

VARIAÇÃO DA TEMPERATURA CORPORAL DE CAPRINOS E OVINOS SEM-LÃ EM SOBRAL¹

FRANCISCO DE ASSIS V. ARRUDA², ÉLSIO A.P. FIGUEIREDO³ e KANT P. PANT⁴

RESUMO - Foi conduzido um experimento em Sobral, CE, região semi-árida do Nordeste do Brasil, visando medir a temperatura corporal pela manhã (7:00 h) e à tarde (14:00 h), em animais de diferentes raças de ovinos sem-lã e caprinos, depois de terem permanecido expostos à radiação solar sob condições simuladas de pastejo. Em geral, não houve diferença entre as espécies ovina e caprina. No entanto, diferenças significativas ($P < 0,05$) foram observadas entre as raças estudadas quando as médias das temperaturas corporais foram calculadas separadamente, de manhã e à tarde. A máxima elevação na temperatura retal foi observada às 14:00 h, em caprinos da raça Canindé e ovinos da raça Santa Inês, enquanto um aumento relativamente menor foi exibido pelos caprinos das raças Bhuj e Anglo-Nubiana e pelos ovinos da raça Morada Nova. Uma menor elevação na temperatura retal é considerada como índice de melhor adaptabilidade. A variação periódica das médias da temperatura corporal tomada às 14:00 h, em geral, foi estreitamente associada às flutuações ocorridas na temperatura ambiente no período da tarde.

Termos para indexação: temperatura retal, região tropical, tolerância ao calor.

VARIATION IN BODY TEMPERATURE OF GOATS AND HAIRY SHEEP IN SOBRAL, BRAZIL

ABSTRACT - This experiment was conducted on breeds of goats and woolless sheep in the tropical northeast Brazil to measure their body temperatures in the morning (at 7:00 A.M.) and in the afternoon (at 2:00 P.M.) after exposure to direct solar radiation under simulated conditions of normal grazing. In general there were no marked differences between species of sheep and goats. Significant differences ($P < 0.05$) were observed between breeds when body temperatures were averaged separately for morning and afternoon. The maximum rise in body temperature at 2:00 P.M. was observed in Canindé goats and Santa Inês sheep and relatively minor increases were observed in Bhuj and Anglo-Nubian goats and Morada Nova sheep; minor increases were considered as indices of better adaptability. The overall periodic variations at 2:00 P.M. in body temperatures were closely associated with the fluctuations in the afternoon environmental temperatures.

Index terms: rectal temperature, tropical region, heat tolerance.

INTRODUÇÃO

Os animais domésticos, quando adaptados ao ambiente, dispõem de recursos fisiológicos que os habilitam a enfrentar as restrições do meio com relativo êxito. Entretanto, para os não-adaptados, respostas satisfatórias só poderão ser alcançadas quando o manejo compensar as deficiências do meio. Segundo Edholm (1963), a temperatura corporal é um dos parâmetros mais evidentes a representar o tipo de resposta aos efeitos do clima no processo de aclimatização.

Os animais homeotérmicos dispõem de um sistema termorregulador capaz de manter a tempera-

tura corporal constante, permanecendo ativos tanto nos ambientes quentes, quanto nos frios. Porém, existe uma faixa de temperatura ambiente em que eles mantêm essa temperatura sem ativar os mecanismos termorreguladores. A partir desses limites de temperatura, eles utilizam processos fisiológicos diversos para impedir o aumento de sua temperatura corporal.

A sudorese, para algumas espécies, é um importante mecanismo que elas utilizam para manter a homeotermia. Entretanto, pelo que parece, os caprinos e ovinos são menos dotados de glândulas sudoríparas que os bovinos, utilizando mais o processo respiratório para manter a temperatura corporal. Segundo Lee & Robinson (1941), os ovinos foram mais resistentes ao calor, que todos os animais até então por eles estudados, indicando um alto grau de desenvolvimento de seus mecanismos termorreguladores.

Findlay & Beakley (1954) confirmaram que os mecanismos termorreguladores são mais eficazes

¹ Aceito para publicação em 25 de maio de 1984

² Eng^o - Agr^o, M.Sc., EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos (CNPIC), Caixa Postal 10, CEP 62100 Sobral, CE.

