

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

MONOGRAFIA

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

José Junior Lopes

Patos-PB
Dezembro de 2012



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

MONOGRAFIA

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

José Junior Lopes

Prof. Dr. BONIFÁCIO BENÍCIO DE SOUZA

Orientador

Patos - PB
Dezembro de 2012

FICHA CATALOGRÁFICA
Dados de Acordo com AACR2, CDU E CUTTER
Biblioteca Setorial - CSTR/UFCG – Campos de Patos-PB

J 95e

2013

Junior Lopes, José

Efeito do ambiente sobre as respostas fisiológicas de caprinos Saanen e seus mestiços com a raça Boer no semiárido paraibano-Patos / José Junior Lopes. - Patos – PB: CSTR/UAMV, 2013.

30 f. : Il.

Inclui bibliografia.

Orientador: Bonifácio Benício de Souza

Monografia (Graduação em Medicina Veterinária), Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande.

1 – Bioclimatologia. 2 - Termografia. 3 - Pequenos ruminantes. 4 - Caprinos Saanen e Boer. I - Título.

CDU: 551.586

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAUDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**JOSÉ JUNIOR LOPES
Graduando**

Monografia submetida ao Curso de Medicina Veterinária como requisito parcial para obtenção do grau de Médico Veterinário.

APROVADA EM...../...../.....

MÉDIA: _____

BANCA EXAMINADORA

_____ Professor Dr. Bonifácio Benício De Souza Orientador	Nota	_____
_____ Professora Dr ^a . Rosangela Maria Nunes da Silva Examinador I	Nota	_____
_____ Prof. Dr. Marcílio Fontes César Examinador II	Nota	_____

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAUDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**JOSÉ JUNIOR LOPES
Graduando**

Monografia submetida ao Curso de Medicina Veterinária como requisito parcial para obtenção do grau de Médico Veterinário.

APROVADO EM/...../.....

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Bonifácio Benício De Souza

Professora Dr^a. Rosangela Maria Nunes da Silva

Prof. Dr. Marcílio Fontes César

DEDICO!

Ao meu bom Deus por ter me guiado nas horas mais difíceis da minha vida. Aos meus familiares, principalmente a meu pai Antonio Lopes da Silva e minha mãe Luciene Maria Lopes como também as minhas irmãs, Maria de Fátima Juliana Lopes e Erlinda Juliene Lopes por toda força e ajuda nos momentos que precisei. A minha primeira sobrinha Maria Julia e todos os sobrinhos que vierem pela frente. Nos momentos de angústia, oh Deus! Quando restava apenas o SENHOR e sua sagrada palavra, dedico esse trabalho de coração. A todos os homens de boa fé, boa vontade que lutaram e trabalham por um mundo melhor. Deixo essa mensagem para aqueles que se sentem desamparados, a vida tem solução!

Salmo 24

O senhor é meu pastor, nada mim faltará.

Deitar-me faz em verdes pastos, guia-me mansamente a águas tranquilas.

Refrigera a minha alma; guia-me pelas veredas da justiça, por amor do seu nome.

Ainda que eu andasse pelo vale da sombra da morte, não temeria mal algum, porque tu estas comigo; a tua vara e o teu cajado me consolam.

Preparas uma mesa perante mim na presença dos meus inimigos, unges a minha cabeça com óleo, o meu cálice transborda.

Certamente que a bondade e a misericórdia me seguirão todos os dias da minha vida; e habitarei na casa do SENHOR por longos dias.

Amem!

