

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA  
SISTEMAS AGROSSILVIPASTORIS

IREMAR SILVA ANDRADE

**EFEITO DO AMBIENTE E DA DIETA SOBRE O COMPORTAMENTO  
FISIOLÓGICO E O DESEMPENHO DE CORDEIROS EM PASTEJO NO SEMI-  
ÁRIDO PARAIBANO**

PATOS PB

2006

**IREMAR SILVA ANDRADE**

**EFEITO DO AMBIENTE E DA DIETA SOBRE O COMPORTAMENTO  
FISIOLÓGICO E O DESEMPENHO DE CORDEIROS EM PASTEJO NO SEMI-  
ÁRIDO PARAIBANO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, em cumprimento dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia, área de concentração Sistemas Agrossilvipastoris no semi-árido.

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

**PATOS – PB**

**2006**

Aos meus pais: José Francisco e Bernadete (exemplos de vida e luta, cujo amor e dedicação elevam-me a cada instante).

Aos meus irmãos: Edimar e Lidomar (pela amizade e incentivo).

Aos meus avós: Antonio e Maria (pelo amor, e incentivo).

As minhas cunhadas: Dora e Geni (pelo apoio, respeito e incentivo).

À toda minha família especialmente a meus tios, tias e primos: (pelo amor, incentivo e respeito).

A minha segunda família: Deda, Lindinalva, Ilario e Itamara (pelo apoio, amizade, amor e respeito).

**OFEREÇO!!!!**

À minha namorada Idiane, verdadeira jóia de real valor, pelo seu amor, compreensão, paciência e apoio nos momentos mais difíceis, “Te amo”.

**DEDICO!!!!**

**AGRADECIMENTOS**

A Deus... Sobretudo pela vida e por me fortalecer nos momentos mais difíceis da minha vida.

À Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), em especial ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela oportunidade concedida.

Às capes pela concessão da bolsa de estudo.

Ao Prof. Dr. Bonifácio Benício de Souza, pela orientação e pelo exemplo profissional, pelo grande incentivo, dedicação e confiança, durante o desenvolvimento desta pesquisa.

Ao Prof. Dr. José Morais Pereira Filho, pela orientação, perseverança e apoio durante a realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Aderbal Marcos de Azevedo Silva, pelo apoio, confiança e fornecimento dos animais elementos essenciais para o desenvolvimento deste trabalho.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (PPGZ-UFCG), pelos ensinamentos transmitidos.

Aos amigos Adriano F. Dantas, Ecicleide M. Santos, Djair A. Melo e Marta M.S. de Freitas, pessoas essenciais para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus colegas de Pós-Graduação, pelos momentos de companheirismo, trocas de ensinamentos e experiências vividas durante este período.

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

Às funcionárias da Biblioteca.

À todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

**A todos muito obrigado!!!!**

FICHA CATALOGADA NA BIBLIOTECA SETORIAL DO  
CAMPUS DE PATOS - UFCG

A553e

2006

D

Andrade, Iremar Silva

Efeito do ambiente e da dieta sobre o comportamento fisiológico e o desempenho de cordeiros em pastejo no semi-árido paraibano / Iremar Silva Andrade. - Patos - PB: CSTR, UFCG, 2006.

40f. : il. (color.)

Inclui bibliografia.

Orientador: Bonifácio Benício de Souza

Dissertação (Pós - Graduação em Zootecnia Sistemas Agrossilvipastoris) – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande.

