



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS - PB  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA SISTEMAS  
AGROSSILVIPASTORIS NO SEMI-ÁRIDO**

**RESPOSTAS FISIOLÓGICAS E COMPORTAMENTAIS DE  
CAPRINOS EM PASTAGEM NATIVA NO SEMI-ARIDO  
PARAIBANO**

**ANDERSON LUIZ NASCIMENTO DA SILVA**

**PATOS, PB  
2009**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS - PB  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA SISTEMAS  
AGROSSILVIPASTORIS NO SEMI-ÁRIDO**

**RESPOSTAS FISIOLÓGICAS E COMPORTAMENTAIS DE  
CAPRINOS EM PASTAGEM NATIVA NO SEMI-ÁRIDO  
PARAIBANO**

**Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração Sistemas Agrossilvipastoris no Semi-árido, para obtenção do título de Mestre.**

**Anderson Luiz Nascimento da Silva**

**Orientador: Prof. Dr. Bonifácio Benício de Sousa  
Co-Orientador: Prof. Dr. José Moraes Pereira Filho**

**PATOS – PB  
2009**

FICHA CATALOGADA NA BIBLIOTECA DA UFCG – CAMPUS DE PATOS

S586r  
2009

Silva, Anderson Luiz Nascimento da.

Respostas fisiológicas e comportamentais de caprinos em pastagem nativa no semi-árido paraibano / Anderson Luiz Nascimento da Silva. – Patos - PB, CSTR / UFCG, 2009.

62 p.

Dissertação Pós –Graduação em Zootecnia – Sistemas Agrossilvipastoris no Semi-árido). Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande.

1 – Bioclimatologia – caprino. 2 - Etologia I – Título.

CDU: 551.586:636.3



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**PROVA DE DEFESA DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO**

**TÍTULO:** "Respostas fisiológicas e comportamentais de caprinos em pastagem nativa no semi-árido paraibano."

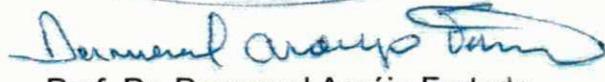
**AUTOR:** Anderson Luiz Nascimento da Silva

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. Bonifácio Benício de Souza

**JULGAMENTO**

**CONCEITO:** APROVADO

  
Prof. Dr. **Bonifácio Benício** de Souza  
Presidente

  
Prof. Dr. **Dermeval Araújo Furtado**  
1º Examinador

  
Prof. Dr. **Marcílio Fontes César**  
2º Examinador

Patos - PB, 27 de janeiro de 2008

  
Prof. **Aderbal Marcos** de Azevêdo Silva  
Coordenador

A meus pais João Luiz da Silva e Maria de Lourdes Nascimento da Silva exemplo de tudo na  
minha vida

A meus irmãos João Luiz da Silva Júnior, Allisson Luiz Nascimento da Silva e Alan Luiz  
Nascimento da Silva, pela força.

**OFEREÇO!!!**

A minha esposa Jane Glaide Vilela Alves e meus filhos Anna Clara Vilela Nascimento da  
Silva e Anderson Luiz Nascimento da Silva Júnior

**DEDICO!!!**

## AGRADECIMENTOS

A meu Deus, por ter iluminado meus caminhos e me dado forças para continuar.

A toda minha família pais, irmãos, filhos e esposa, por acreditarem na concretização de mais esse sonho.

Ao professor Dr. Bonifácio Benício de Souza, pela orientação paciência e pelos conselhos.

Ao professor Dr. José Morais Pereira Filho, pela orientação, amizade, força e paciência.

Ao professor Dr. Marcílio Fontes Cezar, pela amizade apoio e orientação.

Ao professor Dr. Demerval Araújo Furtado, pela importante contribuição na avaliação deste trabalho.

A todos os professores que tive a oportunidade de conviver durante o curso pelos ensinamentos transmitidos.

Ao professor Jacob Silva Souto pela confiança e pelos incentivo, por me dar a oportunidade de publicar meu primeiro trabalho dentro da instituição.

Ao programa de pós-graduação em Zootecnia (PPGZ) pela oportunidade.

Ao grande conterrâneo de Ipioca – AL, Aloísio Monteiro de Carvalho Júnior pela ajuda e apoio desde á época de seleção do curso.

A meus colegas de turma Albimar, Carpejane, Dário, Giovanna, Lourenço, Maésia, Rayana, Rênio, Rômulo e Tomaz, pela colaboração e amizade.

Aos funcionários do Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Damião, seu Pedro seu Bui, Seu Duda, Manoel (Bagaceira), Marcone, M<sup>a</sup> José, pela cooperação durante o desenvolvimento deste trabalho.

A todos os funcionários da biblioteca.

A todos os que contribuíram direta e indiretamente e que aqui não foram citados.

**A todos muito obrigado!!!**

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	x
RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
<b>CAPÍTULO 1 - Respostas fisiológicas e comportamentais de caprinos em pastagem nativa no semi-árido paraibano.....</b>	
1 INTRODUÇÃO.....	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1 Boer x SRD.....	15
2.2 Termorregulação.....	15
2.3 Índice de temperatura globo negro e umidade (ITGU).....	16
2.4 Parâmetros fisiológicos.....	16
2.5 Parâmetros hematológicos.....	18
2.6 Comportamento alimentar.....	18
2.7 Procura por água e sombra.....	19
4 REFERÊNCIAS .....	20
<b>CAPÍTULO 2 - Respostas fisiológicas e comportamentais de caprinos terminados em pastagem nativa com diferentes níveis de suplementação no semi-árido paraibano.....</b>	23
RESUMO.....	24
ABSTRACT.....	25
1 INTRODUÇÃO.....	26
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	28
2.1 Área experimental.....	30
2.2 Parâmetros ambientais.....	30
2.3 Parâmetros fisiológicos.....	31
2.4. Parâmetros hematológicos.....	32
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
4 CONCLUSÕES.....	40
5 REFERÊNCIAS.....	41

<b>CAPÍTULO III – Procura de água e de sombra por caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação.....</b>	<b>45</b>
RESUMO.....	46
ABSTRACT.....	47
1 INTRODUÇÃO.....	48
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	49
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	52
4 CONCLUSÕES.....	61
5 REFERÊNCIAS.....	62

## LISTA DE TABELAS

### Capítulo 2

<b>Tabela 1</b> Composição química dos ingredientes utilizados no suplemento oferecido aos animais.....	29
<b>Tabela 2</b> Composição percentual dos minerais componentes do núcleo mineral ofertado aos animais.....	29
<b>Tabela 3</b> Médias das variáveis ambientais, temperatura de bulbo seco (TBS), umidade relativa (UR), índice de temperatura globo negro e umidade na sombra (ITGUSB), índice de temperatura globo negro e umidade no sol (ITGUSL), carga térmica radiante na sombra (CTRSB) e carga térmica radiante no sol (CTRSL).....	33
<b>Tabela 4</b> Médias da temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR), temperatura superficial (TS) e coeficiente tolerância ao calor (CTC).....	35
<b>Tabela 5</b> Médias dos parâmetros hematológicos: hemácias (HE), hemoglobina (HB), hematócrito (HT), volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM) e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM).....	38

### Capítulo 3

<b>Tabela 1</b> Composição química dos ingredientes utilizados e do suplemento oferecido aos animais.....	50
<b>Tabela 2</b> Disponibilidade e composição florística da vegetação herbácea no início (Junho) meio (Julho) e fim (Agosto) do período experimental.....	50
<b>Tabela 3</b> Composição química da forragem nativa do início meio e fim do período experimental.....	51
<b>Tabela 4</b> Digestibilidade da matéria seca (DMS) das gramíneas e dicotiledôneas herbáceas no início, meio e fim do período experimental.....	51

## LISTA DE FIGURAS

### Capítulo 2

- Figura 1** Médias da frequência respiratória (FR) e gradiente térmico (TRTS) em turnos diferentes..... 36
- Figura 2** Gradiente térmico entre a temperatura superficial e a ambiental (TSTA) e a frequência respiratória (FR) nos turnos da manhã e tarde..... 37

### Capítulo 3

<b>Figura 1</b> Frequência de procura de água pelos caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação.....	52
<b>Figura 2</b> Frequência de procura de água pelos caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação em três épocas de avaliação. Médias com letras diferentes indicam diferença ( $P < 0,05$ ), pelo teste Qui-quadrado.....	53
<b>Figura 3</b> Frequência de procura de sombra pelos caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação.....	54
<b>Figura 4</b> Frequência de procura por sombra pelos caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação em três épocas de avaliação.....	55
<b>Figura 5</b> Porcentagem de procura por água de caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação em função dos parâmetros ambientais (temperatura e umidade).....	56
<b>Figura 6</b> Procura por água em função dos níveis de suplementação e do horário, por caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação.....	57
<b>Figura 7</b> Procura por água em função do período experimental e do horário, por caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação.....	58
<b>Figura 8</b> Porcentagem de procura por sombra de caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação em função dos parâmetros ambientais (temperatura e umidade).....	59
<b>Figura 9</b> Procura por sombra de caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação em relação ao horário e ao período.....	60

SILVA, Anderson Luiz Nascimento da. **Respostas fisiológicas e comportamentais de caprinos em pastagem nativa no semi-árido paraibano**. Patos, PB: UFCG, 2009, (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrossilvipastoris no Semi-árido).

## RESUMO

O experimento foi conduzido nas instalações do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos, Paraíba, Brasil. O objetivo foi avaliar a influência do ambiente sobre os parâmetros fisiológicos, hematológicos e comportamental de caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação. Foram utilizados 24 caprinos F1 Boer x SRD para avaliação dos parâmetros fisiológicos e hematológicos e para avaliação da procura por água e sombra foram utilizados 28 caprinos F1 Boer x SRD, não castrados com 120 dias de idade e peso inicial de 15,52kg. Os animais foram identificados com coleiras, vermifugados e distribuídos de forma aleatória em 4 níveis de suplementação (0,0, 0,5, 1,0, 1,5% do peso vivo em MS). Foram avaliados os parâmetros ambientais, fisiológicos, hematológicos e a procura por água e sombra. Em relação aos parâmetros ambientais e fisiológicos observou-se um efeito significativo, com maior temperatura no turno da tarde. Não houve efeito de tratamentos em relação aos parâmetros hematológicos. Em relação à procura por água houve efeito em função da época e não dos tratamentos. Já na procura por sombra não verificou-se efeito, nem para tratamentos nem para época. Os diferentes níveis de suplementação não exercem efeito significativo sobre os parâmetros hematológicos e fisiológicos de caprinos F1 Boer x SRD, na região do semi-árido paraibano. A suplementação não altera a frequência de procura de água por caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastagem nativa, mas estes animais buscaram mais a água no mês de junho. Independentemente da suplementação e da época a maior procura por água ocorreu pela manhã.

**Palavras chave:** caatinga, parâmetros ambientais, parâmetros fisiológicos, procura por sombra, procura por água

SILVA, Anderson Luiz Nascimento da. **Physiological and behavior responses of goats in native pasture on Semi-arid**. Patos, PB: UFCG, 2009, (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrossilvipastoris no Semi-árido).

### ABSTRACT

The experiment was carried out at experimental farm of Federal University of Campina Grande (UFCG), Patos, Paraíba, Brazil. The objective of this study was to evaluate the influence of environment on the physiological, blood and behavior responses of Boer goats crossbreeds finished in native pasture under different supplementation levels. Twenty-four Boer goats crossbreeds, non emasculated with 120 days old and an initial live body weight of 15.52 Kg, were used for evaluation of physiologic and blood responses and for evaluation and to evaluate of the look for water and shade. The animals were properly identified. The treatments were randomly assigned to the animals according to a completely random design with 4 treatments (0.0, 0.5, 1.0 and 1.5% of live body weight on Dry matter) and six replications (goats). The environmental parameters were determined. In relation to the environmental and physiologic parameters a significant effect was observed, with larger temperature on the afternoon period. There wasn't effect of treatments to blood parameters. Considering the look for water, there was effect in function of the time. Already in the search for shade effect wasn't verified, nor for treatments nor for time. The different supplementation levels don't presented significant effect on the blood and physiological parameters of Boer goats crossbreed in the Brazilian semi-arid. The supplementation doesn't alter the frequency of search of water for Boer goats crossbreed finished in native pasture, but these animals looked for more the water in the month of June. Independently of the feeding supplementation level and of the time, the largest search for water happened in the morning.

**Palavras chave:** caatinga, environmental parameters, physiological responses, shade, water

## 1 INTRODUÇÃO

A criação de caprinos vem sendo uma das alternativas mais promissoras para a região do semi-árido, por conta de sua resistência as intempéries climáticas, e por sua capacidade de aproveitamento de forragens de baixa qualidade na época de seca. A vegetação de caatinga torna-se uma das principais fontes de alimento para os animais, mesmo apresentando uma baixa capacidade de suporte (SILVA et al. 2007).

A população caprina no Brasil é de aproximadamente 10.050.888 de animais, com 94% concentrada na Região Nordeste e o município de Patos – PB possui um rebanho de 3.420 cabeças (IBGE, 2006).

Fisiologicamente os animais reagem diferentemente a exposições freqüentes a radiação solar e a mudanças drásticas de temperatura, dentre outros fatores ambientais, alterando o comportamento e a produtividade dos mesmos.

A escolha de raças apropriadas para uma determinada região depende do conhecimento, não somente da área e do clima à que o animal será submetido, mais das características e do grau de rusticidade dos animais, para o melhor aproveitamento do seu potencial produtivo. O estudo das variáveis ambientais e fisiológicas tem o papel de diagnosticar a melhor espécie ou mais adaptada a uma determinada região.

O comportamento de caprinos vem sendo uma das ferramentas utilizada na avaliação de sistema de pastagem, principalmente se levado em consideração à alta seletividade dos ruminantes, particularmente, dos caprinos. A relação entre a época, quantidade e qualidade da pastagem pode influenciar o comportamento do animal durante o pastejo (PEDROSO et al. 2004).

A freqüência com que os animais procuram o pasto, água e sombra pode ser uma boa forma de avaliação do comportamento dos mesmos em função de um determinado ambiente, já que o ambiente, com todas suas variáveis, podem influenciar no comportamento em relação à procura por alimento e água (BARROS et al. 2007).

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência do ambiente sobre os parâmetros fisiológicos, hematológicos e comportamental de caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Boer x SRD

A raça Boer, originária da África do Sul, a partir do cruzamento entre caprinos indígenas e europeus é considerada muito adaptada e prospera em todas as regiões climáticas da África do Sul, incluindo as regiões de climas mediterrâneo, tropical e subtropical, bem como as regiões semidesérticas do Kalahari (SOUSA et al. 1998). A raça se caracteriza por apresentar adequado tamanho, máximo rendimento de carcaça, boa conformação e estatura ajustada às condições de ambiente e aos requerimentos de produção. Os caprinos desta raça podem apresentar ganho em peso diário a uma taxa de mais de 200g/dia.

