

# ADAPTABILIDADE DE CAPRINOS EXÓTICOS E NATURALIZADOS AO CLIMA SEMI-ÁRIDO DO NORDESTE BRASILEIRO<sup>1</sup>

## Adaptability of exotic goat and naturalized to the climatic conditions of the tropic semi-arid brazilian northeast

Fernando Carlos Borja dos Santos<sup>2</sup>, Bonifácio Benício de Souza<sup>3</sup>, Carlos Enrique Peña Alfaro<sup>3</sup>,  
Marcelio Fontes César<sup>3</sup>, Edgard Cavalcanti Pimenta Filho<sup>4</sup>, Alfonso Antonio Argueta Acosta<sup>5</sup>,  
José Rômulo Soares dos Santos<sup>5</sup>

### RESUMO

Realizou-se este estudo com dezesseis caprinos machos, sendo oito exóticos (4 da raça Boer e 4 da Anglo-Nubiana) e oito naturalizados (4 da raça Moxotó e 4 da Pardo-Sertaneja), todos puros e com idade de um ano. Os animais tiveram a temperatura retal, frequência respiratória, frequência cardíaca, temperatura da fronte, das costelas, do flanco e do escroto, mensuradas pela manhã e à tarde, no período de 21 de agosto a 04 de Setembro de 2002, e foram submetidos a um teste de tolerância ao calor no período de 5 a 17 do mês de setembro de 2002, sob às condições do clima semi-árido do Nordeste do Brasil. Observou-se efeito do turno e da raça sobre os parâmetros fisiológicos estudados. As temperaturas e frequências foram na grande maioria superiores ( $p < 0,05$ ) no turno da tarde. Quanto à tolerância ao calor não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as raças, apesar da raça Boer ter apresentado o maior índice de tolerância ao calor. Os animais da raça Boer apresentaram Muito Alta Tolerância ao calor e os das demais raças, Alta Tolerância. As raças Boer e Anglo-Nubiana, apesar de exóticas, apresentaram temperaturas, frequências e índice de tolerância ao calor que às referendam como adaptadas ao clima semi-árido do nordeste brasileiro.

**TERMOS PARA INDEXAÇÃO:** Anglo-Nubiano, bioclimatologia, Boer, Moxotó, parâmetros fisiológicos, tolerância ao calor.

### ABSTRACT

Sixteen goats males, eighth exotic (4 from the breed Boer and 4 from the Anglo-Nubiana) and eighth naturalized (4 from the race Moxotó and 4 from the Brown-Pardo-Sertaneja), all pure and one year old. The temperature rectal, respiratory frequency, cardiac frequency, temperature from the forehead, of the ribs, of the flank and of the scrotum, was taken in the morning and afternoon during the period from 21 august to 4 september of 2002. A you had of. The animals were submitted to the tolerance to the heat in the period from 5 to 17 of september of 2002 on the demi-dry climate of the northeast of Brazil. The data shown effect of breed on the physiological parameters studied. The temperatures and frequencies were higher ( $P < 0.05$ ) in the afternoon period. The tolerance to the heat had not significant difference ( $P < 0.05$ ) among the breeds, therefore breed Boer shown the highest index of tolerance to the heat. The animals from the breed Boer a shown a higher tolerance to the heat in relation to the others breed that shown high tolerance. The breeds Boer and Anglo-Nubiana, despite of exotic, shown temperatures, frequencies and index of tolerance to the heat that should be considered as adapted to the demi-dry climate of the Brazilian northeast.

