

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

**MONOGRAFIA**

**Efeito das Condições Climáticas do Semi-Árido Nordestino Sobre o  
Comportamento Fisiológico de Caprinos Mestiços F1 (Saanen X Boer)  
em Sistema Intensivo de Criação**

Carlos Magno Bezerra de Azevedo Silva

2009



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

## **MONOGRAFIA**

**Efeito das Condições Climáticas do Semi-Árido Nordestino Sobre o Comportamento Fisiológico de Caprinos Mestiços F1 (Saanen X Boer) em Sistema Intensivo de Criação**

Carlos Magno Bezerra de Azevedo Silva  
Graduando

Dr. Bonifácio Benício de Souza  
Orientador

Patos - PB  
Setembro de 2009

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

**CARLOS MAGNO BEZERRA DE AZEVEDO SILVA  
Graduando**

Monografia submetida a Universidade Federal de Campina Grande como requisito parcial  
para obtenção do grau de Medico Veterinário.

**APRESENTADA EM ...../...../.....**

**MÉDIA: \_\_\_\_\_**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Bonifácio Benício de Souza  
Orientador

Nota \_\_\_\_\_

---

Prof. Dr. Marcílio Fontes César  
Examinador I

Nota \_\_\_\_\_

---

Profª. Dra. Sara Vilar Dantas Simões  
Examinadora II

Nota \_\_\_\_\_

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

**CARLOS MAGNO BEZERRA DE AZEVEDO SILVA  
Graduando**

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

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

**EXAMINADORES:**

Dr. Bonifácio Benício de Souza

Dr. Marcílio Fontes César

Dra. Sara Vilar Dantas Simões

A Deus, por conceder-me mais esta graça.

A minha mãe Dinalva, verdadeira razão da minha existência.

A meus avós, Julita e José Azevedo, pelo exemplo e lição de vida.

A meus irmãos: Freud, José Neto, Douglas e Pollyana, que com amor e fé, me deram garra e vontade de tornar-me um Médico Veterinário.

A minha namorada, amiga e companheira Geane, pela dedicação, apoio e carinho.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, a minha mãe Dinalva, ao meu pai Alexandre, a meus irmãos (Freud Sócrates, José Neto, Altemar Douglas e Pollyana), a meus avós (José de Azevedo Cruz e Julita Bezerra de Azevedo; Manoel Alexandre, “*in memorian*”, e Carminha da Silva) e a minha namorada Geane.

A Josevaldo (Pipi), Ademar (Bodinho) e a José Itamar (tio Itamar), “*in memorian*”, primos e tio queridos, que ao lado de Deus comemoram minha vitória. A tio Carlinhos (Professor Carlos Alberto) por sempre estar ao nosso lado e pelos domingos da minha infância vivida em Campina Grande.

A Lindomar (Bibiu) pelos cuidados e pela atenção dedicados dia-a-dia.

Aos amigos Fabrício Kleber, João Pordeus e Evaristo Dourado, pelos estudos e companheirismo. A Caio Galtieri, Clécio Henrique, Adelman Nóbrega, Flaubert Diniz, Murilo Oliveira, Rodrigo Mendes, Paulo Trigueiro, Robério Macedo, Vinícius Longo, Vitor Hugo, Cristiane Melo e Aline Guedes, todos contribuíram na superação de alguns obstáculos desta jornada.

Aos amigos Jefferson Filgueira, Paulo Vinícius, Pedro Neto, Rodrigo Vieira, Allyson “Bolinha”, Diego Figueiredo e Francisberto Batista. Pela inesquecível convivência sob o mesmo “teto”. Ao amigo Ícaro Carvalho Ramos, que iniciou esta jornada comigo, hoje, jovem de futuro brilhante em outro “ramo” profissional. Aos colegas, exemplos de profissionais, João Marcos, Adriana Cunha, Tatiana Rodrigues e Diego Barreto, cada “gota de suor derramado” durante os atendimentos na clínica reflete o amor pela profissão.

Ao professor Fernando Borja, pelos conselhos e compreensão.

Ao professor Bonifácio Benício (a quem devo minha iniciação na pesquisa) pela orientação, confiança, amizade e ensinamento.

A professora Sara Vilar, exemplo profissional e humano, veterinária de “mão cheia” que conquista a todos com sua elegância e meiguice.

Ao professor Pedro Isidro, profissional dedicado e competente, pessoa serena e altiva, que orgulha a todos que passaram e passam por esta universidade.

Ao professor Marcílio pela maneira competente, amiga e atenciosa que pratica a docência.

A professora Patrícia Brandão, pelo auxílio durante execução de nossos trabalhos.

Aos demais professores que tive durante toda minha vida acadêmica, pelo árduo trabalho de repassar conhecimentos a alguém muitas vezes desconhecido.

A todos que fizeram ou fazem parte da UFCG, instituição que me permitiu estar apto para atuar no mercado de trabalho ou prosseguir na vida acadêmica.

## SUMÁRIO

RESUMO.....	12
ABSTRACT .....	13
1. INTRODUÇÃO.....	14
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	16
2.1. Rebanho caprino no Nordeste.....	16
2.2. Rebanho caprino leiteiro na Paraíba .....	16
2.3. Cruzamento industrial .....	17
2.4. Raça Saanen.....	18
2.5. Raça Boer .....	19
2.6. Impactos do Clima Sobre a Adaptabilidade Fisiológica e Produtividade Animal	19
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	21
3.1. Local e Período do Experimento .....	21
3.2. Sistema de produção utilizado .....	21
3.3. Variáveis ambientais avaliadas.....	22
3.4. Obtenção das Variáveis Ambientais ITGU e UR.....	22
3.5. Parâmetros Fisiológicos Avaliados.....	22
3.6. Delineamento Estatístico.....	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	24
4.1. Análise das Variáveis Ambientais Obtidas .....	24
4.2. Análise dos Parâmetros Fisiológicos Aferidos.....	26
5. CONCLUSÃO.....	29
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	30

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Instalações utilizadas.....	21
<b>Figura 2</b> - Aferição da FR e FC, .....	23
<b>Figura 3</b> - Aferição da TS através de um termômetro infravermelho digital .....	23



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Evolução do efetivo de caprinos brasileiro, nordestino e paraibano, entre 2004 e 2007, de acordo com o IBGE (2006).....	16
<b>Gráfico 2</b> - Histórico da produção de leite caprino do Brasil, da região Nordeste e do estado da Paraíba no período entre 1975 e 2006, segundo IBGE (2006).....	17
<b>Gráfico 3</b> - Médias das temperaturas máximas e mínimas aferidas durante o período experimental.....	26

