

# EFEITOS DE DIFERENTES TEMPERATURAS SOBRE GARROTES DE ORIGEM EUROPÉIA.

## I. FREQUÊNCIAS RESPIRATÓRIAS E TEMPERATURAS RETAIS

JOSÉ CARLOS MACHADO NOGUEIRA FILHO  
Auxiliar de Ensino  
Faculdade de Medicina Veterinária  
e Zootecnia da USP

CARLOS DE SOUSA LUCCI  
Professor Adjunto  
Faculdade de Medicina Veterinária  
e Zootecnia da USP

NOGUEIRA FILHO, J.C.M. & LUCCI, C.S. Efeitos de diferentes temperaturas sobre garrotes de origem européia. I. Frequências respiratórias e temperaturas retais. *Rev.Fac.Med.vet.Zootec. Univ.S. Paulo*, 18(2): 105-109, 1981.

**RESUMO:** Doze garrotes machos castrados, com alto grau de sangue europeu e aproximadamente 2 anos de idade foram utilizados em um esquema fatorial 2 x 2 num delineamento "change-over", comparando os tratamentos: A) meio ambiente + ração de volumosos; B) meio ambiente + ração de volumosos e concentrados; C) câmara climática + ração de volumosos e D) câmara climática + ração de volumosos e concentrados. Os bovinos destinados a câmara climática ali permaneceram 23 horas por dia, submetidos a temperatura de 32°C e 86% de umidade relativa do ar, e apresentaram maiores frequências respiratórias ( $P \leq 0,01$ ) e temperaturas respiratórias ( $P \leq 0,01$ ) que os animais deixados fora da câmara. Isolando-se os tratamentos C e D (interior da câmara) ocorreram maiores temperaturas retais ( $P \leq 0,01$ ) no tratamento D, correspondente à ração com concentrados além do feno.

**UNITERMOS:** Câmara climática\*; Termo-regulação\*; Gado leiteiro\*.

## INTRODUÇÃO

Vários autores se preocuparam com o comportamento de animais de raças européias quando submetidos a "stress" pelo calor. McDOWELL<sup>14,15</sup>; BONSMAS<sup>3</sup>; Chquiloff citado em CAMPOS e cols.<sup>6</sup>; ALBRIGHT e ALLISTON<sup>1</sup> e LUC-CI<sup>13</sup> discutiram sobre variações ambientais que podem alterar o comportamento de bovinos leiteiros.

A manutenção da temperatura retal estabilizada e dentro dos limites normais é medida aceita como indicadora de tolerância a altas temperaturas PHILIPS<sup>17</sup>. De fato, a temperatura retal reflete a temperatura interna do corpo, a qual varia nas diferentes partes do organismo DUKES<sup>7</sup>; BRODY<sup>4</sup> e HAMMOND<sup>9</sup> adotam como temperatura retal normal para bovinos de raças européias o valor de 38,33°C à temperatura ambiente de 10°C.

KLIBER e BRODY<sup>11</sup> e KLIBER e cols.<sup>12</sup>, encontraram aumento nas temperaturas retais de vacas Holandesas submetidas a temperaturas ambientais crescentes de 21,5°C a 39,0°C, sendo que algumas fêmeas chegaram a apresentar 42,5°C de temperatura interna. A hipertemia em bovinos Jersey foi constatada quando a temperatura ambiente alcançava 29,5°C RIECK e LEE<sup>18</sup> e BRODY<sup>5</sup> constataram hipertemia em bovinos já a partir da temperatura ambiente de 26,6°C.

VEIGA e cols.<sup>19</sup> trabalhando com novilhas de vários graus de sangue europeu-zebu, submetem-nas a temperatura de 40°C por 3 horas em câmara climática, detectando maiores elevações das temperaturas retais em bovinos europeus que em zebrinos.

A umidade relativa do ar também deve ser considerada, pois elevando-se, dificulta a dissipação de calor e aumenta assim o desconforto do animal, quando consideradas temperaturas ambientes superiores a 25°C HAMMOND<sup>9</sup> e ARRIGALA e cols.<sup>2</sup> não encontraram aumento da temperatura retal em gado Holandês submetido a diferentes umidades relativas dos ambientes.

A frequência respiratória, se aumentada, seria indicação que o animal está sentindo os efeitos do calor HAMMOND<sup>9</sup>.

