



43ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia
24 a 27 de Julho de 2006
João Pessoa - PB

SINAIS CLÍNICOS E PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DE BOVINOS SUBMETIDOS AO ESTRESSE CALÓRICO¹

FABIENE FERREIRA², MARIA DE FÁTIMA ÁVILA PIRES³, MÁRIO LUIZ MARTINEZ³,
MARCOS VINICIUS G. BARBOSA DA SILVA³, RUI DA SILVA VERNEQUE³, PAOLA
FERNANDA DA SILVA⁶, WARLEY EFREM CAMPOS⁵, ANTÔNIO ÚLTIMO DE
CARVALHO⁴, SANDRA GESTEIRA COELHO⁴

1. EMBRAPA (Cnpq)
2. Doutora em Ciência Animal - fabieneferreira@hotmail.com
3. Pesquisador(a) – EMBRAPA (Cnpq)
4. Professor Adjunto – Escola de Veterinária da UFMG
5. Pós-Doutorando – Escola de Veterinária da UFMG
6. Bióloga

RESUMO

O presente estudo visou caracterizar as respostas clínicas e fisiológicas de 71 bovinos F2 (½ Gir x ½ Holandês), 39 machos e 32 fêmeas, entre 14 e 20 meses de idade, submetidos a condições de termoneutralidade (22°C a 70% de UR) e ao estresse calórico (42°C e 60% UR). Os tratamentos foram realizados nas estações de verão e inverno em câmara bioclimática. Realizou-se o exame clínico e foram registradas a temperatura retal, a frequência respiratória e a temperatura de superfície corporal. Em relação ao exame clínico, todos os animais apresentaram salivação e retração de globo ocular, sendo que 2 e 4 animais abriram a boca e 1 e 3 animais expuseram a língua no inverno e verão, respectivamente. Os animais apresentaram aumento de temperatura retal, frequência respiratória e temperatura de superfície corporal no período de estresse calórico ($p < 0,05$). O aumento de todas estas variáveis foi mais acentuado na estação do verão ($p < 0,05$). A temperatura de superfície corporal não apresentou diferença entre estações ($p > 0,05$).

PALAVRAS-CHAVE

bovinos, estresse calórico, temperatura retal, frequência respiratória e temperatura de superfície corporal.

CLINICAL AND PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF CATTLE SUBMITTED TO HEAT STRESS

ABSTRACT

The present study aimed to characterize clinical and physiological answers of 39 males and 32 females crossbred (½ Holstein x ½ Gir), between 14 and 20 months, submitted to thermoneutrality (22°C 70% of RU) and heat stress (42°C and 60% RU) in summer and winter in climatic chamber. Clinical examination, rectal temperature, respiratory rate and body surface temperature were registered. In heat stress all animals presented salivation and ocular globe retraction. In winter and summer 2 and 4 animals opened the mouth and 1 and 3 animals displayed language, respectively. The animals increased their rectal temperature, respiratory rate, body surface temperature in heat stress ($p < 0,05$).

Enhance of all these variables was marked in summer's season. Body surface temperature was not presented difference between seasons ($p>0,05$).

KEYWORDS

cattle, heat stress, rectal temperature, respiratory rate and body surface temperature.

INTRODUÇÃO

O estresse é caracterizado pela soma de mecanismos de defesa do animal a um agente estressor. A susceptibilidade dos bovinos ao estresse calórico aumenta à medida que o binômio: umidade relativa do ar e temperatura ambiente ultrapassam a zona de conforto térmico, dificultando assim a dissipação de calor, incrementando, conseqüentemente, a temperatura corporal, com efeito negativo sobre o desempenho (Carvalho et al., 1995).

Os sinais clínicos relacionados ao estresse calórico são relatados como o aumento das freqüências respiratória e cardíaca, salivação, abertura da boca, exposição e relaxamento de língua, sialorréia, aumento do fluxo sanguíneo periférico e aumento da sudorese. Estes sinais clínicos podem ser associados a investigações sobre a resposta fisiológica ao estresse que freqüentemente incluem a mensuração da temperatura retal, temperatura de superfície corporal, freqüências cardíaca e respiratória (Terui et al., 1979 e 1980).

Este trabalho é parte do Projeto intitulado "Identificação de marcadores genéticos associados as características de resistência a endo e ectoparasitas e ao estresse térmico em bovinos" e foi desenvolvido em parceria com o Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL) - Embrapa Gado de Leite e teve como objetivo caracterizar respostas clínicas e fisiológicas de bovinos F2 ($\frac{1}{2}$ Gir x $\frac{1}{2}$ Holandês) submetidos ao estresse calórico.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 71 bovinos da geração F2 ($\frac{1}{2}$ Gir x $\frac{1}{2}$ Holandês) provenientes dos cruzamentos entre animais F1 ($\frac{1}{2}$ Holandês e $\frac{1}{2}$ Gir) x F1 ($\frac{1}{2}$ Holandês e $\frac{1}{2}$ Gir), sendo 39 machos e 32 fêmeas, com idade entre 14 e 20 meses, peso corporal entre 300 e 400 kg, por um período de 12 meses.