## ÍNDICE DE TABELAS

**Tabela 1** - Valores médios da temperatura do bulbo seco (TBS), bulbo úmido (TBU), temperatura de globo negro na sombra (TGN/SB), temperatura de globo negro no sol (TGN/SL), índice de temperatura do globo negro e umidade ao sol (ITGU/SL), índice de temperatura do globo negro e umidade à sombra (ITGU/SB) e umidade relativa do ar (UR) nos turnos da manhã e da tarde, acompanhados dos respectivos coeficientes de variação. 24

**Tabela 2** - Médias dos parâmetros fisiológicos, frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC), temperatura retal (TR) e temperatura superficial (TS), em função do sexo e do turno..... 26

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- °C:** Graus Centígrados
- DIC:** Delineamento inteiramente casualizado
- FC:** Frequência cardíaca
- FR:** Frequência respiratória
- ITGU:** Índice de temperatura de globo negro e umidade
- TBS:** Temperatura do termômetro de bulbo seco
- TBU:** Temperatura do termômetro de bulbo úmido
- TGN:** Temperatura do termômetro de globo negro
- TR:** Temperatura retal
- TS:** Temperatura superficial
- UR:** Umidade relativa
- GPM:** Ganho em peso médio

## RESUMO

**SILVA, CARLOS MAGNO BEZERRA DE AZEVEDO. Efeito das Condições Climáticas do Semi-Árido Nordestino Sobre o Comportamento Fisiológico de Caprinos Mestiços F1 (Saanen X Boer) em Sistema Intensivo de Criação. UFCG. 2009. 33p. (Trabalho de Conclusão de Curso em Veterinária, Bioclimatologia Animal).**

Objetivou-se com esta pesquisa avaliar o efeito das condições climáticas do semi-árido sobre o comportamento fisiológico de caprinos mestiços F1 (saanen x boer) em sistema intensivo de criação. O projeto foi realizado no Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), campus de Patos, no sertão da Paraíba. Foram utilizados 24 animais, com idades entre três e quatro meses, sendo 12 fêmeas e 12 machos, desmamados e vermifugados, recebendo água *ad libitum*, distribuídos num delineamento experimental inteiramente casualizado, no esquema fatorial 2x2 (macho e fêmea, dois turnos, manhã e tarde), com 12 repetições, repetidas no tempo. As variáveis ambientais internas foram obtidas às 09:00 e às 15:00 horas, diariamente, mensurando-se a temperatura de bulbo seco (TBS), temperatura de bulbo úmido (TBU), temperatura de globo negro no sol (TGN/SL) e temperatura de globo negro à sombra (TGN/SB), calculando-se o índice de temperatura do globo negro e umidade no sol (ITGU/SL) e à sombra (ITGU/SB) e a umidade relativa do ar (UR). As temperaturas máxima (TMAX) e mínima (TMIN), foram mensuradas diariamente as 9:00 horas da manhã, durante todo o período experimental. Os parâmetros fisiológicos estudados foram: frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC), temperatura retal (TR) e temperatura superficial (TS), com aferições realizadas duas vezes ao dia, duas vezes por semana. Excetuando-se a temperatura de bulbo úmido (TBU), a análise de variância revelou efeito de turno ( $P < 0,05$ ) para todas as variáveis ambientais e para o ITGU no sol e à sombra. Ambos os sexos tiveram aumentos nas médias de todos os parâmetros fisiológicos (FR, FC, TS e TR) durante o turno da tarde, em comparação com o turno da manhã. No entanto, a análise de variância não revelou interação entre os fatores estudados, sexo e turno. Houve efeito ( $P < 0,05$ ) apenas de turno para os parâmetros FC e TR, tendo as médias de ambas no turno da tarde superado às observadas pela manhã. Os resultados obtidos mediante as variáveis fisiológicas e ambientais estudadas permitem concluir que os caprinos resultantes de cruzamentos das raças Bôer (paterna) e Saanen (materna) apresentam uma boa resistência ao calor, o que permite sua indicação para produção de carne no semi-árido em sistema de confinamento, visando agregar valor a caprinocultura leiteira nesta região.

**Palavras-chave:** Sexo, Variáveis Fisiológicas, Variáveis Ambientais, Adaptação

## ABSTRACT

**SILVA, CARLOS MAGNO BEZERRA DE AZEVEDO. Effect of Weather Conditions in the Semi-arid Northeast on the physiological performance of F1 Crossbred goats (Saanen X Boer) in Intensive System of Creation. UFCG. 2009. 33p. (Conclusion of Course in Veterinary, Animal Bioclimatology).**

This research aimed to evaluate the effect of the semiarid climatic conditions on the crossbred goats F1 (Saanen x Boer) physiological behavior in an intensive system. The experiment was developed in the Health and Rural Technology Center, in the Federal University of Campina Grande, in Patos city, Paraíba. 24 animals were used, with ages between three and four months, being 12 females and 12 males, weaned and prevented against worms, receiving *ad libitum* water, distributed in a completely randomized design, in a factorial scheme 2 x 2 (male and female; two shifts, morning and afternoon), with 12 repetitions, considering the period. The environment variables were collected at 09:00 am and 03:00 pm, daily, verifying the dry bulb temperature, the humid bulb temperature, black globe temperature under the sun and the black globe temperature in the shade, calculating the black globe temperature and humidity index under the sun and in the shade; and the relative air humidity. The maxima and minima temperatures were measured daily at 09:00 am, during all the experimental period. The physiological parameters studied were: respiratory frequency, cardiac frequency, rectal temperature and superficial temperature, being verified twice in a day for two times in a week. Except the humid bulb temperature, the variance analysis reveals shift effect for all the environment variables and for the black globe temperature and humidity index under the sun and in the shade. The both sex had increase in the means for all the studied physiological parameters during the afternoon compared with the morning. However, the variance analysis does not demonstrate interaction between the studied factors, sex and shift. There was effect ( $P < 0,05$ ) only of shift for the parameters cardiac frequency and rectal temperature, the both means observed at the afternoon were higher than the observed at the morning. These results, considering the studied physiological and environmental variables, permit to conclude that the crossbred goats Boer (male) x Saanen (female) present a good resistance to the heat, so it should be indicated for the meat production in the semiarid in an intensive system, aiming to increase value for the goat production in this region.

**Keywords:** Sex, Physiological Variables, Environmental Variables, Adaptation

## 1. INTRODUÇÃO

O rebanho caprino nacional teve um crescimento de 35% no período de 1975 a 2003, representando um aumento de aproximadamente 2.480.659 cabeças. A região Nordeste concentra 93% do rebanho caprino brasileiro, concentração que não tem mudado no decorrer das últimas décadas, demonstrando assim, seu importante lugar no agronegócio da caprinocultura (MARTINS et al., 2006).