1 – Produção animal. 2- Bioclimatologia animal. I - Título

CDU:636.033

## SUMÁRIO

RESUMO.....	ii
ABSTRACT.....	iii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	2
2.1 O semi-árido brasileiro.....	2
2.2 A raça Santa Inês.....	3
2.3 Efeito do sombreamento sobre a produtividade e bem-estar animal.....	4
2.4 Efeito do estresse calórico sobre a produtividade e bem-estar animal.....	6
2.5 Índice de conforto térmico.....	7
2.6 Parâmetros fisiológicos: temperatura retal, frequência respiratória e temperatura superficial.....	8
2.7 Efeito da suplementação com concentrado sobre o desempenho produtivo de ovinos em pastejo.....	11
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	13
3.1 Localização, caracterização da área experimental.....	13
3.2 Época de realização e animais.....	13
3.3 Ambientes experimentais.....	13
3.4 Manejo alimentar e dietas experimentais.....	15
3.5 Variáveis ambientais.....	15
3.6 Parâmetros fisiológicos.....	16
3.7 Parâmetros de desempenho.....	18
3.8 Tratamentos e delineamento experimental.....	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
4.1 Variáveis ambientais.....	19
4.2 Parâmetros fisiológicos: Temperatura retal, frequência respiratória e temperatura superficial.....	21
4.3 Parâmetros de desempenho: Ingestão de matéria seca, ganho de peso médio diário e conversão.....	26
5 CONCLUSÃO.....	31
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32
ANEXO.....	40

## RESUMO

ANDRADE, Iremar Silva. **Efeito do ambiente e da dieta sobre o comportamento fisiológico e o desempenho de cordeiros em pastejo no semi-árido paraibano.** UFCG, 2006. 40p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia, área de concentração Sistemas Agrossilvipastoris)

Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da disponibilidade de sombra e da suplementação com concentrado sobre o comportamento fisiológico e o desempenho de cordeiros Santa Inês em pastejo no semi-árido paraibano. Foram utilizados 27 ovinos machos da raça Santa Inês, com peso vivo médio de 21,5 kg e 120 dias idade. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em três ambientes [sem sombra (SS), sombra natural (SN) e sombra artificial (SA)] e alimentados com três níveis de suplementação concentrada (0, 1,0 e 1,5 %PV). A análise de variância revelou efeito significativo do turno sobre a temperatura retal. Contudo, não se verificou efeito significativo dos fatores ambiente e dieta. A frequência respiratória foi maior no turno tarde nos ambientes de SS (35,28 e 61,64 mov/mim) e SA (30,28 e 51,76 mov/mim). A dieta influenciou a ingestão de matéria seca (IMS) no SS. A temperatura superficial foi mais elevada no turno da tarde do que pela manhã, independente dos fatores estudados. Os animais que receberam suplementação apresentaram um melhor desempenho em relação aos não suplementados. Concluiu-se com esta pesquisa que o uso de sombreamento nas pastagens melhora os índices de conforto térmico do ambiente, melhorando os parâmetros fisiológicos. O Santa Inês apresentou alto grau de adaptabilidade às condições climáticas adversas, apresentando ótimo desempenho produtivo e fisiológico. O desempenho de cordeiros da raça Santa Inês, em pastagem nativa enriquecida com capim buffel pode ser melhorado com a utilização de concentrado.

## ABSTRACT

ANDRADE, Iremar Silva. **Environment and diet effect on lamb physiology and performance under rangeland conditions in the semi-arid region of Paraíba.** UFCG, 2006. 40p. (Dissertation – M.Sc. in Animal Husbandry – Forestry Systems)

The objective of this work was to evaluate the shadow and food supplementation effect on the physiologic behavior and performance of Santa Inês lambs under rangeland conditions in the semi-arid region of Paraíba. Twenty-seven male lambs were used, with an average body weight of 21.5 kg and 120 days of age. They were randomly distributed in three environments [without shade (SS), natural shade (SN) and artificial shade (SA)] and fed growing three levels of concentrate supplement (0, 1.0 and 1.5 % of live body weight). The analysis of variance revealed significant morning x afternoon effect on rectal temperature. However, no significant effect was verified for the environment and diet factors. Breathing frequency was higher in the afternoon than in the morning in the SS (35.28 and 61.64 mov/minute) and SA (30.28 and 51.76 mov/minute) environments. The diet influenced DM ingestion in SS environment. Skin temperature was higher in afternoon than in the morning, independent of the studied factors. The animals supplemented with concentrate performed better than the control ones. It was concluded that shading improved the indexes of thermal comfort and animal physiology and production parameters. Santa Inês showed high adaptability to the adverse conditions of the semi arid region of Paraíba. The performance of Santa Inês lambs under a buffel enriched native rangeland can be improved by supplementation with concentrate.