A vocês, com amor.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal de Campina Grande por ter disponibilizado toda ajuda para que conseguisse chegar a concluir o curso de Medicina Veterinária. A toda a equipe de professores que contribuíram para meu aprendizado como graduando e tiveram a boa vontade de repartilhar seus conhecimentos. Agradeço ao professor Bonifácio Benício de Souza por ter me orientado nos projetos de pesquisa que participei, como também agradecê-lo nos conselhos pessoais e profissionais. Aos professores Marcilio Fontes Cesar e a professora Rosângela Maria Nunes da Silva que compõem minha banca de defesa juntamente com o professor Bonifácio. Ofereço minha gratidão a Teresa, secretária da coordenação do curso, a professora coordenadora do curso, Verônica Medeiros da Trindade, pela boa vontade e competência que tiveram. A Elisângela Maria Nunes da Silva e a seu esposo Gustavo de Assis Silva por toda ajuda e disponibilidade nas horas que precisei, sempre me acolheram e trataram como amigo, nunca esquecerei! A todos meus colegas do laboratório de Bioclimatologia por toda presteza e solidariedade, sem vocês nunca teria conseguido terminar o experimento (Ismael, Bênnio, Rafael, Thiago, Luana, Vinícius) e a todos os funcionários da UFCG. Aos meus amigos que morei (Luis Junior Guimarães, Oton Porcino, Iuri Durvirgens, Solito e Rivaldo Matias) e a minha amiga Silvia Aquino por toda paciência. Obrigado a Deus por ter me guiado nos momentos mais difíceis e aos meus pais que sempre mim incentivaram.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	9
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	10
LISTA DE FIGURAS	11
RESUMO	12
ABSTRACT	13
1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 RAÇA SAANEN.....	14
2.2 RAÇA BOER	15
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1 LOCALIZAÇÃO.....	19
3.2 ANIMAIS E MANEJO	19
3.3 VARIÁVEIS AMBIENTAIS E FISIOLÓGICAS	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5 CONCLUSÃO.....	27
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Médias das variáveis ambientais: temperatura do ar, temperatura de globo negro, umidade relativa do ar e do índice de temperatura do globo e umidade nos horários de coleta de dados.23

Tabela 2. Médias da temperatura superficial (TS) de diversas regiões do corpo, de caprinos Saanen (S), $\frac{1}{2}$ Saanen + $\frac{1}{2}$ Boer ($\frac{1}{2}$ SB) e $\frac{1}{4}$ Saanen + $\frac{3}{4}$ Boer ($\frac{1}{4}$ SB), nos turnos da manhã e tarde no semiárido brasileiro.24

Tabela 3. Médias das temperaturas do costado direito (costd), pescoço direito (pescd) canela esquerda (canee), temperaturura superficial (TS) e do gradiente térmico entre a temperatura superficial menos a temperatura do ar (TSTA) em função dos grupos genéticos e do turno. 256

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

°C - Graus Centígrados

FR- Frequência Respiratória

FIG- Figura

ITGU- índice de Temperatura do Globo Negro e Umidade

TGN- Temperatura do Globo Negro

TR- Temperatura Retal

TS- Temperatura superficial

UR- Umidade Relativa

T° A- Temperatura do ar

UR- Umidade relativa

Tg- Temperatura de Globo Negro

Costd- Costado direito

Coste- Costado esquerdo

Pescd- Pecoço direito

Pesce- Pescoço esquerdo

Cabd- Cabeça direita

Cabe - Cabeça esquerda

Caned- Canela direita

Canee - Canela esquerda

TSTA- Temperatura superficial menos a temperatura do ar

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Caprino raça Saanen.....	15
Figura 2: Caprino raça Boer	16
Figura 3 Animais na caatinga.....	20
Figura 4 Mestiços Boer x Saanen	20
Figura 5: globo negro.....	20
Figura6: datalogger.....	21
Figura7: termômetro clínico veterinário.....	21
Figura8: estetoscópio.....	21
Figura 9: câmera termográfica.....	21
Figura 10: imagem de infravermelho	22
Figura 11: imagem normal	22
Figura12: imagem de infravermelho	22

LOPES, JOSÉ JUNIOR. **Efeito do ambiente sobre as respostas fisiológicas de caprinos Saanen e seus mestiços com a raça Boer no semiárido paraibano**, UFCG – CSTR/UAMV, Curso de Medicina Veterinária, Patos – PB, 28 pgs.