A introdução de caprinos em território sul-americano data do início da colonização. Alguns animais se adaptaram ao ambiente tropical e se reproduziram em grupos separados devido alguns fatores, tais como o isolamento geográfico proporcionado pelo imenso território e pela carência de estradas e transportes da época. Com seleção natural, surgiram às raças nativas, estas, possuem como principal característica a rusticidade, no entanto, com produtividade questionável.

Visando a melhoria da produção e a formação de novas raças com incremento de caracteres desejáveis, foram introduzidas raças exóticas no cruzamento com as nativas, para absorção de características de uma raça em detrimento a outra (cruzamento contínuo) ou através da mestiçagem (cruzamento industrial). Tal fato gera críticas de pesquisadores e produtores que defendem as raças nativas no intuito de evitar a desvalorização ou a extinção de algumas delas.

O aprofundamento das pesquisas nessa área começa a exigir respostas não apenas relacionado à adaptabilidade animal de forma isolada, mas também, passando a incluir a adaptabilidade destes, em sistemas de produção. Um animal pode obter um bom grau de adaptabilidade ao clima semi-árido, com suas respostas fisiológicas dentro dos níveis aceitáveis de estresse, entretanto, posto em regime extensivo de produção, poderá não se manter em um nível adequado de produtividade, quando comparado com as raças nativas, o que pode inviabilizar a permanência destes animais em tal regime de produção. A bioclimatologia animal e a ambiência nas instalações zootécnicas colocam-se assim como áreas de grande importância em todo mundo, em virtude da demanda de novos conhecimentos, suas conseqüências sobre a produção de alimentos de origem animal e sua economicidade.

Pesquisas nas áreas de zootecnia e de bioclimatologia aplicadas à produção vêm sendo desenvolvidas, ainda que lentamente, em diversos setores pecuários, como por exemplo, com caprinos (SANTOS et al., 2005; SILVA et al., 2006a; SOUZA et al., 2005),

ovinos (OLIVEIRA et al., 2005; FREITAS et al., 2004; SOUZA et al., 2004), bovinos (ARAÚJO, 2001; BIANCHINI et al., 2006; MULLER, 1989; KAWABATA, 2003) e suínos e aves (SOUZA, 2003; ABREU, 2007; MEDEIROS, 2007; BUENO, 2004). Os investimentos se justificam por se tratarem, na maioria das vezes, de animais melhorados geneticamente e possuidores de altos índices produtivos, possibilitando a utilização destes na melhoria de produtividade de nossas raças nativas.

O estudo de adaptabilidade de animais mestiços de cruzamento F1, entre as raças Saanen e Boer, com a introdução do Boer para utilização de reprodutores machos dessa raça, é justificado pela melhoraria da condição corpórea e de ganho de peso dos cabritos oriundos de um rebanho caprino leiteiro, desta forma, se constituindo como mais uma fonte de renda para o produtor de leite.

O objetivo desse estudo foi analisar os efeitos das condições climáticas do semi-árido sobre o comportamento fisiológico de caprinos mestiços (F1) das raças Saanen e Boer e suas inter-relações entre os sexos e o turno em sistema intensivo de criação.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Rebanho caprino no Nordeste

A região Nordeste apresenta 60,0% de sua área territorial dentro do polígono das secas, zona semi-árida de baixa precipitação pluviométrica. Cerca de 40,0% da população nordestina habita a zona rural, onde predominam as pequenas propriedades (IBGE, 2000).

A criação de caprinos no semi-árido nordestino ocorre predominantemente de forma extensiva (ARAÚJO FILHO, 2006). A busca pelo aperfeiçoamento dos sistemas de produção à realidade semi-árida é uma condição primordial à sustentabilidade e desenvolvimento regional. Segundo Wander et al. (2002) a taxa de retorno econômico de novas tecnologias é um grande justificador na geração de pesquisas nessa área.

A região nordeste concentra 93% do rebanho caprino brasileiro, concentração que não tem mudado nas últimas décadas, conforme demonstrado no Gráfico 1. Ressaltando a importância da região no agronegócio da caprinocultura (MARTINS et al., 2006).

**Evolução do Efetivo Caprino**

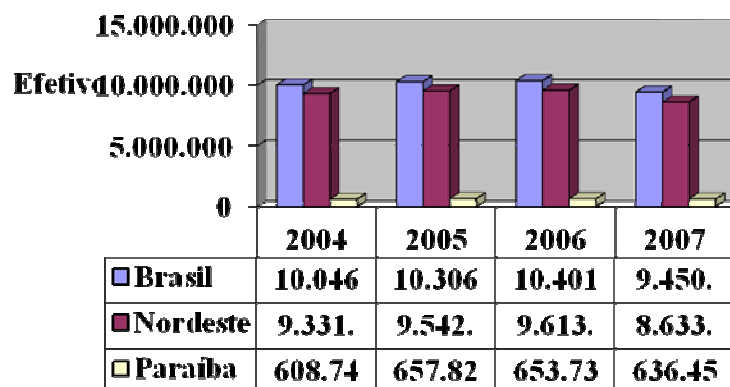


Gráfico 1 - Evolução do efetivo de caprinos brasileiro, nordestino e paraibano, entre 2004 e 2007, de acordo com o IBGE (2006).

### 2.2. Rebanho caprino leiteiro na Paraíba

A caprinocultura leiteira sempre se apresentou como uma atividade promissora, mas até ser transformada em negócio eficiente e rentável, verifica-se que existem pontos de

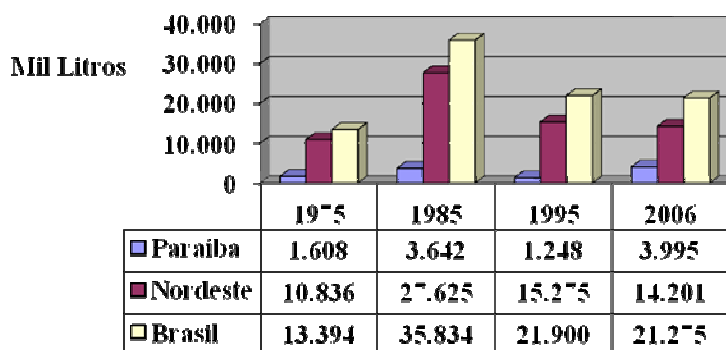


estrangulamento em todo o seu arranjo produtivo, como por exemplo, má qualidade e falta de padronização dos produtos e subprodutos do leite caprino, mercados inconstantes sem política de preços, produtores não capacitados e animais inadequados para a produção leiteira (RODRIGUES; QUINTANS, 2003).

