

AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO FISIOLÓGICO DE CAPRINOS DA RAÇA SAANEN NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Gabriela Marinho Pereira

Médica Veterinária, Mestranda – Programa de Pós Graduação em Zootecnia/PPGZ – Universidade Federal de Campina Grande/UFCG – Campus de Patos. Cx.P. 64 – 58700-970 – Patos, PB – gabymedvetpb@hotmail.com

Bonifácio Benício de Souza

Doutor, Professor associado – Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária/UAMV – Universidade Federal de Campina Grande/UFCG – Campus de Patos. Cx.P. 64 – 58700-970 – Patos, PB

Aderbal Marcos de Azevedo Silva

Doutor, Professor associado – Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária/UAMV – Universidade Federal de Campina Grande/UFCG – Campus de Patos. Cx.P. 64 – 58700-970 – Patos, PB

João Vinicius Barbosa Roberto

Médico Veterinário, Mestrando – Programa de Pós Graduação em Zootecnia/PPGZ – Universidade Federal de Campina Grande/UFCG – Campus de Patos. Cx.P. 64 – 58700-970 – Patos, PB

Carlos Magno Bezerra de Azevedo Silva

Médico Veterinário - Universidade Federal de Campina Grande/UFCG – Campus de Patos. Cx.P. 64 – 58700-970 – Patos, PB

RESUMO - O objetivo foi avaliar o comportamento fisiológico de caprinos Saanen submetidos ao estresse calórico agudo, através da temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR) e teste de tolerância ao calor de BENEZRA, no Semiárido em épocas diferentes. Foram utilizados 25 fêmeas, com idade entre 1,5 e 5 anos e com peso médio entre 23,2 kg a 52,1 Kg. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado (DIC) 20 repetições. As variáveis ambientais, Temperatura de Bulbo Úmido (TBU), Temperatura de Bulbo Seco (TBS), Temperatura de Globo Negro na Sombra (TGNSB) e no sol (TGNSL) nas épocas fria e quente e Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade (ITGU) na sombra e no sol nas diferentes épocas, foram registrados das 10:00 as 15:00. Os parâmetros fisiológicos, (TR) e (FR) foram aferidos por três dias não consecutivos. Houve efeito significativo de turno e época ($P<0,05$) para todas as variáveis ambientais com exceção do ITGU na sombra no turno manhã entre as épocas. Houve efeito significativo ($P<0,05$) de época dos parâmetros TR e FR apenas após o estresse. As médias da TR e FR após o estresse na época quente foram superiores ($P<0,05$) a registrada na época fria. Observou-se que os caprinos Saanen apresentam capacidade para manter a homeotermia, porém com elevação significativa da taxa respiratória.

Palavras – chave: cabras, adaptabilidade, respostas fisiológicas

DETERMINATION OF SAANEN GOATS BREED PHYSIOLOGICAL PARAMETERS IN PARAIBAN SEMI-ARID

ABSTRACT - The aim of this work is to evaluate the physiological behavior of Saanen goats breed submitted to sharp heat stress, through rectal temperature (TR), respiratory frequency, (FR) and heat tolerance test of BENEZRA parameters, in the semi-arid in different times. It was used 25 goats, 25 female, with ages between 1,5 and 5 years-old and middle weight from 23,2 Kg to 52,1Kg. It was used random completely outlined (RCO) with 20 repetitions. The environmental variables, Humid Bulb Temperature (HBT), Dried Bulb Temperature (DBT), Black Globe Temperature under Shadow (BGTS) and Black Globe Temperature under Sun (BGTS) in cold and heat times and Humid and Black Globe Temperature Rate (HBGTR) under shadow and sun in different times, it was registered from 10:00 am to 15:00 pm. The physiological parameters (RT) and (RF) were checked for three days consecutive. There were a significant effect of turn and time ($P<0,05$) for all environmental variables, exceptional of (HBGTR) under shadow in the morning during the time. In relation to the parameters RT and RF there were a significant effect ($P<0,05$) of time only after stress. The average of RT and RF after stress in heat time were higher ($P<0,05$) than the registered in cold time. It was observed the Saanen goats breed presented the ability to maintain the homeothermy, but with significant increase of respiratory rate.