³ Zootecnista, M.Sc., EMBRAPA/CNPIC.

⁴ Méd. - Vet., Ph.D., Consultor do IICA/EMBRAPA/CNPIC.

nos ovinos do que nos bovinos, e nestes, mais do que nos suínos.

MacFarlane (1958) reporta que os cordeiros, diante de uma atmosfera quente, têm uma reação ao calor que declina progressivamente, durante o primeiro ano de vida.

A idade também influi sobre a temperatura corporal dos animais. Segundo Scheunert et al. (1942), os animais jovens apresentaram temperatura corporal mais elevada do que os animais adultos da mesma espécie. Admitem, ainda, que o sexo exerça pouca influência, sobre a temperatura corporal; e a raça, nenhuma.

Rodriguez (1935) reporta que a temperatura interna dos animais varia com relação à espécie, raça e idade. Griffiths (1968) demonstrou que fatores, como peso, vigor e comportamento maternal, podem afetar a temperatura corporal de cordeiros.

Num experimento anterior, Arruda & Pant (1984) fizeram uma tentativa para determinar a tolerância ao calor de raças de ovinos e caprinos adultos, sob condições impostas ao stress térmico, através de exercícios, com base no tempo gasto para a temperatura do corpo retornar ao normal.

No presente trabalho, foi feita uma comparação com animais jovens entre raças de caprinos e ovinos sem-lã, sob condições de campo, com o objetivo de detectar nestes animais a tolerância ao calor em relação às diferentes idades.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, em Sobral, CE, durante o período de 19 de outubro a 4 de janeiro, época quente e seca do ano. A temperatura ambiental foi, em média, de 27 e 32,2°C pela manhã e tarde, respectivamente. A umidade relativa do ar foi de 64% pela manhã e de 43,8% pela tarde.

Foram utilizados 49 cabritos de três raças de caprinos e 35 cordeiros das raças Morada Nova e Santa Inês. A idade média no início do experimento, por raças, e os dados climáticos do período do trabalho, encontram-se na Tabela 1. Animais mais jovens foram usados com a idéia de que seus aparelhos termorreguladores ainda não estavam bem desenvolvidos (Symington 1960a,b; Thwaites 1967). As temperaturas retais foram registradas pela manhã, às 7:00 h, quando os animais ainda estavam em repouso no aprisco, e à tarde, às 14:00 h, ocasião em que os animais eram recolhidos ao aprisco, utilizando-se um termômetro

clínico, o qual era inserido no reto do animal por um período mínimo de 2 minutos à profundidade de 6 cm. Espera-se que a temperatura retal, pela manhã, represente a temperatura basal do animal.

Pela manhã, logo depois da tomada das temperaturas retais, os animais eram soltos numa área cercada, sem sombreamento, recebendo capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) e silagem do mesmo capim, à vontade. Os animais foram ainda suplementados com uma mistura de farinha de ossos e sal na proporção de 1:1.

Em trabalho anterior, Arruda & Pant (1984) usaram animais na faixa etária de três a quatro anos e fizeram somente um conjunto de observações para cada animal. Neste experimento, cinco conjuntos de observações foram feitas no período de 7 a 30 dias.

A segunda coleção de dados foi ignorada na análise estatística; então a média de intervalos entre as coleções de dados, ou seja, entre a primeira-segunda, segunda-terceira, terceira-quarta e quarta-quinta foi de 35,2; 7,8; 9,4 e 15,2 dias, respectivamente. Estas cinco séries de observações foram consideradas como cinco coleções que podem ser influenciadas pela idade, crescimento dos animais, ou variação climática, principalmente com relação à temperatura ambiental e umidade relativa do ar, ou combinação de ambas. Assim, foram incluídos na análise estatística três efeitos principais fixados: raças (R), manhã-tarde (D) e coleções de 1 a 5 (S), os quais podem também ser associado com pequena variação de idade, e todas as suas interações possíveis, de acordo com o seguinte modelo matemático.

$$Y_{ijkl} = m + R_i + D_j + S_k + (RS)_{ij} + (RS)_{ik} + (DS)_{jk} + (RDS)_{ijk} + E_{ijkl}$$

As médias gerais foram comparadas utilizando seus respectivos erros padrão e por cálculo de valores de teste t. Em todas as comparações de médias, a identidade de espécie não foi considerada pelas razões citadas por Arruda & Pant (1984), isto é os ovinos sem-lã e os caprinos no Nordeste do Brasil não apresentam visível diferença entre espécies, embora grandes diferenças sejam observadas entre raças.