O rebanho brasileiro de caprinos é constituído principalmente por animais Sem Raça Definida (comumente denominados de SRD), os quais são resultado do cruzamento da raça nativa conhecida como Crioulo com raças importadas (SANTANA & SIMPLÍCIO, 1992).

Os rebanhos SRD são caracterizados pelo baixo peso e reduzida capacidade de produzir carne e leite, porém apresentam alta resistência às doenças e ao clima, mesmo quando submetidos a uma alimentação reduzida. Apenas recentemente vem melhorando este rebanho, introduzindo-se raças com aptidão para a produção de carne, a exemplo da raça Boer, especializada em carne (MADRUGA et al. 2005)

### 2.2 Termorregulação

Os ruminantes são animais homeotermos, isto é, capazes de manterem a temperatura interna do corpo, aproximadamente constante, embora ocorra variação da temperatura ambiental (MARTELLO, 2002).

A homeostase é a manutenção do equilíbrio orgânico, embora as condições ambientais variem. O sistema nervoso é o responsável pela integração dos diferentes sistemas e aparelhos orgânicos, regulando o contato que é mantido tanto com o meio externo quanto com o interno. Os mecanismos bioquímicos e fisiológicos são dependentes da temperatura corporal, podendo ser citado como exemplo o metabolismo celular, a frequência cardíaca, a frequência respiratória, os processos digestivos, etc. (RODRIGUES, 2008)

A zona de termoneutralidade é a faixa de temperatura efetiva ótima, onde os animais homeotermos não gastam energia com a utilização dos seus mecanismos de termorregulação

para manutenção da temperatura corporal, podendo assim exteriorizar todo o seu potencial produtivo.

### **2.3 Índice de temperatura globo negro e umidade (ITGU)**

Buffington et al. (1981) desenvolveram o índice de temperatura de globo negro e umidade e afirmaram que é o mais preciso para se medir o conforto térmico dos ruminantes por englobar em um único valor os efeitos da temperatura de bulbo seco, velocidade do ar, umidade e da radiação solar direta e indireta.

Santos et al. (2005), relataram que sob condições de clima tropical, o animal pode estar exposto a uma carga térmica radiante maior que sua produção de calor metabólico, resultando, portanto, em um alto nível de desconforto. Neste caso somente o índice de temperatura e umidade (ITU), não reflete o ambiente térmico e, portanto não seria o mais adequado para avaliação do desconforto e subseqüentes perdas na produção sob essas condições.

O ITGU é calculado substituindo-se em uma das fórmulas do ITU, o termo referente à temperatura do ar pela temperatura do globo negro.

$$\text{ITGU} = \text{TG} + 0,36 \text{ Tpo} + 41,5$$

Onde:

TG= temperatura de globo negro

Tpo = temperatura do ponto de orvalho.

Silva et al. (2008) trabalhando com caprinos na região do semi-árido paraibano encontraram valores correspondentes ao ITGU na sombra de 80,11 e no sol de 92,17 e os animais demonstram bem adaptados aos ambientes.

### **2.4 Parâmetros fisiológicos**

A temperatura corporal de animais homeotérmicos é mantida dentro de limites estreitos, por uma série de mecanismos de regulação térmica, os quais incluem respostas fisiológicas e comportamentais. Entre o animal e o meio existe uma constante transferência de calor, denominada de troca de calor sensível e calor insensível. A perda de calor sensível envolve trocas diretas de calor com o ambiente por condução, convecção e radiação e

dependem da existência de um gradiente térmico entre o corpo do animal e o ambiente (HABEEB et al. 1992). A perda de calor insensível consiste na evaporação da água na superfície da pele ou através do trato respiratório, usando o calor para mudar a entalpia da água em evaporação (INGRAM & MOUNT, 1975).

De acordo McDowell (1989) a adaptação fisiológica é determinada principalmente por alterações do equilíbrio térmico e da adaptabilidade, que descrevem determinadas modificações no desempenho quando o animal é submetido a variações de temperatura para mais ou para menos.

De acordo com Martello (2002), o primeiro sinal visível de um animal em estresse térmico é o aumento ou a diminuição da frequência respiratória, embora este seja o terceiro na sequência do mecanismo de termorregulação. O primeiro, fisiologicamente citado, é a vasodilatação, seguido da sudorese. O aumento ou a diminuição da frequência respiratória depende da intensidade e da duração do estresse a que os animais estão submetidos.

Embora seja uma espécie menos susceptível ao estresse ambiental, os caprinos em temperaturas críticas reduzem a sua eficiência bioenergética, prejudicando o resultado de sua produtividade (LU, 1989). Por isso, o conhecimento prévio do desempenho de raças exóticas introduzidas em ambientes diferentes ao de sua origem torna-se indispensável, a fim de se obter cruzamentos, com raças de caprinos existentes no Brasil, uma diversidade genética que possa fornecer combinações apropriadas para uma variedade de situações de produção, manejo, mercado e adaptabilidade.

Santos et al. (2005) observaram que independente da raça (exótica ou nativa) o turno influenciou sobre alguns parâmetros fisiológicos. Com relação à temperatura retal não houve diferença significativa entre as raças Moxotó e Boer. Para a frequência respiratória a raça Boer apresentou maior valor quando comparada com as raças Anglo-Nubiana, Moxotó e Pardo-Sertaneja. Com base nos dados fisiológicos os autores concluíram que os animais da raça Boer e Anglo-Nubiana demonstraram um alto grau de adaptabilidade às condições semi-áridas quando confinados, assemelhando-se as raças naturalizadas (Moxotó e Pardo-Sertaneja).

## 2.5 Parâmetros hematológicos

Os parâmetros hematológicos têm sido utilizados mundialmente para avaliar o estado de saúde dos animais e também como indicadores de estresse calórico (PAES, 2000). Dukes & Swenson (1996) relataram que com o aumento da temperatura ambiente o animal perde líquido através do aparelho respiratório o que contribui para a redução do volume plasmático sanguíneo levando a um aumento na concentração do hematócrito.

Segundo Paes (2000), o hemograma é um exame complementar que fornece ao profissional da área de produção animal, várias informações sobre o estado de saúde dos animais e também serve como um indicador de estresse térmico.

Souza et al. (2004) ao estudarem o efeito da época do ano sobre os parâmetros hematológicos de caprinos no semi-árido, observaram elevação do hematócrito e do volume globular médio na época mais quente do ano, em decorrência do estresse térmico.

De acordo com Silva et al. (2008), apesar da variedade de fatores que podem interferir nos valores hematológicos dos animais, muito pouco se tem disponível na literatura sobre os efeitos deles nas raças criadas na região Nordeste, sendo necessários maiores estudos nesta área.

## 2.6 Comportamento alimentar

O comportamento ingestivo envolve o consumo de alimento ou de substâncias nutritivas, incluindo sólidos e líquidos, e as diferentes espécies apresentam características particulares quando se refere a comer e beber (PETRYNA, 2002). De acordo com Abijaoude et al. (2000), de forma geral, caprinos, ovinos e bovinos criados em confinamento consomem em dois períodos longos por dia, um chamado de principal e outro, separado por várias alimentações, secundário. Segundo Baumont et al. (2000) para animais mantidos em confinamento, normalmente, são ofertadas duas refeições por dia e, cerca de 60 a 80% do consumo diário ocorre durante essas duas principais refeições.

É importante destacar que o comportamento em pastejo pode apresentar resultados diferentes quando comparado com o confinamento. Neste particular, Ribeiro et al. (2006) relataram que o tempo gasto na alimentação e a velocidade com que ela é efetuada estão relacionados com a morfologia da forragem, o tempo despendido na ingestão e redução do

bolo alimentar e no caso de suplementação, com as características do concentrado. No entanto, a frequência de consumo e ruminção está relacionada com o comportamento alimentar de cada espécie.

## **2.7 Procura por água e sombra**

Água é o componente mais abundante dos líquidos corpóreos, abrange cerca de 60% de seu peso total (ANDRIGUETTO et al. 1986).

Segundo Barros et al. (2007), a frequência de beber depende da condição da forragem, da localização da água na área e da temperatura ambiente.

Nos caprinos, a necessidade de água é aumentada com a quantidade de matéria seca ingerida e está relacionada com o volume do seu corpo, temperatura e grau de umidade do ambiente, tipo de alimentação, estado de saúde, raça, idade e sexo (RIBEIRO, 1997).

Ribeiro et al. (2006) trabalhando com caprinos da raça Moxotó, verificaram que os mesmos defecaram e urinaram mais no período das 18:00 às 06:00 horas, enquanto a procura por água ocorreu com maior frequência no período das 06:00 às 12:00 horas, o que pode ser justificado por ser este o período mais quente do dia e pelo hábito desses animais em desenvolverem suas atividades de alimentação durante o dia das 06:00 as 18:00 horas, estimulando a procura por água. Durante a noite, em decorrência dos processos digestivos, ocorre maior eliminação do alimento que não foi absorvido e dos metabólitos.

Animais com restrição alimentar tendem a consumir mais água para tentar saciar a falta de alimento, quanto menor a qualidade do alimento ofertado aos animais, maior será a ingestão de água (TEIXEIRA et al. 2005).

Os caprinos possuem maior atividade alimentar nas primeiras horas do dia e no final da tarde, também ser influenciado pelas condições ambientais (RIBEIRO, 1997).

Barros et al. (2007), relataram que os animais procuram sombra nas horas de maior calor e para as atividades de ócio e de ruminção principalmente das 12 as 18 horas.

Quanto menor a quantidade de forragem na área experimental mais os animais se movimentam na área experimental e conseqüentemente procuram mais sombra, que os animais possuem mais acesso a forragem de qualidade (SILVA et al. 2007)

### 3 REFERÊNCIAS

- ABIJAOUDE, J.A. *et al.* Diet effect on the daily feeding behaviour, frequency and characteristics of meals in dairy goats. **Livestock Production Science**, v. 64, p. 29-37, 2000.
- ANDRIGUETTO, J.M.; PERLY, L.; MINARDI, I. *Nutrição animal*. 3ª Ed. São Paulo: Nobel, 1986.
- BARROS, C.S., DITTRICH, J.R., ROCHA, C., SILVA, C.J.A., ROCHA, F.M.P., MONTEIRO, A.L.G., BRATTI, L.F.S., SILVA, A.L.P. Comportamento de caprinos em pastos de *Brachiaria hybrida* cv. Mulato. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v.14, n.2, p. 187-206. 2007.
- BAUMONT, R. *et al.* How forage characteristics influence behaviour and intake in small ruminants: A Review. **Livestock Production Science**, Canadá, v. 64, p. 15-18, 2000.
- 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.
- DUKES, H.H.; SWENSON, H.J. *Fisiologia dos Animais Domésticos*. 11 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1996, 856p.
- HABEEB, A.L.M.; MARAY, I.F.M.; KAMAL, T.H. **Farm animals and the environment**. Cambridge: CAB, 1992. 428p.
- INGRAM, D.L.; MOUNT, L.E. *Man and Animals in Hot Environments*. **Springer-Verlag**, 185 p. 1975.
- IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2006. Disponível em 21/05/2007 [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)
- LU, C.D. Effects of heat stress on Goat Production. **Small Ruminant Research**, v.2 p.151-162, 1989.
- MADRUGA, M.S.; NARAIN, N, DUARTE, T.F et al. Características químicas e sensoriais de cortes comerciais de caprinos SRD e mestiços de Bôer. **Ciência e Tecnologia Alimentar**, v.25, n.4, p.713-719. 2005.
- MARTELLO, L. S. Diferentes recursos de climatização e sua influência na produção de leite, na termorregulação dos animais e no investimento das instalações. Dissertação de Mestrado. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS, Pirassununga São Paulo. 67 p. 2002
- MCDOWELL, R.E. **Bases biológicas de la producción animal en zonas tropicales**. 1ª. Ed., Icone. São Paulo, 1989.
- PAES, P.R., BARIONI, G.; FONTEQUE, J.R. Comparação dos valores hematológicos entre caprinos fêmeas da raça Parda Alpina de diferentes faixas etárias. **Veterinária Notícias**, v.6, n.1, p.43-49, 2000.

PEDROSO, C.E.S.; MEDEIROS, R.B.; ABREU DA SILVA, M. Comportamento de ovinos em gestação e lactação sob pastejo em diferentes estádios fenológicos de azevém anual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p.1340-1344, 2004.

PETRYNA, A.; Etologia: Curso de Introducción a la Producción Animal y p Animal. Cap. 11. Faculdade de Agronomia e Veterinária – FAV, Universidade Nacional Del rio Cuarto - UNRC, 2002.

PIRES, M.F.A.; FERREIRA, A. M. ; COELHO, S. G. **Estresse calórico em bovinos de leite. Cadernos Tecnicos de Veterinaria e Zootecnia**. Editora: FEP MVZ. 1999 p. 23 – 38.

RIBEIRO, S.D.A.; **Caprinocultura: criação racional de caprinos**. Editora: Nobel, São Paulo 1997. 318 p.

RIBEIRO, V.L.; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO, F.F.R.; AZEVEDO, M.; MATTOS, C. W.; ALVES, K. S. Comportamento ingestivo de caprinos Moxotó e Canindé submetidos à alimentação à vontade e restrita. In: **Acta Scientiarum** v. 28, nº. 3, p. 331-337, 2006.

RODRIGUES E. **Conforto Térmico das Construções**. Capítulo 3. Fisiologia da Homeotermia. [www.ufrrj.br/institutositdauprofsedmundoCap%EDtulo4-Climatologia.pdf](http://www.ufrrj.br/institutositdauprofsedmundoCap%EDtulo4-Climatologia.pdf) Acesso em 14/12/2008.

SANTANA, O.P.; SIMPLICIO, A. Goat production in Brazil. In: LOKESHWAR, R. R. (Ed.). Recent Advances in Goat Production. Proceedings and papers presented at V International conference on goats, New Delhi, India, p. 460-474. 1992.

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

SILVA, C.F.; SILVA NETO, F.L.; SOUZA, B.B.; SILVA, A.M.A.; SILVA, A.L.N.; FERREIRA, C.D.. Avaliação de parâmetros fisiológicos e adaptabilidade de caprinos da raça Saanen em sistema de confinamento no semi-árido paraibano. In: III Simpósio Internacional Sobre Caprinos e Ovinos de Corte. **Anais... III SINCORTE** João Pessoa 2007.