As rações teriam influência no comportamento dos animais frente ao "stress" pelo calor. HAFEZ<sup>8</sup> declara que rações exclusivas de volumosos se traduzem por maiores temperaturas corporais e maiores frequências respiratórias, em relação a rações ricas em concentrados, contribuindo para diminuir o rendimento animal nos trópicos.

Este trabalho procurou medir os efeitos da temperatura e umidade relativa do ar elevadas e constantes sobre a capacidade de termo regulação de bovinos com alta proporção de sangue europeu e submetidos a dietas diferentes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi desenvolvido no CIZIP

“Fernando Costa”, em Pirassununga, São Paulo, onde se verifica altitude de 634m e localização 21° 8' latitude sul e 47°25'42" longitude oeste. O clima da região é do tipo Cwa na classificação de Loppen.

Doze bovinos machos castrados, mestiços com alto grau de sangue Holandês, com cerca de 2 anos de idade e peso vivo entre 350 a 500 kg ao início do ensaio, foram distribuídos em um esquema fatorial para comparar quatro tratamentos. O delineamento escolhido foi de quadrados latinos ortogonais KALIL<sup>10</sup>, composto de 4 períodos e 4 seqüências, totalizando 84 dias em experimentação. A primeira semana de cada período de 21 dias foi desprezada para efeito de análise estatística.

Os tratamentos comparados foram: A) ambiente + ração de volumosos; B) ambiente + ração de volumosos e concentrados; C) câmara climática + ração de volumosos e D) câmara climática + ração de volumosos e concentrados. Como volumoso, forneceu-se feno de capim de Rhodes (*Chloris gayana*, Kuhun), a vontade. Nos tratamentos B e D, além do feno de capim de Rhodes forneceu-se também 4,0 kg de mistura concentrada (fubá de milho 75%, farelinho de trigo, 15% e farelo de algodão 10%). Os bovinos, em qualquer dos tratamentos, permaneceram confinados em baias individuais durante 23 horas por dia, saindo 1 hora para exercício e insolação, todas as manhãs. No interior da câmara climatizada, a temperatura foi mantida a 32°C, com 86% de umidade relativa do ar.

Temperaturas retais foram coletadas de todos os animais diariamente com auxílio de tele-termometro, nos horários de 7:00 h, 15:00h e 23:00h. As frequências respiratórias eram registradas antes das tomadas de temperaturas. O experimento foi executado de dezembro de 1976 a março de 1977, durante o verão.

## RESULTADOS

As temperaturas dos ambientes natural e fechado, e as umidades relativas, são apresentadas respectivamente em graus centígrado e em porcentagens. (Tabela 1).

As temperaturas internas tomadas na mucosa do reto mostraram coeficientes de variação bastante baixos, inferiores a 1% e os resultados são apresentados na Tabela 2, onde se vêem as médias diárias de todas as tomadas, e as médias correspondentes as coletas de 7, 15 e 23 horas.

As diferenças entre tratamentos foram consideradas significativas pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade, podendo-se afirmar que os tratamentos C e D apresentaram médias superiores aos tratamentos A e B. Também a média do tratamento D foi superior a do tratamento C. A diferença entre os tratamentos A e B não foi considerada estatisticamente significativa.

Na análise de variância foi detectada diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ) entre períodos experimentais. As médias de temperaturas retais decresceram do primeiro para o quarto período, em todos os tratamentos, como pode ser apreci-

ado na Tabela 3.

As frequências respiratórias apresentaram médias gerais de movimentos por minuto iguais a 34,37; 37,95; 62,67 e 69,57 respectivamente para os tratamentos A, B, C e D. O coeficiente de variação foi igual a 12,9%. As diferenças entre os tratamentos A e B e entre C e D não foram consideradas significativas, pelo teste de Tukey. As diferenças entre A e C, A e D, B e C, B e D foram consideradas significativas ( $P \leq 0,01$ ).

## DISCUSSÃO

O tipo de ração empregada, feno somente, ou feno mais concentrados, não influenciou nas respostas obtidas quanto a frequências respiratórias, mas teve influência nas temperaturas internas dos animais mantidos dentro da câmara climática. Como os efeitos de ração não surgiram fora da câmara, pode-se deduzir que a ação de calor constante resultou em maior temperatura interna para bovinos ingerindo rações com concentrados, além do feno, fator discutido em outro trabalho desta série NOGUEIRA e LUCCI<sup>16</sup>. A análise da Tabela 1 mostra que os autores tiveram sucesso em provocar um meio com temperatura diversa daquela do ambiente.