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 + $\frac{1}{2}$ Boer 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

LOPES, JOSE JUNIOR. **Effect of environment on the physiological responses of Saanen goats and their crosses with Boer in semiarid Paraíba**, UFCG - CSTR / UAMV, Medicine Course Veterinária, Ducks - CP, 28 pgs.

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

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, segundo dados da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2008), existem cerca de 13 milhões de caprinos, correspondente ao décimo 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 aumento de 51,6% na produção nacional. Dessa forma a caprinocultura tem sido uma forma de agregar novas fontes de renda para população do semiárido e novas políticas de orientação vêm restringindo o preconceito do consumo dos derivados de origem caprina. Os estudos termográficos revelam que efeitos da radiação solar afetam o bem-estar dos animais, diminuindo a produção e acarretando perdas econômicas. Os produtores, por sua vez, estão adquirindo raças mais produtivas como a Saanen e Boer que são vistas como uma alternativa viável para solucionar a baixa produtividade dos atuais rebanhos caprinos do semiárido, do que aquelas consideradas nativas do Nordeste brasileiro como, por exemplo, a Moxotó. Esta raça é uma das mais adaptadas à região semiárida, com produção de carne e de couro de qualidade, sendo uma alternativa para pequenos produtores aumentarem sua renda familiar, mas não se compara com as duas raças quanto ao nível produtivo.

Uma alternativa viável para melhoria da produção leiteira é a introdução de caprinos da raça Saanen (PEREIRA, 2008). A raça de caprinos Saanen é originada 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, 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).

Em meados do ano de 1995 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, foram cruzados 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 por 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.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A caprinocultura é uma das atividades mais rentáveis para pequenos produtores. Esta atividade de criação vem crescendo no decorrer dos anos principalmente com incentivos do Governo Federal. Dos caprinos são aproveitados carne, leite, pele e outras matérias primas como chifres e cascos no artesanato. Com todo esse potencial de produção dessa espécie, no Nordeste ainda precisa aumentar os seus níveis produtivos. Fatores como o clima, manejo inadequado, genética precária, cuidados na sanidade interferem nos índices de produção dos animais domésticos. Desta forma esta longe de obter bons resultados num aspecto geral observando os pequenos em relação aos grandes produtores.

2.1 RAÇA SAANEN

De acordo com a Caprileite a raça de caprinos Saanen é originada da Suíça, do vale de Saanen, nos cantões de Berna e Appenzell; sua principal aptidão é a produção leiteira. Raça muito explorada na Europa e Estados Unidos e em outros países por sua alta produção leiteira com 3,0 a 3,5% de gordura. e persistência da lactação, em média pelo menos 3,0 kg de leite por dia, com período de lactação de 8 a 10 meses. No Brasil, a média diária de leite tem variado de 2,5 kg a 4,9 kg para uma lactação com duração de 260 dias a 305 dias. Fêmeas são férteis, tendo com frequência dois cabritinhos por gestação, e às vezes, três. Vive bem em

regime de confinamento, exigindo cuidados e boa alimentação. Adaptou-se bem no Brasil, atendo um bom desenvolvimento zootécnico. Características : De porte grande, peso médio entre 70 kg e 90 kg nos machos e entre 60 a 80 kg nas fêmeas. A altura na cernelha varia de 0,80 a 0,95 m nos machos e de 0,70 m a 0,83 m nas fêmeas. Tórax amplo e profundo, com costelas bem arqueadas. Ventre bem desenvolvido, mostrando grande capacidade digestiva.