SILVA, R.G.; NEIVA, J.N.M.; CÂNDIDO, M.J.D.; LOBO, R.N.B. Aspectos comportamentais e desempenho produtivo de ovinos mantidos em pastagens de capim-tanzânia manejados sob lotação intermitente. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 4, p. 609-620, out./dez. 2007

SILVA, E.M.N.; SOUZA, B.B.; SILVA, G.A.; CÉZAR, M.F.; FREITAS, M.M.S.; BENICIO, T.M.A. Avaliação hematológica de caprinos exóticos e nativos no semi-árido paraibano. **Ciências agrotecnologia**, v. 32, n. 2, p. 561-566, mar./abr., 2008

SOUSA, W.H. de; LEITE, R. de M.H.; LEITE, P.R. de M. **Raça Boer: caprinos de corte**. 2. ed. João Pessoa: EMEPA-PB, 1998. 31p. (EMEPA-PB. Documentos, 21).

SOUZA, B.B.; SILVA, G.A.; PENHA ALFARO, C.E.; AZEVEDO NETO, J.; AZEVEDO, S.A.; SILVA, E.M.N; SILVA, A.K.B.; SILVA, R.M.N. Efeito da época do ano e do turno sobre os parâmetros hematológicos de caprinos no semi-árido paraibano. In: **41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Campo Grande, Anais... Campo Grande, 2004. CD - ROM.

TEIXEIRA, I.A.M.A.A.; PEREIRA FILHO, J.M.; MURRAY, P.J.; RESENDE, K.T.; FERREIRA, A.C.D.; FREGADOLLI, F.L. Water balance in goats subjected to feed restrictions. **Small Ruminant Research**. v. 63 p. 20 – 27. 2006.

## **CAPITULO 2**

# **RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DE CAPRINOS TERMINADOS EM PASTAGEM NATIVA COM DIFERENTES NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO NO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO**

SILVA, Anderson Luiz Nascimento da. **Respostas fisiológicas de caprinos terminados em pastagem nativa com diferentes níveis de suplementação no semi-árido paraibano**. Patos, PB: UFCG, 2009, (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrossilvipastoris no Semi-árido).

## RESUMO

O experimento foi conduzido no Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos, Paraíba, Brasil. O objetivo foi avaliar o comportamento fisiológico de caprinos F1 (Boer x SRD), terminados em pastagem nativa e submetidos à suplementação, no semi-árido paraibano. Foram utilizados 24 animais F1 Boer x SRD, com idade de 120 dias, num esquema fatorial 4 X 2, quatro níveis de suplementação (0,0, 0,5, 1,0, 1,5% do PV em MS) e dois turnos (manhã e tarde), com seis repetições. Os parâmetros ambientais foram registrados com o auxílio de equipamentos instalados na área experimental. Os parâmetros fisiológicos foram avaliados segundo a metodologia descrita por Santos et al. (2006) com aferições da temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR) e temperatura superficial (TS) em sete pontos. A coleta de sangue, para avaliação dos parâmetros hematológicos, foi realizada segundo a metodologia descrita por Souza et al. (2008). Houve efeito significativo de turno dos parâmetros ambientais com ITGU no sol de 93,10 e CTR no sol de 819,07 W.m<sup>-2</sup>. Houve efeito de turno, nos parâmetros fisiológicos TR, FR e TS com valores de 39,38, 56,85 e 34,30°C respectivamente. Não houve efeito de tratamentos em relação aos parâmetros hematológicos. O turno exerce efeito significativo sobre os parâmetros fisiológicos de caprinos F1 Boer x SRD. Os diferentes níveis de suplementação não exercem efeito significativo sobre os parâmetros hematológicos e fisiológicos de caprinos F1 Boer x SRD, na região do semi-árido paraibano.

**Palavras chave:** adaptabilidade, hemograma, parâmetros ambientais, parâmetros fisiológicos

SILVA, Anderson Luiz Nascimento da. **Physiological responses of boer goats crossbreeds finished in native pasture under different feeding supplementation levels in the semi-arid.** Patos, PB: UFCG, 2009, (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrossilvipastoris no Semi-árido).

### ABSTRACT

The experiment was carried out at experimental farm of Federal University of Campina Grande (UFCG), Patos, Paraíba, Brazil. The objective of this study was to evaluate the physiological responses of Boer goats crossbreeds finished in native pasture under different supplementation levels. Twenty-four Boer goats crossbreeds, non emasculated, with 120 days old, were used. The treatments were randomly assigned to the animals according to a completely random design, in a factorial scheme 4x2, four feeding supplementations levels (0.0, 0.5, 1.0 and 1.5% of live body weight on Dry matter) and two shifts (morning and afternoon) with six replications (goats). The environmental parameters were registered through of equipments installed in the experimental area. The physiologic parameters were evaluated according to the methodology described by Santos et. al. (2006) with measurements of rectal temperature (RT), respiratory rate (RR) and skin temperature (ST). The collection of blood, for evaluation of the blood parameters, it was accomplished according to the methodology described by Souza et al. (2008). There was significant effect of shift of the environmental parameters with Humidity and black globe temperature index (HGTT) in the sun of 93.10 and CTR in the sun of 819.07 W.m<sup>-2</sup>. There was shift effect in the physiological responses RT, RR and ST with averages values of 39.38, 56.85 and 34.30°C, respectively. There wasn't effect of treatments in relation to the blood parameters. The shift present significant effect on the physiologic parameters of Boer goats crossbreeds. The different feeding supplementation levels don't exercise significant effect on the blood and physiologic parameters of Boer goats crossbreed in the Brazilian semi-arid.

**Key words:** adaptability, hemogram, environmental parameters, physiological parameters

## 1 INTRODUÇÃO

A caprinocultura está inserida no nordeste brasileiro como uma das principais fontes de renda do pequeno produtor, principalmente na região semi-árida onde a produção é difícil tanto pelas intempéries climáticas (temperatura ambiente, radiação solar, velocidade do vento, umidade relativa do ar e a pluviosidade), como pela escassez de alimentos na época seca.

Segundo Silva et al. (2005) apesar da capacidade de adaptação de caprinos à região do semi-árido paraibano, os animais não tem condições de exteriorizar todo o seu potencial produtivo por conta serem criados no sistema extensivo, devido as más práticas de manejo, baixa disponibilidade de alimentos e de água.

O conhecimento das variáveis climáticas, suas interações com os animais e as respostas comportamentais, fisiológicas e produtivas são preponderadas na adequação do sistema de produção aos objetivos da atividade. Dessa forma a interação animal-ambiente deve ser considerada, quando se busca maior eficiência na exploração pecuária (SOUZA, et al. 2008).

A radiação solar aumenta a sensação de calor nos animais em situação de pastejo diário, principalmente nos horários de maior temperatura (ACHARYA, et al. 1995).

O caprino boer é uma raça criada especificamente para carne, originária na África do Sul, e adapta-se as diversas variações climáticas (Carvalho Júnior, 2008).

Os animais Sem Raça Definida (SRD) são caracterizados pelo baixo peso e reduzida capacidade de produzir carne e leite, porém apresentam alta resistência às doenças e ao clima, mesmo quando submetidos a uma alimentação reduzida. Portanto, o conhecimento prévio do desempenho de raças caprinas exóticas introduzidas em ambientes diferentes ao de sua origem, torna-se indispensável. O melhoramento desse rebanho com a introdução de raças com aptidão para produção de carne e leite vem sendo feito recentemente, com o objetivo de tentar melhorar a produtividade dos animais (MADRUGA et al. 2005).

Santos et al. (2005), observaram que independente da raça (exótica ou nativa) o turno influencia os parâmetros fisiológicos. Por tanto há uma necessidade de minimizar os-<sup>\*</sup> efeitos causados pelo ambiente aos animais, levando-se em consideração a administração de técnicas de sombreamento, principalmente o natural por conta da qualidade, facilidade e dos menores custos.

Os parâmetros sangüíneos são utilizados mundialmente para avaliar o estado de saúde dos animais além da condição de estresse calórico. As variáveis ambientais exercem

influência direta na condição de conforto térmico podendo alterar os parâmetros hematológicos (PAES, 2000).

Swenson & Reece (1996) relataram que com o aumento da temperatura ambiente o animal perde líquido através do aparelho respiratório o que contribui para a redução do volume plasmático, levando a um aumento na concentração do hematócrito. Esse mesmo comportamento também foi observado por Nunes et al. (2002), porém os autores se referem a perda dos líquidos através da respiração por conta do aumento do esforço físico ocasionando também o aumento da concentração do hematócrito.

O objetivo deste estudo foi avaliar o comportamento fisiológico de caprinos F1 Boer x SRD, terminados em pastagem nativa e submetidos a suplementação, no semi-árido paraibano.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na fazenda experimental NUPEARIDO (Núcleo de Pesquisa do Semi-árido), pertencente ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) Campus de Patos, no período de junho a agosto de 2007.

Geograficamente, o município de Patos está localizado na mesorregião do Sertão paraibano, a latitude sul e longitude oeste de Greenwich com altitude de 600 m acima do nível do mar.

A região caracteriza-se por apresentar um clima BSH (Köppen) classificado como quente e seco, com temperatura máxima de 32,9 °C e mínima de 20,8 °C e umidade relativa de 61% (BRASIL, 1992).

Foram utilizados 24 caprinos machos inteiros F1 Boer x SRD, com idade aproximada de 120 dias, num esquema fatorial 4 X 2, quatro níveis de suplementação (0,0, 0,5, 1,0, 1,5% do peso vivo em matéria seca) e dois turnos (manhã e tarde), com seis repetições, duração de 75 dias. O sistema de criação utilizado foi o semi-intensivo e a suplementação foi formulada segundo as indicações da AFRC (1995) e da ARC (1980) e composta por milho moído (53,21%), farelo de soja (3,76%), torta de algodão (13,61%), farelo de trigo (24,43%), calcário (1,5%), núcleo mineral (1,74%) e óleo de soja (1,75%), para um ganho de peso médio diário de 200 g, o arraçoamento foi realizado às 16 horas.

Os animais tinham acesso livre à água no período de pastejo diurno, direto no açude da área experimental e no período de suplementação onde os animais permaneciam num cercado com gaiolas equipadas com cocho e baldes para água para seus respectivos níveis. Os animais com 0,0% de suplementação permaneciam no cercado das 16 as 7horas, onde eram soltos no pasto, já os animais que recebiam a suplementação só eram liberados no cercado a partir das 18horas para dormirem até as 7 horas.

A composição química da suplementação e do núcleo mineral encontra-se nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

**Tabela 1** Composição química dos ingredientes utilizados no suplemento oferecido aos animais

ITEM	MS (%)	EB (Mcal/Kg)	PB (%)*	CINZAS (%)*
Farelo de soja	91,44	4,52	32,39	5,95
Torta de algodão	94,22	5,21	26,40	6,23
Farelo de trigo	90,81	4,29	19,67	2,34
Milho moído	45,46	4,32	8,83	1,13
Óleo de soja	99,30	8,31	–	–
Calcário	99,00	–	–	99,00
Núcleo mineral caprino <sup>(1)</sup>	99,00	–	–	99,00
Ração total	91,94	4,65	14,55	5,12

<sup>(1)</sup> Composição em um quilograma: 140 g Ca; 70 g P; 4 g de S; 9 g de Mg; 125 g de Na; 3 g de Fe; 0,85 g de Cu; 2,7 g de Zn; 1,75 g de Mn; 0,0065 g de Cr; 0,045 g de I; 0,015 g de Se; 0,045 g de Co; 0,7 g de F

\*com base na matéria seca

**Tabela 2** Composição percentual dos minerais componentes do núcleo mineral ofertado aos animais

Ingredientes	Quantidades/kg
Cálcio (Ca)	130 g
Fósforo (P)	75 g
Magnésio (Mg)	5 g
Ferro (Fe)	1.500 mg
Cobalto (Co)	100 mg
Cobre (Cu)	275 mg
Manganês (Mn)	1.000 mg
Zinco (Zn)	2.000 mg
Iodo (I)	61 mg
Selênio (Se)	11 mg
Enxofre (S)	14 g
Sódio (Na)	151 g
Cloro (Cl)	245 g
Flúor (F)	Máx. 0,75 g

## 2.1 Área experimental

A vegetação da área experimental caracterizava-se pela presença de espécies lenhosas nativas, como: jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Will Poir.)), marmeleiro (*Cróton sodoranus* Muell. Arg.), catingueira (*Caesalpinia bracteosa* Tul.), cajarana (*Spondias sp*), juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.) e craibeira (*Tabebuia caraíba* Bur); e exóticas como algaroba (*Prosopis julisflora* (Sw)), cajueiro (*Anacardium occidentale*), que juntas representavam cerca de 10 a 15% de cobertura do solo. Na composição botânica do estrato herbáceo destacam-se gramíneas como as milhãs (*Brachiaria plantaginea e Panicum sp*), capim buffel (*Cenchrus ciliares* L), capim rabo de raposa (*Setária sp*) e capim panasco (*Aristida setifolia* H.B.K.); dicotiledôneas como a malva branca (*Cássia uniflora*), alfazema brava (*Hyptis suaveolens* Point), mata pasto (*Senna obtusifolia* (L.) HS irwin & Barneby) e erva de ovelha (*Stylozanthos sp*).

Os animais tinham acesso livre às áreas de sombreamento natural, compostas pelas espécies arbóreas acima citadas, durante o período de pastejo sem nenhum tipo de restrição.

## 2.2 Parâmetros ambientais

Os parâmetros ambientais foram registrados diariamente as 8 e as 14 horas, com o auxílio de equipamentos instalados na área do experimento (termômetro de máxima e mínima, termômetro de bulbo seco e úmido e termômetro de globo negro), para avaliação da velocidade do vento foi utilizado um anemômetro digital. Os equipamentos foram instalados no tronco de um juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.) protegido dos raios solares, com exceção do termômetro de globo negro no sol que ficou numa área livre protegido por um cercado, que tinha o objetivo de minimizar o contato dos animais com o aparelho, o equipamento foi instalado na altura do dorso dos animais.

O objetivo foi de determinar os índices de temperatura globo negro e umidade na sombra e no sol (ITGUSB e ITGUSL) e a carga térmica radiante na sombra e no sol (CTRSB e CTRSL), respectivamente.

A umidade relativa do ar (UR%) foi obtida através de cálculos matemáticos.

Para calcular os índices e a carga térmica radiante foram utilizadas as seguintes fórmulas:

$$ITGU = 0,72.(TGN + TBU) + 40,6 \text{ descrita por Buffington et al. (1981)}$$

$$T_{\text{TRM}} = T_{\text{BULBO}} + \frac{5,67 \times 10^{-8} \times (T_{\text{GN}}^4 - T_{\text{TA}}^4)}{h_c + h_r}$$

$$*TRM = 100 \left\{ \left[ 2,51 \times (V_v)^{0,5} \times (T_{\text{GN}} - T_{\text{TA}}) + (T_{\text{GN}})^4 \right]^{1/4} \right\}$$

Onde:

TBU = Temperatura de bulbo úmido

TGN = Temperatura de globo negro (Celsius)

TRM = Temperatura média radiante (Kelvin)

Vv = Velocidade do vento (m/s)

TA = Temperatura ambiente (Kelvin)

### 2.3 Parâmetros fisiológicos

Para mensuração dos parâmetros fisiológicos os animais eram retirados da área de pastejo e alocados em uma área cercada para contenção e avaliação. Os parâmetros fisiológicos foram avaliados de acordo com a metodologia descrita por Santos et. al., (2006) com aferições da temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR) e temperatura superficial (TS) em sete pontos (fronte, pescoço, dorso, perna, costado, lombo e ventre), mensurados às 8 e 14 horas.