RESULTADOS

As médias das temperaturas retais estão apresentadas na Tabela 1. As comparações de médias foram feitas somente pela média geral, de acordo com as espécies e dados sobre a temperatura ambiental e umidade relativa, mensuradas no dia do experimento. A análise de variância de dados, apresentada na Tabela 2, revelou que, de modo geral, não houve diferença significativa entre as raças estudadas de caprinos e ovinos ($P = 0,0878$).

TABELA 1. Médias da temperatura corporal (°C) das raças de caprinos e ovinos pela manhã (M) e tarde (T), em região tropical do Nordeste Brasileiro.

Raças	Idade (dias)	Coleções												Média geral				
		I		II		III		IV		V		M	T					
		M	T	M	T	M	T	M	T	M	T							
Caprinos	Bhuj	84,13	38,95	39,81	38,26	40,19	38,15	39,69	38,14	39,90	38,30	40,41	38,36 ^{ab}	40,00 ^a	38,36 ^{ab}	40,00 ^a	(0,051)	(0,040)
		(6,28)	(0,082)	(0,067)	(0,198)	(0,097)	(0,078)	(0,104)	(0,102)	(0,089)	(0,046)	(0,081)	(0,051)	(0,040)				
A. Nubiana		82,63	38,87	39,74	38,57	40,34	38,21	39,37	38,56	40,15	38,71	40,43	38,58 ^c	40,01 ^a	38,58 ^c	40,01 ^a	(0,039)	(0,031)
		(3,83)	(0,073)	(0,073)	(0,116)	(0,69)	(0,074)	(0,090)	(0,080)	(0,050)	(0,083)	(0,050)	(0,039)	(0,031)				
Carindé		102,36	38,76	40,25	37,94	39,75	37,83	40,14	38,63	40,46	38,17	40,58	38,27 ^a	40,24 ^b	38,27 ^a	40,24 ^b	(0,038)	(0,025)
		(2,08)	(0,069)	(0,059)	(0,100)	(0,049)	(0,068)	(0,043)	(0,109)	(0,058)	(0,068)	(0,064)	(0,038)	(0,025)				
Ovinos	M. Nova	90,55	38,52	39,99	38,86	39,61	38,24	39,49	38,14	40,32	38,57	40,33	38,47 ^b	39,95 ^a	38,47 ^b	39,95 ^a	(0,031)	(0,033)
		(1,50)	(0,069)	(0,122)	(0,066)	(0,055)	(0,039)	(0,061)	(0,098)	(0,062)	(0,061)	(0,04)	(0,031)	(0,033)				
S. Inês		76,15	38,65	40,25	38,61	40,15	38,21	40,31	38,32	40,38	37,77	40,56	38,30 ^a	40,33 ^c	38,30 ^a	40,33 ^c	(0,061)	(0,028)
		(1,58)	(0,108)	(0,079)	(0,126)	(0,056)	(0,109)	(0,061)	(0,131)	(0,062)	(0,189)	(0,051)	(0,061)	(0,028)				
Média geral de caprinos		89,71	38,86	39,93	38,01	40,09	38,06	39,73	38,44	40,17	38,39	40,47	38,40	40,08	38,40	40,08		
Média geral de ovinos		83,35	38,58	40,12	38,73	39,88	38,22	39,90	38,23	40,35	38,16	40,44	38,38	40,14	38,38	40,14		
Média geral		87,16	38,75	40,01	38,45	49,01	38,13	39,80	38,36	40,24	38,30	40,46	38,39	40,11	38,39	40,11		
Temp. amb. °C		-	26,9	32,8	27,2	30,80	27,1	30,0	26,7	33,1	26,8	34,2	-	-	-	-		
UR (%)		-	59,7	42,9	64,6	49,0	67,0	53,2	64,3	38,8	63,6	35,2	-	-	-	-		

Notas: Valores dentro parênteses representam o erro padrão. A diferença entre médias gerais está representada pelas letras sobrescritas.