Por outro lado, Bandeira et al. (2007) afirmaram que nos últimos anos houve um novo direcionamento da caprinocultura paraibana, com incentivos governamentais e investimentos do setor privado, que permitiram a inclusão do leite de cabra em programas como o Pacto Novo Cariri e Leite da Paraíba, melhor remunerando o produtor e fazendo com que houvesse um crescimento relativo e, conseqüentemente, desenvolvendo a caprinocultura leiteira.

Tais esforços tornaram a Paraíba um dos maiores produtores de leite caprino da federação, com produção diária representando 18,78 % da produção nacional e 28,13 % da produção nordestina, como demonstra o Gráfico 2. Avelino (2005) reforça que a intervenção estatal é necessária para a reversão dos problemas que envolvem a cadeia de produção e todas as pessoas nelas inseridas, desde o produtor, até o consumidor final.

**Produção de Leite Caprino**



**Gráfico 2 - Histórico da produção de leite caprino do Brasil, da região Nordeste e do estado da Paraíba no período entre 1975 e 2006, segundo IBGE (2006).**

### ***2.3. Cruzamento industrial***

É definido como sendo o acasalamento envolvendo somente duas raças com produção da primeira geração de mestiços, os chamados F1. Não há continuidade, machos e fêmeas são destinados ao abate. Neste caso, há necessidade de que parte do rebanho de

fêmeas seja mantido como rebanho puro para produção de fêmeas de reposição, tanto para o próprio rebanho puro quanto para aquele que produzirá os mestiços. Neste caso, a proporção do rebanho total de fêmeas que deve participar do cruzamento é importante para que se possa promover seleção. Caso contrário, estas fêmeas têm de ser adquiridas de outros criadores (EUCLIDES FILHO, 1999).

Segundo Ribeiro (2005), em rebanhos comerciais, pode ser muito interessante trabalhar com animais F1, que, quando oriundos de acasalamentos adequados, normalmente são rústicos e produtivos. A heterose é o fenômeno que permite que a média da progênie cruzada tenha um desempenho melhor que a média de seus pais podendo, inclusive, chegar a ter um desempenho superior ao pai. Por exemplo, um grupo de cabritos Saanen apresenta um ganho em peso médio (GPM) pré desmama de 140g e um grupo de cabritos Boer, mantidos em condições semelhantes tem um GPM de 180g. Seria esperado um GPM dos cabritos F1 (1/2 Saanen + 1/2 Boer) de 160g  $[(140+180)/2]$ . Se o GPM dos F1 fosse 180g, a causa dessa diferença de 20g poderia ser devido à heterose. Caso o GPM fosse 200g, a progênie cruzada estaria superando o GPM da raça parental superior no desempenho dessa característica (180g da raça Boer) e os 40g a mais poderiam ser atribuídos à heterose. Vale lembrar que a heterose máxima é obtida no primeiro cruzamento entre raças (F1) e tende a decrescer à medida que vão sendo realizados acasalamentos em direção a uma das raças (cruzamento absorvente).

#### ***2.4. Raça Saanen***

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), a raça Saanen é originária da Suíça, do vale de Saanen, nos cantões de Berna e Appenzell. Muito explorada na Europa, Estados Unidos e em outros países. Com produção leiteira 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 raça possui média de produção diária de leite variando de 2,5 kg a 4,9 kg para uma lactação com duração de 260 a 305 dias.

No cruzamento com caprinos comuns, exerce notável influência melhoradora sobre o tamanho e a produção leiteira. A Saanen é um tanto exigente e não muito rústica para as condições semi-áridas (JARDIM, W. R., 1964).

## ***2.5. Raça Boer***

A raça Boer tem aptidão para produção de carne, também conhecida por Africânder ou Africâner ("Branco da África do Sul") e Bode Comum da África do Sul. A Boer é uma raça indígena melhorada por muitos anos com alguma infusão de sangue dos caprinos Angorá, europeus e indianos. O nome é derivado da palavra holandesa "boer" que quer dizer fazendeiro e foi usada, provavelmente, para distinguir as cabras nativas da Angorá, que foram importadas para África do Sul durante o século XIX. Os caprinos Boer atuais surgiram no início do século 20, quando rancheiros da Província de Easter Cape iniciaram a seleção para corte. Apresenta características de pelagem branca em todo o corpo, exceto nas orelhas e na cabeça, que são de coloração vermelha, variando do claro ao escuro, com faixa branca na face. A pelagem da cauda pode ser vermelha, no entanto a coloração não deve ultrapassar além de 2,5 cm de sua base. É ainda permissível pelagem cuja coloração na cabeça e orelhas seja preta ou marrom, e com manchas de menos de 5 cm de diâmetro nas pernas, abaixo da linha do ventre. Os machos pesam em torno de 110 kg a 135 kg e as fêmeas entre 90 kg e 100 kg. Os registros de desempenho indicam que alguns animais, em confinamento, chegam a ganhos diários médios de cerca de 200g/dia. Entretanto, o desempenho médio é da ordem de 150 g a 170g/dia. (EMBRAPA, 2009).

## ***2.6. Impactos do Clima Sobre a Adaptabilidade Fisiológica e Produtividade Animal***

Na região tropical, durante a maior parte do ano a temperatura do ar, combinada a outros parâmetros ambientais, pode provocar estresse nos animais, que buscam se ajustar, aumentando a dissipação de calor por meio principalmente da termólise cutânea e da respiratória (SILVA, 2000).

Baccari Junior (2001) relata que, além das altas temperaturas, que expõem os animais ao estresse térmico, a ingestão de alimentos também influencia a produção de calor nos ruminantes e, ainda, que tanto a quantidade quanto a qualidade do alimento interferem na produção do calor endógeno, com conseqüente aumento das variáveis fisiológicas.

À medida que a temperatura ambiente aumenta, a eficiência das perdas de calor sensível diminui devido ao menor gradiente de temperatura entre a pele do animal e a do

ambiente. Nessa situação, o animal pode até certo ponto manter a temperatura corporal por meio de vasodilatação, que aumenta o fluxo sanguíneo periférico e a temperatura da pele, no entanto, se a temperatura ambiente continuar a subir o animal passa a depender da perda de calor por evaporação através da respiração e ou sudorese (INGRAM; MOUNT, 1975).