Para a aferição da temperatura retal foi introduzido um termômetro clínico veterinário com escala até 44°C, diretamente no reto do animal, encostando-se o bulbo na mucosa, por um período de 2 minutos retirado e limpo. Os dados referentes à temperatura superficial foram verificados com o auxílio de um termômetro infravermelho sem contato (ST3 – Raytec) e a frequência respiratória foi determinada com o auxílio de um estetoscópio flexível, através da auscultação indireta das bulhas na região laringo-traqueal por 15 segundos e multiplicando-se por quatro, obtendo-se assim a frequência por minuto.

Os gradientes térmicos foram avaliados através da diferença entre a temperatura retal e a temperatura superficial (TRTS) e a diferença entre temperatura superficial e a temperatura ambiente (TSTA).

O teste de adaptabilidade de Benezra foi aplicado aos animais com o objetivo de avaliar o grau de adaptabilidade dos animais ao meio. A fórmula foi adaptada de Muller (1982), para caprinos, comparando-se o resultado como o padrão 2, que é observado quando os parâmetros fisiológicos não se alteram. Quanto mais próximo de 2 mais adaptado é o animal. O coeficiente de tolerância ao calor (CTC) foi obtido com a aplicação da fórmula:

$CTC = TR/39,1 + FR/25$ , onde TR = temperatura retal em °C, FR = frequência respiratória, observada em movimentos por minutos, 39,1 = TR média e 25 = FR para caprinos (KOLB, 1984).

## **2.4 Parâmetros hematológicos**

A coleta do sangue foi realizada através da venipunção da jugular, coletando-se 4 ml de sangue em tubos de ensaio, com duas gotas por tubo de anticoagulante etilenodiaminotetracético, sal dissódico (EDTA) a 10%, para realização do hemograma. Foram avaliados os valores médios de hemáceas (HE), hemoglobina (HB), hematócrito (HT), volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM) e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM). Para determinação do hematócrito foi utilizado o método de microhematócrito, por 15 minutos, o teor de hemoglobina foi obtido pelo método de cinometahemoglobina, com leitura por espectrofotometria (Espectrofotômetro Baush-Lomb Spectronic 20) a 525nm (BIRGEL, 1982).

Os resultados foram submetidos ao programa Sistemas de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG, 1993) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias das temperaturas máximas e mínimas foram de 31,24 e 24,86°C respectivamente durante o período experimental. As variáveis ambientais referentes à temperatura de bulbo seco (TBS), temperatura de bulbo úmido (TBU), umidade relativa (UR), índice de temperatura globo negro e umidade na sombra e no sol (ITGUSB e ITGUSL) e a carga térmica radiante na sombra e no sol (CTRSB e CTRSL), em função dos turnos, constam na Tabela 3.

**Tabela 3** Médias das variáveis ambientais, temperatura de bulbo seco (TBS), umidade relativa (UR), índice de temperatura globo negro e umidade na sombra (ITGUSB), índice de temperatura globo negro e umidade no sol (ITGUSL), carga térmica radiante na sombra (CTRSB) e carga térmica radiante no sol (CTRSL)

TURNO	TBS (°C)	UR (%)	ITGU		CTR	
			ITGUSB	ITGUSL	CTRSB (W.m <sup>-2</sup> )	CTRSL (W.m <sup>-2</sup> )
MANHÃ	26,07B	66,94A	75,12Bb	87,12Ba	459,15Bb	776,84Aa
TARDE	32,25A	48,42B	87,99Ab	93,10Aa	683,52Ab	819,07Aa
MÉDIA	29,19	57,68	81,55	90,11	571,33	797,95
CV(%)	6,95	16,32	2,56	4,50	10,88	17,44

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas nas linhas e letras minúsculas nas colunas para ITGU (ITGUSB e ITGUSL) e CTR (CTRSB e CTRSL), diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

A análise de variância revelou efeito significativo ( $P < 0,05$ ) de turno sobre os parâmetros avaliados, exceto para CTRSL. A TBS no turno da manhã indica uma situação de conforto térmico com média de 26,07°C, porém no turno da tarde a temperatura ultrapassou a zona de conforto térmico com um valor de 32,25°C, que segundo Baeta & Souza (1997) e Kinne (2002) é de até 30°C.

Os valores em relação à UR apresentaram diferença significativa ( $P < 0,05$ ), em função do turno, com média superior ( $P < 0,05$ ) no turno da manhã de 66,94% em relação ao turno da tarde com média de 48,42%. Souza (2005), em trabalhos com caprinos na região semi-árida nordestina que encontrou valores de 61 e 41% para o período da manhã e da tarde, respectivamente. Demonstrando que os valores encontrados neste estudo estão dentro da normalidade para caprinos.

O ITGUSB e ITGUSL apresentaram diferenças significativas ( $P < 0,05$ ), com médias que variaram de 75,12 a 93,10, indicando uma condição de desconforto térmico aos animais.

Para CTRSB, verifica-se que houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ), em relação ao turno e em função do ambiente com uma maior elevação da carga térmica radiante no turno da tarde, de  $683,52 \text{ W.m}^{-2}$ . Porém as médias da CTRSL não sofreram efeito significativo ( $P > 0,05$ ), com suas médias variando de  $776,84$  a  $819,07 \text{ W.m}^{-2}$  nos turnos da manhã e da tarde respectivamente. Mas em relação ao ambiente houve efeito significativo com uma maior elevação da CTR no ambiente sem sombra.

Os altos valores do ITGU tanto para sombra quanto para o sol segundo o National Weather Service (2004) citado por Andrade (2006), indicam uma variação da temperatura definida como uma situação de alerta no turno da manhã com um valor de  $75,12$  na sombra até uma situação de emergência no período da tarde com valor de  $93,10$ . Os valores do ITGU concordam com os valores encontrados por Silva et al. (2006), que trabalhando com caprinos de raças exóticas na região do semi-árido, citam valores de  $77,97$  no turno da manhã e na sombra e de  $93,58$  no período da tarde e no sol. Porém Al-Tamimi (2007), em estudos caprinos em sistema intensivo no sul de Jordan obtiveram valores do índice de temperatura globo negro e umidade na sombra e no sol (ITGUSB e ITGUSL) que variaram de  $66,5$  a  $85,3$  respectivamente.

A carga térmica radiante é a radiação total recebida por um corpo de todo o espaço circundante a ele. Segundo Kawabata, Castro & Savastano Júnior, (2005), essa definição não engloba troca líquida de radiação entre o corpo de todo o espaço circundante, mas inclui a radiação incidente no corpo.

Com relação às médias referentes à carga térmica radiante (CTR), verifica-se variação entre os turnos manhã e tarde, com valores de  $459,15$  a  $819,07 \text{ W.m}^{-2}$  respectivamente. Esse aumento é reflexo do aumento de temperatura ambiente no turno da tarde. Esses valores são superiores aos verificados por Gomes (2006), que encontrou valores que variaram de  $540,2$  a  $632,7 \text{ W.m}^{-2}$  em sistema de confinamento. Morais et al. (2008), trabalhando na região do semi-árido cearense verificou que a CTR de  $666,99$  a  $801,47 \text{ W.m}^{-2}$  no sol, corroborando com os resultados encontrados nesta pesquisa.

Os dados referentes à temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR), temperatura superficial (TS) e o coeficiente de tolerância ao calor (CTC), constam na Tabela 4.

Os parâmetros fisiológicos (TR, FR e TS) 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.

**Tabela 4** Médias da temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR), temperatura superficial (TS) e coeficiente tolerância ao calor (CTC)

TURNO	T R (°C)	F R (mov/min)	TS (°C)	CTC
MANHÃ	38,49 B	37,18 B	29,47 B	2,47 B
TARDE	39,38 A	56,85 A	34,30 A	3,28 A
MÉDIA	38,93	47,02	31,88	2,87
CV (%)	0,54	14,25	3,89	10,05

Médias seguidas de letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%)

Com relação à temperatura retal pode-se verificar um aumento da temperatura no turno da tarde, com valor absoluto de 39,38°C, reflexo dos elevados valores das variáveis ambientais, porém, a temperatura encontra-se dentro da normalidade para caprinos F1 (Boer x SRD), concordando com os valores encontrados por Darcan & Güney (2008), que trabalhando com caprinos, no leste do Mediterrâneo, região de Turkey, obtiveram valores que variaram de 38,81 a 39,88 °C nos turnos da manhã e tarde, respectivamente. Shinde et al. (2002), também trabalhando com caprinos em diferentes épocas encontraram valores da temperatura retal no turno da manhã 38,2°C e no turno da tarde 39,1°C.

Para a frequência respiratória (FR), verificou-se um aumento significativo no turno da tarde em relação ao turno da manhã, com valor de 56,85 mov/min, indicando uma situação de estresse térmico, mobilizando contanto os mecanismos de perda de calor insensível, que consiste na utilização da evaporação da água da superfície da pele e/ou através do trato respiratório, usando o calor para mudar a entalpia da água promovendo a evaporação (INGRAM & MOUNT, 1975). Os valores corroboram com os encontrados por Santos et al. (2006) que variou de 47,36 a 56 mov/min e são inferiores aos relatados por Gomes et al. (2008), que trabalhando com caprinos Moxotó encontraram resultados superiores aos deste estudo com valores que variaram de 52,6 mov/min no período da manhã e de 70,4 mov/min no período da tarde.

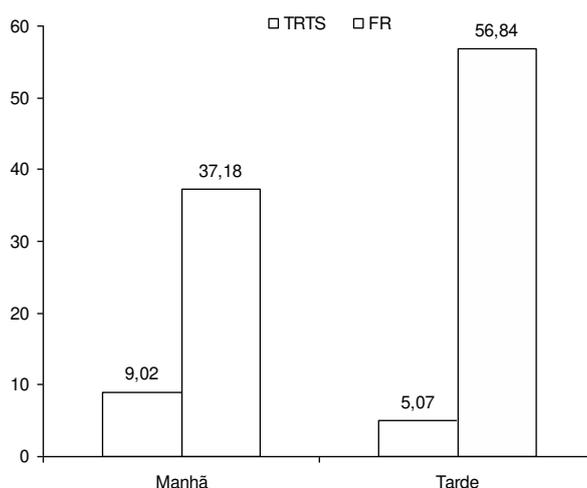
Para a temperatura superficial (TS), registrou-se um aumento expressivo no turno da tarde em relação ao da manhã, variando de 29,47 a 34,30°C, o aumento da temperatura superficial é reflexo da vasodilatação periférica aumentando o fluxo de calor para o exterior, no turno da tarde. Os valores da TS concordam com os valores encontrados por Silva (2006), que variaram de 29,50 a 33,30°C nos turnos da manhã e tarde. Porém discordam dos valores encontrados por Silva et. al (2007), que trabalhando com caprinos na região do semi-árido paraibano, citam TS variando em animais da raça Boer de 28,02 a 30,37°C, nos turnos da manhã e tarde respectivamente.

Com relação ao coeficiente de tolerância ao calor (CTC) verifica-se que houve efeito de turno ( $P < 0,05$ ) com médias superiores no período da tarde. As médias do coeficiente de adaptabilidade para caprinos indicam que os animais estão bem adaptados ao meio onde foram terminados; esses resultados corroboram com os observados por Martins Junior et. al. (2007), que registraram CTC variando de 2,49 a 3,04, para caprinos e consideraram um bom grau de adaptabilidade.

O gradiente térmico em relação à temperatura do núcleo central (Figura 1) representado pela temperatura retal menos a temperatura superficial (TR – TS). Os resultados indicam que houve uma maior capacidade de dissipação de calor pelos animais pelos mecanismos sensíveis no turno da manhã em relação ao turno da tarde, com valores absolutos de 9,02 e 5,07 respectivamente, concordando com os resultados obtidos por Souza et al. (2005).

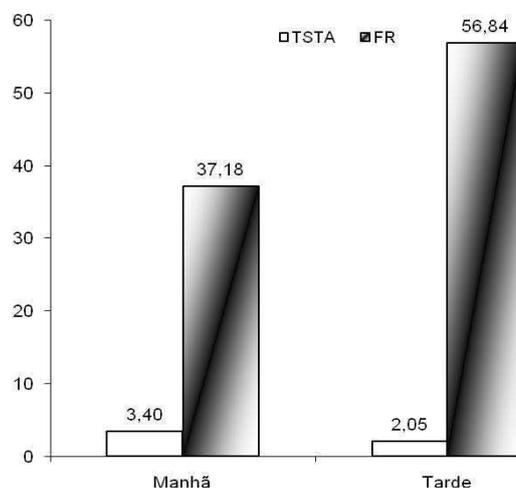
Houve efeito significativa ( $P < 0,05$ ) de turnos para o gradiente térmico temperatura do núcleo central e a superficial (TRTS).

Na Figura 1 verifica-se que houve uma maior capacidade de dissipação de calor pelos animais através dos mecanismos sensíveis no turno da manhã em relação ao turno da tarde concordando com os resultados obtidos por Santos et al. (2006) Souza et al. (2005). Verificou-se também correlação negativa FR com o TRTS, isto ocorre por conta da mudança dos mecanismos de perda de calor do sensível para o insensível.



**Figura 1** Médias da frequência respiratória (FR) e gradiente térmico (TRTS) em turnos diferentes

O gradiente térmico entre a temperatura superficial mais ambiental (TSTA), e a correlação com FR encontram-se na Figura 2. O que pode ser observado entre os valores da tarde e manhã, com TSTA maior pela manhã e a FR maior a tarde.



**Figura 2** Gradiente térmico entre a temperatura superficial e a ambiental (TSTA) e a frequência respiratória (FR) nos turnos da manhã e tarde

Verificou-se nas Figuras 1 e 2 que houve uma aumento A frequência respiratória tanto no turno da manhã quanto no turno da tarde. Porém essa elevação dos movimentos respiratórios pode estar relacionada à troca de calor insensível entre o animal e o meio.

Segundo Kolb (1987) a frequência respiratória considerada normal para caprinos é de 15 movimentos respiratórios por minuto, podendo esses valores, variar entre 12 e 25 movimentos por minutos e serem também influenciados pelo trabalho muscular, temperatura ambiente, ingestão de alimentos, gestação, idade e tamanho do animal. Porém Brown-Brandl et al. (2006), relataram que o normal para caprinos é de até 60 movimentos respiratórios por minuto.