Keywords: goat, adaptation, physiological response

INTRODUÇÃO

A caprinocultura leiteira tem aumentado de forma significativa sua participação no cenário agropecuário brasileiro, no entanto, sem um manejo que possa melhorar sua produção. A busca de alternativas para reduzir custos de produção e garantir maior competitividade é um ponto importante na sustentabilidade de qualquer atividade econômica.

A região semi-árida do Nordeste possui condições apropriadas para o desenvolvimento da caprinocultura leiteira, tendo na última década, apresentado considerável crescimento, impulsionado principalmente pela importação de animais puros, o que tem elevado o desempenho produtivo do rebanho (FERREIRA & TRIGUEIRO, 1998).

O Brasil possui cerca de 7 milhões de cabeças de caprinos. O Nordeste é a região mais representativa do Brasil, possuindo um rebanho de 7.109.052 cabeça, compreendendo aproximadamente a 91 % do rebanho nacional (ANUALPEC 2008).

A raça de caprinos Saanen destaca-se pela sua alta produção leiteira, é originária da Suíça, do Vale de Saanen, nos cantões de Berna e Appenzell. Esta raça é muito explorada na Europa e Estados Unidos e em outros países por sua alta produção leiteira, com média de 3,0 kg de leite por dia, com período de lactação de 8 a 10 meses e elevado teor de gordura, 3,0 a 3,5%. No Brasil, a média de produção diária de leite tem variado de 2,5 kg a 4,9 kg/dia, para uma lactação com duração de 260 dias a 305 dias.

Os caprinos são animais considerados rústicos, mas quando expostos em regiões quentes como o Nordeste brasileiro com altas temperaturas, e em outras com altas umidades do ar e radiação esses animais sofrem alterações no seu comportamento fisiológico como aumento da temperatura da pele, elevação da temperatura retal, aumento da frequência respiratória, diminuição da ingestão de alimentos e redução do nível de produção, (BRASIL et al., 2000).

O estresse calórico resulta em um decréscimo na produção de carne e leite, distúrbios reprodutivos e distúrbios alimentares. Estes processos decorrem em função dos efeitos da temperatura do ar, umidade relativa do ar, radiação solar, vento e intensidade/duração do agente estressor.

A capacidade do animal de resistir aos rigores do estresse calórico tem sido avaliada fisiologicamente através da temperatura retal e da frequência respiratória uma vez que, a temperatura ambiente representa a principal influência climática sobre essas duas variáveis fisiológicas, seguida em ordem de importância, pela radiação solar, umidade relativa do ar e o movimento do ar (KABUGA & AGYEMANG, 1992). O clima atua direta e indiretamente sobre a vida dos animais, favorecendo ou não a sua sobrevivência, portanto, a

capacidade dos animais em se adaptar a um determinado ambiente depende de um conjunto de ajustes fisiológicos, que irão promover bem estar animal.

Os ruminantes são animais homeotérmicos, ou seja, apresentam funções fisiológicas que se destinam a manter a temperatura corporal constante. Em determinada faixa de temperatura ambiente, denominada zona de conforto ou de termoneutralidade, a manutenção da homeotérmica ocorre com mínima mobilização dos mecanismos termorreguladores. Os índices de conforto térmico, determinados por meio dos fatores climáticos, servem como indicativos para caracterizar o conforto e o bem-estar animal (MARTELLO et al., 2004).

A temperatura retal é à medida que melhor expressa o desconforto animal diante de um determinado ambiente, representa a temperatura do núcleo central, sendo muito utilizada como critério de diagnóstico de doenças e para verificar o grau de adaptabilidade dos animais domésticos. A temperatura retal normal em caprinos varia de 38,5 °C a 39,7 °C e vários fatores são capazes de causar variações normais na temperatura corporal, dentre eles, a estação do ano e o período do dia (ANDERSON, 1996).

A frequência respiratória em caprinos normais apresenta um valor médio de 15 movimentos respiratórios por minuto com valores variando entre 12 e 25 movimentos por minuto, podendo esses valores serem influenciados pelo trabalho muscular, temperatura ambiente, ingestão de alimentos, gestação, idade e tamanho (DUKES; SWENSON, 1996).

A região Semiárida do Nordeste apresenta características únicas de clima do Brasil, mas as interações entre tipo de ambiente e indicadores de estresse térmico em animais de produção, tem sido pouco estudadas (NETO et al., 2001).