Figura 1: Caprino raça Saanen

Fonte: Arquivo pessoal

2.2 RAÇA BOER

A África do Sul é o berço dos caprinos Boer. O nome deriva da palavra holandesa "Boer", que significa fazendeiro. A raça se originou do cruzamento de animais criados por nativos africanos, das tribos Namaqua e Fooku, com caprinos de origem indiana e europeia. No início do século XX, em Eastern Cape, já havia um tipo definido para carne. Em 4 de julho de 1959 foi fundada a Boer Goat Breeder's Association of South Africa, dando grande impulso à seleção de animais de corte. Em 1970, o Boer foi incorporado ao National Mutton Sheep and Goat Performance Testing Scheme, acelerando o melhoramento genético da raça. A raça chegou ao Brasil apenas na segunda metade da década de 1990, após a abertura econômica sul-africana, com o fim do regime de segregação racial vigente naquele país. Segundo o portal cabrito os animais desta raça caprina indígena melhorada por muitos anos com alguma infusão de sangue dos caprinos Angorá, europeus e indianos. Diversas pesquisas apontam que a população indígena original era provavelmente das tribos Bantu, para

distinguir as cabras nativas das Angorá que foram importadas pela África do Sul durante o século 19.



Figura 2: Caprino raça Boer
Fonte: Arquivo pessoal

Quando os nômades criadores de caprinos da região oeste da cidade do Cabo tornaram-se sedentários e passaram a selecionar estes animais por suas características distintas, entre 1800 e 1820, o Boer "comum" evoluiu para um animal mais compacto, bem proporcional e com pêlos curtos. Os caprinos Boer atuais surgiram no início do século 20, quando rancheiros da Província de *Easter Cape* iniciaram a seleção para corte. Este novo Boer era um caprino com boa conformação, alta taxa de crescimento, boa fertilidade, pêlos curtos, pelagem formada por manchas vermelhas que se estendiam da cabeça até a região da paleta.

Em 1959, foi fundada a Associação de Criadores de Caprinos da Raça Boer da África do Sul, entidade que estabeleceu um programa de melhoramento genético. A partir da década de 60 um Boer "melhorado" começou a surgir, resultado de formulações de padrões raciais que se constituíram em um guia para a seleção e aprimoramento da raça. O passo seguinte foi acrescentar à morfologia obtida, características de produção. Atualmente, o Boer apresenta boa conformação, rápida taxa de crescimento, fertilidade e fecundidade altas, tipo e pelagem uniformes. É uma raça muito rústica e de fácil adaptação a várias condições ambientais. Recentemente entrou no Brasil se adaptando muito bem, sendo bastante difundida em todas as regiões.

Características : aptidão carne e pele, principalmente carne. Os machos pesam em torno de 110 kg a 135 kg e as fêmeas entre 90 kg e 100 kg. O desempenho médio é da ordem de 150 g a 170g/dia, podendo em confinamento, chegar a ganhos diários médios de cerca de

200g/dia. As fêmeas da raça Boer podem atingir a puberdade aos sete meses, e estudos comprovam que os cabritos desta raça podem acasalar com sucesso aos 180 dias. O Boer produz a mais alta percentagem de rendimento de carcaça entre todas as pequenas criações. Um peso de 38 - 43 kg de massa viva ao redor de 25 kg de carcaça é considerado o melhor peso de comercialização para caprinos jovens, geralmente entre cinco e 9 meses, quando apresentam carne saborosa, macia e atrativa. A pele do Boer tem alto valor como couro, quando comparado com a de outras raças de pequenos animais, inclusive com a de bovinos. O pêlo no couro determina a sua qualidade. Quanto mais curto o pêlo, melhor a qualidade do couro, devendo-se, portanto, criar um caprino com pêlos curtos e lisos. O couro do Boer é utilizado na produção de sapatos, luvas e capas de livros.

2.2 PARÂMETROS AMBIENTAIS E FISIOLÓGICOS

Em países de clima tropical, o aumento na produção leiteira é limitada pelos baixos níveis produtivos das raças nativas e pelas dificuldades adaptativas das raças de origem européia, o que tem levado à baixa produtividade, à alta idade ao primeiro parto e aos longos intervalos de parto (VASCONCELLOS, et al 2003).

Segundo West (1999) os quatro principais elementos que atuam sobre a sensação térmica são a temperatura do ar, radiação térmica, umidade e velocidade do ar; entretanto, índices de conforto térmico combinando dois ou mais desses elementos têm sido ultimamente utilizados para avaliar o impacto ambiental sobre os animais, pois podem descrever mais precisamente os efeitos do ambiente sobre a habilidade do animal em dissipar calor.

A disponibilidade de sombra aos animais diminui a carga térmica radiante sobre os mesmos reduzindo assim o aquecimento corporal e facilitando a termorregulação, aumentando a produtividade e a eficiência na utilização de alimentos (PARANHOS, 2000). Devido os efeitos da radiação incidente, usar abrigos artificiais é uma boa alternativa para diminuir o estresse calórico em épocas secas, desta forma a energia perdida para o meio pela respiração vai ser transformada em fontes de reservas corporais. Tendo em vista que as árvores têm maior eficiência resfriadora que os abrigos artificiais.

Todavia, na ausência ou insuficiência de sombreamento natural, a provisão de sombras artificiais proporciona uma melhora considerável nas condições térmicas ambientais. Com o sombreamento, a carga térmica radiante que afeta diretamente os animais pode ser reduzida em 30 a 50% (SILANIKOVE, 2000). Com a modernização e avanço da tecnologia novas

ferramentas estão sendo utilizadas para medir cargas térmicas sobre as instalações zootécnicas e conseqüentemente sobre os animais domésticos.

Segundo (BARRIRA, et al 2007) técnicas não destrutivas para avaliação de materiais de construção, como a termografia, podem ser de grande utilidade para avaliar o comportamento dos materiais sem destruí-los. Outra vertente seria a grande dificuldade para a quantificação da perda de calor sensível, devido à incapacidade de se medir precisamente a distribuição da temperatura na superfície corporal dos animais e para diferenciar as contribuições das diferentes regiões da superfície do corpo para a perda de calor (YAHAV et al, 2004).

Os caprinos são extremamente adaptáveis a região semiárida, mas fatores climáticos atrapalham o desempenho produtivo. Segundo (ATACAMA et al, 2007) os seis principais fatores que interferem no conforto térmico das construções rurais são temperatura, umidade relativa, velocidade do ar, radiação incidente, dimensões da instalação e taxa metabólica de animais confinados. Fatores esses que atrapalha a homeotermia. No Brasil, os efeitos da radiação solar direta causam maior preocupação, pois vários autores registraram valores bem mais elevados (ABREU, P.G et at, 2007).

No estudo do comportamento fisiológico de caprinos da raça Saanen no semiárido paraibano PEREIRA (2008) revelou que esses caprinos 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. A análise de variância revelou efeito significativo ($P<0,05$) de época apenas após o estresse. A média da frequência respiratória após o estresse na época quente foi superior ($P<0,05$) a registrada na época fria. Em outro trabalho com as raças Saanen e mestiços $\frac{1}{2}$ Saanen + $\frac{1}{2}$ Bôer (SOUZA et al., 2010) a análise de variância revelou efeito de turno para todas as variáveis ambientais e para os índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) na sombra e no sol, sendo as maiores médias observadas no turno da tarde, para a TR 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. Resultados que discordaram dos encontrados por (MEDEIROS et al. 2008) que ao estudar as reações fisiológicas de cabras Saanen e Anglo-Nubiana observaram influência significativa da raça

sobre este parâmetro. Com relação a frequência respiratória a análise de variância revelou efeito de turno ($P < 0,05$) apenas para a raça Saanen e houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre as raças no turno da tarde, período de maiores temperaturas o que exigiu 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 sua origem em regiões de temperaturas elevadas, semelhantes as do Semiárido brasileiro (SOUZA et al., 2010).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO

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).

3.2 ANIMAIS E MANEJO

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, num total de 10 animais por grupo genético, distribuídos num delineamento inteiramente casualizado no esquema fatorial 3x2, com três tratamentos constituídos pelos ragrupos genéticos 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 e 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, iodeto de cálcio, cloreto de sódio,

sulfato de cobalto, sulfato de manganês e sulfato de monesina. O arraçoamento foi realizado uma vez ao dia no final da tarde, e tiveram acesso a sombra de árvores e a luz solar. O presente experimento foi realizado no mês de janeiro, 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. As figuras 3 e 4 mostram os caprinos na região semiárida.



