

V. 8, n. 3, p. . 83-89, jul – set , 2012.

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTR. Campus de Patos – PB. [www.cstr.ufcg.edu.br](http://www.cstr.ufcg.edu.br)

Revista ACSA:

<http://www.cstr.ufcg.edu.br/acsa/>

Revista ACSA – OJS:

<http://150.165.111.246/ojs-patos/index.php/ACSA>

José Junior Lopes<sup>1</sup>

Bonifácio Benício de Souza<sup>2</sup>

Aderbal Marcos de Azevedo Silva<sup>3</sup>

Nayanne Lopes Batista<sup>4</sup>

Ismael de Sousa Nobre<sup>5</sup>

\*Autor para correspondência

1 Aluno de Medicina Veterinária – UAMV/CSTR/UFCG, Caixa postal 64, 58.708-110, Patos-PB E-mail: [junior.ciencias@hotmail.com](mailto:junior.ciencias@hotmail.com)

2 Zootecnista, Prof. Associado – UAMV/CSTR/UFCG, Caixa postal 64, 58.708-110, Patos-PB E-mail: [bonifacio@pq.cnpq.br](mailto:bonifacio@pq.cnpq.br)

3 Professor Associado – UAMV/CSTR/UFCG, Caixa postal 64, 58.708-110, Patos-PB E-mail: [aderbal@cstr.ufcg.edu.br](mailto:aderbal@cstr.ufcg.edu.br)

4 Médica veterinária - UFCG, Bolsista do CNPq. Caixa postal 64, 58.708-110, Patos-PB E-mail: [nanne\\_medvet@hotmail.com](mailto:nanne_medvet@hotmail.com)

5 Aluno do Programa de Pós- Graduação em Zootecnia - CSTR/UFCG, Caixa postal 64, 58.708-110, Patos-PB. E-mail: [ismaelzootec@hotmail.com](mailto:ismaelzootec@hotmail.com)

ACSA



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO – ISSN 1808-6845

Artigo Científico

## Efeito do ambiente sobre as respostas fisiológicas de caprinos Saanen e seus mestiços com a raça Boer no semiárido paraibano

### RESUMO

Fisiologicamente os animais mestiços adaptam-se melhor às condições adversas. O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito do ambiente sobre as respostas fisiológicas de caprinos puros Saanen e mestiços. Foram utilizados 30 caprinos das raças Saanen e mestiços  $\frac{1}{2}$ Saanen +  $\frac{1}{2}$ Bôer e  $\frac{1}{4}$  Saanen +  $\frac{3}{4}$  Boer mantidos em regime semi-intensivo. O registro das variáveis ambientais foi realizado através de HOBO. A temperatura superficial foi obtida através de uma câmera termográfica de infravermelho Fluke Ti 25. Os dados obtidos foram analisados através do Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG, 1993) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As médias da TGN apresentaram-se mais elevadas no ambiente de sol e durante o turno da tarde. Os valores do ITGU apresentaram-se bastante elevados. A análise de variância não revelou interação significativa para os fatores estudados coste, pesce, cabd, cabe, caned, TR, FR e TRTS em função dos grupos genéticos. A análise de estatística revelou interação significativa ( $p < 0,05$ ) entre turnos e grupos genéticos para os parâmetros costd, pescd, canee, TS e TSTA. A raça Saanen demonstrou menos tolerância às condições ambientais do semiárido do que os mestiços. **Palavras-chave:** termografia de infravermelho, ambiente de sol, grupos genéticos

## Effect of environment on the physiological responses of goats and their Saanen crossbreds with the Boer race in the semiarid of Paraíba