Os coeficientes de variação encontrados para as medidas de temperatura retal permitem um alto grau de confiança nos resultados obtidos.

Os períodos experimentais foram suficientes para medir os efeitos de aplicação constante e demorada de temperaturas superiores as da zona de conforto dos animais, sobre a temperatura interna e respiração dos mesmos. Assim, diferentemente dos trabalhos de KLIBER e BRODY<sup>11</sup>; de KLIBER e cols.<sup>12</sup>; de RIECK e LEE<sup>18</sup>; de BRODY<sup>4</sup> e de VEIGA e cols.<sup>19</sup>, os bovinos permaneceram no interior da câmara por 21 dias consecutivos, como período mínimo.

A perda de calor por evaporação, com aumento das frequências respiratórias, ocorreu em todos os animais no interior da câmara climática, os quais apresentaram frequências respiratórias quase duplicadas em relação aos animais no exterior. Mesmo assim, os bovinos na câmara tiveram suas temperaturas internas aumentadas significativamente, em relação aos do ambiente (Tabela 2). Isto mostra que os processos de perdas de calor não foram suficientes para manter a temperatura interna ao mesmo nível de animais fora da câmara.

Os resultados parecem comprovar a idéia generalizada de que as temperaturas quando altas, mas por curto espaço de tempo, não implicariam em “stress” tão acentuado aos bovinos como temperaturas elevadas e constantes. Pelo exame da Tabela 1, nota-se que as temperaturas máximas médias do ambiente se aproximam bastante das temperaturas médias do interior da câmara. Durante o período noturno no entanto, seria fornecida oportunidade de recuperação aos animais no ambiente.

## CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado este trabalho, podem ser emitidas as seguintes conclusões: a) animais submetidos a ação constante de temperatura ao redor de 32°C e com 86% de umidade relativa do ar apresentaram frequências respiratórias significativamente mais altas ( $P \leq 0,01$ ) que aqueles mantidos no ambiente natural, durante o verão; b) animais submetidos a ação constante de temperaturas elevadas apresentaram temperaturas internas mais elevadas ( $P \leq 0,01$ ) que animais mantidos no ambiente natural, durante o verão; c) animais submetidos a ação constante de temperaturas elevadas apresentaram maiores temperaturas retais ( $P \leq 0,01$ ) quando recebiam, além do feno como volumoso, uma porção de concentrados.

NOGUEIRA FILHO, J.C.M. & LUCCI, C.S. Effects of different temperatures upon european steers. I. Respiratory frequency and rectal temperatures. *Rev.Fac.Med.vet.Zootec.Univ.S. Paulo*, 18(2): 105-109, 1981.

**SUMMARY:** Twelve crossbred Holstein castrated male steers, with 2 years old, were used in a factorial arrangement 2 x 2, in a change-over design, comparing 4 treatments: A) outdoors plus roughage feed; B) outdoors plus roughage feed plus concentrate meal; C) climatic chamber plus roughage feed; D) climatic chamber plus roughage feed plus concentrate meal. The steers in cand D stayed in the chamber 23h a day at 32°C and 86% relative-humidity. They presented higher rectal temperatures and higher respiratory frequencies than the outdoor-ones. Considering only C and D treatments, D caused higher rectal temperatures than C.