## 1 INTRODUÇÃO

O semi-árido brasileiro ocupa 86% da região Nordeste e caracteriza-se por apresentar um período chuvoso, no qual as pastagens são abundantes e de boa qualidade nutritiva, todavia, na época da seca ocorre uma redução na capacidade de suporte das mesmas, em virtude da redução na disponibilidade e da qualidade da forragem, decorrente de sua lignificação (Araújo Filho et al., 1998). Mesmo com as adversidades climáticas, o rebanho ovino do Nordeste é de 8.060.619 milhões de cabeças correspondendo a 55% do rebanho nacional (IBGE, 2001).

Acredita-se que a utilização de técnicas de manejo para amenizar os efeitos do clima e melhorar a eficiência de utilização das forragens, através da suplementação com concentrado é possível obter efeito aditivo no aproveitamento dos nutrientes e elevar o nível de produtividade dos ovinos no semi-árido. Embora haja um número considerável de trabalhos sobre ambiência, conforto térmico e desempenho de ovinos, são escassos os estudos que associem o efeito do sombreamento e da suplementação concentrada sobre os parâmetros fisiológicos e produtivos de ovinos em pastejo.

Pádua e Silva (1996) relatam que ao se optar pela criação de determinada raça ovina, para produção nos trópicos, deve-se levar em conta sua adaptação a este ambiente e os efeitos deste sobre as características fisiológicas e de desempenho dos animais. Segundo Baccari Júnior (1990) as avaliações de adaptabilidade dos animais aos ambientes quentes podem ser realizadas por meio de testes de adaptabilidade fisiológica ou de rendimento. Os critérios de tolerância e adaptação dos animais são determinados por medidas fisiológicas da respiração, batimento cardíaco e temperatura corporal (Abi Saab e Sleiman, 1995).

O aumento da temperatura da pele, elevação da temperatura retal, aumento da frequência respiratória, diminuição da ingestão de alimentos e redução do nível de produção são para Lu (1989) indicadores diretos do estresse calórico. Bianca e Kunz (1978) preconizam que a temperatura retal e a frequência Respiratória são consideradas as melhores referências fisiológicas para estimar a tolerância dos animais ao calor.

Siqueira et al. (1993) observaram diferenças na temperatura retal e frequência respiratória de ovelhas mantidas à sombra em comparação com aqueles expostos ao sol, confirmando a importância de sombreamento nas pastagens para melhorar o conforto térmico dos animais, o que pode melhorar o desempenho produtivo dos animais. Almeida et al. (2004) observaram que ovinos Santa Inês mantidos em pastejo sofrem influência do sombreamento,

modificando seu comportamento principalmente para o tempo de ruminção, visto que os animais buscavam a sombra para descanso nas horas mais quentes do dia.

De acordo com Targa et al. (1993) as modificações no ambiente natural parecem ser essenciais para elevar o desempenho produtivo dos animais em regiões de clima quente. A manutenção de ovinos em crescimento em condições de pastejo deve prever a suplementação alimentar com concentrados (Barbosa et al., 2003). De acordo com Neiva et al. (2004) o tipo de dieta influencia de forma significativa a susceptibilidade dos animais aos efeitos ambientais, mesmo no caso de animais deslanados de raças originárias de regiões tropicais, como a Santa Inês. Desta forma as interações entre tipo de alimento, consumo, ambiente e parâmetros fisiológicos devem ser avaliadas, visando melhorar o desempenho dos animais em regiões quentes.

Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da disponibilidade de sombra e da suplementação com concentrado sobre o comportamento fisiológico e o desempenho produtivo de cordeiros Santa Inês em pastejo no semi-árido paraibano.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 O semi-árido brasileiro**

O semi-árido brasileiro estende-se por uma área que abrange a maior parte de todos os estados da região Nordeste (86,48%), e a região setentrional do estado de Minas Gerais correspondendo a (11,01%) e o norte do Espírito Santo (2,51%), ocupando uma área total de 974.752 Km<sup>2</sup> (<http://www.asabrazil.org.br/semiariado.htm>).