TABELA 2. Análise de variância das temperaturas retais (°C) de raças de ovinos e caprinos durante época seca e quente.

Fonte de variação	G.L.	QM
Raças (R)	4	0,4520 ^{n.s.}
Coleções (D)	4	5,9020**
Manhã/tarde (S)	1	603,6082**
R x D	16	1,2183**
R x S	4	3,4127**
D x S	4	4,3459**
R x D x S	16	0,6779**
Erro	790	0,2222

n.s. P = 0,0878

** (P < 0,001)

Todos os outros fatores: período, variação diurna e as possíveis interações entre os três efeitos principais mostram diferenças altamente significativas.

De um modo geral, a menor temperatura retal registrada pela manhã foi observada nos caprinos das raças Canindé e Bhuj e nos ovinos da raça Santa Inês. A média geral da temperatura do corpo, pela manhã e à tarde, dos caprinos e ovinos foi de 38,40 - 40,08°C e 38,38 - 40,14°C, respectivamente. Não houve diferença evidente que possa ser atribuída às espécies de ovinos e caprinos.

DISCUSSÃO

Diferenças não-significativas foram observadas entre raças, conforme os resultados conseguidos por Arruda & Pant (1984), que não observaram diferenças significativas na temperatura retal entre as raças de ovinos e caprinos. Contudo, quando as médias da temperatura retal foram feitas, separadamente, para manhã e tarde, diferenças significativas foram encontradas entre raças. Estas diferenças são refletidas como interações significativas entre raças e outros efeitos principais na análise. Pela manhã, as temperaturas médias mais elevadas foram observadas nos caprinos da raça Anglo-Nubiana e nos ovinos Morada Nova. Contudo, a significativa interação entre raças e as coleções de dados mostram que esta ordem de variação não foi constante e variou de coleção para coleção.

Em estudo anterior, Arruda & Pant (1984) encontraram diferenças não-significativas na temperatura corporal entre raças no pré-exercício da tarde, mas os caprinos da raça Canindé, junto com os ovinos da raça Santa Inês, exibiram máxima temperatura corporal à tarde; os caprinos Bhuj e Anglo-Nubiana e os ovinos Morada Nova exibiram, relativamente ao menor aumento.

Assim, deverá existir uma real diferença entre raças no que diz respeito às reações fisiológicas desses animais, quando da elevação da temperatura do ambiente. Os ovinos da raça Santa Inês mostraram consistentemente a mais alta temperatura corporal pós-exercício (Arruda & Pant 1984) ou pós-exposição solar no presente experimento. Uma das razões pode ser o maior tamanho da raça Santa Inês. Mas os caprinos Bhuj e Anglo-Nubianos são maiores que os caprinos Canindé, e suas temperaturas corporais permaneceram relativamente menores às 14:00 h.

Dada a significativa interação entre coleções e outros efeitos principais na análise de variância de temperatura do corpo, atentou-se para a necessidade de examinar as possíveis causas das diferenças. Não parece provável que a idade desempenhe nenhum papel na variação entre coleções: primeiro, porque a diferença entre idade não foi bastante acentuada (Symington 1960b, Thwaites 1967). Rai et al. (1979) têm reportado que a taxa de sudoração em caprinos difere somente entre a fase da desmama e a fase adulta, indicando que a menor diferença em idade não causaria muita alteração. Segundo, porque o aumento na temperatura do corpo nas observações (coleções) da tarde foi relativamente maior no início e durante as últimas duas coleções. Isto não explica nenhuma linearidade em relação à idade. Entretanto, foi observado que a temperatura do corpo aumentou substancialmente quando a temperatura do ambiente foi relativamente mais elevada.