### ABSTRACT

Physiologically crossbred animals adapt better conditions. The objective of this study was to assess the effect of environment on the physiological responses of pure Saanen and crossbred goats. A total of 30 of Saanen and crossbred  $\frac{1}{2}$  Saanen+  $\frac{1}{2}$  Boer + and  $\frac{1}{4}$  Saanen +  $\frac{3}{4}$  Boer kept in semi-intensive system. The record of the

environmental variables were performed using HOBO. The temperature was obtained an infrared thermographic camera Ti Fluke 25. Data were analyzed using the Statistical Analysis System and Genetics (SAEG, 1993) and the averages compared by Tukey test at 5% probability. The averages of the TGN were higher in the atmosphere and sun during the afternoon. The values of the ITGU had become quite high. The analysis of variance revealed no significant interaction for the studied factors, coste, pesce, cabd, fits, caned, TR, FR and TRTs depending on the genetic groups. The statistical analysis revealed significant interaction ( $p < 0.05$ ) between periods and groups for genetic parameters costd, pescd canee, TS and TSTA. The Saanen showed less tolerance to environmental conditions of the semi-arid than the crossbred.

**Keywords:** infrared thermography, environment sun, genetic groups

## INTRODUÇÃO

No Brasil, segundo dados da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2008), existem cerca de 13 milhões de caprinos, correspondendo ao 10º rebanho do mundo. Novos investimentos em genética, alimentação, instalações reprodução e sanidade do rebanho, bem como na qualidade e no aproveitamento do leite de cabra têm mudado essa realidade no país.

Entre as décadas de 80 e 90 houve um aumento de 51,6% na produção nacional. Dessa forma a caprinocultura tem sido uma forma de agregar novas fontes de renda para a população do semiárido e assim novas políticas de orientação vêm restringindo o preconceito do consumo dos derivados de origem caprina. Os produtores por sua vez estão adquirindo raças mais produtivas como a Saanen e a Boer que são vistas como uma alternativa viável para solucionar a baixa produtividade dos atuais rebanhos caprinos do semiárido, que possuem em sua maior parte raças nativas do Nordeste brasileiro como, por exemplo, a Moxotó.

Uma alternativa viável para melhoria da produção leiteira é a introdução de caprinos da raça Saanen (PEREIRA, 2008). A raça de caprinos Saanen é originária da Suíça, do vale Saanen, nos cartões de Berna e Appenzell. Esta raça é muito explorada na Europa, 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, cerca de 3,0 a 3,5 %. No Brasil, a média de produção diária de leite tem variado de 2,5 kg a 4,9 kg para uma lactação com duração de 260 a 305 dias (PEREIRA, 2008).

No Brasil, o estado da Paraíba desponta como o maior produtor de leite de cabra, com um rebanho caprino leiteiro na ordem de 653.730 animais e uma produção média de meio milhão de litros/mês, produzidos por

criadores agregados em 22 associações, na região dos cariris (IBGE, 2011).

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) espera-se que seja capaz de incrementar a produção de carne no Brasil (MARTINS JUNIOR et al., 2007). Fisiologicamente os animais mestiços adaptam-se melhor às condições adversas. Com intuito de melhorar a produção, tanto de leite - característica dos caprinos Saanen como de carne - aptidão dos caprinos Boer, foi realizado o cruzamento entre caprinos Saanen com Boer originando animais mestiços de dupla aptidão (leite e carne)  $\frac{1}{2}$ Saanen +  $\frac{1}{2}$ Boer (SOUZA et al., 2010a).

Nessas condições, 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. Este trabalho teve como objetivo verificar o efeito do ambiente sobre as respostas fisiológicas de caprinos puros Saanen e mestiços  $\frac{1}{2}$ Saanen +  $\frac{1}{2}$ Boer e  $\frac{1}{4}$  Saanen +  $\frac{3}{4}$  Boer criados em regime semi-intensivo no Semiárido paraibano.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Núcleo de Pesquisa para o Desenvolvimento do Semiárido (NUPEÁRIDO), do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), localizado no município de Patos - Semiárido da Paraíba. A região caracteriza-se por apresentar clima do tipo BSH (Köppen), com temperatura anual média máxima de 32,9 °C e mínima de 20,8 °C e umidade relativa de 61% (Brasil, 1992).