Não se verificou efeito significativo ( $P > 0,05$ ) dos tratamentos, níveis de concentrado sobre os parâmetros hematológicos (Tabela 5), encontrando-se os mesmos dentro dos padrões de normalidade da espécie (SILVA, 2006).

Com relação às hemácias (HE) não se verificou diferença entre os tratamentos, porém os valores das médias variaram de  $11,86 \times 10^6/\text{mm}^3$  no tratamento de 1,5% a  $12,05 \times 10^6/\text{mm}^3$  no tratamento 1,0% e estão bem abaixo dos valores encontrados por Iriadam (2007), que trabalhando com cabras registraram valores de  $16,50$  a  $21,50 \times 10^6/\text{mm}^3$ .

**Tabela 5** Médias dos parâmetros hematológicos: hemácias (HE), hemoglobina (HB), hematócrito (HT), volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM) e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM)

TRATAMENTOS (%)	HE (x 10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup> )	HB (g/dl)	HT (%)	VCM ( <sup>3</sup> )	HCM (pg)	CHCM (%)
0,0	11,93	10,45	29,83	25,00	8,85	35,23
0,5	12,02	10,60	29,50	24,62	8,85	35,93
1,0	12,05	9,70	28,83	24,17	8,12	33,55
1,5	11,86	10,55	29,66	25,00	8,97	35,55
CV (%)	11,61	12,25	9,19	4,56	7,56	8,36

Não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos e os parâmetros hematológicos.

Swenson & Reece (1996) relataram que quanto maior o número de eritrócitos, maior a capacidade de oxigenação dos tecidos através da oxiemoglobina, já que durante a passagem dos eritrócitos pelos capilares pulmonares a hemoglobina combina-se com o oxigênio formando a oxiemoglobina, que ao atravessar os capilares sistêmicos, perde seu oxigênio para os tecidos.

Observa-se para hematócrito uma semelhança com os resultados encontrados por Silva et al. (2008) que variaram de 23,20 a 30,20% e discordam com os resultados encontrados por Souza et al. (2008), que trabalhando com caprinos de diferentes grupos genéticos observaram uma variação de 21,17 a 28,17% em relação aos encontrados neste estudo que variaram de 28,83 a 29,83%. Segundo Bianca (1965), a variação do hematócrito depende da severidade da carga calórica imposta sobre o animal. Animais que sofrem com estresse prolongado tendem a apresentar redução do hematócrito (HERZ & STEINHAUT, 1978). Medway et al. (1969) indicam como valores de referencia de HT para caprinos de 19 a 38% dando como ideal 28%. Com isso pode-se verificar que os animais desse estudo estão bem próximos dos valores ideais.

Para o volume corpuscular médio (VCM) observa-se uma variação de 24,17 a 25,00 <sup>3</sup>. Blood & Studdert (1999), indicam como valores ideais para caprinos é o de VCM variando de 16 a 25 <sup>3</sup>.

Os valores da hemoglobina corpuscular média (HCM), observados foram de 8,12pg no tratamento 1,0% e um valor de 1,5% no tratamento 8,95pg. Os valores de referencias para caprinos citados por Saunders (1999) é de 5 a 18pg.

A concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) observada foi de 35,23% no tratamento 0,0% de MS por peso vivo e de 35,93% no tratamento 0,5% de MS por peso vivo. Esses dados corroboram com os encontrados por Gama et al. (2007) variou de 31,54 a 37,37%.

Já Iriadam (2007), trabalhando com caprinos obteve valores inferiores aos encontrados neste estudo, tendo como médias de CHCM de 27,63 a 29,93%. Jain (1986) e Lopes et al. (1996) relataram que, os valores considerados normais para caprinos são de 16 a 25m<sup>3</sup> para o VCM e de 30 a 36% para CHCM de caprinos.

#### 4 CONCLUSÕES

O turno exerce efeito significativo sobre os parâmetros fisiológicos de caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.

Os diferentes níveis de suplementação não exercem efeito significativo sobre os parâmetros hematológicos e fisiológicos de caprinos F1 Boer x SRD, na região do semi-árido paraibano.

## 5 REFERÊNCIAS

- A-TAMIMI, H.J. Thermoregulatory response of goat kids subjected to heat stress. **Small Ruminant Research** v.71 p. 280–285, 2007.
- ACHARYA, R.M.; GUPTA, J.P.; SINGH, M. Coat characteristics of goats in relation to heat tolerance in hot tropics. **Small Ruminant Research** v.18 p. 245-248, 1995.
- ANDRADE, I.S. Efeito do ambiente e da dieta sobre o comportamento fisiológico e o desempenho de cordeiros em pastejo no semi-árido paraibano. Patos – PB: Universidade Federal de Campina Grande. 2006. 39p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Campina Grande, 2006.
- BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais e conforto térmico**. Viçosa: UFV, 246 p. 1997
- BLOOD, D.C.; STUDDERT, V.P. **Comprehensive Veterinary Dictionary**. 2ª Edição, 1999. W. B. Saunders. [http://www.vetpermutadora.pt/ruminantes\\_info.htm](http://www.vetpermutadora.pt/ruminantes_info.htm) Acesso: 07/06/2008
- BIANCA, W. Reviews of the progress of dairy science. **Journal Dairy Research**, Cambridge, n.32, p.291-345, 1965.
- BIRGEL, E.H. **Hematologia Clínica Veterinária**. In: BIRGEL, E.H., BENESI, F.J. **Patologia Clínica Veterinária**. São Paulo: Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, 1982. p.2-34.
- BRASIL. Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normas climatológicas: 1961-1990**. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 84 p. 1992.
- BROWN-BRANDL, T.M., NIENABER, J.A., EIGENBERG, R.A., MADER, T.L., MORROW, J.L., DAILEY, J.W., Comparison of heat tolerance of feedlot heifers of different breeds. **Livestock Production Science**, nº.105 p.19–26. 2006
- 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.
- CARVALHO JÚNIOR, A.M.; PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, A.M.A. et al. Efeito da suplementação na terminação de caprinos F1 (Boer x SRD) em pastagem nativa no semi-árido paraibano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2008. (PRELO).
- DARCAN, N.; GÜNEY.O. Alleviation of climatic stress of dairy goats in Mediterranean climate. **Small Ruminant Research** v.74 p. 212–215, 2008.
- 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.
- ESMAY, M.L. **Principles of animal environment**. West PortCT: ABI, 325 p. 1982.

GOMES, C.A.V.; DERMEVAL, A.; FURTADO, A N. M; DIVAN, S. S; EDGARD C. P. F.; LIMA JÚNIOR, V. Efeito do ambiente térmico e níveis de suplementação nos parâmetros fisiológicos de caprinos moxotó. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, n.2, p.213–219, 2008.

GOMES, C.A.V. **Efeito do ambiente térmico e de níveis de suplementação nos parâmetros fisiológicos de caprinos moxotó**. Areia - PB: Universidade Federal da Paraíba. 2006. 81p. Dissertação (Mestrado Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba 2006.

GRILLI, D., PAEZ, S., CANDELA, M. L., EGEA, V., SBRIGLIO, L. Y ALLEGRETTI, L. **Valores Hematológicos en diferentes estados fisiológicos de cabras biotipo criollo del ne de mendoza**, argentina. Vº Congreso de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos, Mendoza, Argentina. Universidad Juan Agustín Maza. 2007

HERZ, A.; STEINHAUT, D. The reaction of domestic animal to heat stress. **Animal Research Development**, [S.I.], n.7, p.7-37, 1978.

IGRAM, D.L.; MOUNT, L.E. Man and animals in hot environments. SPRINGER-VERLAG, New York, 185p. 1975.

IRIADAN, M. Variation in certain hematological and biochemical parameters during the peri-partum period in kilis does. **Small Ruminant Research** v.73, p. 54 – 57, 2007.

JAIN, N.C. 4. Ed. Philadelphia: Lea & Febinger, 1221p. 1986.

KAWABATA, C.Y.; CASTRO, R.C.; SAVASTANO JÚNIOR, H. Índices de conforto térmico e respostas fisiológicas de bezerros da raça holandesa em bezerreiros individuais com diferentes cobertura. **Engenharia Agrícola**, v.25, n.3, p.598-607, 2005.

KINNE, M. [2002]. Breaching Heat Stress Comfort Zones. Disponível em: <http://kinne.net/heatstrs.htm> Acesso: 11/04/2008

Kolb, E. **Fisiologia veterinária**. 4.ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan. 1115p. 1987.

LACERDA, R.M.; SOTO-BLANCO, B. Determinação das variantes de hemoglobina em ovinos mestiços santa inês. **Caatinga** (Mossoró,Brasil), v.19, n.4, p.345-349, outubro/dezembro 2006. [www.ufersa.edu.br/caatinga](http://www.ufersa.edu.br/caatinga)

LOPES, S.T.A.; CUNHA, C.M.S.; BIONDO, A.W.; FA, L.C. **Patologia clinica veterinária**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, p.161, 1996.

LU, C.D. Effects of heat stress on goat production, **Small Ruminant Research**, v.2 p. 151-162, 1989.

MADRUGA, M.S.; NARAIN, N, DUARTE, T.F et al. Características químicas e sensoriais de cortes comerciais de caprinos SRD e mestiços de Bôer. **Ciência e Tecnologia Alimentar**,v.25, n.4, p.713-719. 2005.

MARTINS JÚNIOR, L.M., A.P.R. COSTA, D.M.M.R. AZEVÊDO, S.H.N. TURCO, J.E.G. CAMPELO, M.C.S. Muratori. Adaptabilidade de caprinos boer e Anglo – Nubiana às condições climáticas do meio-norte do Brasil. **Arquivo de Zootecnia**. V. 56 nº. 214 p. 103-113. 2007.

MEDWAY, W.; PRIER, J.E.; WILKINSON, J.S. **Textebook of Veterinary Clinical Pathology**. Baltimore 1969.

MORAIS, D.A.E.F.; MAIA, A.S.C.; SILVA, R.G.; VASCONCELOS, A.M.; LIMA, P.O.; GUELHERMINO, M.M. Variação anual de hormônios tireoidianos e características termorreguladoras de vacas leiteiras em ambiente quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p. 538 – 545, 2008.

MULLER, P. BERNARDO. **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos**. 3º ed. Ver. E atual. Porto Alegre, Sulina, p. 226. 1989.

NUNES, A.S.; BARBOSA, O.R.; SAKAGUTIE.S.; SAKUNO, M.L.K.; ARAUJO, M.F.T.E.; SILVA, C.P.; Efeito de Dois Regimes de Suplementação Alimentar e Dois Sistemas de Produção, nos Constituintes Sangüíneos de Cabras Saanen Durante a Lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1245-1250, 2002

PAES, P.R., BARIONI, G., FONTEQUE, J.R. Comparação dos valores hematológicos entre caprinos fêmeas da raça Parda Alpina de diferentes faixas etárias. **Veterinária Notícias**, v.6. n.1, p.43-49, 2000.

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

SANTOS, J.R.S.; SOUZA, B.B.; SOUZA, W.H.; CEZAR, M.F.; TAVARES, G.P. Respostas fisiológicas e gradientes térmicos de ovinos das raças santa inês, morada nova e de seus cruzamentos com a raça dorper às condições do semi-árido nordestino **Ciência Agrotecnologia**, v. 30, n. 5, p. 995-1001, 2006.

Saunders. W. B. **Comprehensive Veterinary Dictionary**. D.C. Blood, V. P. Studdert. 2ª Edição, 1999.

SHINDE, A. K.; RAGHAVENDRA BHATTA, S.K.; SANKHYAN.; VERMA, L.D. Effect of season on thermoregulatory responses and energy expenditure of goats on semi-arid range in Índia. **Journal of Agricultural Science** v. 139, p. 87–93. 2002

SILVA, E.M.N.; SOUZA, B.B.; SILVA, G.A.; CEZAR, M.F.; SOUZA, W.H.; BENÍCIO, T.M.A.; FREITAS, M.M.S. Avaliação da adaptabilidade de caprinos exóticos e nativos no semi-árido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 3, p. 516-521. 2006.

SILVA, G. A.; SOUZA, B.B.; ALFARO, C.E.P.; NETO, J.A.; AZEVEDO, S.A.; SILVA, E.M.N.; SILVA, R.M.N. Influência da dieta com diferentes níveis de lipídeo e proteína na resposta fisiológica e hematológica de reprodutores caprinos sob estresse térmico. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 1, p. 154-161. 2006.

SILVA, G.A.; SOUZA, B.B.; ALFARO, C.E.P.; AZEVEDO, S.A.; AZEVEDO NETO, J.; SILVA, E.M.N. SILVA, A.K.B. Efeito das épocas do ano e de turno sobre os parâmetros fisiológicos e seminais de caprinos no semi-árido paraibano. **Agropecuária Científica no Semi-árido** v.01 p. 07- 14. 2005 [www.cstr.ufcg.edu.br/acsa](http://www.cstr.ufcg.edu.br/acsa)

SILVA, E.M.N.; SOUZA, B.B.; SILVA, G.A.; CÉZAR, M.F.; FREITAS, M.M.S.; BENICIO, T.M.A. Avaliação hematológica de caprinos exóticos e nativos no semi-árido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 2, p. 561-566, mar./abr., 2008

SOUZA, E.D.; SOUZA, B.B.; SOUZA, W.H.; CEZAR, M.F.; SANTOS, J.R.S.; TAVARES, G.P. Determinação dos parâmetros fisiológicos e gradiente térmico de diferentes grupos genéticos de caprinos no semi-árido. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 1, p. 177-184, jan./fev. 2005.

SOUZA, B.B.; SOUZA, E.D.; SILVA, R.M.N.; CEZAR, M.F.; SANTOS, J.R.S.; SILVA, G.A. Respostas fisiológicas de caprinos de diferentes grupos genéticos no semi-árido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 1, p. 314-320, jan./fev., 2008

SOUZA, B.B. Adaptabilidade e bem estar de animais de produção. [http://www.infobibos.com/Artigos/2007\\_4/Adaptabilidade/Index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2007_4/Adaptabilidade/Index.htm) Acesso: 23/03/2008.

SWENSON, M.J.; REECE, W.O. **Dukes Fisiologia dos animais domésticos**. 11 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1996, 856p.

## **CAPITULO 3**

# **PROCURA DE ÁGUA E DE SOMBRA POR CAPRINOS F1 BOER X SRD TERMINADOS EM PASTEJO E SUBMETIDOS A DIFERENTES NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO**

SILVA, Anderson Luiz Nascimento da. **Procura de água e de sombra por caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação.** Patos, PB: UFCG, 2009, (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrossilvipastoris no Semi-árido).

