



Caso tenha algum problema na impressão deste artigo teclre Ctrl+P.



[07/04/2011]

Termografia: avaliação a adaptação de caprinos leiteiros e conforto térmico das instalações

O estresse calórico é um dos fatores limitantes da produção animal nos trópicos, principalmente no semiárido, e isto dificulta a exploração de raças especializadas, tanto na produção de carne como de leite. Contudo, uma das alternativas utilizadas para o desenvolvimento da caprinocultura no Nordeste Brasileiro tem sido a importação de raças especializadas para cruzamento com as raças nativas e agrupamentos chamados de SRD (Sem Raça Definida), de reconhecida adaptação às condições semiáridas.

No ambiente de temperaturas elevadas, a eficiência de perda de calor do animal para o meio diminui, em razão do menor gradiente de temperatura entre a pele do animal e a do ambiente. Essa capacidade de perda de calor está relacionada com o gradiente térmico entre a temperatura superficial e a do meio (SOUZA et al., 2005). Nessa situação, o animal pode até certo ponto manter a temperatura corporal por meio da vasodilatação, que aumenta o fluxo sanguíneo periférico e a temperatura da pele; no entanto, se a temperatura ambiente continuar a subir, o animal passa a depender da perda de calor por evaporação, principalmente através da respiração e ou sudorese.

Vários trabalhos foram desenvolvidos nos últimos anos com ovinos e caprinos no semiárido, no sentido de avaliar a adaptabilidade dessas espécies, principalmente das raças mais especializadas na produção de carne (Boer, Savana) e de leite (Saanen, Parda Alpina e Anglo Nubiana). Dentre as respostas fisiológicas estudadas a temperatura superficial (TS), medida através do termômetro de infravermelho a laser (pirômetro), tem sido utilizada para a determinação dos gradientes térmicos entre o núcleo central (temperatura interna do animal) e a da superfície (temperatura do pelame), bem como entre a do pelame e a temperatura ambiente (SOUZA, et al.2008). A TS é uma medida de fácil obtenção e pode ser realizada à distância, sem a necessidade de conter o animal. Associada à FR e TR, a TS está sendo usada como indicativo de estresse térmico (SOUZA et AL. 2008).

Em pesquisa com novilhas submetidas a diferentes tipos de sombreamento, Conceição (2008) encontrou valores médios de TS que variaram entre 30,5 a 33,5 °C. A autora ressalta a necessidade de maior uniformização dos equipamentos (termômetro de infravermelho), das técnicas de coleta, bem como dos locais de tomada de temperatura.

Nas últimas décadas novas ferramentas e técnicas têm sido introduzidas na produção animal como suporte à decisão, especialmente para o gerenciamento, implantação de estratégias de alimentação, controle de fertilidade, e técnicas para promover saúde/conforto animal, e sistemas computacionais específicos foram desenvolvidos para o manuseio das variáveis ambientais e fisiológicas. O uso da termografia de infravermelho, por exemplo é uma dessas ferramentas que permite estudos com precisão dessas variáveis.

A termografia é definida como uma técnica não-invasiva de sensoriamento remoto que possibilita a medição de temperatura de um corpo e a formação de imagens termográficas a partir de radiação de infravermelho. Mapas termográficos, ou imagens termográficas, são largamente explorados em alguns países para determinar a perda de calor em construções urbanas, prever problemas da construção, tais como regiões de maior umidade. Estas imagens permitem a observação direta da distribuição de temperatura em uma superfície (KNÍZKOVÁ, 2007; ZOTTI, 2010), além de auxiliar na compreensão da termorregulação em razão das mudanças na temperatura superficial e o impacto das condições ambientais sobre o bem-estar animal (KNÍZKOVÁ et al., 2002; KOTRBA et al., 2007).