Objetivou-se com esta pesquisa avaliar o comportamento fisiológico de caprinos da raça Saanen no Semiárido paraibano.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de caprinovinocultura no Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), da Universidade Federal de Campina Grande, campus de Patos, no sertão da Paraíba, Brasil. Região caracterizada por apresentar clima BSH de acordo com a classificação de Köpper, com temperatura anual média máxima de 32,9 °C e mínima de 20,8 °C e umidade relativa de 61% (BRASIL, 1992).

Foram utilizados 25 fêmeas com idade entre 1,5 e 5 anos e com peso médio entre 23,2 kg a 52,1 Kg. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 20 repetições. Os animais eram mantidos em regime semi-intensivo de criação, com pastagens nativas

(caatinga) e água “ad libitum” com suplementação proteinada concentrada e mineral.

Para verificar o efeito do estresse calórico agudo sobre as respostas termorregulatórias, os animais foram mantidos ao abrigo do sol por duas horas, quando foi mensurada a temperatura retal um (TR1) e frequência respiratória um (FR1), condição não estressante, em seguida os animais foram expostos à radiação solar direta durante o período de uma hora, (condição estressante) e posteriormente realizada a tomada da temperatura retal dois (TR2) e da frequência respiratória dois (FR2), durante um período de três dias não consecutivos. Neste teste considera-se que quanto menor a elevação da temperatura retal, quando exposta ao estresse calórico, mais tolerantes ao calor são os animais. Foi aplicado neste estudo o teste de BENEZRA, segundo (MULLER, 1989), utilizando a seguinte fórmula para o cálculo do coeficiente de tolerância ao calor (CTC) = $(Tc/ 39,5) + (FR \text{ por min}/25) = 2$, quanto mais próximo de 2 for o resultado, mais adaptado ao calor é o animal. Cujas fórmula foi modificada para caprinos de acordo com os dados fisiológicos considerados normais para essa espécie (KOLB, 1984).

Os dados climatológicos foram registrados pela manhã e a tarde. Na sombra foram registradas as temperaturas máxima e mínima, temperatura do bulbo úmido, temperatura do bulbo seco e temperatura do globo negro e no sol foram registradas a temperatura do globo negro a uma altura semelhante à dos animais. A umidade relativa do ar (UR) e o índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU), foram calculados com base nestes dados utilizando-se da fórmula: $ITGU = TGN + 0,36 Tpo + 41,5$, descrita por (BUFFINGTON et al., 1981). A temperatura retal TR, foi determinada através da introdução de um termômetro clínico veterinário, com escala até 44°C, introduzida diretamente no reto do animal, com o bulbo junto à mucosa, permanecendo por um período de dois minutos e o resultado expresso em graus centígrados. A frequência respiratória FR foi obtida com o auxílio de estetoscópio flexível ao nível da região laringo-traqueal, contando-se o número de movimentos durante 15 segundos e o valor obtido multiplicado por quatro.

Durante o período experimental foram registrados os dados climatológicos com auxílio de termômetros de máxima e mínima temperatura, termômetros de bulbo seco (TBS) e bulbo úmido (TBU), termômetro de globo negro (TGN), instalados em

ambiente de sol e sombra, a uma altura semelhante à dos animais, e calculados a umidade relativa do ar (UR) e o índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) utilizando-se da fórmula: $ITGU = TGN + 0,36 Tpo + 41,5$, descrita por (BUFFINGTON et al., 1981). As leituras das variáveis ambientais foram realizadas às 9:00 e às 15:00 horas diariamente.

A análise de variância foi realizada utilizando-se o programa Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG - Versão 8.1) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias das temperaturas ambientais, índices de temperatura do globo negro e umidade (ITGU), observadas durante o período experimental encontram-se na Tabela 1.

A temperatura média do bulbo seco na sombra de 31°C se mostrou acima da temperatura máxima de conforto térmico para caprinos que é de 20 a 30°C, e maior que a média encontrada por (SILVA et al., 2006) trabalhando com raças caprinas exóticas e nativas no semi-árido paraibano que foi de 26,97 °C no turno da manhã, apresentando-se dentro da zona de conforto térmico para caprinos.