## RESUMO

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos, Paraíba, Brasil e teve como objetivo avaliar a procura de água e sombra por caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastagem nativa e submetidos à suplementação. Utilizou-se 28 caprinos, não castrados com 120 dias de idade e peso vivo (PV) inicial de 15,52kg, que foram distribuídos em 4 níveis de suplementação (0,0, 0,5, 1,0, 1,5% do PV em MS), com 7 repetições. Os avaliadores passaram por treinamento para aprimorar a metodologia e adaptação dos animais às suas presenças. Os dados foram obtidos através da observação da frequência de procura de água e sombra pelos animais durante o pastejo diário em três épocas junho, julho e agosto. Não houve diferença entre tratamentos para procura por água e a frequência observada foi de 71,43, 80,95, 88,89 e 77,78% para os tratamentos 0,0, 0,5, 1,0 e 1,5% de suplementação, respectivamente. Houve efeito de época, com maior frequência de procura por água no mês de junho (96,15%), superando o observado em julho (70,29%) e agosto (65,38%). Não houve efeito dos tratamentos na procura por sombra e a frequência observada foi de 71,43, 85,71, 94,44 e 94,44% nos tratamentos 0,0, 0,5, 1,0 e 1,5% de suplementação respectivamente. A suplementação não altera a frequência de procura de água por caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastagem nativa, mas estes animais buscaram mais a água no mês de junho. Independentemente da suplementação e da época a maior procura por água ocorreu pela manhã.

**Palavras-chave:** caatinga; caprinocultura; comportamento animal; temperatura ambiente; época

SILVA, Anderson Luiz Nascimento da. **Look for water and shade by Boer goats crossbreeds finished in pasture under different feeding supplementation levels.** Patos, PB: UFCG, 2009, (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrossilvipastoris no Semi-árido).

### ABSTRACT

The experiment was carried out at Federal University of Campina Grande (UFCG), Patos, Paraíba, Brazil. The objective of this study was to evaluate the look for water and shade by Boer goats crossbreeds finished in native pasture under different supplementation levels. Twenty-eight Boer goats crossbreeds, non emasculated, with 120 days old and an initial live body weight of 15.52 Kg, were used. The treatments were randomly assigned to the animals according to a completely random design, com 4 feeding supplementations levels (0.0, 0.5, 1.0 and 1.5% of live body weight on Dry matter) and six replications (goats). The appraisers went by training to perfect the methodology and adaptation of the animals to your presences. The data were obtained through the observation of the frequency of look for water and shade by the animals during the dail ra in in three times une, ul and u ust. There wasn't difference among treatments for search for water and the frequency observed was of 71.43, 80.95, 88.89 and 77.78% for the treatments 0.0, 0.5, 1.0 and 1.5% of feeding supplementation, respectively. There was time effect, more frequently of search for water in the month of June (96.15%), overcoming it observed in July (70.29%) and August (65.38%). There wasn't effect of the treatments in the search for shade and the fre uenc observed was of 71.43, 85.71, 94.44 and 94.44% in the treatments 0.0, 0.5, 1.0 and 1.5% of feeding supplementation, respectively. The feeding supplementation level doesn't alter the frequency of search of water for Boer goat crossbreed finished in native pasture, but these animals looked for more the water in the month of June. Independently of the feeding supplementation level and of the time, the largest search for water happened in the morning.

**Key words:** caatinga; caprinocultura; animal behaviour; environmental temperature; time

## 1 INTRODUÇÃO

O estudo do comportamento de caprinos vem sendo utilizado cada vez mais com o intuito de avaliar os hábitos alimentares dos animais, principalmente em situação de pastejo. Na avaliação do comportamento dos animais estão inclusos vários aspectos, dentre os quais a procura por água, que tem relação direta com a qualidade e quantidade de pastagem. Nestes casos a utilização de suplementos para caprinos mantidos em pastagem nativa parece importante, principalmente nas regiões semi-áridas, em que as condições ambientais como pluviosidade, radiação solar e temperatura podem ser limitantes.

A frequência de beber água depende da temperatura, condição da forragem, utilização de suplementos, época/período do ano e distribuição de água na área. Barros et al. (2007) trabalhando com caprinos em pastagem de *Brachiaria hibrida* observou que em forragem novas foi menor a procura por água e quanto mais distante o bebedouro do pasto menor a ingestão de forragem, ressaltando assim a influência da qualidade da forragem.

Em geral, os trabalhos que avaliam o comportamento animal destacam a necessidade de avaliação do consumo de água, bem como a frequência com que os animais bebem. Segundo Silva et al. (2005), esses aspectos associados aos demais componentes do comportamento alimentar têm ligação direta com a produtividade dos animais.

A procura por sombra é um parâmetro bastante avaliado pelos estudiosos do comportamento animal, e um termômetro da produção indicando um aumento da temperatura ambiente, o que pode resultar em diminuição da procura por forragem pelos animais, principalmente nos horários de maior elevação da temperatura ambiente. Silanikove (2000), trabalhando com o estresse térmico em animais criados em sistemas extensivos relata que os fatores que influenciam o estresse térmico dos animais são as altas temperaturas, radiação solar direta e indireta e a umidade relativa do ar.

Dentro deste contexto, parece pertinente que caprinos mantidos em áreas de pastagem nativa com presença de sombra natural apresentem alterações comportamentais durante o pastejo, sobretudo quando submetidos a diferentes níveis de suplementação. Assim sendo, o objetivo deste estudo foi avaliar a procura de sombra e água por caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastagem nativa e submetidos a quatro níveis de suplementação.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

o experimento foi conduzido na fazenda experimental, localizada no Centro de Pesquisa e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), situado no município de Patos-PB, no período de 05 de junho a 14 de agosto de 2007. Durante o período experimental a pluviosidade foi de 10 mm, com médias de temperatura e umidade do ar de 29,03°C e 50,08%, respectivamente.

A vegetação da área foi submetida ao raleamento seletivo através da remoção parcial das espécies indesejáveis, para permitir de 10 a 15% de cobertura do solo por plantas lenhosas e proporcionar sombreamento natural para os animais. Durante o período de coleta os valores máximos e mínimos de temperatura e umidade foram de: 33 e 24 °C e 38 e 77% no início, 33 e 24°C e 62 e 38% no meio e de 29 a 35°C e 54 e 37% no final do experimento.

Na área experimental a vegetação se caracterizava pela presença de espécies lenhosas nativas, como: jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Will Poir.)), marmeleiro (*Cróton soderanus* Muell. Arg.), catingueira (*Caesalpinia bracteosa* Tul.), cajarana (*Spondias sp*), juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.) e craibeira (*Tabebuia caraíba* Bur); e exóticas como cajueiro (*Anacardium occidentale*) e algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw)), que juntas representavam 12,8 % de cobertura do solo.

Na composição botânica do estrato herbáceo destacam-se gramíneas como as milhãs (*Brachiaria plantaginea e Panicum sp*), capim rabo de raposa (*Setária sp*) e capim panasco (*Aristida setifolia* H.B.K.); dicotiledôneas como a malva branca (*Cássia uniflora*), alfazema brava (*Hyptis suaveolens* Point), mata pasto (*Senna obtusifolia* (L.) HS irwin & Barneby) e erva de ovelha (*Stylozanthos sp*).

Foram utilizados 28 cabritos F1 Boer x SRD, machos inteiros, os quais foram submetido ao pastejo livre das 8 às 16:00 horas, quando eram recolhidos para suplementação num cercado com gaiolas individuais equipadas com cochos e bebedouros. Após o período de suplementação das 18 as 08:00 os animais ficavam num cercado para dormirem, apenas com acesso a água ofertada em baldes. No período de pastejo o acesso a água era direto no açude na área experimental.

O suplemento foi constituído por milho moído (53,21%), farelo de trigo (24,43%), farelo de soja (3,76%), torta de algodão (13,61%), óleo de soja (1,75%), calcário (1,5%) e núcleo mineral caprino (1,74%), que foi ajustada para que a dieta com maior proporção de concentrado atendesse as recomendações do AFRC (1993), para um ganho de peso médio

diário de 200g. As composições químicas da ração experimental e dos componentes florística da vegetação estão descritas nas Tabelas 1 e 3. O núcleo mineral apresenta a seguinte composição cálcio por kg do produto: (Ca) 130g, fósforo (P) 75g, magnésio (Mg) 5g, ferro (Fe) 1.500mg, cobalto (Co) 100mg, cobre (Cu) 275mg, manganês (Mn) 1.000, zinco (Zn) 2.000mg, iodo (I) 61mg, selênio (Se) 11mg, enxofre (S) 14mg, sódio (Na) 151g, cloro (Cl) 245g e flúor (F) máx. 0,75g.

Nas tabelas 2 e 4 são descritos os valores de disponibilidade da vegetação herbácea e digestibilidade em três períodos início (Junho), meio (Julho) e (Agosto).

**Tabela 1** Composição química dos ingredientes utilizados e do suplemento oferecido aos animais

ITEM	MS (%)	EB (Mcal/Kg de MS)	PB (%)*	CINZAS (%)*
Farelo de soja	91,44	4,52	32,39	5,95
Torta de algodão	94,22	5,21	26,40	6,23
Farelo de trigo	90,81	4,29	19,67	2,34
Milho moído	45,46	4,32	8,83	1,13
Óleo de soja	99,30	8,31	–	–
Calcário	99,00	–	–	99,00
Núcleo mineral caprino <sup>(1)</sup>	99	–	–	99
Ração total	91,94	4,65	14,55	5,12

<sup>(1)</sup> Composição em um quilograma: 140 g Ca; 70 g P; 4 g de S; 9 g de Mg; 125 g de Na; 3 g de Fe; 0,85 g de Cu; 2,7 g de Zn; 1,75 g de Mn; 0,0065 g de Cr; 0,045 g de I; 0,015 g de Se; 0,045 g de Co; 0,7 g de F.

\* com base na matéria seca

**Tabela 2** Disponibilidade de Matéria Seca (Kg/ha) e Composição Florística (%) da vegetação herbácea no início (Junho) meio (Julho) e fim (Agosto) do período experimental

Espécies	Início		Meio		Fim	
	DMS (Kg/ha)	CF (%)	DMS (Kg/ha)	CF (%)	DMS (Kg/ha)	CF (%)
Gramineas	1102,89	38,53	1417,95	42,35	1494,81	88,60
Dicotiledôneas	1759,46	61,47	1929,96	57,65	236,76	11,40
Total	2862,36	100,00	3347,91	100,00	1731,57	100,00

Fonte: CARVALHO JÚNIOR et al. (2008)

**Tabela 3** Composição química da forragem nativa do início meio e fim do período experimental

ITENS	Início		Meio		Fim	
	G	D	G	D	G	D
MS	30,67	28,91	51,75	71,48	70,51	44,72
MM	9,14	7,36	6,15	5,98	6,85	6,35
PB	9,8	12,42	4,35	8,29	5,71	13,43
EB	4,21	4,21	4,14	4,27	4,16	4,57
FDN	77,51	60,60	79,64	66,35	80,31	67,12
FDA	65,33	48,23	64,71	56,73	64,53	52,28

G= Gramíneas; D= Dicotiledôneas

**Tabela 4** Digestibilidade da matéria seca das gramíneas e dicotiledôneas herbáceas no início, meio e fim do período experimental

Espécies	Digestibilidade da matéria seca		
	Início	Meio	Fim
Gramíneas	66,78	67,27	70,78
Dicotiledôneas	65,98	57,64	60,62

Para coleta dos dados os avaliadores tiveram um prévio treinamento com o objetivo de adaptar os animais com suas presenças na área de pastejo e de aprimorar a metodologia.

A obtenção dos dados foi realizada através da observação da frequência (%) com que os animais buscaram água e sombra durante as 8 horas de pastejo diário, com os sete animais de cada tratamento sendo observados em três épocas, junho (início), julho (meio) e agosto (final do experimento).

Foi observada a frequência com que os animais procuraram água e sombra independentemente da quantidade de vezes que o mesmo animal procurou. Resultados que foram relacionados com temperatura ambiente e a umidade relativa do ar, em todas as coletas.

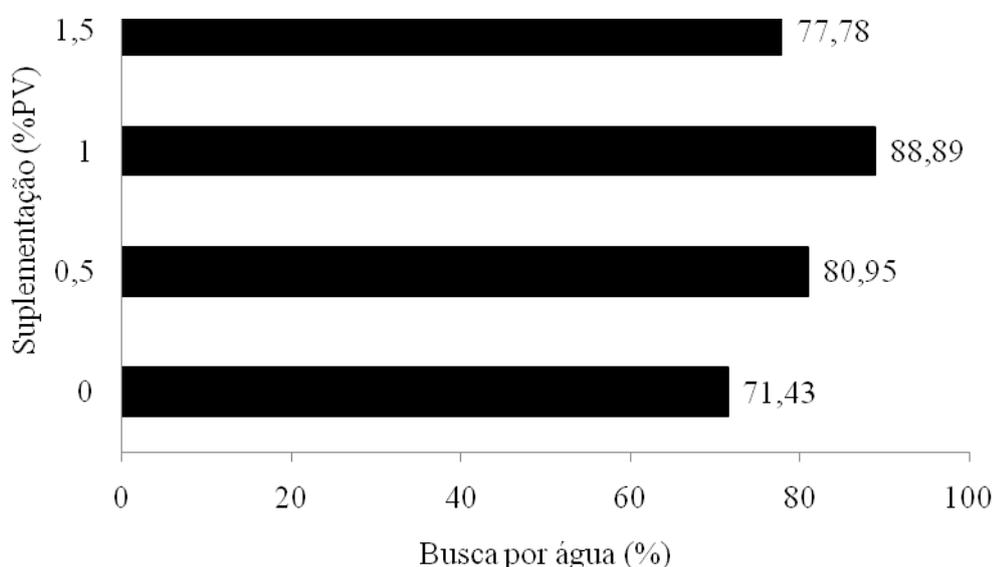
Na procura por água e sombra em função da época e dos níveis de tratamentos nos foram observados os 7 de cada tratamento (100% dos animais de cada tratamento ) e verificado qual a frequência de procura por água e sombra pelos animais.

Verificou-se também a procura de água e sombra nas diferentes épocas e níveis de suplementação em função do horário das 8 as 10, das 10 as 12, das 12 as 14 e das 14 as 16 horas, com os resultados apresentados na forma de estatística descritiva.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (níveis de suplementação) sete repetições (animais) repetidas no tempo (épocas). Os dados foram avaliados através de análise de Qui-Quadrado, utilizando o programa SAS (1999) ao nível de 5% de significância.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 são apresentados os resultados referentes à procura de água pelos caprinos nos diferentes tratamentos. Observa-se que não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos; em termos absolutos a frequência de procura de água pelos animais foi de 71,43, 80,95, 88,89 e 77,78% observados para os tratamentos 0,0, 0,5, 1,0 e 1,5% de suplementação, respectivamente. Esse comportamento, segundo Cunha et al (1997) pode ser reflexo da disponibilidade e qualidade da forragem, que neste trabalho variou de 1.731,57 a 3.347,9 kg de MS/ha com digestibilidade variando de 57,64 a 65,08%.