Alguns trabalhos já foram realizados com bovinos, Montanholi et al. (2008) estabeleceram a correlação das

Bonifácio Benício de Souza

Professor Associado - UAMV/CSTR/UFCG,
Bolsista de Produtividade do CNPq
[Currículo Lattes](#)

Gustavo de Assis Silva

Mestre e extensionista rural do Instituto
Agrônômico de Pernambuco - IAP

Claiton André Zotti

Doutorando Programa de Pós-Graduação em
Zootecnia, FZEA/USP, Pirassununga - SP

Elisângela Maria Nunes da Silva

Doutoranda do programa em medicina
veterinária, UAMV/CSTR/UFCG, Patos-PB,
Bolsista do CNPq

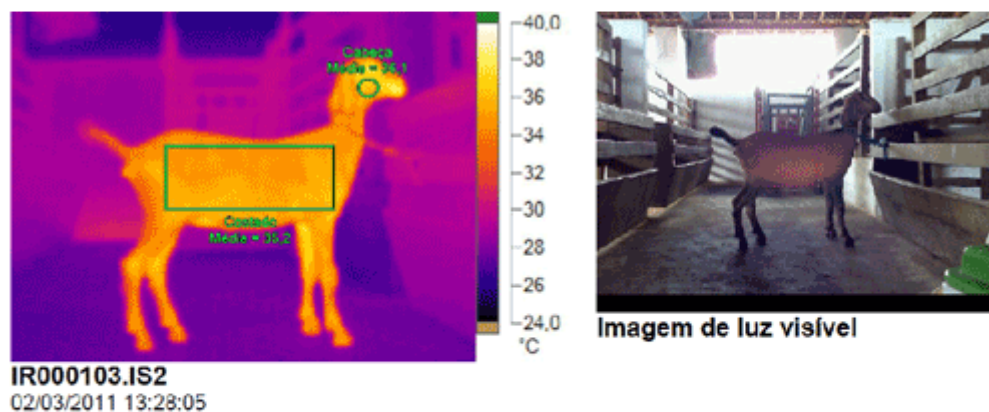
temperaturas superficiais de diferentes regiões do corpo de vacas em lactação com a produção de calor. Essas informações apresentam grande importância para o entendimento sobre os processos termorregulatórios dos bovinos.

Recentemente, o Núcleo de Pesquisas Bioclimatológicas do Semiárido (NUBS), que tem como Coordenador o Prof. Dr. Bonifácio Benício de Souza, da Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, do Centro de Saúde e Tecnologia da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, por meio de Projeto de Pesquisa Financiada pelo CNPq, começou a utilizar a técnica da termografia de infravermelho nos estudos de avaliação da adaptação de caprinos e ovinos. As pesquisas são desenvolvidas em duas linhas: Avaliação das respostas fisiológicas dos animais ao estresse calórico com base nos gradientes de temperaturas; e a outra na avaliação dos materiais de construção utilizados, levando-se em consideração as propriedades dos materiais de construção empregados e os índices de conforto térmico promovidos por estas, bem como avaliação da qualidade das sombras naturais da região.

A termografia baseia-se em valores de emissividade para que seja possível apresentar análises de superfícies tais como energia térmica de paredes, telhados e demais regiões da construção. Como a maioria dos materiais de construção civil é de natureza não metálica, como as pinturas, concreto e madeira, estes absorvem grande parte da energia térmica radiante incidente e a irradiam novamente para o ambiente.

Os pesquisadores do NUBS, em trabalho intitulado: Aplicação da termografia na avaliação da resposta fisiológica e gradientes térmicos de cabras anglo nubianas criadas no semiárido paraibano, aceito para publicação no V Congresso Brasileiro de Meteorologia a ser realizado no Período de 17 a 20 de abril de 2011, avaliaram as respostas fisiológicas e os gradientes térmicos de cabras Anglo Nubianas criadas no Semiárido, com auxílio da termografia de infravermelho, com o emprego de um Termovisor de infravermelho (Ti25). Em tal trabalho os pesquisadores concluíram que os caprinos da raça Anglo Nubiana estão bem adaptados, apresentando alto grau de resistência ao clima do semiárido paraibano.

Figura 1 - Termograma e imagem de luz visível de um caprino usado em pesquisa no semiárido. Fonte: (Arquivo particular).