Foram utilizados 30 caprinos das raças Saanen e mestiços  $\frac{1}{2}$ Saanen +  $\frac{1}{2}$ Boer e  $\frac{1}{4}$  Saanen +  $\frac{3}{4}$  Boer, num total de 10 animais por raça, distribuídos num delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos constituídos pelas raças e dez repetições. Os grupos formados foram identificados através de numeração e colares coloridos, vermifugados e tratados contra parasitoses. Os animais foram mantidos em regime semi-intensivo, tendo como base alimentar a vegetação nativa (caatinga) e como suplementação de concentrado receberam ração balanceada composta por farelo de soja, farelo de algodão, farelo de milho, milho triturado, farelo de glúten de milho, farelo de trigo.

Foi utilizado suplemento mineral para caprinos pronto para uso sendo de livre acesso aos animais à base de: uréia, sal iodado, calcário calcítico, fosfato bicálcio, enxofre, óxido de magnésio, óxido de zinco, sulfato de ferro, cloreto de sódio (40%), iodeto de cálcio, cloreto de sódio, sulfato de cobalto, sulfato de manganês (3,12%) e sulfato de monesina. O arraçoamento foi realizado uma vez ao dia, no final da tarde e os animais tiveram acesso à luz solar e à sombra de árvores. Os dados foram coletados

nos dois turnos: pela manhã às 09h00min e à tarde no horário das 14h00min, sendo que os animais eram soltos para o pastejo após as coletas.

O registro das variáveis ambientais: temperatura do ar (T<sup>o</sup>A), umidade relativa (UR) e temperatura de globo negro (Tg), foi realizado através de HOBO tipo datalogger, com 1 canal externo e 2 internos, sendo o canal externo utilizado para acoplar um cabo termopar com globo para efetuar as medições da temperatura de globo negro, instalados ao sol e à sombra. Com os valores obtidos foi determinado o Índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) de acordo com a fórmula seguinte:  $ITGU = Tg + 0,36 * Tpo + 41,5$  (BUFFINGTON et al., 1981).

Os parâmetros fisiológicos estudados foram de acordo com (SOUSA et al. 2010a). A temperatura retal (TR) foi determinada através de um termômetro clínico veterinário introduzido diretamente no reto do animal, permanecendo por um período de um minuto e o resultado da leitura expresso em graus centígrados. A frequência respiratória (FR) foi determinada através da auscultação indireta das bulhas, com auxílio de estetoscópio flexível na região torácica e através da observação dos

movimentos respiratórios na região abdominal e o resultado expresso em movimentos por minuto.

A temperatura superficial foi obtida através de uma câmera termográfica de infravermelho Fluke Ti 25 e as imagens foram feitas do lado direito e esquerdo do animal. Os fatores analisados foram: costado direito (costd), costado esquerdo (coste), pecoço direito (pescd), pecoço esquerdo (pesce), cabeça direita (cabd), cabeça esquerda (cabe) canela direita (caned) e canela esquerda (cane). Feitas as imagens, os termogramas foram analisados pelo *software* Smartview versão 3.1, através do qual foram obtidas as temperaturas médias das regiões do corpo do animal considerando a emissividade de 0,98. Os dados obtidos foram analisados através do Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG, 1993) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias das variáveis ambientais e índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) na sombra e no sol encontram-se na Tabela 1.

Tabela1. Médias das variáveis ambientais: temperatura do ar, temperatura de globo negro, umidade relativa do ar e do índice de temperatura do globo negro e umidade nos horários de coleta de dados

Horários	Variáveis Ambientais							
	Temperatura do ar (°C)		TGN (°C)		ITGU		UR (%)	
	Sombra	Sol	Sombra	Sol	Sombra	Sol	Sombra	Sol
9:00	29,42	30,31	32,32	38,91	80,69	87,55	49,16	51,65
14:00	34,21	35,74	36,48	48,97	84,16	96,80	33,46	30,42

As médias da TGN apresentaram-se mais elevadas no ambiente de sol e durante o turno da tarde (48,97) devido à maior incidência de radiação. Os valores do ITGU apresentaram-se bastante elevados, indicando desconforto térmico, principalmente quando os animais estavam expostos ao sol e no turno da tarde, onde foi verificada uma média de 96,80 concordando com os valores encontrados por Medeiros et al. (2008). Em pesquisas realizadas por Silva et al. (2006) no semiárido com caprinos de raças exóticas e nativas semiconfinadas e em confinamento esses autores também observaram elevados valores para o ITGU, demonstrando elevado grau de desconforto para os animais. Já Souza et al. (2010a) observou que, mesmo na sombra, os valores do ITGU observados nos turnos da manhã e tarde (79,8) e (90,2), respectivamente apresentaram-se elevados, contudo não puderam defini-los como situação de emergência ou perigo para caprinos, devido à inexistência de tabelas específicas relacionados ao ITGU para esta espécie.

Roberto et al., (2011) ao analisarem cabras Saanen e mestiças ¼ saanen + ¾ boer criadas no semiárido verificaram que a temperatura ambiente no turno da tarde (34,65°C) apresentou-se acima da temperatura máxima de conforto térmico para caprinos de

acordo com Baêta & Souza (1997), que estabelece valores de 20 °C a 30 °C para esta espécie. A média de ITGU no turno da tarde apresentou-se acima do valor classificado por Souza (2010b) como indicativo de estresse baixo nos caprinos, que é de 83,00.

Souza & Silva (2011) avaliaram o ITGUSB (sombra) e ITGUSL (sol) e encontraram diferenças significativas (p<0,05), com médias que variaram de 75,12 a 93,10, indicando uma condição de desconforto térmico aos animais. Esses autores citam que a raça Boer, especializada para produção de carne, pode ser utilizada para cruzamento com animais sem raça definida (SRD) que apresentem características favoráveis para produção de carne; assim, aproveita-se os fatores genéticos para alta produção de carne da raça Boer e o elevado grau de adaptação dos animais SRD às condições ambientais do semiárido, de forma que com a melhoria do sistema de criação seja possível incrementar a produção de caprinos de corte. Médias elevadas para o ITGU foram observadas no nosso estudo, dessa forma é de importância primordial melhorar os bancos genéticos dos caprinos no Nordeste, mas é vital ter cuidado para não extinguir raças nativas com cruzamentos descontrolados.

As médias da temperatura superficial das diferentes partes do corpo dos animais, como também a

temperatura retal e frequência respiratória encontram-se na tabela 2.

Tabela 2. Médias da temperatura superficial (TS) de diversas regiões do corpo, de caprinos Saanen (S), ½ Saanen + ½ Boer (½ SB) e ¼ Saanen + ¾ Boer (¼ SB), nos turnos da manhã e tarde no semiárido brasileiro.

Grupos raciais	Coste	Pesce	Cabd	Cabe	Caned	TR °C	FR m/min.	TRTS
S	37,95 A	37,12 B	37,66 B	37,27 B	38,25 A	39,25 A	83,03 B	1,48 A
½ SB	38,12 A	37,14 B	37,46 B	37,69 B	37,84 A	39,38 A	66,06 A	1,67 A
¼ SB	37,80 A	37,92 A	38,33 A	38,30 A	37,08 B	39,35 A	58,00 A	1,52 A
<b>Turno</b>								
Manhã	37,38 B	36,39 B	36,85 B	36,88 B	36,93 B	39,06 B	58,66 B	2,20 A
Tarde	38,86 A	38,40 A	38,79 A	38,62 A	38,51 A	39,59 A	79,39 A	0,92 B
CV (%)	1,56	1,61	1,5	1,8	2,02	0,77	21,57	37,55

Houve efeito de raça ( $p < 0,05$ ) para os parâmetros pesce, cabd e cabe, caned e FR. Sendo que para este último fator foi observado maior média para o grupo Saanen. Não se verificou efeito significativo ( $p > 0,05$ ) de raças para coste, TR e TRTS; resultado também verificado por Silva et al. (2011). Souza & Lopes (2010a) ao estudarem o efeito do ambiente sobre os parâmetros fisiológicos de caprinos Saanen e mestiços no semiárido paraibano observaram que, para a temperatura retal a análise de variância revelou efeito de turno ( $p < 0,05$ ), mas não houve diferença significativa entre as raças, sendo as maiores médias observadas no turno da tarde. Contudo, as raças apresentaram médias dentro da normalidade, que para caprinos adultos pode variar de 38,5 °C a 40 °C.

Com relação à frequência respiratória, a análise de variância revelou efeito de raça apenas para a raça Saanen e houve diferença significativa entre as raças no turno da tarde, período de maiores temperaturas, onde provavelmente é exigido um maior esforço da raça Saanen para manter a homeotermia, através da dissipação de calor pela respiração. Esta diferença provavelmente está relacionada com as características raciais, uma vez que a raça Boer tem origem em regiões de temperaturas elevadas. Da mesma forma Souza et al. (2009) ao avaliar os parâmetros fisiológicos, temperatura retal e frequência respiratória de cabras Saanen criadas no Ceará observou que os animais apesar de terem sido criados em confinamento na ausência de radiação solar direta,

sofreram influência das condições climáticas adversas e tiveram alteração em seus parâmetros fisiológicos.

Os valores mais elevados da frequência respiratória obtidos para a raça Saanen condizem com os resultados de Roberto et al., (2011), que analisando cabras Saanen e mestiças ¼ Saanen + ¾ Boer, observaram efeito de raça para a frequência respiratória, demonstrando maior esforço da raça Saanen para dissipar o calor excedente. Segundo os mesmos autores, a raça Saanen se mostrou menos tolerante às condições climáticas do semiárido do que os mestiços ¼ Saanen + ¾ Boer, refletindo a necessidade de mais pesquisas com relação ao manejo e instalações para esses animais, visando promover o conforto térmico e o aumento da produção desses animais no semiárido.

Consoante com os dados obtidos, avaliando a influência do ambiente sobre os parâmetros fisiológicos de caprinos F1 Boer x SRD, Souza & Silva (2011) obtiveram resultados demonstrativos de que os parâmetros fisiológicos (TR, FR) e o coeficiente de tolerância ao calor sofreram efeito de turno ( $p < 0,05$ ), com médias superiores no turno da tarde para os parâmetros fisiológicos e coeficiente de adaptabilidade.

As médias do costado direito, pescoço direito, canela esquerda, da temperatura superficial, e do gradiente térmico entre temperatura superficial menos a temperatura do ar em função dos grupos genéticos encontram-se na tabela 3.

Tabela 3. Médias das temperaturas do costado direito (costd), pescoço direito (pescd) canela esquerda (cane), temperatura superficial (TS) e do gradiente térmico entre a temperatura superficial menos a temperatura do ar (TSTA) em função dos grupos genéticos e do turno.

Variáveis	Turno	Saanen	½ Saanen + ½ Boer	¼ Saanen + ¾ Boer
Costd	Manhã	37,69 Ab	38,34 Aa	36,13 Bb
	Tarde	38,88 Aa	38,24 Aa	39,09 Aa
Pescd	Manhã	36,28 Ab	36,20 Ab	36,29 Ab
	Tarde	38,28 Ba	37,74 Ba	39,10 Aa

Canee	Manhã	37,54 Ab	37,38 Ab	36,53 Bb
	Tarde	39,09 Aa	38,90 Aa	39,28 Aa
TS	Manhã	36,95 Ab	37,05 Ab	36,59 Ab
	Tarde	38,58 Aa	38,37 Ba	39,07 Aa
TSTA	Manhã	6,64 Aa	6,74 Aa	6,28 Aa
	Tarde	2,84 Ab	2,63 Ab	3,33 Ab

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas na linha e minúsculas na coluna diferem estatisticamente ( $P < 0,05$ ) para o teste de Tukey.

A análise estatística revelou interação significativa ( $p < 0,05$ ) entre turnos e grupos genéticos para os parâmetros costd, pescd, canee, TS e TSTA (Tabela 3). Para a temperatura dos costd houve efeito de raça ( $p < 0,05$ ), sendo a menor média observada para o grupo racial  $\frac{3}{4}$  Boer. Para o grupo Saanen pura e  $\frac{1}{2}$  Saanen +  $\frac{1}{2}$  Boer não se verificou diferença ( $p > 0,05$ ) no turno da manhã, como também no turno da tarde não se verificou diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os grupos raciais.

Roberto et al., (2011) ao fazer análise de variância revelou efeito de turno ( $P < 0,05$ ) para temperatura superficial e para os gradientes térmicos, sendo observadas no turno da tarde as maiores médias para temperatura superficial e no turno da manhã, para os gradientes térmicos, valores que condizem com esse estudo.

Os resultados encontrados condizem com os de Souza et al. (2005), visto que em seu trabalho, no turno da tarde os animais do grupo genético  $\frac{1}{2}$  Boer +  $\frac{1}{2}$  SRD apresentaram um menor gradiente ( $p < 0,05$ ) entre temperatura superficial e temperatura do ambiente, em relação aos animais dos demais grupos genéticos estudados. Silva et al. (2011) ao estudar caprinos, verificou que houve efeito de turno ( $p < 0,05$ ) para os parâmetros temperatura retal, frequência respiratória, temperatura superficial sendo as maiores médias observadas no turno da tarde. Com relação ao gradiente (TSTA) e para temperatura ambiente estes também sofreram influência do turno ( $P < 0,05$ ).

A raça Saanen demonstrou menos tolerância às condições ambientais do semiárido do que os mestiços, o que demonstra a necessidade de maiores cuidados com relação ao manejo desses animais. É de importância primordial melhorar os bancos genéticos dos caprinos no Nordeste para elevar a produção, mas deve-se ter o cuidado de não extinguir raças nativas dessa região.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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 dairy cows. **Transactions of the ASAE**, Michigan, v. 24, n. 3, p. 711-714, 1981.

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

FAO (2008) – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION- FAO (2008) –FAOSTAT – FAT-Statistics division/ Prod STAT: Livestock (animals and primary). Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/497/>>. Acesso em: 15 de março de 2011.

IBG(BGHI) as comfort equation for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, Michigan, v. 24, n. 3, p. 711-714, 1981.

IBGE. Disponível em: **Censo Agropecuário** <<http://censos2007.ibge.gov.br/>>, 2007. Acesso em 10 de março de 2011.

MARTINS JUNIOR, L.M.; COSTA, A.P.R. Respostas fisiológicas de caprinos Bôer e Anglo-Nubiana em condições climáticas de meio-norte do Brasil. **Revista Caatinga**, v.20, n.2,p.01-07,abril/junho 2007.

#### CONCLUSÃO

DESIROS, L.F.D., VIEIRA, D.H., OLIVEIRA, C.A., MELLO, M.R.B., LOPES, P.R.B., SHERER, P.O. & FERREIRA, M.C.M. Reações fisiológicas de caprinos das raças Anglo-Nubiana e Saanen mantidos à sombra, ao sol e em ambiente parcialmente sombreado. **Boletim de Indústria Animal** 65(1). 07-14, 2008.

PEREIRA, G. M. **Avaliação do Comportamento Fisiológico de Caprinos da Raça Saanen no Semi-árido paraibano**. Disponível em: <[http://www.cstr.ufcg.edu.br/antiga\\_grad\\_med\\_vet/monografias\\_2008\\_2.htm](http://www.cstr.ufcg.edu.br/antiga_grad_med_vet/monografias_2008_2.htm)>. Acesso em: 02 de março de 2011

- ROBERTO, J. V. B.; SOUZA, B. B.; ZOTTI. **Utilização da Termografia de Infravermelho na avaliação das respostas fisiológicas e gradientes térmicos de cabras saanen e mestiças  $\frac{1}{4}$  saanen +  $\frac{3}{4}$  boer no semiárido paraibano.** 48ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Belém – PA, 18 a 21 de Julho de 2011. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46, 2009, Maringá. **Anais...** Maringá, 2009. 1 CD.
- SILVA, G.A.; SOUZA, B.B.; ALFARO, C.E.P.; SILVA, E.M.N.; AZEVEDO, S.A.; AZEVEDO NETO, J.; SILVA, R.M.N. Efeito da época do ano e do período do dia sobre os parâmetros fisiológicos de reprodutores caprinos no Semiárido paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, vol.10, p. 903-909, 2006.
- SILVA, G. A.; SILVA, E. M. N.; SOUZA, B. B et al. **Aplicação da termografia na avaliação da resposta fisiológica e gradientes térmicos de cabras anglo nubianas criadas no semiárido paraibano.** In: V Congresso Brasileiro de Biometeorologia ESALQ/USP, 17 a 19 de abril de 2011. Piracicaba – SP.
- SISTEMA DE ANÁLISES ESTATÍSTICAS E GENÉTICAS. SAEG. Viçosa: UFV, 1993.
- SOUZA, E. D.; SOUZA, B. B.; SOUZA, W. H. Determinação dos parâmetros fisiológicos e gradiente térmico de diferentes grupos genéticos de caprinos no semi-árido. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 177-184, jan./fev. 2005.
- SOUZA, B. B.; SILVA, A. L. N. **Produção de caprinos de corte no semiárido: criação de mestiços Boer x SRD criados no sistema semi-intensivo.** Farmpoint, 2011. Disponível em: <<http://www.farmpoint.com.br/radares-tecnicos/bemestar-e-comportamento-animal/producao-de-caprinos-de-corte-no-semiarido-criacao-de-mesticos-boer-x-srd-criados-no-sistema-semiintensivo-72377n.aspx>>. Acesso em: 10 de Julho de 2012.
- SOUZA, B.B, Lopes J.J. **Revista: ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.06, n 02 abril/junho 2010a p. 47 – 51. Disponível em: [www.cstr.ufcg.edu.br/acsa](http://www.cstr.ufcg.edu.br/acsa) acesso: 04/03/2011
- SOUZA, B.B. Índice de conforto térmico para ovinos e caprinos: índice de temperatura do globo negro e umidade registrado em pesquisas no Brasil. **Farmpoint ovinos e caprinos**, 2010b. Disponível em:<[http://www.farmpoint.com.br/indice-de-conforto-termico-para-ovinos-e-caprinos-indice-detemperatura-o-globo-negro-e-umidade-registrado-em-pesquisasnobrasil\\_noticia\\_66797\\_3\\_303\\_.aspx](http://www.farmpoint.com.br/indice-de-conforto-termico-para-ovinos-e-caprinos-indice-detemperatura-o-globo-negro-e-umidade-registrado-em-pesquisasnobrasil_noticia_66797_3_303_.aspx)> Acesso em: 20 março 2011.
- SOUZA , P.T.; SALLES, M.G.F.; ARAÚJO, A.A. Avaliação dos parâmetros fisiológicos de cabras Saanen criadas em clima tropical semi-úmido no estado do Ceará.