Uma regressão múltipla foi computada utilizando-se a umidade relativa (X_1) e temperatura ambiental (X_2), em valores medidos às 14:00 h, como variáveis independentes, e a temperatura corporal (Y) como variável dependente. Esta análise deu a seguintes equação:

$$Y = 50,44 - 0,0821 X_1 - 0,2095 X_2.$$

Estas duas variáveis explicaram 94,46% da variabilidade total entre as médias das coleções sobre os outros fatores. Com 35% da umidade relativa a 34°C de temperatura ambiental, a temperatura retal esperada é de 40,44°C. Contudo, as duas variáveis independentes, X_1 e X_2 , foram correlacionadas, e o coeficiente de correlação foi de 98,02%. Então, somente uma variável poderia ser calculada e correlacionada com temperatura do corpo. Considerou-se a temperatura ambiental como sendo uma variável independente influenciando tanto a umidade relativa como a temperatura do corpo, nas condições locais. Calculou-se a correlação de 90% e obteve-se a seguinte equação:

$$Y = 35,76 + 0,134686 X_2.$$

Numa temperatura ambiental de 34°C, a temperatura do corpo esperada é de 40,3554°C às 14:00 h.

Estes cálculos indicam que, ante uma pequena variação na temperatura ambiental (de 30 a 34°C às 14:00 h), houve uma distinta e estreita correlação com a temperatura retal dos animais expostos à radiação solar e os efeitos foram quase lineares dentro dos limites aqui obtidos. Contudo, ovinos da raça Santa Inês e caprinos da raça Canindé exibiram as maiores taxas de temperatura corporal.

CONCLUSÕES

1. De modo geral, não houve diferença significativa entre as raças de caprinos e ovinos sem-lã, o que mostra que os ovinos sem-lã são semelhantes aos caprinos do que os ovinos com lã, na regulação do calor corporal.

2. Diferenças significativas entre raças, na elevação da temperatura corporal à tarde, mostram que

existe diferença genética na reação fisiológica dos animais, quando expostos à radiação solar e à atividade de pastoreio durante a época quente e seca.

REFERÊNCIAS

- ARRUDA, F.A.V. & PANT, K.P. Tolerância ao calor de caprinos, e ovinos sem-lã em Sobral. *Pesq. agropec. bras.*, 19(3):379-385, 1984.
- EDHOLM, O.G. Comparison of artificial and natural acclimatization. *Fed. Proc.* Washington, D.C., 22(3, pt. 1):709-15, 1963.
- FINDLAY, J.D. & BEAKLEY, W.R. Environment physiology of farm mammals. In: HAMMOND, J. *Progress in the physiology of farm animals*. London, 1954. 392p.
- GRIFFITHS, J.G. Observations on neonatal changes of body temperature in blackface lambs. *Anim. Prod.*, 10(3):319-23, 1968.
- LEE, D.H.K. & ROBINSON, K. Reactions of the sheep to hot atmospheres. *Prod. Royal Soc. Queensl.*, 53(21):189-200, 1941.
- MACFARLANE, W.V. Experimental approaches to the junctions of tropical livestock. *Arid. Zone Res.*, 11: 227-34, 1958.
- RAI, A.K.; MEHTA, B.S.; GOUR, D. & SINGH, M. Sweating in sheep and goats. *Indian J. Anim. Sci.*, 49:546-8, 1979.
- RODRIGUEZ, T. *Exploración clínica de los animales domésticos*. Barcelona, Labor, 1935, p.45-55.
- SCHEUNERT, A.; TRAUTMANN, A. & WANEY, F.W.K. *Tratado de fisiología veterinaria*. Barcelona, Labor, 1942. p.256-70.
- SYMINGTON, R.B. Studies on the adaptability of three breeds of sheep to a tropical environment modified by altitude. I. The annual fluctuation in body temperature and body temperature increase between 6:30 A.M. and 12.30 P.M. *J. Agric. Sci.*, 55:287-94, 1960a.
- SYMINGTON, R.B. Studies on the adaptability of three breeds of sheep to a tropical environment modified by altitude. III. Response of mature and young rams to a thermal burden induced by exercise. *J. Agric. Sci.*, 55:303-10, 1960b.
- THWAITES, C.J. Age and heat tolerance in sheep. *Int. J. Biomet.*, 11:209-12, 1967.