O ITGU na sombra nas épocas fria e quente nos turnos, manhã e tarde foi de 86,3 e 86,4 e o ITGU no sol em ambos os turnos foi de 89,7 e 95,1 respectivamente. Achados que se assemelham aos encontrados por (SILVA et al., 2006) na região do cariri paraibano e por (PEREIRA et al., 2009) no sertão paraibano.

Portanto, todos os valores de ITGU encontrados e acima citados revelam uma situação de emergência. Em todos os casos encontrou-se uma condição térmica bem acima daquela considerada de conforto (ITGU = 74) o que revelou que os animais se encontravam em condições de estresse calórico tanto na sombra como sol, sendo a situação no sol bem mais estressante. Os valores do ITGU na sombra nos turnos, manhã e tarde estão próximos aos registrados por (SANTOS et al., 2005), porém os valores do ITGU no sol em ambos os turnos estão acima dos valores registrados por esse mesmo autor acima citado que foram de (77,5 e 85,5 nos períodos da manhã e tarde respectivamente) ao trabalharem com caprinos exóticos em épocas semelhantes no Semi-árido paraibano.

TABELA 1 - Médias das variáveis climáticas, temperatura de bulbo úmido (TBU), bulbo seco (TBS), temperatura do globo negro na sombra (TGNSB) e no sol (TGNSL) e o índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) na sombra e no sol em épocas diferentes do ano

Variáveis e índices ambientais	Manhã	Tarde
TBU (° C)	24,0	23,4
TBS (° C)	31,0	33,7
TGNSB (° C)	35,3	38,6
TGNSL (° C)	39,4	44,9
ITGUSB	86,3	86,4
ITGUSL	89,7	95,1

As médias dos parâmetros temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR), e teste de tolerância ao calor baseado CTC de Benezra registradas antes e após o estresse calórico, encontram-se na Tabela 2. Comparando as médias da TR antes e depois do estresse, verifica-se que independente da época a TR foi significativamente ($P < 0,05$) mais elevada após estresse em relação à observada antes.

Considerando que o estresse calórico foi elevado, conforme os dados registrados na Tabela 2, os caprinos Saanen apresentaram uma capacidade de dissipação de calor elevada, pois a TR, tanto antes como depois do estresse calórico, apresentou-se dentro da normalidade. Analisando a interação, uma vez que, a capacidade de se adaptar pode ser avaliada pela habilidade do animal de se ajustar às condições ambientais médias, assim como aos extremos climáticos, com manutenção ou mínima perda no desempenho produtivo, esta adaptabilidade, no estudo realizado ficou representada pela capacidade de ajustar a temperatura corpórea após a exposição ao sol através de

mecanismos de eliminação de calor. As temperaturas retais encontradas antes após a exposição ao sol estão próximas as encontradas por (FARIAS et al., 2009) e superiores as encontradas por (FURTADO, 2008) pela manhã com cabras da raça Saanen de diferentes grupos genéticos.

A TR é a variável fisiológica de referência para a avaliação da homeotermia. Em caprinos a TR normal pode variar de 38,5 °C a 39,7 °C, existindo fatores capazes de causar algum tipo de alteração na temperatura corporal, por exemplo, estação do ano (época quente ou fria) e período do dia.

As médias da TR verificadas antes e após o estresse calórico apresentaram-se próximas às descritas por e (OLIVEIRA et al., 2005). A TR antes do estresse calórico foi menos a encontrada depois de estresse, diferente dos valores encontrados por (FARIAS et al., 2009), onde no turno da tarde a TR foi menor que no turno manhã, no semiárido nordestino.

TABELA 2 - Médias da temperatura retal (TR) e frequência respiratória (FR) e coeficientes de tolerância ao calor (CTC) – Teste de Benezra

Condição de conforto	TR(°C)	FR(%)	CTC-BENEZRA
Antes do estresse	38,89B	77,62B	4,09B
Após o estresse	39,49A	111,30A	5,45A
CV(%)	0,75	24,36	19,30

Médias seguidas de letras maiúsculas na coluna diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade para cada parâmetro.

Comparando as médias da FR antes e depois do estresse, verifica-se que independente da época a FR após o estresse foi superior ($P < 0,05$) a observada antes, provavelmente devido às condições ambientais nesse momento, pois, houve aumento da temperatura ambiente (TBS) de 31,0 antes do estresse para 33,7 após o estresse.