Os animais do presente estudo foram submetidos a condições de termoneutralidade (temperatura de $22\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ e 70% de umidade relativa) e de estresse calórico (temperatura de $42\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ e 60% de umidade relativa) em câmara bioclimática.

Na tarde anterior ao dia do tratamento, os animais eram alocados na câmara bioclimática em condições de termoneutralidade, onde permaneceram por um período de 12 horas. Após esse período realizou-se a primeira coleta (antes do estresse). Posteriormente os equipamentos eram ajustados para submeter os animais as condições de estresse calórico. Quando os termômetros atingiam os valores pré-determinados, iniciava-se a contagem do tempo para que os animais permanecessem por um período de seis horas. Após as seis horas de permanência, procedia-se a segunda coleta (após o estresse).

A avaliação clínica foi realizada nos períodos da manhã e da tarde pelo mesmo examinador, onde se observou o grau de salivação, boca aberta, exposição de língua e retração de globo ocular. Todas estas observações foram classificadas como descrito abaixo:

Grau de salivação (GL): 0 = (ausente): sem salivação; 1 = (leve): pouca quantidade, focinho e boca pouco úmidos; 2 = (moderado): maior quantidade, presença de pequenos filetes de saliva; 3 = (intenso):

produção abundante de saliva, filetes bastante espessos.

Boca aberta (BA): 1 = Sim; 2 = Não.

Exposição de língua (EL): 1 = Sim; 2 = Não.

Retração de globo ocular (RGO): 0 = (ausente); 1 = (leve): globo ocular levemente retraído; 2 = (mediana): globo ocular localizado em profundidade mediana dentro do globo ocular; 3 = (intensa): globo ocular bastante retraído, localizado mais profundamente na órbita ocular.

A temperatura retal, a frequência respiratória e a temperatura de superfície corporal dos animais foram mensuradas nos períodos da manhã e da tarde. A temperatura retal foi obtida com o auxílio de um termômetro clínico digital (BD-Becton Dickison) inserido, aproximadamente, 5 cm no reto. A frequência respiratória foi mensurada pela contagem dos movimentos do flanco. A temperatura de superfície corporal foi mensurada em quatro pontos do corpo do animal: fronte, cernelha, virilha e canela, utilizando-se termômetro infra-vermelho (Rayger ST Pro-RAYTEC), obtendo-se no final a média dos quatro pontos por animal.

Dados de variáveis fisiológicas foram analisados por meio do seguinte modelo estatístico: $Y_{ijklm} = \mu + E_i + S_j + P_k + e_{ijkl}$ em que Y_{ijklm} é a variável dependente; μ é a média geral; E é o efeito fixo de estação da medida (i =verão, inverno); S_j é o efeito fixo de sexo do animal (j =macho, fêmea); P_k é o efeito fixo de período (k =manhã, tarde) e_{ijkl} é o erro associado à cada observação com $\sim N(0, \sigma^2)$. As diferenças entre as médias dos tratamentos propostos foram comparadas em nível de 5% de significância. Os resultados foram obtidos utilizando-se o programa SAS ("Statistical Analysis

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período da manhã, tanto na estação do verão quanto do inverno, nenhum animal apresentou salivação, boca aberta, exposição de língua ou retração do globo ocular (Fig.1). Já no período da tarde todos os animais apresentaram algum sinal clínico demonstrando estar sob influência do estresse calórico (Fig.2).

Apesar de estarem sob intenso estresse calórico, todos os animais deste experimento suportaram o tempo de exposição de 6 horas dentro da câmara climática. Mesmo apresentando sinais evidentes de estresse, os animais conseguiram ficar em estação e não houve morte de nenhum animal. Experimentos realizados com novilhos da raça Holandesa em câmara climática mostraram que animais expostos à temperatura ambiente de 42°C e 60% de umidade (Terui et al., 1979) e 42°C e 80% de umidade (Terui et al., 1980) não suportaram o estresse calórico e vieram a óbito entre 4 e 6 horas de exposição. Isto demonstra que mesmo com a exposição relatada pela literatura como sendo letal para bovinos europeus, os animais deste experimento apresentam maior rusticidade e/ou adaptação ao ambiente tropical e conseqüentemente suportaram melhor o estresse calórico.