A interação entre animal e ambiente deve ser levada em consideração quando se busca maior eficiência na exploração pecuária, pois o conhecimento das variáveis climáticas, sua ação sobre as respostas comportamentais e fisiológicas dos animais, são preponderantes na adequação do sistema de produção aos objetivos da atividade pecuária (NEIVA et al., 2004).

A manutenção da temperatura corporal é determinada pelo equilíbrio entre a perda e o ganho de calor. A referência fisiológica desta variável é obtida mediante as temperaturas retais, que pode variar nos caprinos adultos de 38,5 a 40,0 °C, valores determinados em repouso (BACCARI JUNIOR et al., 1996). Para Abbi-Saab e Sleiman (1995), os critérios de tolerância e adaptação dos animais são determinados principalmente por meio da frequência respiratória e temperatura retal. Outro parâmetro de importância na avaliação da dissipação de calor é a temperatura superficial (SANTOS et al., 2005).

Monty Junior et al. (1991) afirmam que o estresse calórico tem sido reconhecido como importante fator limitante da produção animal nos trópicos, havendo assim uma necessidade de se conhecer a tolerância e a capacidade de adaptação das diversas raças como forma de embasamento técnico para a exploração animal, bem como para a introdução de novas raças em uma região ou mesmo para o norteamento de programas de cruzamento, visando dessa forma, a obtenção de tipos ou raças mais adequadas a uma condição específica de ambiente.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### *3.1. Local e Período do Experimento*

A pesquisa foi realizada no Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande, campus de Patos, estado da Paraíba, região semi-árida nordestina. A cidade de Patos está situada à latitude 7,02 N, longitude 37,28 E, e altitude de 250m com temperatura média anual de 32,9 C° e umidade relativa de 61% (BRASIL, 1992).

O experimento foi desenvolvido entre os meses de outubro e dezembro de 2007, foram utilizados 24 animais, sendo 12 fêmeas e 12 machos mestiços F1 (Saanen x Boer), com idades entre 3 e 4 meses, desmamados e vermifugados. Os animais foram confinados durante todo o período experimental.

#### *3.2. Sistema de Produção Utilizado*

O sistema de produção utilizado foi o intensivo, com os animais permanecendo todo o período experimental alojados em baias individuais. As instalações utilizadas individualmente possuíam 1,2m de largura por 1,2m de comprimento, cobertas com telhas de cimento amianto, com pé direito de 2,5m de altura e piso de cimento concretado. Foi utilizada cama de maravalha. Os animais receberam água *ad libitum*, volumoso a base de Capim Elefante (*Pennisetum purpureum*) e uma suplementação diária de concentrado a base de milho, farelo de soja, farelo de trigo e sal, passando por um período de adaptação de 15 dias.



**Figura 1 - Instalações utilizadas durante período experimental.**

### ***3.3. Variáveis Ambientais Avaliadas***

As variáveis ambientais foram obtidas diariamente às 09:00 e às 15:00 horas no interior das instalações, mensurando-se a temperatura de bulbo seco (TBS), temperatura de bulbo úmido (TBU), temperatura de globo negro no sol (TGN/SL) e temperatura de globo negro à sombra (TGN/SB), calculando-se o índice de temperatura do globo negro e umidade no sol (ITGU/SL) e à sombra (ITGU/SB) e a umidade relativa do ar (UR). As temperaturas máxima (TMAX) e mínima (TMIN), foram mensuradas diariamente as 9:00 horas da manhã, durante todo o período experimental.

Para obter-se a temperatura ambiente e a umidade relativa do ar, foi utilizado um termo-higrômetro, com precisão de +/- 1C° e escala de -10C° a 50C° para temperatura ambiente, e +/- 3% e escala de 20 a 99% para umidade relativa, instalado em local com correntes de ar abaixo de 1,5 m/s. Para obtenção da temperatura de globo negro sol e sombra, foram empregados termômetros de globo negro, o primeiro no exterior das instalações utilizadas pelos caprinos com incidência direta de raios solares, o segundo, empregado no interior das instalações que abrigaram os caprinos, à sombra. Além destes, utilizou-se um termômetro de máxima e de mínima para aferir as máximas e as mínimas temperaturas em um período de 24 horas.

### ***3.4. Obtenção das Variáveis Ambientais ITGU e UR***

O índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) é calculado com base nos dados aferidos, utilizando-se a fórmula:  $ITGU = TGN + 0,36 \times Tpo + 41,5$ , descrita por Buffington et al. (1981). O resultado da diferença obtida entre as temperaturas de bulbo seco (TBS) e de bulbo úmido (TBU) reflete a umidade relativa do ar (UR).

### ***3.5. Parâmetros Fisiológicos Avaliados***

Os parâmetros fisiológicos estudados durante o período experimental foram: frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC), temperatura retal (TR) e temperatura superficial (TS), com aferições realizadas duas vezes ao dia, duas vezes por semana. Para obtenção da TR utilizou-se um termômetro clínico veterinário, inserido diretamente no reto do animal, por 2 minutos, os resultados da leitura foram expressos em

graus centígrados (°C). A FR e a FC foram determinadas com auxílio de um estetoscópio clínico colocado diretamente na região torácica, nos respectivos pontos de auscultação, durante 20 segundos, os resultados foram alcançados após a multiplicação por três, obtendo-se assim, o número de movimentos/batimentos por minuto. A FR foi expressa em movimentos por minuto (mov/min), enquanto a FC foi determinada em batimentos cardíacos por minuto (bat/min). A TS foi aferida através de um termômetro digital a laser infravermelho sem contato em sete pontos pré-determinados nos animais (fronte, pescoço, costado, dorso, lombo, ventre e membros), ao final, calculou-se a média.



**Figura 2 - Aferição da FR e FC, através de estetoscópio clínico.**



**Figura 3 - Aferição da TS através de um termômetro infravermelho digital.**

### ***3.6. Delineamento Estatístico***

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, de acordo com um arranjo fatorial (2 x 2) sendo dois sexos e dois turnos. A análise de variância foi realizada utilizando-se o Programa de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG, 1993) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Análise das Variáveis Ambientais Obtidas

Excetuando-se a temperatura de bulbo úmido (TBU), a análise de variância revelou efeito de turno ( $P < 0,05$ ) para todas as variáveis ambientais, conforme a tabela 1.