**INDEX TERMS:** Anglo-Nubiano, bioclimatology, Boer, index of tolerance to the heat, Moxotó, physiological parameters.

(Recebido para publicação em 7 de novembro de 2003 e aprovado em 13 de agosto de 2004)

### INTRODUÇÃO

Caprinos de raças exóticas têm sido importados para o semi-árido nordestino, e a principal justificativa para tais importações é o aumento da produtividade. No estado da Paraíba destaca-se, nos últimos anos, a importação das raças Anglo-Nubiana (originária da Inglaterra, dos cruzamentos de cabras comuns Inglesas e bodes Nubianos importados da Nubia, Índia e Arábia) e Boer

(Originária da África do Sul, é o resultado do cruzamento de várias raças de cabras, especialmente de cabras Indianas com a Angorá). Raças mais produtivas são vistas como uma alternativa viável para solucionar a baixa produtividade dos atuais rebanhos caprinos do semi-árido, do que aquelas consideradas nativas do Nordeste brasileiro como por exemplo, a Moxotó (que de acordo com o CNPC (2004), é uma raça naturalizada do Nordeste brasileiro, introduzida no país

1. Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor apresentada à Universidade Federal da Paraíba/UFPB – Departamento Zootecnia/DZO.  
2. Mestre em Zootecnia – UFPB/DZO, Professor Assistente da Universidade Federal de Campina Grande/UFCG – Centro de Saúde e Tecnologia Rural/CSTR – Departamento de Medicina Veterinária/ DMV, Patos-PB, 58.700-000, Caixa Postal 64; fernandoc\_borja@hotmail.com  
3. Professor da Universidade Federal de Campina Grande/UFCG – Departamento de Medicina Veterinária/DMV, Patos-PB  
4. Professor da UFPB/Centro de Ciências Agrárias/CCA/DZO, Areia-PB.  
5. Estudante de Medicina Veterinária da UFCG.

pelos colonizadores, é rústica e adaptada à zona semi-árida da região Nordeste. A origem do nome "Moxotó" provém do vale do Rio Moxotó, no estado de Pernambuco, onde se concentrava a raça. Na atualidade é criada, principalmente, nos estados da Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Piauí.) e a Pardo-Sertaneja (raça oriunda da Pardo-Alpina, e ainda em processo de abertura de livro de registro. Que ao longo dos trinta anos por aproximações sucessivas, erros e consertos, encontrou-se o viés de preservar a genética das cabras pirenaicas nativizadas, regenerando sua função leiteira com um repasse leve de reprodutores homólogos, europeus de hoje, ou com seleção dentro dos agrupamentos (FAZENDA CARNAÚBA, 2004).

No entanto, é necessário que o fator climático seja levado em consideração, uma vez que as condições climáticas desta região se apresentam como estressantes, caracterizando-se por altas temperaturas do ar. Daí a necessidade de se estudar a adaptabilidade destas raças ao clima semi-árido. De acordo com Monty Junior et al. (1991), para se obter sucesso em uma criação, deve-se escolher raças ou linhagens que sejam adaptadas às condições da região. O conhecimento da tolerância e da capacidade das diversas raças como forma de suporte técnico a uma determinada exploração animal faz-se necessário, bem como, o estudo da introdução de raças em uma nova região ou o norteamento de um programa de cruzamento, buscando desenvolver genótipos mais adequados à uma condição mais específica de ambiente.

Para Abi Saab e Sleiman (1995), os critérios de tolerância e adaptação dos animais são determinados pelas medidas fisiológicas da respiração, batimento cardíaco e temperatura corporal. A adaptação fisiológica, dada principalmente por meio das alterações do equilíbrio térmico, e a adaptabilidade de um rendimento, que descreve as modificações desse rendimento quando o animal é submetido à altas temperaturas, são para MacDowell (1989), as duas classes principais de avaliação da adequação a ambientes quentes. A temperatura retal e a frequência respiratória são para Bianca e Kunz (1978), as melhores referências fisiológicas para estimar a tolerância dos animais ao calor. Hopkins et al. (1978) afirmam que valores de temperatura retal próximos à temperatura normal da espécie podem ser tomados como índice de adaptabilidade. Animais que apresentam menor aumento na temperatura retal e menor frequência respiratória são considerados mais tolerantes ao calor de acordo com Baccari Júnior (1986a), mas segundo Fanger (1970), a temperatura da pele deve refletir melhor a sensação de desconforto do animal. De acordo com Si-

queira et al. (1993), a temperatura retal, a frequência respiratória e o nível de sudorese cumprem um importante papel na termorregulação dos ovinos.

Quanto à avaliação da adaptação fisiológica, Titto et al. (2003) recomendam a utilização do teste de tolerância ao calor proposto por Baccari Júnior et al. (1986b). O teste apresenta metodologia simples e confiável, podendo ser facilmente aplicado em condições de campo comumente encontradas nas fazendas de criação, baseia-se na diminuição da temperatura corporal após a exposição dos animais às condições naturais de calor ambiental.

A avaliação e comparação dos efeitos do turno (manhã e tarde) e da raça sobre os parâmetros fisiológicos de caprinos exóticos (Boer e Anglo-Nubiano) e naturalizados (Moxotó e Pardo-Sertanejo), bem como verificar e comparar a adaptabilidade ao clima semi-árido, por meio do teste de Baccari Júnior et al. (1986), entre estas raças constituíram os objetivos deste trabalho.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Animais

Foram utilizados 16 caprinos machos, todos com 12 meses de idade, distribuídos em 4 tratamentos, de acordo com o grupo racial: raças naturalizadas (Moxotó e Pardo-Sertaneja) e exóticas (Anglo-Nubiana e Boer). Todos os animais nascidos no Brasil. Os machos Boer e Anglo-Nubiano pertencentes ao rebanho da Fazenda Ponta da Serra, município de Gurjão – PB. Os Moxotós pertencentes à Universidade Federal de Campina Grande, Patos – PB. E os Pardo-Sertanejos oriundos do plantel da Fazenda Carnaúba, Taperoá – PB.

### Instalações

O experimento foi realizado nas instalações do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, situado em Patos – PB que se caracteriza por apresentar um clima BSH (Köppen), com temperatura anual média máxima de 32,9°C e mínima de 20,8 °C e umidade relativa de 61% (BRASIL, 1992). Os animais foram estabulados durante todo o período do experimento. Em cada baia ficaram dois bodes da mesma raça, aonde receberam água e comida.

O galpão é construído com postes de cimento armado e piso em cimento, sendo forrado com telhas de amianto, apresentando disposição leste-oeste e altura superior de 4 metros. Cada baia com 15 m<sup>2</sup> disposta de

cocho e bebedouro automático. O piso de cimento foi forrado com ampla camada de feno.

#### **Alimentação**

As dietas dos animais foram administradas em duas porções diárias e, formuladas para atender as recomendações do AFRC (1992), para reprodutores em serviço e com ganho diário de 200 g. Utilizou-se uma relação volumoso:concentrado de 60:40, em que o volumoso utilizado foi feno de Urucroa e a mistura de concentrado a base de milho, torta de babaçu, farelo de trigo, farelo de soja e mistura mineral, água *Ad libitum*.

#### **Etapas do projeto**

Na primeira etapa, transcorrida do dia 21 de agosto ao dia 04 de setembro de 2002, realizou-se o acompanhamento dos parâmetros fisiológicos (temperatura retal, frequências respiratória e cardíaca, e temperaturas superficiais) dos animais. As aferições foram realizadas duas vezes ao dia (pela manhã – 9 horas e à tarde – 15 horas). A temperatura retal foi mensurada com termômetro clínico veterinário, inserido no reto do animal por dois minutos. A frequência cardíaca e a respiratória foram obtidas por meio de um estetoscópio veterinário, auscultando-se por 15 segundos e o resultado multiplicado por 4, obtendo-se assim a frequência em um minuto. Para se obter a temperatura superficial (da frente, das costelas, do flanco e do escroto) utilizou-se um termômetro infravermelho digital. As variáveis ambientais observadas foram obtidas através de termômetros de bulbo seco, bulbo úmido, de máxima, de mínima e globo negro instalados em um dos boxes sombreados, instalados à altura do centro de massa dos animais. Tendo sido registradas nos mesmos horários em que se realizaram as leituras dos parâmetros fisiológicos.

Na segunda etapa, entre os dias 5 e 17 do mês de setembro de 2002, executou-se o teste de tolerância ao calor proposto por Baccari Júnior et al. (1986a). O teste consistiu em manter os caprinos das 11 horas às 13 horas à sombra e no final desse período, tomava-se a temperatura retal (Tr1). Em seguida os animais eram conduzidos ao sol, permanecendo por uma hora e depois reconduzidos à sombra, e após uma hora era tomada a temperatura retal (Tr2). Tanto ao sol como na sombra os animais eram mantidos amarrados pelos chifres. Durante o período experimental das 11 horas às 15 horas, os animais não tiveram acesso a alimento e nem a água. Esta metodologia foi realizada por seis dias não consecutivos, aproveitando-se apenas os dias totalmente ensolarados. As temperaturas retais foram obtidas através de termômetro clínico veterinário introduzido no reto do

animal por dois minutos, numa profundidade de quinze centímetros. A medição das variáveis ambientais foram obtidas diariamente, tanto no interior como no exterior das instalações, duas vezes ao dia, às 09 horas e 15 horas (manhã e tarde), através de termômetros de bulbo seco, bulbo úmido, de máxima, de mínima e globo negro, instalados à altura do centro de massa dos animais. Com esses dados calcularam-se os valores da umidade relativa do ar e o Índice de Globo Negro e Umidade (ITGU).

#### **Cálculos**

Para se conseguir o Índice de Tolerância ao Calor (ITC), utilizou-se a seguinte fórmula:  $ITC = 10 - (Tr2 - Tr1)$ , segundo Baccari Júnior et al. (1986b).

O Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade (ITGU) foi determinado, conforme metodologia de Buffington et al. (1981).

#### **Análise Estatística**

Todos os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, utilizando-se o programa SAS INSTITUTE (1996).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Variáveis ambientais**

Verifica-se na Tabela 1 os dados climáticos obtidos durante a primeira etapa do experimento, observando-se que as temperaturas do turno da tarde foram sempre bem mais elevadas do que as do turno da manhã. A temperatura média de bulbo seco à tarde se mostrou fora da zona de termoneutralidade para caprinos, que segundo Baêta e Souza (1997) é de 30° C. O Índice de Temperatura do Globo e Umidade (ITGU) no turno da manhã e da tarde, estão bem acima da condição normal, sendo pela manhã uma situação de alerta e à tarde, situação de emergência de acordo com o National Weather Service (2004), que afirma que valores de ITGU até 74, definem situação de conforto; de 74 a 78, situação de alerta; de 79 a 84, situação perigosa, e acima de 84, emergência.

Na Tabela 2 são apresentados os dados relativos às variáveis ambientes na sombra e no sol durante a segunda fase. A temperatura média de bulbo seco na sombra de 31,3°C se mostrou acima da temperatura máxima de conforto térmico para caprinos, que segundo Tenoine, citado por Müller (1989) é de 21°C e também acima daquela citada por Baêta e Souza (1997) que é de 30° C.

**TABELA 1** – Médias das temperaturas ambientes (máxima – Tmax; mínima – Tmin; de Globo Negro – TGN; de Bulbo Seco – TBS e de Bulbo Úmido – TBU), da Umidade Relativa do ar – UR % e o Índice de Temperatura de Globo e Umidade – ITGU, tomados na primeira fase, período de 21 de agosto a 06 de setembro de 2002, nos dois turnos (manhã e tarde).

Momentos da leitura	Temperaturas°C						
	Tmax	Tmin	TGN	TBS	TBU	UR %	ITGU
Manhã	28	23,8	29,7	28	20,9	53	77,5
Tarde	33,8	28	37,9	33,7	22,3	37	85,5

**TABELA 2** – Médias das temperaturas ambientes (máxima - Tmax, mínima - Tmin, de Globo Negro - TGN, de Bulbo Seco – TBS e de Bulbo Úmido – TBU), da Umidade Relativa do ar – UR % e o índice de Temperatura de Globo e Umidade – ITGU, tomados na segunda fase, período de 5 a 17 de setembro de 2002, na sombra e no sol.