Marcadores da imagem principal

Nome	Méd.	Emissividade	Plano de funco	Desv. Pad.
Costado	35,2°C	0,98	22,0°C	0,41
Cabeça	36,1°C	0,98	22,0°C	0,59

Em se tratando de construções rurais, os seis principais fatores que interferem no conforto térmico são temperatura, umidade relativa, velocidade do ar, radiação incidente, dimensões da instalação e taxa metabólica de animais confinados. A radiação incidente é o fator mais significativo, principalmente em construções, as quais estão frequentemente expostas às fortes radiações solar, o que prejudica a qualidade do ambiente interno devido à inércia térmica dos materiais de construção e a carga térmica produzida pelos animais.

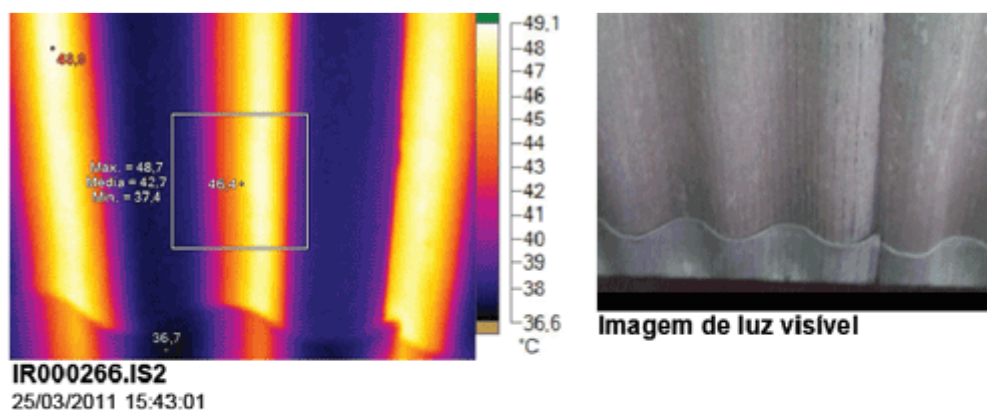
Os materiais empregados em construções em geral estão sujeitos aos fatores climáticos tais como chuva, ventos e radiação solar, além da carga térmica humana ou animal, como no caso de construções rurais em que os animais em confinamento, aglomerados em grandes densidades, aumentam a carga térmica interna das construções.

As propriedades físicas das instalações são determinantes para o ganho ou perda de energia térmica. Cada material empregado apresenta suas particularidades em termos de desempenho térmico atribuído aos galpões. Tanto o ganho quanto a perda de calor se dá devido às propriedades de condutividade térmica, sendo que

existem os materiais bons condutores de calor e os isolantes térmicos (ZOTTI, 2010).

Em países como o Brasil, predominantemente de clima quente, as instalações devem ser construídas com materiais que apresentem baixa inércia térmica, o que permite a troca de calor com o ambiente externo de forma rápida, sem prejudicar os animais em confinamento. Como exemplo da utilização da termografia de infravermelho para avaliação e escolha correta de materiais para construção das instalações zotécnicas, são apresentados neste artigo, termogramas de dois tipos de coberturas: telha de amianto e de cerâmica.

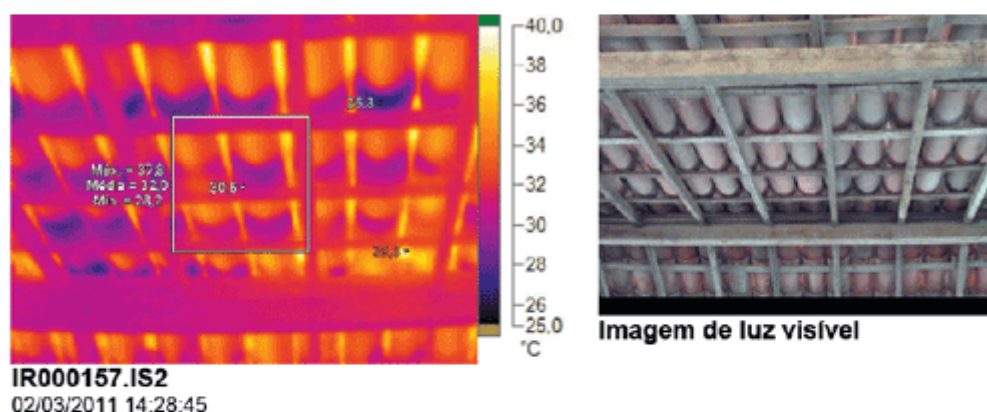
Figura 2 - Termograma e imagem de luz visível de uma cobertura com telhas de amianto usada em pesquisa no semiárido. Fonte: (Arquivo particular).