A FR para caprinos é considerada normal quando apresenta valor médio de 15 movimentos respiratórios por minuto, podendo esses valores variar entre 12 e 25 movimentos e serem influenciados pela temperatura ambiente, ingestão de alimentos, gestação, idade e tamanho do animal (KOLB, 1984). Os valores encontrados neste trabalho foram superiores aos encontrados por (SANTOS et al., 2005) tanto nos turnos

manhã e tarde e em caprinos mantidos a sombra, respectivamente.

O estresse provocou uma elevação significativa da FR ($P < 0,05$) passando de 77,62 mov/min para 111,30 mov/min antes e depois do estresse respectivamente. Estes valores apresentados estão acima daquele citado como normal para caprinos pelo (MANUAL MERCK DE VETERINÁRIA, 1991) – 19 resp/min. O que mostrou que os animais utilizaram este mecanismo como forma de perder calor e de manutenção da homeotermia tanto antes e, sobretudo depois do estresse térmico. (BRASIL et al., 2000) trabalhando com caprinos da raça Alpina em condições de termoneutralidade e sob estresse térmico, verificaram que houve variação da FR em relação ao

período do dia, sendo a média do turno da tarde superior ao da manhã.

A frequência respiratória antes do estresse foi menor que a observada depois do estresse provavelmente pelo aumento de temperatura no decorrer do dia, diferente do que foi observado por (FARIAS et al., 2009), onde as médias a tarde são menores que pela manhã. (BRASIL et al., 2000), trabalhando com caprinos, em condições de termoneutralidade e sob estresse térmico, verificaram que houve uma variação da FR com relação ao período do dia, sendo a média no turno da tarde (173,8 mov/min) superior ao turno da manhã (80,0 mov/min) para animais para animais em condição de estresse térmico. O aumento da temperatura ambiente aliada a diminuição da umidade relativa do ar e redução do gradiente térmico determina um aumento na perda de calor através das formas evaporativas, consequentemente, ocorre um aumento da FR. Quando realizado o teste antes e depois da exposição dos animais a radiação solar direta (condição de estresse), verificou-se que as médias do CTC foram superiores ($P < 0,05$) as observadas antes do estresse.

O teste de BENEZRA, segundo (MULLER, 1989), utilizando a seguinte fórmula para o cálculo do coeficiente de tolerância ao calor (CTC), $(T_c / 39,5) + (FR \text{ por min} / 25) = 2$, diz que quanto mais próximo de 2 for o resultado, mais adaptado ao calor é o animal. cuja fórmula foi modificada para caprinos de acordo com os dados fisiológicos considerados normais para essa espécie (KOLB, 1984).

Observou-se o CTC de 4,09 e 5,45 antes e depois do estresse respectivamente. Porém após o teste os animais apresentaram um CTC mais distante de 2, com isso tiveram que utilizar meios para dissipar calor como o aumento na taxa respiratória por exemplo, além de ser uma raça que dispõe de uma pelagem clara e pêlos brancos o que facilita na perda de calor. Todos os valores do CTC- BENEZRA estão abaixo dos valores encontrados por (ROCHA et al., 2009) que foram 5,13 e 5,86 nos períodos chuvoso e seco, respectivamente trabalhando com caprinos Saanen.

CONCLUSÕES

Embora os caprinos da Raça Saanen respondam ao estresse calórico com elevação significativa da taxa respiratória, apresentam capacidade para manter a homeotermia nas condições do semiárido, demonstrando certo grau de adaptação. Contudo, sugere-se a realização de mais pesquisas no sentido de oferecer as condições de conforto adequadas a essa raça.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, B. E. **Regulação da temperatura e fisiologia ambiental**. In: SWENSON, M.J. *Dukes Fisiologia dos animais Domésticos*. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. Capítulo. 45, p. 623- 629.

ANUALPEC, “**Anuário da Pecuária Brasileira**”, Ed. Argos, FNP Consultoria e Comércio, São Paulo, 2008, 400p.v

BRASIL, L.H.A.; WECHESLER, F.S.; BACCARI JR., F.; GONÇALVES, H.C.; BONASSI, I. A. **Efeitos do Estresse Térmico Sobre a Produção, Composição Química do Leite e Respostas Termorreguladoras de Cabras da Raça Alpina**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.6, p. 1632-1641, 2000.