**Tabela 1 - Valores médios da temperatura do bulbo seco (TBS), bulbo úmido (TBU), temperatura de globo negro na sombra (TGN/SB), temperatura de globo negro no sol (TGN/SL), índice de temperatura do globo negro e umidade ao sol (ITGU/SL), índice de temperatura do globo negro e umidade à sombra (ITGU/SB) e umidade relativa do ar (UR) nos turnos da manhã e da tarde, acompanhados dos respectivos coeficientes de variação.**

Turnos	Variáveis Ambientais (°C)						
	TGN/SL	TGN/SB	TBS	TBU	ITGU/SL	ITGU/SB	UR (%)
Manhã	40,72B	30,56B	30,50B	23,39A	89,60B	79,44B	55,88A
Tarde	42,78 <sup>a</sup>	32,91A	32,57 <sup>a</sup>	23,53A	91,42A	81,55 <sup>a</sup>	47,38B
Média	41,75	31,73	31,53	23,46	90,51	80,50	51,63
CV(%)	11,21	7,14	5,92	4,15	5,22	2,88	13,78

\*Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem estatisticamente entre si ( $P < 0,05$ ).

As médias da temperatura ambiente, aferidas através da temperatura de bulbo seco (TBS), nos dois turnos, manhã (30,56 °C) e tarde (32,57°C), ficaram acima da zona de conforto térmico para caprinos, que compreende temperaturas entre 20 e 30 °C (BAÊTA; SOUZA, 1997). Trabalhando no clima semi-árido em época semelhante Souza et al. (2007) relataram TBS médio de 32, 25 °C na estação seca e 27,95 °C na estação chuvosa, na mesma região onde foi desenvolvido este trabalho.

De acordo com o *National Weather Service-USA*, citado por Baêta (1985), os valores de ITGU até 74, definem situação de conforto; de 74 a 78, situação de alerta; de 79 a 84, situação perigosa, e acima de 84, situação de emergência para bovinos. Os resultados encontrados para o ITGU pela manhã, seja ao sol (89,60) ou à sombra (79,44) ficaram acima da zona de emergência e alerta, respectivamente, durante o período da tarde os



valores do ITGU/SL e ITGU/SB atingiram valores respectivos de 91,42 e 81,55, portanto, todos os valores de ITGU encontrados ficaram acima da zona de conforto, atingindo situação de emergência, representando um ambiente, possivelmente, estressante para os caprinos. Santos et al. (2005) ao trabalharem com caprinos nativos e exóticos entre os meses de maio e agosto no semi-árido paraibano encontraram um ITGU/SB médio de 85,5, Silva et al. (2006b) trabalhando com reprodutores caprinos na mesma região, entre os meses de setembro à dezembro, obteve ITGU/SB de 85,16 resultados acima da média do ITGU/SB (80,5) aferida neste trabalho. Silva et al. (2006a), trabalhando no município de Soledade, micro região do Cariri paraibano, relataram ITGU de 80,11 e 92,17, na sombra e sol, respectivamente, resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho.

A umidade relativa do ar também apresentou diferença significativa ( $P < 0,05$ ) em relação ao turno, estando às médias em 55,88 e 47,88 %, pela manhã e a tarde, respectivamente. Valores estes dentro do recomendado por Baeta e Souza (1997), citado por Oliveira et al. (2005), cuja UR deve situar-se entre 40 e 70%. Resultados semelhantes aos encontrados por Souza et al. (2005) que, em trabalhos no semi-árido paraibano, descrevem valores médios de 61,0 e 41,0% de UR, para os turnos da manhã e tarde, respectivamente.

Os resultados obtidos quanto à temperatura máxima (TMAX) e temperatura mínima (TMIN) encontram-se no Gráfico 3. Os dados neste experimento ficaram acima das temperaturas máxima e mínima aferidas por Santos et al. (2006) em trabalho conduzido no município de Soledade, região Agreste semi-árido paraibano, cuja máxima atingiu 30 °C e a mínima 19 °C, em período semelhante, o mesmo ocorre em comparação aos resultados de Ribeiro et al. (2008) em trabalho desenvolvido com ovinos nativos no município de São João do Cariri, obtendo as temperaturas de 31,3 °C e 22,9 °C como respectivas temperaturas máximas e mínimas.

**Média das Temperaturas Máximas e Mínimas dos Meses  
Experimentais do Ano de 2007**

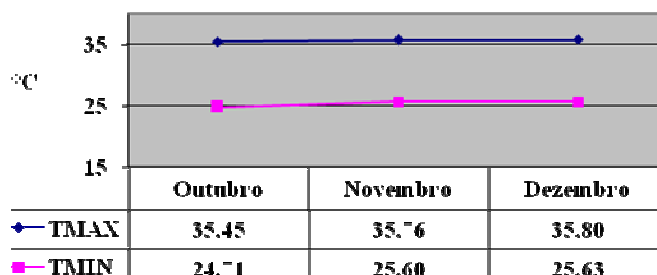


Gráfico 3 - Médias das temperaturas máximas e mínimas aferidas durante o período experimental.

#### *4.2. Análise dos Parâmetros Fisiológicos Aferidos*

As médias dos parâmetros frequência respiratória (FR), frequência cardíaca, temperatura superficial (TS) e temperatura retal (TR), encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 - Médias dos parâmetros fisiológicos, frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC), temperatura retal (TR) e temperatura superficial (TS), em função do sexo e do turno.

Tratamentos	<i>Parâmetros Avaliados (°C)</i>			
	FC	FR	TR	TS
<b>Sexo</b>				
Fêm	77,13A	47,50 <sup>a</sup>	38,57A	31,85A
Mac	77,97A	47,20 <sup>a</sup>	38,37A	31,89A
<b>Turno</b>				
Man	75,74B	46,47 <sup>a</sup>	37,91B	31,67A
Tar	79,35A	48,22 <sup>a</sup>	39,05A	32,08A
<b>CV (%)</b>	5,74	10,67	0,67	0,73

Houve efeito ( $P < 0,05$ ) apenas de turno para os parâmetros FC e TR, tendo as médias de ambas no turno da tarde superado às observadas pela manhã.

As médias da TR obtidas neste trabalho indicam resultados semelhantes entre os sexos, ambos com elevação no turno da tarde, provavelmente devido à condição mais estressante neste período. Brasil et al. (2000), trabalhando com cabras Alpinas, em condições de termo neutralidade e sob estresse térmico, também verificaram que os animais apresentaram temperatura retal superior no turno da tarde.

Embora a variação da TR tenha tido efeito ( $P < 0,05$ ) entre os turnos, sua elevação se deu dentro das margens aceitáveis, quando pela manhã a TR média aferida foi 37,91 °C e a tarde 39,05 °C. Segundo Feitosa (2004), para caprinos jovens a TR pode variar entre 38,8 e 40,2 °C.