**UNITERMS:** Climatic chamber\* ; Thermal regulation\* ; Dairy cattle\*.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1— ALBRIGHT, J.L. & ALLISTON, C.N. Effects of varying the environment upon the performance of dairy cattle. *J.Anim.Sci.*, 32:566-77, 1971.
- 2— ARRIGALA, C.G.; HENNING, W.C.; MILLER, R. C. The effects of environmental temperature and relative humidity on the acclimation of cattle to the tropics. *J.Anim.Sci.*, 11:50-60, 1962.
- 3— BONSMMA, J.C. Increasing adaptability by breeding. *Farm.S. Africa*, 23:439-52, 1948.
- 4— BRODY, S. *Bioenergetics and growth*. New York, Reinhold Pub.Corp., 1945. 1023p.
- 5— BRODY, S. Climatic physiology of cattle. *J.Dairy Sci.*, 39:715-25, 1956.
- 6— CAMPOS, J.; MILAGRES, J.C.; SILVA, M.A. Seminário de Climatologia Animal. Viçosa, Escola Superior de Agricultura, 1968. p.10-21.
- 7— DUKES, H.H. *The physiology of domestic animals*. 5th. ed. Ithaca, Constock Publishing Co.Inc., 1943. 418p.
- 8— HAFEZ, E.S.E. *Adaptacion de los animales domesticos*. Espanha, Editorial Labor S.A., 1973.
- 9— HAMMOND, J. *Progress in the physiology of farm animals*. London, Butterworths Scientific Publications, 1954. v.1. 392p.
- 10— KALIL, E.B. *Principios de tecnica experimental com animais*. Postile Curso P.G. Nutrição Animal e Pastagens, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo, 1974.
- 11— KLIBER, H.H. & BRODY, S. *Environmental physiology*. XI. Effects of temperature on heat production and cardio-respiratory activities in Brahman, Jersey and Holstein cows. *Mo.Agric. Exp.Sta.Bull.*, (464), 1950.
- 12— KLIBER, H.H.; BRODY, S.; WORSTELL, D.M. Influence of temperature on heat production and cardio-respiratory activities in dairy cattle. *Mo.Agric.Exp.Sta.Bull.*, (435), 1949.
- 13— LUCCI, C.S. Clima e alimentação de bovinos de leite no Brasil Central. *Zootecnia*, 15(3):157-69, 1977.
- 14— McDOWEL, R.E. Papel da fisiologia na produção animal para as áreas tropical e sub tropical. *Zootecnia*, 5:25-37, 1967.
- 15— McDOWEL, R.E. Climate versus man and his animals. *Nature*, 218:641-5, 1968.
- 16— NOGUEIRA FILHO, J.C.M. & LUCCI, C.S. Efeitos de diferentes temperaturas sobre garrotes

- de origem européia. II. Consumo de alimentos e termo-regulação.
- 17- PHILIPS, B.W. La cria de ganado en ambientes desfavorables. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, 1955. 189p.
- 18- RIECK, R.F. & LEE, D.H.K. Reaction to hot atmosphere of Jersey cows in milk. *J. Dairy Res.*, 15:219-26, 1948.
- 19- VEIGA, J.S.M.; BARNABE, R.C.; GHION, E.; AGGIO, C.A.C. Aspectos fisiológicos associados com a adaptação dos bovinos nas regiões tropicais e sub tropicais. *Arq.Esc.Vet.Univ. Fed. Minas Gerais*, 15:167-204, 1963.

Recebido para publicação em: 20-03-80  
Aprovado para publicação em: 21-10-81

Tabela 1 – Médias das temperaturas, das temperaturas máximas e mínimas, em graus centígrados, e média das umidades relativas do ar, em porcentagens.

Mês	no. de dias das leituras	Temperaturas médias				Umidade do ar	
		ambiente	câmara	amb. máxima	amb. mínima	amb.	câmara
Dez.	16	22,0	32,1	26,9	19,9	73,6%	81,9%
Jan.	31	22,8	30,9	28,4	20,9	73,2%	92,3%
Fev.	28	24,2	31,4	31,2	21,0	62,4%	86,1%
Mar.	9	23,6	31,2	30,9	20,8	63,1%	84,7%

Tabela 2 – Médias das temperaturas retais, em graus centígrados, nos diversos tratamentos, e coeficiente de variação (C.V.) em porcentagens.

Tratamentos	Geral	Temperaturas		
		7h	15h	23h
A	37,40	37,26	37,49	37,46
B	37,47	37,39	37,54	37,50
C	38,57	38,79	38,34	38,57
C.V.	0.41%	0.56%	0.44%	0.37%

Tabela 3 – Médias das temperaturas por períodos retais em graus centígrados.

Períodos	A	B	A e B Ambiente	C	D	C e D Câmara
I	37,58	37,65	37,62	38,66	38,96	38,81
II	37,39	37,36	37,38	38,84	38,80	38,82
III	37,35	37,50	37,42	38,48	38,94	38,71
IV	37,29	37,38	38,34	38,29	38,72	38,50