Figura 3 Animais na caatinga
Fonte: Arquivo pessoal 2009



Figura 4 Mestiços Boer x Saanen
Fonte: Arquivo pessoal 2009

3.3 VARIÁVEIS AMBIENTAIS E FISIOLÓGICAS

O registro das variáveis ambientais: temperatura do ar ($T^{\circ}A$), umidade relativa (UR) e temperatura de globo negro (T_g), 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 a sombra. Com os valores obtidos foi determinado o Índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) de acordo com a fórmula seguinte: $ITGU = T_g + 0,36 * T_{po} + 41,5$ (BUFFINGTON et al., 1981).



Figura 5: globo negro

Fonte: Arquivo pessoal 2009

Figura6: dataloggerFONTE: <http://images.picotech.com/data-loggers.jpg>

Os parâmetros fisiológicos estudados foram de acordo com (SOUSA et al. 2010), a temperatura retal (TR), 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) determinada através da auscultação indireta pulmonar, 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.

**Figura7: termômetro clínico veterinário**

Fonte: Arquivo pessoal 2012.

**Figura8: estetoscópio**

Fonte: Arquivo pessoal 2012.

A temperatura superficial (TS) 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), peçoço direito (pescd), peçoço esquerdo (pesce), cabeça direita (cabd), cabeça esquerda (cabe) canela direita (caned) e canela esquerda (cane). As figuras 9 e 8 mostram as imagens da câmera termográfica e da imagem de infravermelho do lado direito do animal.

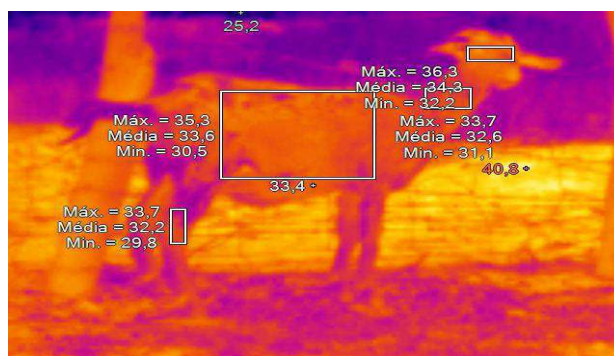


Figura 9: câmera termográfica
Fonte: Arquivo pessoal 2012.

Figura 10: imagem de infravermelho
Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

Feitas as imagens, os termogramas foram analisados pelo *software* Smartview versão 3.1, através do qual obtivemos temperaturas médias das regiões do corpo animal considerando a emissividade de 0,98.

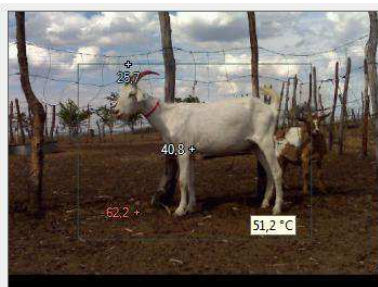


Figura 11: imagem normal
Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

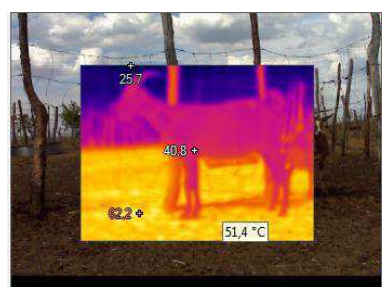


Figura12: imagem de infravermelho
Fonte: Arquivo pessoal, 2012.

Os dados obtidos nas tabelas foram analisados através do Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG, 1993) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4 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 no núcleo de Pesquisa para o desenvolvimento do semiárido do Centro de Saúde e Tecnologia rural, da UFCG, município de Patos-PB.

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. Souza et al. (2010) observaram 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 $\frac{1}{4}$ saanen + $\frac{3}{4}$ 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 e 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 e 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 retal (TR), frequência respiratória (FR) e 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 paraibano.