A FC apresentou efeito ( $P < 0,05$ ) apenas no turno, como observado na Tabela 2, o que indicaria estresse calórico, entretanto, com a TR dentro dos parâmetros normais, entende-se que em detrimento do aumento da FC os animais mantiveram-se em um nível aceitável de conforto térmico. Resultado semelhante ao encontrado por Gomes et al. (2008), trabalhando com caprinos Moxotó em confinamento, no semi-árido nordestino.

A média da TS não apresentou efeito ( $P < 0,05$ ), tanto para sexo, quanto para turno. De acordo com Medeiros et al. (1998), mesmo na forma indireta, a radiação solar afeta a TS, elevando os valores e alterando os gradientes térmicos entre o núcleo central e superficial corporal a superfície e o meio. Isso dificulta a dissipação do calor e afeta, também, o processo termorregulatório. Silva et al. (2006a), trabalhando com caprinos exóticos e nativos com idades semelhantes a idade dos animais neste trabalho, em regime semi-intensivo no semi-árido paraibano, obteve pela manhã valores de TS para as raças Moxotó e Boer de 29,45 e 28,02 °C, passando no turno da tarde para 31,34 e 30,37 °C, respectivamente, resultados inferiores aos aferidos neste trabalho utilizando-se caprinos mestiços F1 (Saanen x Boer) em regime intensivo (31,67 e 32,08 °C, manhã e tarde, respectivamente).

A FR, embora tenha tido aumento quando comparados os dois turnos (46,47, manhã; 48,22, tarde) não obteve efeito ( $P < 0,05$ ), no entanto, estes valores ficaram acima do valor médio esperado para FR, segundo Kolb (1987) o valor médio esperado para a FR em caprinos é de 15 movimentos respiratórios por minuto, podendo estes valores variar entre 12 e 30 movimentos por minuto, e serem influenciados pelo trabalho muscular, temperatura ambiente, ingestão de alimentos, gestação, idade e tamanho do animal. Os

dados apresentados na Tabela 2 demonstram que, mesmo à sombra, a condição térmica era estressante, desencadeando um aumento da FR por parte dos animais, num intuito de manter a homeotermia. De acordo com Svenden (1976), quando o animal é exposto ao calor e com a elevação acentuada da temperatura ambiente, os mecanismos termorregulatórios são acionados, aumentando a perda de calor na forma insensível, através da sudorese e aumento da frequência respiratória. Berbigier (1989) afirma que se uma FR alta for observada e o animal foi eficiente em eliminar o calor, poderá não ocorrer o estresse calórico.

Silveira (2001) encontrou para caprinos Anglo-nubiano, à sombra, em condições do semi-árido, uma FR de 54 mov. /min. Souza et al. (2005) trabalhando com diferentes grupos genéticos de caprinos, verificou que a média da FR do grupo  $\frac{1}{2}$  Boer +  $\frac{1}{2}$  SRD foi de  $58,67 \pm 14,22$ , já o grupo  $\frac{1}{2}$  Moxotó +  $\frac{1}{2}$  SRD apresentou FR média de  $45,95 \pm 11,77$ , o primeiro grupo com resultado superior ao da média encontrada neste experimento, o segundo caso, envolve uma raça nativa e animais SRD, estando sua média um pouco abaixo dos resultados do grupo genético obtido do cruzamento entre a raça Saanen e a raça Boer, indicando a adaptabilidade dos animais mestiços F1 (Saanen x Bôer) ao clima semi-árido.

## **5. CONCLUSÃO**

Os caprinos resultantes de cruzamentos das raças Boer (paterna) e Saanen (materna) apresentam uma boa resistência ao calor, o que permite sua indicação para produção de carne no semi-árido em sistema de confinamento, visando incrementar a renda da caprinocultura leiteira nesta região.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ABREU, P. G.; ABREU, V. M. N. **Conforto térmico para aves**. Concórdia. Embrapa Suínos e Aves. 5p. Comunicado técnico 365. Disponível em: [http://www.cnpa.embrapa.br/sgc\\_publicacoes/publicacao\\_](http://www.cnpa.embrapa.br/sgc_publicacoes/publicacao_). Acesso em: 25 dez. 2007.

ARAÚJO, A. P. **Estudo comparativo de diferentes sistema de instalações para produção de leite tipo B, com ênfase nos índices de conforto térmico e na caracterização econômica**. Pirassununga. Dissertação (Mestrado em zootecnia). Faculdade de Zootécnica e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de São Paulo. 2001. 69 p.

ARAÚJO FILHO, J. A. **Aspectos Zooecológicos e Agropecuários do Caprino e do Ovino nas Regiões Semi-áridas**. Sobral. Embrapa Caprinos. Documento 61. 2006.

AVELINO, R. Q. Estudo de Caso: caprinovinocultura no Cariri Paraibano. **Impresso Sebrae -PB**. João Pessoa, 16p., 2005.

BACCARI JUNIOR, F.; GONÇALVES, H. C.; MUNIZ, L. M. R. Milk production, serum concentrations of thyroxine and some physiological responses of Saanen-Native goats during thermal stress. **Revista Veterinária Zootécnica**, v. 8, p. 9-14, 1996.

BACCARI JÚNIOR, F. **Manejo ambiental da vaca leiteira em climas quentes**. Londrina. UEL, 2001. 142p.

BAÊTA, F. C. **Responses of lactating dairy cows to the combined effects of temperature, humidity and wind velocity in the warm season**. 1985. 218 f. Thesis (Ph.D) – University of Missouri, Missouri, 1985.

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

BANDEIRA, D. A. et al. Características de Produção da Caprinocultura Leiteira na Região do Cariri na Paraíba. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, Recife, v. 10, n. 1, p. 1-8, 2007.

BERBIGIER, P. Effect of heat on intensive meat production in the tropics: cattle, sheep and goats, pigs. In: CICLO INTERNACIONAL DE PALESTRAS SOBRE BIOCLIMATOLOGIA ANIMAL. **Anais...** Jaboticabal: FMVZ/UNESP/FUNEP, 1989. p. 7-44.

BIANCHINI, E. et al. Características corporais associadas com a adaptação ao calor em bovinos naturalizados brasileiros. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília - DF, v. 41, n. 9, 2006.

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

BRASIL, L. H. A. et al. Efeitos do Estresse Térmico Sobre a Produção, Composição Química do Leite e Respostas Termorreguladoras de Cabras da Raça Alpina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p.1632-1641, 2000.

BUENO, L. G. F. **Avaliação da eficiência energética e do conforto térmico em instalações de frangos de corte**. Campinas, 2004. 86p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas.

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**, p.711-713, 1981.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Disponível em: <http://www.cnpc.embrapa.br/racas2.htm>. Acesso em: 12 de agosto de 2009.

