	37,8a	83,3a

Letras diferentes na mesma coluna significam diferença significativa entre as médias usando o teste de Tukey (P<0.05). FR: frequência respiratória; To: temperatura do olho; ITGU: Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade.