

RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DE CAPRINOS BOER E ANGLO-NUBIANA EM CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DE MEIO-NORTE DO BRASIL

Luís Madeira Martins Júnior

Aluno de Mestrado em Ciência Animal da Universidade Federal do Piauí.

Amilton Paulo Raposo Costa

Doutor, Professor Adjunto, Departamento de Morfofisiologia Veterinária/UFPI - e.mail: amiltonfox@uol.com.br

Danielle Maria Machado Ribeiro

Doutora, Pesquisadora, Embrapa Meio-Norte, BR 343, Km 35, Zona Rural, CP 341, Parnaíba, Piauí, CEP 64.200-911, telefone (86) 3315-1200 - e.mail: azevedo@cpamn.embrapa.br

Sílvia Helena Nogueira Turco

Doutora, Professora Adjunto, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais/UNEB - e.mail: silviaturco@terra.com.br

Maria Christina Sanches Muratori

Doutora, Professora Adjunto, Departamento de Morfofisiologia Veterinária/UFPI - e.mail: christina@ufpi.br

RESUMO - Foram avaliadas as raças Boer e Anglo-nubiana quanto à adaptabilidade às condições climáticas do Meio-Norte do Brasil. O experimento utilizou sete caprinos machos saudáveis de cada raça, de mesma faixa etária e submetidos ao mesmo manejo. As frequências cardíaca (FC) e respiratória (FR) e a temperatura retal (TR) foram coletadas em cinco horários do dia, nas épocas seca (outubro/novembro) e chuvoso (fevereiro/março), com os animais à sombra. Nos mesmos dias e horários foram coletadas a temperatura ambiente (TA) e a umidade relativa do ar (UR), utilizando um termohigrômetro. As diferenças entre as médias foram detectadas através do teste de SNK. Os resultados obtidos para caprinos Boer e Anglo-nubiana foram, na época seca, respectivamente: FC (bat./min.) = $79,3 \pm 16,1$ e $97,0 \pm 18,3$; FR (mov./min.) = $25,5 \pm 5,9$ e $34,4 \pm 13,3$; e TR (°C) = $39,2 \pm 0,4$ e $39,4 \pm 0,4$. Na época chuvosa, na mesma ordem de raças, FC = $75,1 \pm 6,9$ e $82,5 \pm 6,0$; FR (mov./min.) = $27,7 \pm 4,47$ e $26,7 \pm 5,5$; TR (°C) = $39,3 \pm 0,4$ e $39,4 \pm 0,4$. Os animais da raça Boer demonstraram menor desconforto nos dois épocas avaliados, o que indica maior adaptabilidade às condições de Meio-Norte do Brasil, quando comparados à animais da raça Anglo-nubiana.

Palavras-chave: adaptação, bioclimatologia, calor, parâmetros fisiológicos

PHYSIOLOGIC PARAMETERS OF BOER AND ANGLO- NUBIANA` GOATS IN CLIMATIC CONDITIONS OF BRAZIL`MEIO-NORTE

ABSTRACT - This work was carried out to measure the adaptability on the heart rate (HR), respiratory frequency (RF) and rectal temperature (RT) in Boer and Anglo-nubiana goats at Meio-Norte, Brazil. Fourteen male goats were used (7 = Boer and 7 = Anglo-nubiana) in the same conditions. In the same days and times were too collected the temperature and (TA) and relative humidity of the air (UR). The SNK test was used to compare the means. The results obtained to Bôer and Anglo-nubiana was, in dry period, HR (beats/minutes) = 79.3 ± 16.1 and 97.0 ± 18.3 ; RF (mov.min⁻¹) = 25.5 ± 5.9 and 34.4 ± 13.3 ; TR (°C) = 39.2 ± 0.4 and 39.4 ± 0.4 . In rain period, in the same breed order HR = 75.1 ± 6.9 and 82.5 ± 6.0 ; RF (mov./min.⁻¹) = 27.7 ± 4.47 e 26.7 ± 5.5 ; TR (°C) = $39.3 \pm 0,4$ and $39.4 \pm 0,4$. The TA, in °C, and UR, in %, were in the dry period 33.0 ± 1.5 and 55.0 ± 7.43 ; and in the rain period, 30.0 ± 2.02 and 81.2 ± 6.99 . The Anglo-nubiana goats showed the highest HR, RF and RT relative to the Boer goats in the dry and in the rain periods that indicate the Boer goats are better adaptable in the hot stress conditions.

Key Words: adaptation, bioclimatology, hot stress, physiologic parameters

INTRODUÇÃO

Embora o efetivo caprino no Nordeste seja da ordem de 93,2% do efetivo do país, estimado em

9.428.622 cabeças (IBGE, 2002), seus índices de produtividade deixam a desejar frente ao potencial destes animais na região.

Caatinga (Mossoró, Brasil), v.20, n.2, p.01-07, abril/junho 2007

www.ufersa.edu.br/caatinga

Pesquisa financiada pelo MCT/CNPq/PADCT – Projeto Casadinho - Região Nordeste.

Dentre os fatores comumente responsabilizados por esta reduzida produtividade, as condições climáticas, no que tange às elevadas temperaturas, e, em algumas regiões, à umidade do ar reduzida, podem ser destacadas. Neste contexto está inserida a sub-região Meio-Norte, da qual fazem parte dois estados nordestinos, o Piauí e o Maranhão. Estes são responsáveis por 20,4% do efetivo de caprinos da região Nordeste e 19,1% do Brasil (IBGE, 2002).

Considerando a expressividade do rebanho caprino e sua potencialidade para a produção de carne, faz-se necessário o estudo da susceptibilidade destes animais às condições de estresse por calor a que são submetidos na sub-região Meio-Norte do país, a fim de que a produção de carne caprina nesta região possa ser incrementada.

A principal raça utilizada no Brasil para produção de carne é a inglesa Anglo-nubiana, apesar de, originalmente, ser considerada de aptidão mista, carne e leite. Há pouco mais de oito anos foi introduzida no país a raça Boer proveniente da África do Sul. Por ter sido o caprino Boer selecionado em seu país de origem para produção de carne (ERASMUS, 2000)

O experimento foi realizado na fazenda Água Limpa, localizada no município de Timon, Maranhão, distante 465 km de São Luís, capital do estado, e 35 km da cidade de Teresina, capital estado do Piauí, na época de outubro de 2003 a março de 2004. Foram utilizados 14 caprinos de duas raças: sete da raça Boer e sete da raça Anglo-nubiana, machos, adultos e saudáveis, submetidos às mesmas condições de manejo.

A temperatura retal e as frequências respiratória e cardíaca foram aferidas com os animais à sombra, cinco vezes ao dia: 7 a 8, 10 a 11, 14 a 15, 17 a 18 e 20 a 21 horas, uma vez por semana, sendo quatro coletas na época seca, outubro/novembro, e quatro na época chuvosa, fevereiro/março. A temperatura retal, em °C, foi coletada através de termômetro inserido no reto do animal, por aproximadamente 1 minuto. As frequências cardíaca e respiratória foram aferidas através, respectivamente, da contagem dos batimentos cardíacos por meio de um estetoscópio e pela observação direta dos movimentos do flanco do animal, ambas durante um minuto.

A temperatura ambiente (TA) e a umidade relativa do ar (UR) foram coletadas, também à sombra e nos mesmos horários, utilizando um

Tabela 1 – Médias de temperatura ambiente, em °C, e umidade relativa do ar, em %, tomadas nas épocas seca de 2003 e chuvosa de 2004, no momento da coleta dos parâmetros fisiológicos, no município de Timon, Maranhão

Horário (h)	Temperatura ambiente (°C)		Umidade relativa do ar (%)	
	Seco	chuvoso	Seco	chuvoso
7 a 8	30,10±1,21 ^{Ac}	28,00±1,29 ^{Aa}	67,50± 9,68 ^{Aa}	92,00± 0,00 ^{Ba}
10 a 11	34,00±2,68 ^{Ab}	31,30±2,33 ^{Aa}	52,30± 9,91 ^{Ab}	76,00± 3,46 ^{Bc}
14 a 15	36,07±1,96 ^{Aa}	31,80±2,91 ^{Ba}	42,30± 0,50 ^{Ad}	71,00±12,03 ^{Bd}
17 a 18	35,60±1,31 ^{Aa}	30,70±3,00 ^{Ba}	46,00± 4,90 ^{Ac}	76,80±15,95 ^{Bb}
20 a 21	28,70±0,35 ^{Ad}	28,30±0,57 ^{Aa}	67,00±12,14 ^{Aa}	90,30± 3,50 ^{Ba}
Média Geral	32,89±2,97	30,02±1,75	55,20±11,72	81,22± 8,36

Letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem (P<0,05) pelo teste de SNK.

espera-se que seja capaz de incrementar a produção de carne caprina no Brasil. No entanto, pouco se sabe a cerca de como animais desta raça, respondem às condições de Meio-Norte do Brasil. Neste sentido, o principal objetivo deste trabalho é avaliar as respostas fisiológicas temperatura retal e frequências cardíaca e respiratória nas duas raças quando em condições climáticas das épocas seca e chuvosa na sub-região Meio-Norte do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

termohigrômetro.

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado em um esquema fatorial 2X2, duas raças e duas épocas, com sete repetições. O teste estatístico utilizado para comparação das possíveis diferenças entre as médias foi o SNK, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentadas as médias para temperatura ambiente (°C) e umidade relativa do ar (%). Pode-se observar que a

temperatura ambiente foi superior, em todos os horários do dia, nas duas épocas estudadas, chuvosa, fevereiro e março, e seca, outubro e novembro, à faixa considerada como a zona de termoneutralidade para ruminantes, que varia de 5 a 20 °C (KOLB, 1974). Se considerarmos os valores sugeridos por Baeta e Souza (1997) de 20 a 30° C, como zona de conforto térmico para caprinos, apenas à noite, nas duas épocas de coleta de dados e pela manhã, somente na época chuvosa, a temperatura ambiente não ultrapassou

que obtiveram 38,5; 38,8; 39,0 e 39,2 °C para os horários 7 a 8, 11 a 12, 14 a 15 e 17 a 18 horas, nesta ordem.

Não houve diferença significativa ($P>0,05$) para temperatura retal dos caprinos Boer entre as épocas seca e chuvosa, o que significa que estes animais não estão sofrendo estresse térmico na época seca, mais quente, ao contrário do esperado, embora a temperatura ambiente seja mais elevada nesta época (Tabela 1). Este resultado permite inferir que os mecanismos de

Tabela 2 – Médias de temperatura retal, em °C, para machos caprinos das raças Boer e Anglo-nubiana, nas épocas seca e chuvosa em diferentes horários de coleta, no município de Timon, Maranhão.

Horário (h)	Seca		Chuvosa	
	Boer	Anglo-nubiana	Boer	Anglo-nubiana
7 a 8	38,80±0,33 ^{Ab4*}	39,05±0,37 ^{Ba3}	39,00±0,31 ^{Aa2}	39,10±0,22 ^{Aa1}
10 a 11	39,00±0,35 ^{Bb3}	39,21±0,32 ^{Ab3}	39,10±0,32 ^{Ba2}	39,90±0,27 ^{Aa1}
14 a 15	39,20±0,18 ^{Bb1}	39,54±0,30 ^{Ab2}	39,50±0,35 ^{Ba1}	39,60±0,32 ^{Aa2}
17 a 18	39,07±0,38 ^{Bb2}	39,77±0,44 ^{Aa1}	39,50±0,34 ^{Ba1}	39,60±0,24 ^{Aa2}
20 a 21	39,20±0,29 ^{Bb1}	39,49±0,33 ^{Aa2}	39,20±0,32 ^{Ba2}	39,30±0,38 ^{Ab3}
Média Geral	39,18±0,42 ^{Bb}	39,41±0,44 ^{Aa}	39,28±0,39 ^{Bb}	39,38±0,37 ^{Aa}

A, B Médias na mesma raça, nas duas épocas, seguidas de letras maiúsculas distintas na mesma linha diferem ($P<0,05$) pelo teste de SNK.

a, b Médias na mesma época, nas duas raças, seguidas de letras minúsculas distintas na mesma linha diferem ($P<0,05$) pelo teste de SNK.

* Médias, na mesma coluna, seguidas de números distintos diferem ($P<0,05$) pelo teste de SNK.

a temperatura máxima de conforto estabelecida.

Ainda na Tabela 1 observa-se que a temperatura ambiente nas duas épocas foi significativamente superior ($P<0,05$) nos horários vespertinos em relação aos horários matutino e noturno, sendo mais amena na época chuvosa. Quanto aos horários, observa-se que na época chuvosa não ocorreu diferença significativa ($P>0,05$), porém na época seca, houve diferença significativa ($P<0,05$). A umidade relativa do ar na época chuvosa foi superior à da época seca ($P<0,05$), havendo também variação durante o dia, com maior elevação no primeiro horário da manhã e à noite.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados obtidos para temperatura retal das duas raças nas épocas seca e chuvosa, em diferentes horários do dia. Observa-se que os animais de ambas as raças mantiveram sua temperatura retal dentro do intervalo considerado normal para a espécie, de 38,5 a 39,7 °C (REECE, 1996). Considerando que estes resultados foram obtidos com os animais à sombra é possível que, quando em pastejo, suas temperaturas corporais ultrapassassem os limites preconizados como fisiológicos para caprinos.

Resultados semelhantes ao deste experimento foram encontrados por Costa *et al.* (1994), estudando caprinos Sem Raça Definida (SRD)

dissipação de calor, inclusive a evapotranspiração, já que na época seca a umidade relativa do ar é inferior à da época chuvosa, destes animais estão sendo suficientes para evitar a ocorrência de aumento de temperatura corporal. Já para a raça Anglo-nubiana, observa-se que no horário das 7 às 8 horas houve diferença significativa ($P<0,05$) quanto à temperatura retal entre a época seca e a chuvosa, sugerindo que na época seca a diminuição na temperatura ambiente durante a noite não é suficiente para reduzir a temperatura corporal dos animais desta raça.

Também chama a atenção o fato de que na época chuvosa houve diferença significativa ($P>0,05$) entre as duas raças apenas no horário de 20 às 21 horas, não sendo esta diferença mais perceptível no primeiro horário de coletas, 7 às 8 horas, denotando ter sido o época noturno suficiente para dissipar o calor acumulado inclusive pelos animais da raça Anglo-nubiana, cuja temperatura noturna havia sido superior a dos animais da raça Boer.

Na época seca os caprinos Boer apresentaram temperatura retal significativamente inferior ($P<0,05$) aos da raça Anglo-nubiana, exceto, no último horário da manhã e primeiro da tarde.

Ainda na Tabela 2 observa-se que, na época seca, as temperaturas retais de ambas as raças

foram superiores à tarde ($P < 0,05$). Já na época chuvosa, apenas a raça Boer apresentou temperaturas retais, à tarde, superiores ($P < 0,05$) às da manhã e também da noite, ao contrário da raça Anglo-nubiana cuja maior temperatura ($P < 0,05$) foi no horário de 10 às 11 horas da manhã. Possivelmente isso se deva ao fato de naquele horário a umidade relativa do ar ser significativamente superior ($P < 0,05$) à do horário seguinte, que teve temperatura ambiente estatisticamente igual ($P > 0,05$) a este.

Na literatura encontram-se trabalhos em que caprinos apresentam temperatura retal superior no época da tarde (ARRUDA e PAINT, 1985; BRASIL *et al.*, 2000; MEDEIROS *et al.*, 1998b; URIBE-VELASQUEZ *et al.*, 1998; SANTOS *et al.*, 2004; TURCO *et al.*, 2004; SILVA *et al.*, 2006) não tendo sido encontrado nenhum

raça Boer e apenas na época chuvosa para a raça Anglo-nubiana os animais mantiveram a frequência respiratória neste intervalo. Este resultado, quando em associação aos obtidos para temperatura retal mostra que os animais avaliados utilizam o aumento da frequência respiratória como uma forma de manter a temperatura corporal dentro do patamar fisiológico, através da evapotranspiração pulmonar, fato também observado no trabalho de Brasil *et al.* (2000), com cabras da raça Pardo-Alpina. Aparentemente este mecanismo está sendo eficiente apenas pela manhã.

Observa-se ainda na Tabela 3, o comportamento díspare das duas raças em relação à frequência respiratória nas duas épocas estudadas. Os animais da raça Boer apresentaram, em todos os horários, da época

Tabela 3 – Médias de frequência respiratória (mov. min^{-1}), para as raças Boer e Anglo-nubiana, nas épocas seca e chuvosa em diferentes horários de coleta, no município de Timon, Maranhão.

Horário (h)	Seca		Chuvosa	
	Boer	Anglo-nubiana	Boer	Anglo-nubiana
7 a 8	21,78±3,35 ^{Bb2}	25,10±5,35 ^{Aa2}	23,30±2,21 ^{Aa4}	20,80±2,00 ^{Bb3}
10 a 11	26,21±5,24 ^{Bb1}	36,18±11,18 ^{Aa1}	27,60±2,88 ^{Aa2}	25,60±3,02 ^{Bb2}
14 a 15	28,29±6,58 ^{Bb1}	38,53±11,40 ^{Aa1}	31,80±4,55 ^{Aa1}	31,60±5,69 ^{Bb1}
17 a 18	26,32±4,88 ^{Bb1}	38,03±11,06 ^{Aa1}	30,30±3,01 ^{Aa1}	29,70±4,09 ^{Bb1}
20 a 21	25,07±7,31 ^{Bb1}	34,25±19,67 ^{Aa1}	25,50±3,33 ^{Aa3}	25,80±4,75 ^{Aa2}
Média Geral	25,53±5,96 ^{Bb}	34,42±13,35 ^{Aa}	27,70±4,47 ^{Aa}	26,71±5,52 ^{Aa}

^{A, B} Médias na mesma raça, nas duas épocas, seguidas de letras maiúsculas distintas na mesma linha diferem ($P < 0,05$) pelo teste de SNK.

^{a, b} Médias na mesma época, nas duas raças, seguidas de letras minúsculas distintas na mesma linha diferem ($P < 0,05$) pelo teste de SNK.

^{*} Médias seguidas de números distintos na mesma coluna diferem ($P < 0,05$) pelo teste de SNK.

trabalho com temperatura retal superior no época da manhã. Santos *et al.* (2005), em estudo comparativo de adaptabilidade entre as raças Boer, Anglo-nubiana, Moxotó e Pardo-Sertaneja, em Campina Grande, Paraíba, não verificaram efeito do turno sobre a temperatura retal, apenas nos caprinos Boer.

Neiva *et al.* (2004) ao avaliarem o efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês, também observaram elevação da temperatura retal no turno da tarde, demonstrando que a elevação da temperatura ambiente exerceu efeito sobre a temperatura retal dos animais.

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados para as frequências respiratórias obtidas para os animais Boer e Anglo-nubiana durante o experimento. Considerando-se fisiológica a frequência respiratória de caprinos aquela compreendida entre 12 a 25 movimentos por minuto (REECE, 1996), observa-se que apenas no horário de 7 às 8 horas, nas duas épocas para a

seca, frequência respiratória inferior ($P < 0,05$) à da época chuvosa; já os caprinos da raça Anglo-nubiana, apresentaram na época seca, frequência respiratória sempre superior ($P < 0,05$) à da época chuvosa. Verifica-se também que nas duas épocas as duas raças diferiram significativamente ($P < 0,05$) em relação à frequência respiratória, sendo este parâmetro em 30% na elevado na época seca, na raça Anglo-nubiana e em 7,0% na época chuvosa na raça Boer.

Estes resultados indicam que os caprinos Boer estariam mais adaptados às condições de ambiente em que o experimento foi realizado, visto que conseguiram manter sua temperatura retal (Tabela 2) mais baixa que os caprinos Anglo-nubiana na época seca, mesmo com uma frequência respiratória inferior à dos mesmos. A Tabela 2 mostra que não houve diferença significativa ($P > 0,05$) quanto à temperatura retal entre as duas raças na época chuvosa, exceto no horário das 20 a 21 horas, o que não justificaria, portanto, a maior frequência respiratória da Boer

nesta época, demonstrando ser este animal mais bem adaptado às regiões de menor pluviosidade, onde se verificam menores taxas de umidade relativa do ar.

Ainda, na Tabela 3, observa-se que na época seca apenas no horário de 7 às 8 horas da manhã houve diferença significativa ($P < 0,05$), nas duas raças, em relação aos demais horários, quanto à

diferenças fisiológicas entre estas duas raças quanto à temperatura retal e frequências respiratória e cardíaca, concluindo ser a raça Boer mais adaptada ao calor que a raça Anglo-nubiana.

Atenção deve ser dada aos resultados obtidos para frequência cardíaca à noite no horário de 20 a 21 horas, superior aos encontrados para o

Tabela 4 – Médias de frequência cardíaca, em batimentos por minuto, para as raças Boer e Anglo-nubiana, nas épocas seca e chuvosa em diferentes horários de coleta, no município de Timon, Maranhão.

Horário (h)	Seca		Chuvosa	
	Boer	Anglo-nubiana	Boer	Anglo-nubiana
7 a 8	72,07±9,65 ^{Ba2}	89,28±11,75 ^{Aa2}	70,89±6,28 ^{Bb2}	76,07±5,68 ^{Ab3}
10 a 11	78,71±14,78 ^{Ba1}	94,71±15,59 ^{Aa1}	75,42±5,92 ^{Bb1}	80,85±3,79 ^{Ab2}
14 a 15	80,68±15,15 ^{Ba1}	96,60±15,06 ^{Aa1}	79,32±7,07 ^{Bb1}	86,93±3,17 ^{Ab1}
17 a 18	85,36±17,80 ^{Ba1}	104,21±22,85 ^{Aa1}	76,71±6,01 ^{Bb1}	86,03±5,03 ^{Ab1}
20 a 21	79,89±19,86 ^{Ba1}	100,35±21,66 ^{Aa1}	73,21±6,19 ^{Bb2}	82,86±5,00 ^{Ab2}
Média Geral	79,34±16,18 ^{Ab}	89,28±11,75 ^{Aa}	75,11±6,86 ^{Bb}	82,55±6,01 ^{Ba}

^{A, B} Médias na mesma raça, nas duas épocas, seguidas de letras maiúsculas distintas na mesma linha diferem ($P < 0,05$) pelo teste de SNK.

^{a, b} Médias na mesma época, nas duas raças, seguidas de letras minúsculas distintas na mesma linha diferem ($P < 0,05$) pelo teste de SNK.

* Médias seguidas de números distintos na mesma coluna diferem ($P < 0,05$) pelo teste de SNK.

frequência respiratória, de 21,78 mov.min.⁻¹, com o valor obtido para caprinos Boer, considerado fisiológico para espécie. Na época chuvosa, as duas raças tiveram maiores frequências respiratórias à tarde, acompanhando as maiores temperaturas retais, como pode ser visto na Tabela 2. Os trabalhos de Brasil *et al.* (2000), Santos *et al.* (2004), Turco *et al.* (2004), Souza *et al.* (2005) e Silva *et al.* (2006) já demonstraram a maior frequência respiratória no período da tarde em caprinos de diferentes raças.

Os resultados para frequência cardíaca das raças Boer e Anglo-nubiana nas épocas seca e chuvosa encontram-se na Tabela 4, onde se pode observar que os animais apresentaram frequência cardíaca inferior ($P < 0,05$) a época chuvosa, resultado já esperado em decorrência das menores temperaturas ambientes (Tabela 1).

Os caprinos da raça Boer, tanto na época seca quanto na época chuvosa, apresentaram frequência cardíaca ($P < 0,05$) inferior aos caprinos da raça Anglo-nubiana. Este fato deve-se, provavelmente, a origem distinta destas duas raças, e a conseqüente seleção natural pela qual passaram durante sua evolução. Sendo o Boer originário da África do Sul, região que apresenta condições climáticas relativas à temperatura, umidade e radiação solar próximas às do Nordeste, era de se esperar uma maior adaptação a tais condições do que os animais da raça Anglo-nubiana, cujo próprio nome indica ser de origem do Reino Unido. Santos *et al.* (2004), observaram

primeiro horário da manhã, 7 a 8 horas, denotando a importância da perda de calor à noite na redução da frequência cardíaca dos animais. De fato, apesar do resfriamento noturno, e considerando-se fisiológico para a espécie caprina batimentos cardíacos variando entre 70 a 80 por minuto (REECE, 1996), os caprinos Anglo-nubiana estiveram sempre acima deste intervalo, exceto no primeiro horário de coleta na época chuvosa, enquanto que os caprinos Boer somente saíram do intervalo nos horários da tarde, e apenas na época seca. Estes resultados demonstram que os caprinos Boer podem ser explorados nas condições deste experimento sem perder sua condição fisiológica quanto à frequência cardíaca, contanto que exista disponibilidade de sombra, como ocorreu durante o experimento.

Na Tabela 4 observa-se que as frequências cardíacas para ambas as raças, na época seca, foram significativamente inferiores ($P < 0,05$) apenas no primeiro horário da manhã, não havendo diferença significativa ($P > 0,05$) entre os demais horários. Na época chuvosa, para a raça Boer, as frequências cardíacas foram significativamente inferiores às demais ($P < 0,05$) no primeiro horário da manhã e à noite. Estes resultados podem ser explicados pelas menores temperaturas retais, nesta época, nos primeiros horários da manhã (Tabela 2), o que provavelmente é decorrente das menores

temperaturas ambiente à noite e no primeiro horário da manhã (Tabela 1).

Os trabalhos de Medeiros *et al.* (1998a) e Turco *et al.* (2004) apresentaram resultados de frequência cardíaca inferior pela manhã quando em comparação com o turno da tarde, no entanto, Souza *et al.* (2005) comparando machos de diferentes grupos genéticos (1/2 SRD + 1/2 Boer, 1/2 SRD + 1/2 Savana, 1/2 SRD + 1/2 Kalahari, 1/2 SRD + 1/2 Anglo-nubiana e 1/2 SRD + 1/2 Moxotó) não encontraram diferença significativa entre os turnos manhã e tarde.

CONCLUSÃO

Os caprinos Boer apresentaram temperatura retal e frequências respiratória e cardíaca mais próximas a variação fisiológica para a espécie sugerindo maior adaptabilidade da raça às condições climáticas da região Meio-Norte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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

BRASIL, L.H.A., WECHESLER, F.S., BACCARI JÚNIOR, F. *et al.* Efeitos do estresse térmico sobre a produção, composição química do leite e respostas termorreguladoras de cabras da raça Alpina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p. 1632-1641, 2000.

COSTA, A.P.R.; ABREU, M.L.T. Frequência respiratória, temperatura retal e frequência cardíaca em função dos elementos do clima. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 23., 1994, Olinda. **Anais...**Olinda: CRMV-PE, 1994. p. 3.

ERASMUS, J.A. Adaptation to various environments and resistance to disease of the improved Bøer goat. **Small Ruminant Research**, v. 36, p. 179-187, 2000.

FAO. FAOSTAT Agriculture Data. Disponível em: <<http://apps.fao.org/page/collections?subset=agriculture>>. Acesso em: 7 abr.2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Anuário Estatístico do**

Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2002.

KOLB, E. **Fisiologia veterinária**. Zaragoza: Acríbia, 1974. p. 595 e 718

MEDEIROS, L.F.D.; SCHERER, P.O.; VIEIRA, D.H. *et al.* Frequência respiratória e cardíaca em caprinos de diferentes raças e idades. *In*: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...**Botucatu: SBZ, 1998a. p. 85-87.

MEDEIROS, L.F.D.; SCHERER, P.O.; VIEIRA, D.H. *et al.* Temperatura corporal em diferentes raças e idades de caprinos criados no Rio de Janeiro. *In*: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...**Botucatu: SBZ, 1998b. p. 88-90.

NEIVA, J.N.M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, S.H.N. *et al.* Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês mantidos em confinamento na região litorânea do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, p. 668-678, 2004.

REECE, W.O. **Fisiologia de animais domésticos**. São Paulo: Roca, 1996. p.137 e 254.
SANTOS, C.C.; BONOMO, P.; CEZÁRIO, A.S. *et al.* Respostas fisiológicas de cabras da raça Saanen, expostas ao sol e à sombra em ambiente tropical. *In*: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...**Campo Grande: SBZ, 2004. 1 CD.

SANTOS, F.C.B.; SOUZA, B.B.; PEÑA-ALFARO, C.E. *et al.* Adaptabilidade de caprinos exóticos e naturalizados ao clima semi-árido do Nordeste brasileiro. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, p. 142-149, 2005.

SILVA, E.M.N.; SOUZA, B.B.; SILVA, G.A. *et al.* Avaliação da adaptabilidade de caprinos exóticos e nativos no semi-árido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, p. 516-521, 2006a.

SILVA, E.M.N.; SOUZA, B.B.; PEÑA-ALFARO, C.E. *et al.* Influência da dieta com diferentes níveis de lipídeo e proteína na resposta fisiológica e hematológica de reprodutores

caprinos sob estresse térmico. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, p. 154-161, 2006b.

SOUZA, E.D.; SOUZA, B.B.; SOUZA, W.H. *et al.* Deteminação dos parâmetros fisiológicos e gradiente térmico de diferentes grupos genéticos de caprinos no semi-árido. SILVA, E.M.N.; SOUZA, B.B.; SILVA, G.A. *et al.* Avaliação da adaptabilidade de caprinos exóticos e nativos no semi-árido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, p. 177-184, 2005.

TURCO, S.H.N.; ARAÚJO, G.G.L.; BADE, P.L. *et al.* Respostas fisiológicas de caprinos e ovinos em confinamento a céu aberto, nas condições climáticas do semi-árido nordestino. *In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...**Campo Grande: SBZ, 2004. 1 CD.

URIBE-VELÁSQUEZ, L.F.; BRASIL, L.H.A.; WECHSLER, S. *et al.* Concentrações plasmáticas de cortisol, hormônios tiroídeanos, metabólitos lipídicos e temperatura corporal de cabras alpinas submetidas ao estresse térmico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, p. 1123-1130, 1998.