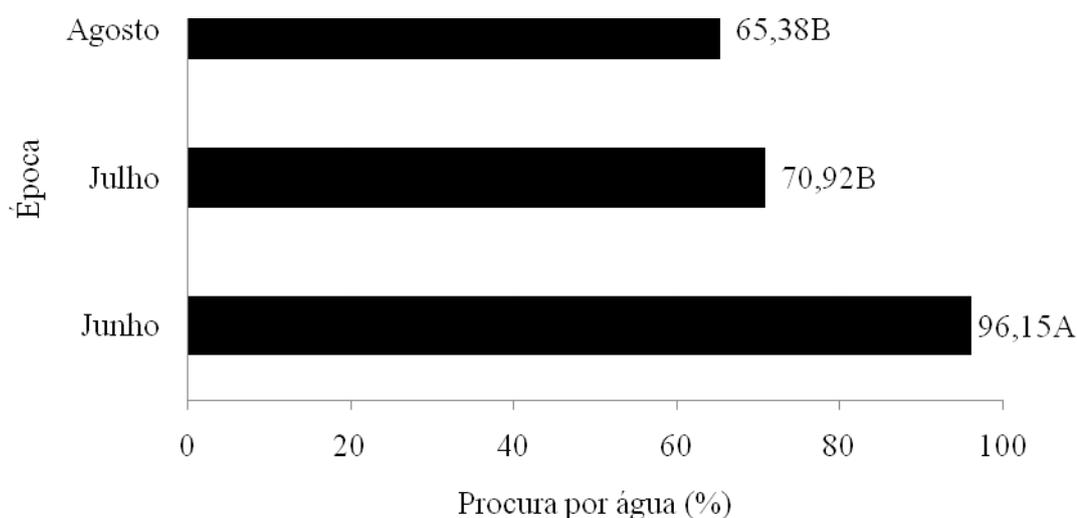


**Figura 1** Frequência de procura de água pelos caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação

Segundo Carvalho Júnior (2008), em relação ao consumo de matéria seca, há um efeito substitutivo do volumoso por concentrado, com uma maior caracterização nos tratamentos com 0,5 e 1,0% do peso vivo em MS, mesmo assim não teve reflexo na procura por água. Teixeira et al. (2006), trabalhando com ingestão de água em relação restrição alimentar de caprinos, verificaram que quanto maior a restrição alimentar maior foi a ingestão de água pelos animais, o que demonstra claramente o efeito do consumo de matéria seca, diferentemente do que ocorreu nos F1 Boer x SRD deste experimento.

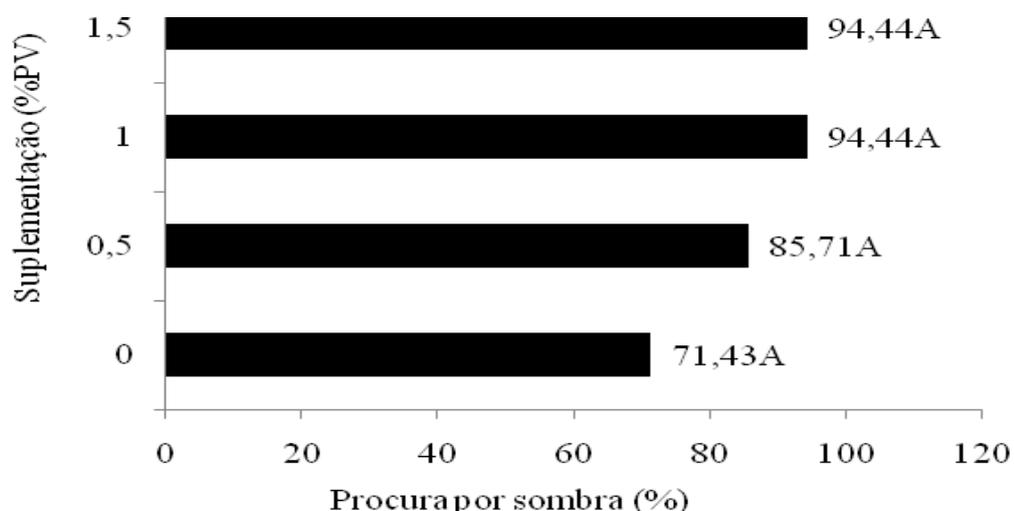
Na Figura 2 são descritas as frequências de procura por água dos caprinos nas três épocas de avaliação. Verifica-se que houve efeito de época ( $P<0,05$ ), com maior frequência

de procura de água no mês de junho (96,15%), superando o observado nos meses de julho (70,29%) e agosto (65,38%). Esse resultado pode estar refletindo um maior tempo de pastejo, que de acordo com Lira et al (2007), foi de 408 min em junho e superou o obtido nas demais épocas 393,5 e 363,0 em julho e agosto respectivamente. RIBEIRO et al. 2006, relataram que quanto maior a atividade de alimentação e de perdas de líquidos pelos mecanismos fisiológicos, maior será o estímulo pela procura por água pelos animais.



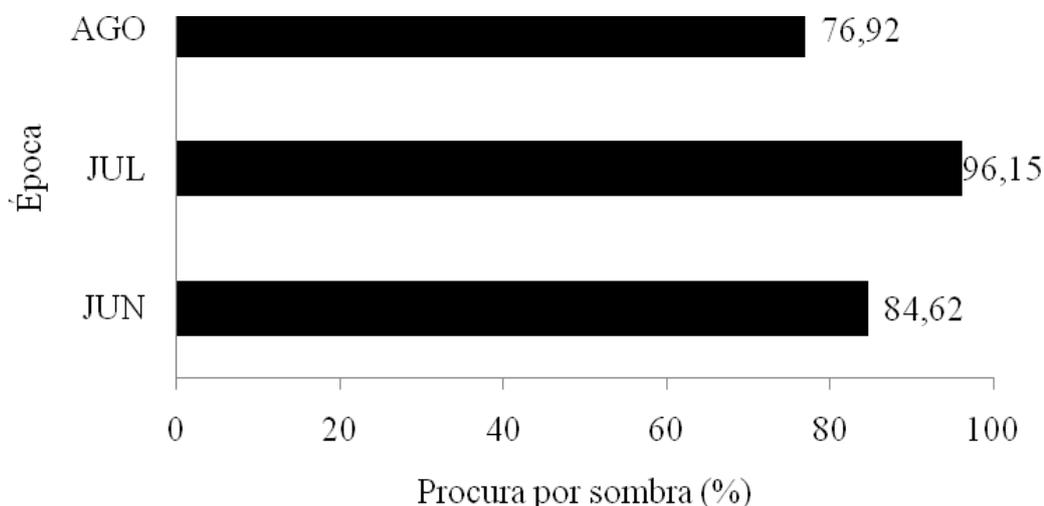
**Figura 2** Frequência de procura de água pelos caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação em três épocas de avaliação. Médias com letras diferentes indicam diferença ( $P < 0,05$ ), pelo teste Qui-quadrado

Na Figura 3 constam os valores referentes à procura de sombra por caprinos dos diferentes tratamentos. Observar-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos, mais em termos absolutos a frequência de procura por sombra pelos animais foi de 71,43, 85,71, 94,44 e 94,44% observados nos tratamentos 0,0, 0,5, 1,0 e 1,5 de suplementação respectivamente. Esse comportamento, em parte, pode ser associado com tendência de redução com o aumento da suplementação, segundo Parente et al. (2005), ocorre devido os animais com menor nível de suplementação, para atenderem sua exigência nutricional, aumentam o tempo de pastejo, diminuindo contanto a procura por sombra em relação aos tratamentos que tem um maior nível de suplementação.



**Figura 3** Frequência de procura de sombra pelos caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação

Na Figura 4 são apresentadas as frequências de procura pela sombra por caprinos em três épocas de avaliação. Observa-se que não houve efeito ( $P > 0,05$ ) da época em relação à frequência de procura por sombra nos meses de junho, julho e agosto com os valores absolutos de 84,62, 96,15 e 76,92% respectivamente. Os valores de temperatura ambiente relativo aos meses de junho, julho e agosto foram de 28,25, 28,77, 29,66°C e umidade relativa do ar 66,71, 60,04 e 48,50%, respectivamente, indicando a tendência de que quanto maior a umidade e a temperatura ambiente maior a procura por sombra, pois interferem nos mecanismos de perda de calor (MULLER, 1989). Outro aspecto a ser levado em consideração é que a matéria seca da pastagem nos meses de junho, julho e agosto foi de 30,67, 51,75 e 70,51% para gramíneas e de 28,91, 71,48 e 44,72% para dicotiledôneas, indicando que à medida que a pastagem se tornava mais seca animais tenderam a procurar mais a sombra, talvez pelo efeito substitutivo reportado por Carvalho Júnior (2008), que observou aumento da substituição de volumoso por concentrado até o nível de 0,74 % do peso vivo em suplementação, o que permitiu o autor recomendar suplementação entre 0,8 a 1,5% do peso vivo.

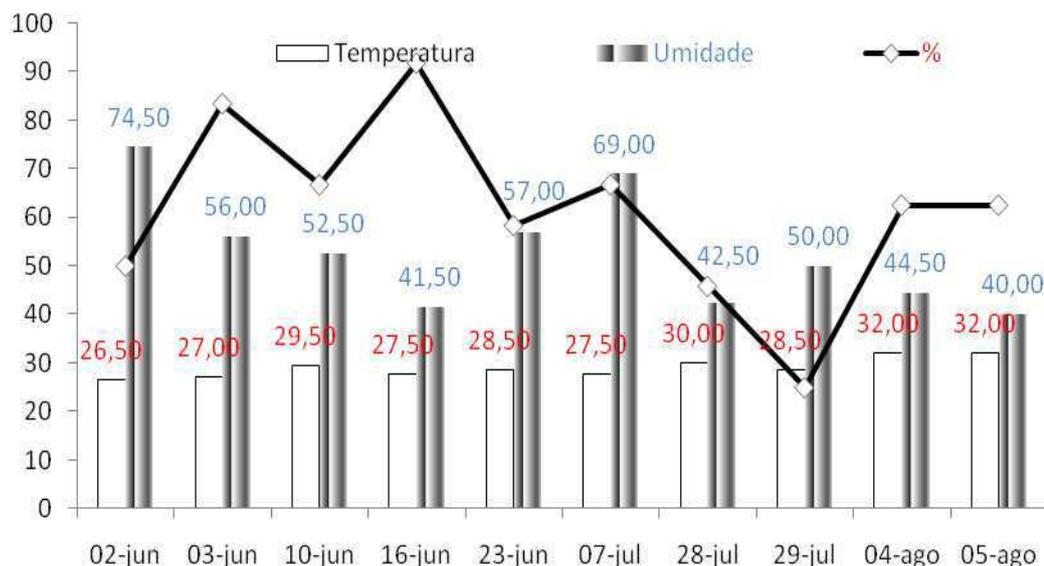


**Figura 4** Frequência de procura por sombra pelos caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação em três épocas de avaliação

Observa-se na Figura 5 que de acordo com o aumento da umidade relativa do ar (UR%) houve uma diminuição no percentual de procura por água pelos animais, com valores que variaram de 25% na procura por água com temperatura ambiente de 28,50°C e UR de 44,50%, no dia 29 de julho a 91,67% na procura por água com temperatura ambiente de 27,50°C e umidade 41,50% no dia 16 de junho.

Observa-se também que a temperatura ambiente teve pouca influência no comportamento dos animais em relação a procura por água, apenas nos dias 28 e 29 de julho onde a elevação tanto da temperatura ambiente como da umidade, foram suficiente para atingir valores que proporcionaram aos animais um ambiente agradável, daí a diminuição no percentual de animais que procuraram água (ALI et al. 1994).

Para Darcan et al. (2008), quanto maior a condição de estresse térmico do animal menor será a ingestão de forragem. Isto explica a diminuição no percentual de procura por água pelos animais em dias de alta umidade. Já que a umidade interfere diretamente nos mecanismos de termorregulação dos animais interfere na troca de calor do animal com o ambiente (INGRAM & MOUNT, 1975).

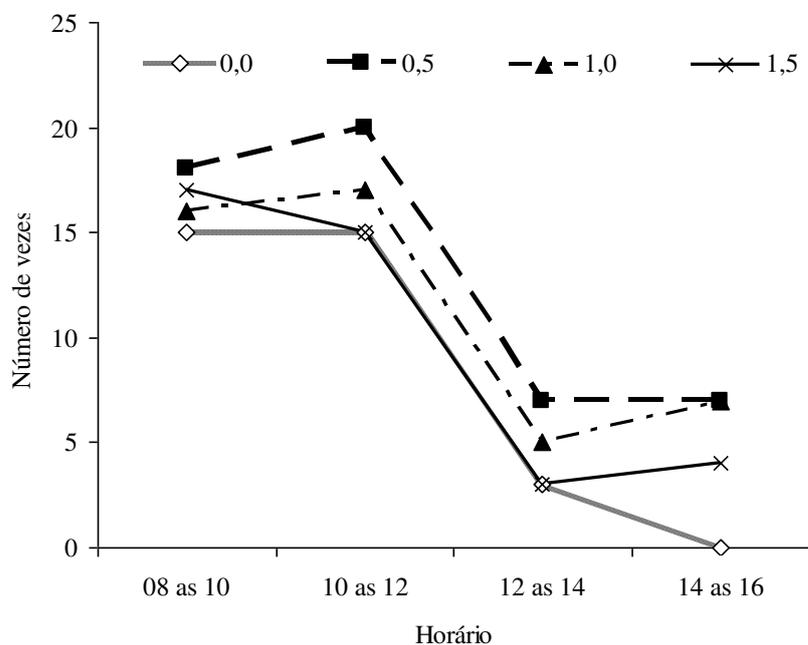


**Figura 5** Porcentagem de procura por água de caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação em função dos parâmetros ambientais (temperatura e umidade)

A frequência de animais que procuraram água em função dos horários e dos níveis de suplementação consta na Figura 6. Verifica-se em todos os tratamentos uma elevada procura por água no período da manhã, principalmente das 8 às 10 horas, pelas condições favoráveis do ambiente nesse período. Mas ao avançar da hora, pode-se verificar um decréscimo acentuado nesta procura por água em todos os tratamentos. Essa diminuição pode ser associada ao aumento da temperatura ambiente (BARROS et al. 2007), podendo ainda estar refletido a elevada ingestão de matéria seca pelos animais, o que demandaria a necessidade de ruminação (VAN SOEST, 1994). Esse comportamento em relação à procura de água no período da tarde também é relatado por Ribeiro et al. (2006), onde o número de animais que procuravam água caiu de 2,26 no período das 6 às 12 horas para 1,60 das 12 às 18 horas.