EUCLIDES FILHO, K. Os cruzamentos na pecuária de corte brasileira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GENÉTICA E MELHORAMENTO ANIMAL, 1999, Viçosa. **Anais...** Viçosa. UFV- DZO, 1999. p.193-218.

FEITOSA, F. L. **Semiologia Veterinária: a arte do diagnóstico**. São Paulo, Roca, p. 81, 2004. 425 p.

FREITAS, M. M. S. et al. Efeito do ambiente, turno e do alimento sobre o comportamento fisiológico e ingestão de água em ovinos em confinamento no semi-árido paraibano. In: I CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, 2004, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande, 2004, CD-ROM.

GOMES, C. A. V. et al. Efeito do ambiente térmico e níveis de suplementação nos parâmetros fisiológicos de caprinos Moxotó. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**. Campina Grande – PB. v. 12, n. 2, p.213–219, 2008. Disponível em: <http://www.agriambi.com.br>. Acesso em: 02 de agosto de 2009.

INGRAM, D. L.; MOUNT, L. E. **Man and animals in hot environments**. New York: Springer-Verlag, 1975. 185 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2000. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/popul/default.asp?z=t&o=23&i=P>. Acesso em: 03 de agosto de 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2006. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/tabela1\\_1.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/tabela1_1.pdf). Acesso em: 03 de agosto de 2009.

JARDIM, W. R. 1964 – **Criação de caprinos**. Edição Melhoramentos. São Paulo, Brasil.

KAWABATA, C. Y. **Desempenho térmico de diferentes tipos de telhado em bezerreiros individuais**. Pirassununga. Dissertação (Mestre em Zootecnia). Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo. 2003. 94p.

KOLB. **Fisiologia Veterinária**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1987. 612p.

MARTINS, E. C. GARAGORRY, F. L., FILHO, H. C. **Evolução da Caprinocultura Brasileira no período de 1975 a 2003**. Sobral. Embrapa Caprinos. Comunicado Técnico n 66. 2006.

MEDEIROS, C. M.; et al. Índice térmico ambiental de produtividade para frangos de corte. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.9, n.4, p. 660-665, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v9n4/v9n4a33.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2007.

MEDEIROS, L. F.; SCHERER, P. O.; VIEIRA, D.H. Frequência respiratória e cardíaca de caprinos de diferentes raças e idades. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu, **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998.

MONTY JUNIOR, D. E.; KELLY, L. M.; RICE, W. R. Acclimatization of St Coix, Karakul and Rambouillet sheep to intense and dry summer heat. **Small Ruminant Research**, [S.l.], v. 4, n. 4, p. 379-392, 1991.

MÜLLER, P. B. **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos**. 3ª ed., Porto Alegre, Livraria Editora Sulina, 1989. 158 p.

NEIVA, J. N. M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, S. H. N. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês mantidos em confinamento na região litorânea do nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 3, p. 668-678, 2004.

OLIVEIRA, F. M. M. et al. Parâmetros de conforto térmico e fisiológico de ovinos Santa Inês, sob diferentes sistemas de acondicionamento. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**, Campina Grande, v. 9, n. 4, 2005.

RIBEIRO, N. L. et al. Avaliação dos índices de conforto térmico, Parâmetros fisiológicos e gradiente térmico de ovinos nativos. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.28, n.4, p.614-623, out./dez. 2008.

RIBEIRO, A. C.; RIBEIRO, S. D. A. Cruzamentos em caprinos de corte. In: VIII ENCONTRO DE CAPRINOCULTORES DA SUL DE MINAS E MÉDIA MOGIANA. **Anais...** Espírito Santo do Pinhal. 2005. Disponível em: [http://www.capritec.com.br/pdf/cruzamentos\\_caprinos\\_corte.pdf](http://www.capritec.com.br/pdf/cruzamentos_caprinos_corte.pdf). Acessado em: 12 de agosto de 2009.

RODRIGUES, A.; QUINTANS, L.J. Produção e beneficiamento do leite de cabra na Paraíba. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS. **Anais...** João Pessoa, 2003. p. 291-302.



SANTOS, F. C. B. et al. Adaptabilidade de caprinos exóticos e naturalizados ao clima semi-árido do nordeste brasileiro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.29, n.1, p. 142-149, jan./fev., 2005.

SANTOS, J. R. S. et al. Respostas fisiológicas e gradiente térmicos de ovinos das raças Santa Inês, Morada Nova e seus cruzamentos com a raça Dorper as condições do semiárido nordestino. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.5, p.995-1001, 2006.

SILVA, R. G. **Introdução à bioclimatologia animal**. São Paulo: Nobel, 2000. 285p.

SILVA, E. M. N. et al. Avaliação da Adaptabilidade de Caprinos Exóticos e Nativos no Semi-Árido Paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 3, p. 516-521, maio/jun., 2006a.

SILVA, G. A. et al. Efeito da época do ano e período do dia sobre os parâmetros fisiológicos de reprodutores caprinos no semi-árido paraibano. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**, Campina Grande, v. 10, n. 4, 2006b.

SILVEIRA, J. O. A.; PIMENTA FILHO, E. C.; OLIVEIRA, E. M. Respostas adaptativas de caprinos das raças Boer e Anglo-Nubiano às condições do semi-árido brasileiro: frequência respiratória. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE DE ZOOTECNIA. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p. 14-16.

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

SOUZA, H. W. V.; OLIVEIRA, A. D. O impacto da ambiência no desempenho do frango. **Revista avicultura industrial**. Itu, n. 1, ano 94, edição 1108. p. 30. 2003

SOUZA, B. B. et al. Consumo de água de ovinos em confinamento no semi-árido paraibano. In XXII ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 2004, Campo Grande, **Anais...** Campina Grande, 2004.

SOUZA, E. D. et al. Determinação dos parâmetros fisiológicos e gradiente térmico de diferentes grupos genéticos de caprinos no semi-árido. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v.29, n.1, p. 177-184, jan./fev. 2005.

SOUZA, B. B. et al. Parâmetros fisiológicos e índice de tolerância ao calor de bovinos da raça sindi no semi-árido paraibano. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v. 31, n. 3, p. 883-888, maio/jun. 2007

SVENDEN, P. **Introdução a la fisiologia animal**. Zaragoza. Acríbia, 1976. 216p.

WANDER, A. E.; MAGALHÃES, M. C.; VEDOVOTO, C. L.; MARTINS, E. C. **Impactos econômicos de novas tecnologias: um estudo de caso da Embrapa Caprinos**. Sobral. Embrapa Caprinos, 2002.