Momentos da leitura	Temperaturas ° C						
	Tmax	Tmin	TGN	TBS	TBU	UR %	ITGU
Sombra	33,83	28,5	34,2	31,3	22	43	80,95
Sol	42,5	34,5	52,2	-	-	-	98,95

### Parâmetros fisiológicos

De acordo com a Tabela 3, verifica-se que a temperatura retal média da raça Moxotó foi a maior, seguida pela raça Boer, Pardo-Sertaneja e Anglo-Nubiana. Não houve diferença estatística ( $p < 0,05$ ) entre as raças Moxotó e Boer, mas houve ( $p < 0,05$ ) da Moxotó com as demais. Não se mostrando a Boer diferente das raças Pardo-Sertaneja e Anglo-Nubiana. As temperaturas encontradas estão dentro da normalidade de acordo com Brion (1964), que cita como normal para caprinos adultos uma variação de 39 a 40°C e também em consonância com aquela observada por Arruda e Pant (1985) que verificaram uma média de 39,19°C para caprinos de idade, cores e em turnos diferentes no Nordeste.

A raça Moxotó apresentou maior frequência cardíaca, diferindo-se estatisticamente ( $p < 0,05$ ) das demais raças. A raça Boer e a Pardo-Sertaneja vieram em seguida e não diferiram entre si. A menor frequência foi apresentada pela raça Anglo-Nubiana que diferiu ( $p < 0,05$ ) das demais com exceção da raça Pardo-Sertaneja.

A maior frequência respiratória foi apresentada pela raça Boer, seguida pela Moxotó, Pardo-Sertaneja e An-

glo-Nubiana. A raça Boer diferiu ( $p < 0,05$ ) das demais, não havendo diferença estatística entre as demais raças.

Quanto às temperaturas superficiais, a raça Boer apresentou ( $p < 0,05$ ) os menores valores para as Temperaturas Escrotal, das Costelas e do Flanco, embora não diferindo estatisticamente ( $p < 0,05$ ) das demais raças na Temperatura Escrotal. Nas Temperaturas das Costelas e do Flanco não diferiu ( $p < 0,05$ ) da raça Moxotó, sendo esta a que apresentou ( $p < 0,05$ ) menor Temperatura da frente.

Os parâmetros fisiológicos apresentados pelas raças exóticas, que em alguns casos chegam a ser melhores do que os das raças naturalizadas, talvez se deva à origem destas raças: a Boer e Anglo-Nubiana, são originárias de raças de países de clima quente; enquanto que a raça Pardo-Sertaneja é originária de raça européia, de clima frio.

Para todas as variáveis analisadas (Tabela 4) observou-se diferença estatística ( $p < 0,05$ ) entre os turnos manhã e tarde, sendo os valores da tarde sempre superiores ( $p < 0,05$ ) aos da manhã, com exceção da: Temperatura Retal da raça Boer; da Frequência Cardíaca para as raças Anglo-Nubiana, Moxotó e Pardo-Sertaneja; e da Frequência Respiratória da raça Anglo-Nubiana. De acordo com Tutida et al. (1998),

as variáveis climáticas temperatura do ar, temperatura do globo negro, velocidade do vento e umidade relativa do ar, apresentam maior ou menor correlação com a variável fisiológica, temperatura retal e/ou frequência respiratória, independente da raça estudada.

Para a raça Boer, não se verificou efeito ( $p < 0,05$ ) do turno sobre a temperatura retal. Porém, esta apresentou maiores valores de Frequência Respiratória tanto pela manhã como a tarde, embora estatisticamente não tenha diferido ( $p < 0,05$ ) dos valores apresentados pela raça Moxotó. O aumento dos movimentos respiratórios pode justificar as menores temperaturas retais na raça Boer, concordando com Barbosa et al. (1997), que trabalhando com cordeiros machos das raças Corriedale e mestiços Hampshire Down e Bergamacia encontrou maior frequência respiratória (58,27 mov/min) com menor temperatura retal (39,22 °C) na raça Bergamacia, quando comparada com as outras: 51,82 e 48,64 mov/min, 39,31 °C e 39,30 °C, respectivamente para as raças Corriedale e Hampshire Down.

A raça Moxotó apresentou maior Temperatura Retal à tarde, tendo apresentado Frequência Respiratória alta não diferindo estatisticamente ( $p < 0,05$ ) da raça Boer. Verificou-se, portanto, que o aumento da

frequência respiratória não foi suficiente para baixar a temperatura retal ao patamar das outras raças.

### Índice de Tolerância ao Calor (ITC)

Quanto ao Índice de Tolerância ao Calor, observa-se na Tabela 5 que não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre as quatro raças, apesar da raça Boer (ITC = 9,56) apresentar maior índice que as demais raças. E de acordo com Titto (2003), o índice apresentado pela raça Boer, representa muita alta tolerância ao calor. Já os índices das demais raças representam alta tolerância. Verificou-se que, apesar de serem raças exóticas, tanto os animais Boer como os Anglo-Nubianos quando comparados com os animais naturalizados Moxotó e Pardo-Sertanejo, se mostraram com ITC que denota excelente adaptabilidade. Considerando que o estresse calórico foi elevado (ITGU = 98,95), as raças apresentaram alta capacidade de dissipação de calor, pois as temperaturas retais, tanto antes como depois do estresse calórico, se mostraram dentro da normalidade de acordo com Brion (1964), que considera normal uma variação de 39 a 40 °C para caprinos adultos, e Arruda e Pant (1985) que trabalhando com caprinos no Nordeste do Brasil, encontraram uma temperatura retal média de 39,19 °C.

**TABELA 3** – Efeito de raças sobre a média dos parâmetros fisiológicos: temperatura retal (TR); Frequência Respiratória (FR); Frequência Cardíaca (FC); Temperatura da Fronte (TF); Temperatura das Costelas (TC); Temperatura do Flanco (TFL) e Temperatura Escrotal (TE), mensuradas no período de 21 de agosto a 06 de setembro de 2002.

Raças	Parâmetros Fisiológicos						
	TR (°C)	FR (Mov/Min)	FC (Bat/Min)	TF (°C)	TC (°C)	TFL (°C)	TE (°C)
Boer	39,39ab	46,74b	81,65b	31,07b	30,98a	30,69 <sup>a</sup>	30,32 <sup>a</sup>
Anglo-Nubiana	39,33a	32,16a	74,06 <sup>a</sup>	30,98b	31,76b	31,58b	30,43 <sup>a</sup>
Moxotó	39,72b	37,41a	95,39c	30,32a	31,01a	30,83 <sup>a</sup>	30,40 <sup>a</sup>
Pardo-Sertaneja	39,37a	33,91a	74,46ab	31,09b	31,48b	31,15 <sup>ab</sup>	30,56 <sup>a</sup>
CV (%)	0,62	15,28	6,54	1,13	1,05	1,26	1,00

Na coluna, médias seguidas por letras iguais não diferem ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

**TABELA 4** – Efeito de turno (Manhã e Tarde) sobre as médias dos parâmetros fisiológicos (Temperatura Retal, Frequência Respiratória, Frequência Cardíaca, Temperatura da Fronte, Temperatura das Costelas, Temperatura do Flanco e Temperatura Escrotal) de acordo com a raça (Boer, Anglo-Nubiana, Moxotó e Pardo-Sertaneja), mensuradas no período de 21 de agosto a 06 de setembro de 2002.

Parâmetros Fisiológicos	Turnos	Raças				Média
		Boer	Anglo-Nubiana	Moxotó	Pardo-Sertaneja	
Temperatura Retal (°C)	Manhã	39,22aA	39,06aA	39,27aA	39,08aA	39,16 A
	Tarde	39,57aA	39,59aB	40,16bB	39,66aB	39,75 B
	Média	39,39ab	39,33a	39,72b	39,37a	
Frequência Respiratória (Mov/Min)	Manhã	42,18bA	28,21aA	32,23abA	27,97aA	32,65A
	Tarde	51,29bB	36,12aA	42,59abB	39,85aB	42,46B
	Média	46,74b	32,16a	37,41a	33,91a	
Frequência Cardíaca (Bat/Min)	Manhã	76,32aA	71,12aA	91,79bA	72,32aA	77,89A
	Tarde	86,97aB	77,01aA	98,99bA	76,59aA	84,89B
	Média	81,65b	74,06a	95,39c	74,46ab	
Temperatura da Fronte (°C)	Manhã	29,57aA	29,63aA	29,31aA	29,89aA	29,60A
	Tarde	32,57bB	32,32bB	31,32aB	32,29bB	32,13B
	Média	31,07b	30,98b	30,32a	31,09b	
Temperatura das Costelas (°C)	Manhã	29,63aA	30,60cA	29,95abA	30,31bcA	30,12A
	Tarde	32,32abB	32,92bB	32,07aB	32,92bB	32,49B
	Média	30,98a	31,76b	31,01a	31,48b	
Temperatura do Flanco (°C)	Manhã	29,28aA	30,48bA	29,72abA	29,76abA	29,81A
	Tarde	32,10aB	32,68aB	31,94aB	32,53aB	32,31B
	Média	30,69a	31,58b	30,83a	31,15ab	
Temperatura Escrotal (°C)	Manhã	29,15aA	29,32aA	29,13aA	29,59aA	29,30A
	Tarde	31,50aB	31,54aB	31,67aB	31,54aB	31,56B
	Média	30,32a	30,43a	30,40a	30,56a	

**Médias, na linha/coluna, seguidas de letras minúsculas/maiúsculas iguais não diferem ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey**

**TABELA 5** – Médias das Temperaturas Retais antes do estresse calórico (TR1) e depois do estresse (TR2) e do Índice de Tolerância ao Calor (ITC), de acordo com a raça. Verificados na segunda fase, período de 5 a 17 de setembro de 2002.

Raça	TR1 (antes)	TR2 (depois)	ITC
Boer	39,2	39,6	9,56 a
Anglo-Nubiano	39,0	39,6	9,41 a
Moxotó	39,6	40,2	9,40 a
Pardo-Sertanejo	39,2	40,1	9,08 a

CV (%) = 3,39

Na coluna, médias seguidas por letras iguais não diferem ( $p > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

### CONCLUSÕES

Os resultados permitem concluir que apesar de serem raças exóticas, tanto a Boer como a Anglo-Nubiana se mostraram com excelentes Índices de Tolerância ao Calor - ITC, não diferindo estatisticamente das raças naturalizadas Moxotó e Pardo-Sertaneja, demonstrando assim, alta capacidade de dissipação de calor.

O turno (manhã e tarde) influenciou em todas as características estudadas para a maioria das raças, sendo os valores da tarde sempre superiores aos da manhã.

Houve influência da raça em todos os parâmetros estudados, com exceção da Temperatura Escrotal.

Com base nas respostas fisiológicas apresentadas, os machos das raças Boer e Anglo-Nubiana, demonstraram um alto grau de adaptabilidade às condições semi-áridas, quando confinados, assemelhando-se às raças naturalizadas (Moxotó e Pardo-Sertaneja).

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS

ABI SAAB, S.; SLEIMAN, F. T. Physiological responses to stress of filial crosses compared to local Awassi sheep. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 16, p. 55-59, 1995.

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL. Technical committee on responses to nutrients: repor n. 9: nutritive requirements of ruminant Animal. **Nutrition Abstracts and Reviews - Series B**, Farnham, v. 62, n. 12, p. 787-835, 1992.

ARRUDA, F. A. V.; PANT, K. P. **Tolerância ao calor de caprinos e ovinos sem lã em Sobral**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 19, n. 3, p. 379-385, 1985.

BACCARI JÚNIOR, F. Métodos e técnicas de avaliação de adaptabilidade às condições tropicais In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE BIOCLIMATOLOGIA ANIMAL NOS TRÓPICOS: PEQUENOS E GRANDES RUMINANTES, 1., 1986, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: [s.n.], 1986a. p. 9-17.

BACCARI JÚNIOR, F. Métodos e técnicas de avaliação da adaptabilidade dos animais nos trópicos. In: SEMANA DE ZOOTECNIA, 11., 1986, Pirassununga. **Anais...** Pirassununga: Fundação Cargill, 1986b. p. 53-64.

BACCARI JÚNIOR, F. et al. Um novo índice de tolerância ao calor para bubalinos: correlação com o ganho de peso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23., 1986, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1986. p. 316.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais e conforto térmico**. Viçosa: UFV, 1997. 246 p.

BARBOSA, O. R. et al. Temperatura retal e frequência respiratória de cordeiros das raças corriedale e mestiços hampshire down e bergamácia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997.

BIANCA, W.; KUNZ, P. Physiological reactions of three breeds of goats to cold, heat and high altitude. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 5, n. 1, p. 57-69, 1978.

- BRASIL. Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normas Climatológicas: 1961-1990**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1992. 84 p.
- BRION, A. **Vademecum del veterinario**. 2. ed. Barcelona: Gea, 1964. 732 p.
- BUFFINGTON, D. E. et al. Black globe-humidity index (BGHI) as confort equation for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, Michigan, v. 24, n. 3, p. 711-714, 1981.
- CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE CAPRINOS. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Disponível em: <<http://www.cnpc.embrapa.br/racas2.htm>>. Acesso em: 30 ago. 2004.
- FANGER, P. O. Conditionas for thermal comfort introduction of a general confort equation. In: HARDY, J. D.; GAGGE, A. P.; STOLWIJK, J. A. J. **Physiological and behavioral temperature regulation**. London: C. C. Thomas, 1970. p. 152-176.
- FAZENDA CARNAÚBA. Disponível em: <<http://www.fazendacarnauba.hpg.ig.com.br>>. Acesso em: 21 set. 2004.
- HOPKINS, P. S.; KNIGHTS, G. I.; FEUVRE, A. S. Studies of the environmental physiology of tropical Merinos. **Australian Journal Agriculture Research**, Melbourne, v. 29, p. 161-171, 1978.
- MACDOWELL, R. E. **Bases biológicas de la producción animal en zonas tropicales**. São Paulo: Ícone, 1989.
- MONTY JUNIOR, D. E.; KELLY, L. M.; RICE, W. R. Aclimatization of St Croix, Karakul and Rambouillet sheep to intense and dry summer heat. **Small Rum. Research**, [S.l.], v. 4, n. 4, p. 379-392, 1991.
- MÜLLER, P. B. **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos**. 3. ed. rev. e atual. Porto Alegre: Sulina, 1989.
- NACIONAL WEATHER SERVICE. Disponível em: <<http://www.nws.noaa.gov/>>. Acesso em: 15 jul. 2004.
- SAS INSTITUTE. **SAS Institute user's guide: statistics**. 6. ed. Cary, 1996. 956 p.
- SIQUEIRA, E. R.; FERNANDES, S.; MARIA, G. A. Efecto de la lana y del sol sobre algunos parâmetros fisiologicos em ovejias de razas Merino Australiano, Corridale, Romney Marsh e Ile de France. **ITEA**, Zaragoza, v. 89, n. 2, p. 124-131, 1993.
- TITTO, E. A. L. **Estudo de tolerância ao calor em bovinos da raça Simental**. Disponível em: <<http://www.google.com.br/.../estudos.htm+titto+baccari+teste&hl=pt&ie=UTF-8>>. Acesso em: 16 jan. 2003.
- TITTO, E. A. L. et al. **Teste de tolerância ao calor em novilhos nelore e marchigiana**. Disponível em: <[http://www.google.co.../teste\\_tolera.htm+titto+baccari+teste&hl=pt&ie=UTF-8](http://www.google.co.../teste_tolera.htm+titto+baccari+teste&hl=pt&ie=UTF-8)>. Acesso em: 17 jan. 2003.
- TUTIDA, L. et al. Influência das estações do ano na temperatura retal e frequência respiratória de carneiros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. v. 1, p. 28-30.