Os níveis de procura por água em relação aos tratamentos seguiram o seguinte comportamento: com o maior nível de procura por água pelos animais do tratamento de 0,5% seguido dos animais dos níveis de 1,5, 1,0 e 0,0% do PV de suplementação com valores de procura por água de 20, 17, 17 e 15 vezes respectivamente. De acordo com Carvalho Júnior (2008) os caprinos suplementados com 0,0, 0,5, 1,0 e 1,5% do peso vivo em MS, apresentaram consumo de volumoso de 539,43, 508,84, 510,07 e 530,86g/dia, respectivamente. O mesmo autor reporta consumo de concentrado de 123,75 217,50 e 402,25g de matéria seca para os animais suplementados com 0,5 1,0 e 1,5 % do PV; resultados que reforçam a substituição de alimento mais úmido (volumoso) por alimento mais

seco (concentrado), explicando em parte a maior procura por água dos animais suplementados com 0,5 % do PV.



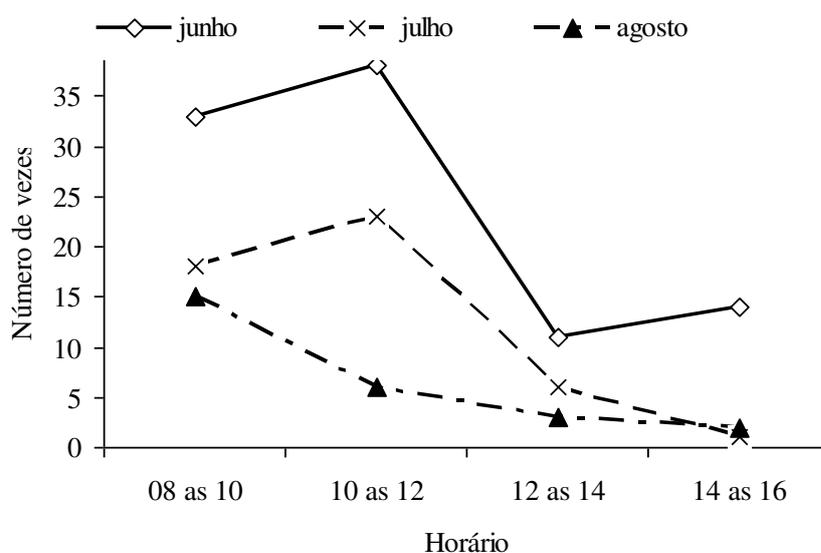
**Figura 6** Procura por água em função dos níveis de suplementação e do horário, por caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação

A Figura 7 refere-se à quantidade de vezes que os animais procuraram água nos diferentes períodos experimentais. Verifica-se uma elevação da procura pela água nos meses de junho, julho respectivamente, esse comportamento pode ser reflexo do maior consumo de volumoso nesse período pelos animais. Os animais tiveram um maior tempo de pastejo no mês de junho seguido de julho e agosto com valores de 408,0, 393,5 e 363,0 minutos respectivamente (LIRA, 2008).

Observa-se que das 10 às 12hs houve uma elevação da procura por água nos meses de junho e julho esse comportamento segundo Barros et al. (2007), é o período onde há uma maior ingestão de água pelos animais, pois segundo os autores os animais bebem após o pastejo. Esse comportamento é confirmado por Lira (2008), que observou que os animais tiveram uma elevação na procura por pasto no período das 10 às 14hs com um decréscimo nessa procura a partir das 14hs.

A procura por água em relação aos três períodos de avaliação seguiu o mesmo comportamento observado quando da avaliação por nível de suplementação, ou seja, os animais procuraram mais água no período das 8 às 10hs da manhã, reduzindo a procura das 10

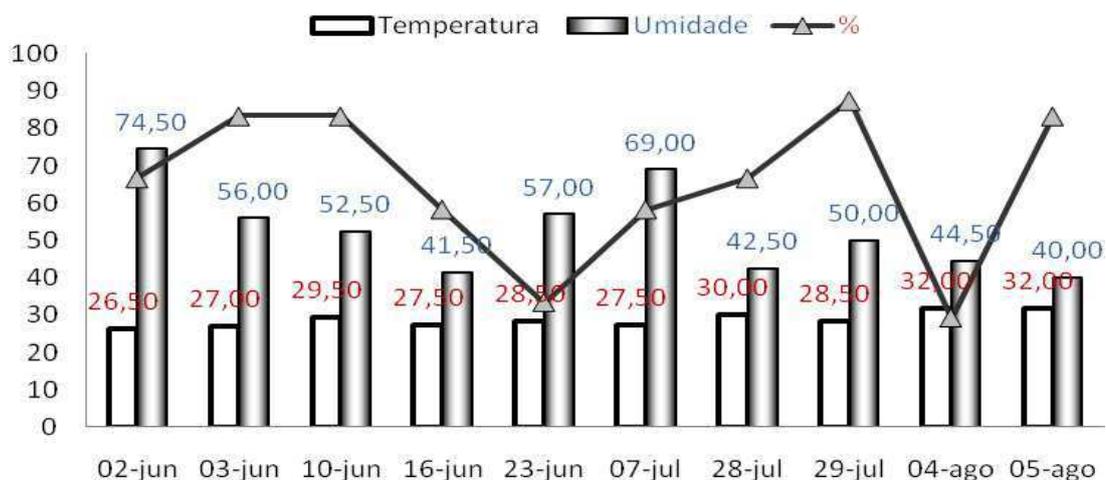
às 12 horas e com menor procura sendo verificada das 14 às 16 horas. Apenas no mês de junho pode-se verificar uma pequena elevação na procura por água no horário das 14 às 16hs. Pode-se observar que houve uma menor procura por água no mês de agosto onde a temperatura ambiente já se encontrava bastante elevada, variando de 32°C associado a 42% de umidade relativa e corroboram com as afirmações de Portugal et al. (2000), de que há uma relação positiva entre temperatura e procura por água.



**Figura 7** Procura por água em função do período experimental e do horário, por caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação

Na Figura 8 observa-se um comportamento em relação à procura por sombra. Destaca-se nestes resultados a semelhança com os resultados encontrados para procura por água, exceto quando houve uma elevação da temperatura ambiente como, verifica-se no dia 04 de agosto de 2007, onde a média da temperatura foi de 32°C e a umidade estava em torno de 44,5%, nesse dia a procura por sombra foi bastante reduzida tendo-se em vista que com a baixa umidade há uma facilitação de troca de calor insensível entre o animal e o ambiente.

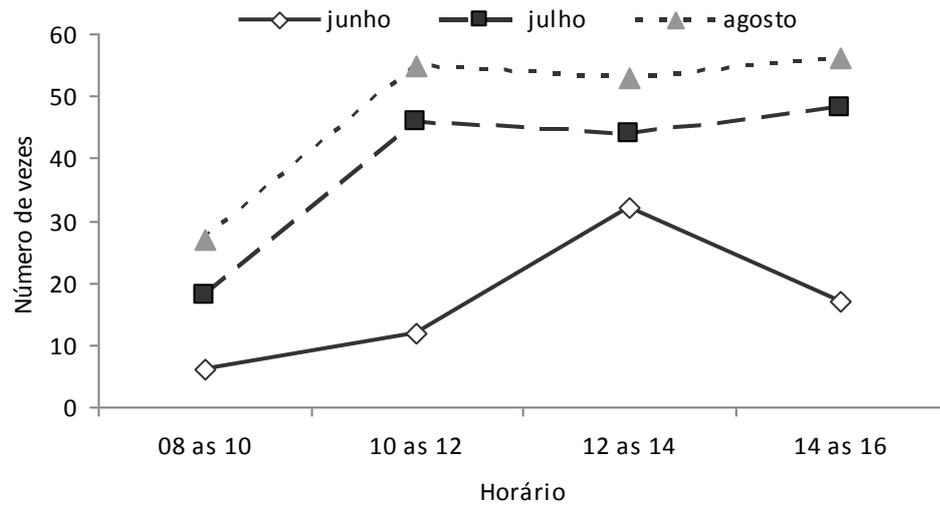
As médias de procura por sombra variaram de 29,17% no dia 04 de agosto a 83,33% nos dias 03 e 10 de junho, resultados devem-se tanto a variação dos parâmetros ambientais quando a disponibilidade e qualidade de forragem. Com uma maior disponibilidade de forragem os animais necessitariam de um menor deslocamento para pastejarem o que pode influenciar na procura por sombra e no consumo de água (SILVA, et al. 2007).



**Figura 8** Porcentagem de procura por sombra de caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação em função dos parâmetros ambientais (temperatura e umidade)

Em relação ao período do experimento pode-se observar na Figura 9, que os animais buscaram a sombra por mais tempo nos meses de agosto e julho respectivamente. Por conta do aumento da temperatura ambiente neste período como foi demonstrado nas Figuras 5 e 8, tendo uma menor procura no mês de junho onde a temperatura ambiente era mais amena.

Na Figura 9 observa-se que no período de julho e agosto houve uma crescente procura por sombra pelos animais do início do pastejo até as 10 horas, mantendo-se estável até às 16:00 horas. Em todos os horários, os animais procuraram mais a sombra no mês de agosto seguidos de julho e junho. Em todos os meses a maior procura ocorreu sempre no período das 10 as 16 horas, demonstrando uma maior atividade de pastejo nas horas onde há uma menor incidência dos raios solares.



**Figura 9** Procura por sombra de caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação em relação ao horário e ao período

#### 4 CONCLUSÕES

Caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastagem nativa podem ser suplementados com qualquer um dos níveis utilizados que não altera a frequência de procura de água, mas em termos de época os animais buscaram mais a água no mês de junho. Independentemente do nível de suplementação e da época o turno da manhã é o período onde os animais têm maior atividade de procura por água.

Os níveis de suplementação e as épocas não influenciaram a procura de sombra por caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastagem nativa.

## 5 REFERÊNCIAS

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL - AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants**; by the AFRC Technical Committee on Responses to Nutrients. Wallingford: CAB International. p.151, 1993

ALI, S.; GOONEWARDENE, L.A.; BASARAB, J.A. Estimating water-consumption and factors affecting intake in grazing cattle. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 74, p. 551-554, 1994.

BARROS, C.S., DITTRICH, J.R., ROCHA, C., SILVA, C.J.A., ROCHA, F.M.P., MONTEIRO, A.L.G., BRATTI, L.F.S., SILVA, A.L.P. Comportamento de caprinos em pastos de *Brachiaria híbrida* cv. Mulato. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v.14, n.2, p. 187-206. 2007.

CARVALHO JÚNIOR, A.M.; PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, A.M.A. et al. Efeito da suplementação na terminação de caprinos F1 (Boer x SRD) em pastagem nativa no semi-árido paraibano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2008. (PRELO).

CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E.; RODA, D. S.; POZZI, C. R.; OTSUK, I. P.; BUENO, M. S.; RODRIGUES, C. F. C. Efeito do sistema de manejo sobre o comportamento em pastejo, desempenho ponderal e infestação parasitária em ovinos suffolk. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 17, n. 3-4, p. 1005-1011, 1997.

DARCAN, N.; GÜNEY.O. Alleviation of climatic stress of dairy goats in Mediterranean climate. **Small Ruminant Research** 74 (2008) 212–215

IGRAM, D.L.; MOUNT, L.E. **Man and animals in hot environments**. SPRINGER-VERLAG, New York, 185p. 1975.

LIRA, M.A.A., OLIVEIRA, N.S., PEREIRA FILHO, J.M., SILVA, A.L.N., CARVALHO JUNIOR, A.M., SILVA, J.O.R., SILVA, R.M., SOUZA, B.B., SILVA, A.M.A., SOUSA, D.O. Comportamento alimentar em pastejo de cabritos mestiço F1 (boer x srd) terminados em pastagem nativa com diferentes níveis de suplementação. **Anais: III Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte João Pessoa, Paraíba, Brasil, 05 a 10 de novembro de 2007**.

LIRA, M.A.A. **Comportamento alimentar de cabritos mestiços F1 Boer x SRD terminados em pastagem nativa com diferentes níveis de suplementação**. Patos: Universidade Federal de Campina Grande, 2008. 44p. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) - CSTR/UFCG, Patos-PB, 2008.

MULLER, P. BERNARDO. **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos**. 3° ed. Ver. E atual. Porto Alegre, Sulina, p. 226 1989.

OLIVEIRA, N.S. **Comportamento alimentar durante a suplementação diurna de caprinos F1 Boer x SRD criados em pastagem nativa**. (Monografia) Nadjanara Souza Oliveira – Patos – PB: CSTR/UFCG. 2008.

PARENTE, H.N.; SANTOS, E.M.; ZANINE, A.M.; et al. Hábito de pastejo de caprinos da raça Saanen em pastagem de tifton 85 (*Cynodon ssp*). **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia** v.12, n.1, p. 143-155. 2005.

PORTUGAL, J.A.B.; PIRES, M.F.A.; DURÃES, M.C. Efeito da temperatura ambiente e da umidade relativa do ar sobre a frequência de ingestão de alimentos e de água e de ruminação em vacas da raça Holandesa **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia** vol.52 n.2, 2000.

RIBEIRO, V.L., BATISTA, A.M.V., CARVALHO, F.F.R., AZEVEDO, M., MATTOS, C.W., ALVES, K.S. Comportamento ingestivo de caprinos Moxotó e Canindé submetidos à alimentação à vontade e restrita. **Acta Scientiarum Animal Science**. v. 28, n. 3, p. 331-337, July/Sept., 2006.

RIBEIRO, S.D.A.; **Caprinocultura: criação racional de caprinos**. Editora: Nobel, São Paulo 1997. 318 p.

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

SILVA, R.R., SILVA, F.F., CARVALHO, G.G.P., FRANCO, I.L., VELOSO, C.M., CHAVES, M.A., BONOMO, P., PRADO, I.N., ALMEIDA, E V.S. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de holandês x zebu confinadas. **Archivos Zootecnia**. 54: p. 75-85. 2005.

SILVA, R.G.; NEIVA, J.N.M.; CANDIDO, J.D.; LOBO, R.N.B. Aspectos comportamentais e desempenho produtivo de ovinos mantidos em pastagens de capim-tanzânia manejado sob lotação intermitente. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 4, p. 609-620, out./dez. 2007

TEIXEIRA, I.A.M.A.A.; PEREIRA FILHO, J.M.; MURRAY, P.J.; RESENDE, K.T.; FERREIRA, A.C.D.; FREGADOLLI, F.L. Water balance in goats subjected to feed restrictions. **Small Ruminant Research**. v. 63 p. 20 – 27. 2006.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca, NY, Cornell University Press. 1994. 476p.