BRASIL. Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normas climatológicas: 1961-1990**. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1992. 84 p.

BUFFINGTON, D.E.; COLLAZO-AROCHO, A.; CANTON, G.H.; PITT, D. **Black Globe-humidity index (BGHI) as Comfort Equation for Dziry Cows**. *Transactions of the Asae*, p.711-713, 1981.

DUKES, H.H.; SWENSON, H.J. **Fisiologia dos animais Domésticos**. 11. ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 1996. 856 p.

Farias, D. A., Oliveira, D. P., Júnior, A. A. O., Valdivino, C. D., Parente, J. S., Oliveira, L. E. V., Vasconcelos, Á. M. **Respostas termorreguladoras de caprinos e ovinos criados na região Semi-árida do nordeste durante a época chuvosa**. *Zootec 2009, Anais... Águas de Lindóia/SP FZEA/USP-ABZ*

FERREIRA, M.C.C.; TRIGUEIRO, I.N.S. **Produção de leite de cabras puras no Curimataú paraibano durante a lactação**. *Ciênc. Tecnol. Aliment. V.18, n. 2 Campinas May/July 1998*.

FURTADO, G.D. **Respostas Termorreguladoras de cabras Saanen submetidas a estresse térmico em Lages, no Rio Grande do Norte**. 2008. Disponível em: <http://www.biblioteca.sebrae.com.br>. Acesso em 10/03/2009.

KABUGA, J.D.; AGYEMANG, K. **An investigation into the heat stress suffered by imported Holstein Friesian cows in the humid tropics**. *Bulletin of animal production in África*. 1992; v.40, p. 245-252.

KOLB, E.. **Fisiologia veterinária**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1984. 621p.

MANUAL MERCK DE VETERINÁRIA. 6° ed.; São Paulo: ROCA, 1991.

MARTELO, L. S.; SAVASTANO JÚNIOR, H.; PINHEIRO, M.G da. et al. **Avaliação do microclima de instalações para gado de leite com diferentes recursos de**

climatização. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.24, n.2, p. 263-273, 2004.

MULLER, P.B. **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos**. 3. ed. Porto Alegre: Sulina, 1989, 262p.

NETO, J.B. de O.; MOURA, A. de A.A.; NEIVA, J. N. M.; GUILHERMINO, M. M. Indicadores de estresse térmico e utilização as Somatotropina bovina (dST) em vacas leiteiras mestiças (Bos Taurus x Bo indicus) no Semiárido do Nordeste. *Rev. Bras. Zootec.* V.30 n.2 Viçosa mar/ abr. 2001.

OLIVEIRA, F.M.M.; DANTAS, R. T.; FURTADO, D. A.; NASCIMENTO, J. W. B.; MEDEIROS, A. N. Parâmetros de conforto térmico e fisiológico de ovinos Santa Inês, sob diferentes sistemas de acondicionamento. **Construções Rurais e Ambiência**, Campina Grande, p.1-13, 2005.

PEREIRA, G.M., SOUZA, B.B., SANTOS, F.O. et al. Avaliação do comportamento fisiológico de caprinos da raça Saanen no Semi-árido paraibano. In: IV SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2009. João Pessoa, Anais... João Pessoa, 2009.

ROCHA R.R.C., COSTA A.P.R., AZEVEDO D.M.M.R., NASCIMENTO H.T.S., CARDOSO, F.S. MURATORI M.C.S., LOPES. J.B. Adaptabilidade climática de caprinos Saanen e Azul no Meio-Norte do Brasil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.*, v.61, n.5, p.1165-1172, 2009.

SANTOS, F.C.B.; SOUZA, B.B.; ALFARO, C.E.P.; CÉZAR, M. F.; PIMENTA FILHO, E.C.; ACOSTA, A.A.A.; SANTOS, J.R.S. Adaptabilidade de caprinos exóticos e naturalizados ao clima semi-árido do Nordeste brasileiro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.29, n.1, p.142-149, 2005.

SILVA, E.M.N., SOUZA, B.B., SILVA, G.A. et al.S. Avaliação da adaptabilidade de caprinos exóticos e nativos no semi-árido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n.3, p.516-521, 2006a.

Recebido em 10/11/2010

Aceito em 20/03/2011