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
Turno								
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 e Lopes (2010) ao estudarem o efeito do ambiente sobre os parâmetros fisiológicos de caprinos Saanen e mestiços no semiárido paraibano observaram que, para a TR 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 FR, 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, TR e FR de cabras Saanen criadas no Ceará observaram 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 FR obtidos para a raça Saanen condizem com os resultados de Roberto et al.(2011), que analisando cabras Saanen e mestiças $\frac{1}{4}$ Saanen + $\frac{3}{4}$ Boer, observaram efeito de raça para a FR, 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 $\frac{1}{4}$ Saanen + $\frac{3}{4}$ 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 e 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), temperaturura 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	¼Saanen+ 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
Cane	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 ¾ Boer. Para o grupo Saanen pura e ½ Saanen + ½ 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 ½ Boer + ½ 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 ($P < 0,05$).

5 CONCLUSÃO

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.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, P.G.; ABREU. V.M.N.; COLDEBELL. A. Condições térmicas ambientais e desempenho de aves criadas em aviários com e sem o uso de forro. **Arquivos Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.59 n.4, p.1014-1020, 2007.

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

ATACAMA. I.; KAYNAKLI. O. ; YIGIT. A. **Effects of radiant temperature on thermal comfort. Building and Environment**. Disponível em: scholar.google.com/scholar?q=et+al.+effects+of+radiant+temperature+on+thermal+comfort.+Building+and+Environment&hq=inurl:scielo. acesso em: 5 de março de 2011

AYRES, M.C.C. **Eritrograma de Zebuínos (Bos indicus, Linnaeus, 1759) da raça Nelore, criados no Estado de São Paulo, influência dos fatores etários, sexual e do tipo racial**. 1994. (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.

BARRIRA.D.A.; CASTRO.R.S.; AZEVEDO.E.O. Evaluation of building materials using infrared thermography. **Construction and Building Material, 2007**. Disponível em: <http://scholar.google.com/scholar?q=Evaluation+of+building+materials+using+infrared+thermography&hq=inurl:scielo>. Acesso em: 05 de março de 2011.

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.

FERREIRA NETO, J.M.; VIANA, E,S.; MAGALHÃES, L.M. **Patologia clínica veterinária**. E. Rabelo Belo Horizonte, 1978. 279p.

HERZ, A.; STEINHAUT, D. The reaction of domestic animal to heat stress. **Animal Research Development**, [S.l.], n. 7, p. 7-38, 1978.

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.

MEDEIROS, 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. **B. Industr. Anim.** 65(1). 07-14, 2008.

PARANHOS da COSTA,M.J.R. Ambiência na produção de bovinos de corte a pasto. **Anais de Etologia**, **18**: 26-42. 2000. CD-ROM

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. acesso: 02 de março de 2011

SISTEMA DE ANÁLISES ESTATÍSTICAS E GENÉTICAS. **SAEG**. Viçosa: UFV, 1993.

SILANIKOVE, N. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. **Livestock Production Science**. v. 67, p. 1-18. 2000. CD-ROM

SOUZA. B.B. **Revista: ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.06, n 02 abril/junho 2010 p. 47 – 51. Disponível em: www.cstr.ufcg.edu.br/acsa acesso: 04/03/2011

VASCONCELLOS, B. F. et al. Efeitos genéticos e ambientais sobre a produção de leite, o intervalo de partos e a duração da lactação em um rebanho leiteiro com animais mestiços, no Brasil. **Revista Universidade Rural**. v. 23, n. 1, . p. 39-45.jan.- jun., 2003

YAHAV. S.; STRASCHNOW. A.; LUGER. D. Ventilation, Sensible Heat Loss, Broiler Energy, and Water Balance Under Harsh Environmental Conditions. **Poultry Science**, n. 83, p. 253 – 258, 2004.

WEST, J.W. Nutritional strategies for managing the hest-stressed dairy cow. **Journal of Dairy Science**, v.82, p.21-35, supplement. 2, 1999.