Os sinais clínicos relacionados ao estresse calórico são relatados na literatura como sendo o aumento das frequências respiratória e cardíaca, salivação, abertura da boca, exposição e relaxamento de língua, aumento do fluxo periférico e aumento da sudoração (Carvalho et al., 1995). Estes são mecanismos de dissipação de calor dos quais os animais podem lançar mão na tentativa de manterem a temperatura corporal (Cunningham, 1999). Isso indica que os animais deste experimento apresentaram os sinais clínicos evidenciados pela literatura como sinais de estresse calórico.

Na Tabela 1 verificam-se os valores médios da temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR) e temperatura de superfície corporal (TSC) nos períodos antes (manhã) e após (tarde) o estresse calórico, nas estações de verão e inverno.

A temperatura retal no período da manhã ficou dentro da faixa de normalidade para bovinos tanto no verão quanto no inverno ($p>0,05$) apresentando média entre as estações de $38,02^{\circ}\text{C}$. Os valores na Tabela 1 mostram que no período da tarde a TR foi maior ($p<0,05$), sendo estes valores superiores aos do limite fisiológico, constatando que estes animais não conseguiram manter a homeotermia. O armazenamento de calor pelo aumento da temperatura corporal da manhã para tarde, conduziu a hipertermia nos bovinos estressados tanto na estação do inverno ($40,59^{\circ}\text{C}$) quanto no verão ($41,14^{\circ}\text{C}$).

Os resultados médios da FR mostram que pela manhã esses valores se apresentaram dentro dos limites fisiológicos 17,50 e 17,33 mov/min, tanto na estação de inverno quanto na de verão ($p>0,05$), respectivamente; porém à tarde, essa frequência apresentou um aumento de aproximadamente 7 vezes ultrapassando os limites fisiológicos ($p<0,05$). A frequência respiratória dos animais na estação do verão $134,02$ mov/min foi maior do que no inverno $124,55$ mov/min ($p<0,05$). Apenas no período da tarde houve diferença entre sexos, sendo que machos apresentaram FR menor do que fêmeas tanto na estação do inverno ($121,43$ e $127,67$ mov/min), quanto na estação do verão ($130,92$ e $137,12$ mov/min) ($p<0,05$). O aumento da TR e da FR acompanhou o aumento da temperatura ambiente dentro da câmara bioclimática. De acordo com Hahn e Mader (1997), valores de frequência respiratória de 60 mov/min indicam animais com ausência de estresse térmico ou este é mínimo, mas, quando ultrapassam 120 mov/min, refletem carga excessiva de calor e, acima de 160 mov/min, medidas de emergência devem ser tomadas para reduzir a carga de calor.

Para se defender do estresse térmico, os bovinos recorreram a mecanismos adaptativos fisiológicos de perda de calor corporal para evitar a hipertermia. Desta forma, aumentaram a frequência respiratória, apresentando taquipnéia, salivação intensa e exposição da língua, constituindo, assim, meios importantes de perda de calor por evaporação.

A temperatura de superfície corporal mostrou aumento significativo no período da tarde ($p<0,05$) sendo que não se observou diferença entre estações (Tabela 1). A média por períodos foi de $29,05^{\circ}\text{C}$ antes do estresse calórico e $47,72^{\circ}\text{C}$ após o estresse calórico. O aumento da TSC reflete diretamente o aumento da temperatura ambiente, não caracterizando, portanto, a temperatura corporal dos animais.

CONCLUSÕES

Nas condições deste experimento podemos concluir que os animais apresentaram diferenças nos sinais clínicos e nas variáveis fisiológicas, indicadoras de estresse calórico severo, quando mantidos por um tempo de 6 horas em câmara climática a 42°C e 60% de umidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, F.A.; LAMMOGLIA, M.A.; SIMÕES, M.J. et al. Breed affects thermoregulation and epithelial morphology in imported and native cattle subjected to heat stress. *Journal of Animal Science*, v.73, n.12, p.3570-3573, 1995.

CUNNINGHAM, J.G. Tratado de fisiologia veterinária. 2ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. 454p.

HAHN, G. L.; MADER, T. L. Heat waves in relation o thermoregulation, feeding behavior, and mortality of feedlot cattle. In: INTERNATIONAL LIVESTOCK ENVIRONMENT SYMPOSIUM, 5, Minnesota, 1997. Proceedings... St. Joseph: ASAE, 1997. p.125-129.

TERUI, S.; ISHINO, S.; MATSUDA, K. et al. Clinical, hematological and pathological responses in severely heat-stressed steers with especial reference to the threshold value for survival. *National*

Institute of Animal Health Quaterly, v.20, n.4, p.138-147, 1980.

TERUI, S.; ISHINO, S.; MATSUDA, K. et al. Effect of experimental high environmental temperature and humidity on steers. Tohoku Journal of agricultural Research, v.30, n.3, p.95-109, 1979.