Marcadores da imagem principal

Nome	Méd.	Min.	Máx.	Emissividade	Plano de fundo	Desv. Pad.
Caixa central	42,7°C	37,4°C	48,7°C	0,96	22,0°C	3,80
Nome	Temperatura			Emissividade	Plano de fundo	
Ponto central	46,4°C			0,96	22,0°C	
Quente	48,9°C			0,96	22,0°C	
Frio	36,7°C			0,96	22,0°C	

Figura 3 - Termograma e imagem de luz visível de uma cobertura com de telhas cerâmicas usada em pesquisa no semiárido. Fonte: (Arquivo particular)



Marcadores da imagem principal

Nome	Méd.	Min.	Máx.	Emissividade	Plano de fundo	Desv. Pad.
Caixa central	32,0°C	28,2°C	37,8°C	0,91	22,0°C	1,46
Nome	Temperatura			Emissividade	Plano de fundo	
Ponto central	30,6°C			0,91	22,0°C	
Quente	39,6°C			0,91	22,0°C	
Frio	26,8°C			0,91	22,0°C	

Observa-se que há uma diferença muito grande em relação aos dois tipos de cobertura, o que implica

evidentemente em diferença nos índices de conforto térmicos das instalações, a temperatura interna máxima da primeira foi 48,9 °C e na de cerâmica de 39,6 °C , apresentando uma diferença de 9,3 °C. Assim, os índices de conforto térmico das instalações dependem muito do tipo de material utilizado, principalmente para cobertura, tendo em vista que esta é a área de maior importância para proteção da radiação solar direta.

Considerações finais

Com a aplicação da técnica da termografia de infravermelho será possível fazer:

- o mapeamento da distribuição térmica das estruturas construtivas e dos animais;
- a caracterização das diferentes tipologias de instalações zootécnicas, quanto aos tipos de materiais, e o balanço térmico;
- a verificação da qualidade de trocas térmicas quanto às sombras disponíveis aos animais e;
- a identificação das melhores raças e tipos zootécnicos leiteiros, com maior grau de adaptação às condições climáticas do semiárido.

Referências bibliográficas

CONCEIÇÃO, M. N. Avaliação da influência do sombreamento artificial no desenvolvimento de novilhas leiteiras em pastagens. 2008. 138 p. Tese (Doutorado em Física do Ambiente Agrícola) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

KOTRBA, R.; KNÍZKOVÁ, I.; KUNC, P.; BARTOS, L. Comparison between the coat temperature of the eland and dairy cattle by infrared thermography. *Journal of Thermal Biology*, v.32, p.355-359, 2007.

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 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.

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, (Aceito para publicação no V Congresso Brasileiro de Meteorologia a ser realizado no Período de 17 a 20 de abril de 201. Anais...).

SOUZA, B. B.; SOUZA, E. D.; CEZAR, M. F. et al. Temperatura superficial e índice de tolerância ao calor de caprinos de diferentes grupos raciais no semi-árido nordestino. *Ciência e Agrotecnologia*. v.32, n.1, p.275-280, 2008.

ZOTTI, C. A. Desempenho, respostas fisiológicas e comportamentais de novilhas leiteiras mantidas em diferentes regimes de ventilação forçada. 2010. 63f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Instituto de Zootecnia - APTA/SAA, Nova Odessa, 2010.

Texto reproduzido do site **FarmPoint** [www.farmpoint.com.br]