O semi-árido caracteriza-se por irregularidades climáticas, apresentando períodos anuais alternados com chuvas de 4 a 6 meses e secas prolongadas de 6 a 8 meses. Mesmo diante de tais peculiaridades, a região Nordeste inclui praticamente metade do rebanho ovino nacional e apresenta grande vocação pastoril, haja vista a presença das três principais espécies de ruminantes domésticos (ovinos, bovinos e caprinos) na grande maioria das propriedades rurais.

Apesar deste rebanho ser predominantemente de animais de raças ou tipos nativos, em determinados momentos do dia esses animais se refugiam da radiação solar em sombras, sejam das árvores, sejam das encostas ou construções, indicando que mesmo sendo considerados animais rústicos, esses sofrem algum tipo de estresse pela ausência de sombreamento.

Diante dessas dificuldades, a espécie ovina faz uso dos mecanismos anatomofisiológicos mais propícios à sua sobrevivência em regiões de altas temperaturas, o que a diferencia das demais espécies domésticas (Barbosa et al., 2001), e lhes permite boa adaptação às adversidades climáticas e as características do semi-árido, favorecendo o crescimento do rebanho na região nordeste.

Devido estas adversidades climáticas, associadas com a falta de pastagens de boa qualidade, às elevadas temperaturas e o manejo inadequado dos rebanhos, são responsáveis pelos baixos índices de produtividade dos ovinos em pastejo, o que tem favorecido o interesse pela introdução de sombras nos pastos, seja ela natural ou artificial, associada à suplementação com concentrado como forma de maximizar o desempenho produtivo com maior conforto possível para os animais.

Para Head (1995) as condições climáticas nessas regiões são os maiores desafios a serem vencidos pelos produtores, pois alteram os três processos vitais dos ruminantes: a reprodução a produção de leite e a produção de carne.

Contudo os maiores obstáculos para o aumento da produção dos ruminantes em zonas semi-áridas são a baixa disponibilidade de forragem de boa qualidade, a limitação na disponibilidade de água e os rigores climáticos com elevadas temperaturas e radiação solar direta e indireta (Silanikove, 1992).

## **2.2 A raça Santa Inês**

A raça Santa Inês teve origem na década de 50, no nordeste brasileiro e é resultado do cruzamento das raças Bergamácia, Morada Nova e Somálias e surgiu como excelente alternativa para os criadores brasileiros que buscavam animais de grande porte, pêlo curto, produtivos e perfeitamente adaptados às condições climáticas do Brasil (<http://www.caroata.com.br/asp/stines.asp>).

Segundo Figueiredo et al. (1982) os ovinos deslanados criados no Brasil, são animais adaptados a ambientes de clima quente e seco, e criados extensivamente em amplas áreas do Nordeste, como fonte de proteína de origem animal para o consumo e de pele para comercialização. A Santa Inês caracteriza-se como uma raça de duplo propósito para produção de carne e pele, chegando os machos a atingirem, 80 a 100 Kg e as fêmeas 60 a 70 Kg ([www.accoba.com.br/](http://www.accoba.com.br/)).

De acordo com Madruga et al. (2005) a raça Santa Inês é apontada como uma alternativa promissora em cruzamentos para a produção de cordeiros para abate, pela sua

rusticidade, eficiência reprodutiva e produtiva, e baixa susceptibilidade a endo e a ectoparasitos.

Para Lima et al. (1985) entre as raças deslanadas do Nordeste, a Santa Inês apresenta maior velocidade de crescimento. Entre os animais de padrão racial definido, os da raça Santa Inês têm sido apontados como os de maior potencial para produção de carne, em regime intensivo (Barros et al., 1996).

Silva e Araújo (2002) relatam que a produção de mestiços Santa Inês (Santa Inês x Crioula) para a região semi-árida, aliada à melhoria das condições de manejo alimentar e sanitário, poderá ser, a curto prazo, uma alternativa para se incrementar a oferta de carne e pele ovina.

A raça Santa Inês vem adquirindo destaque entre os produtores, a demanda por esta raça é justificada pela sua adaptabilidade às condições ambientais do semi-árido, expressando bom desempenho, tanto confinado como em pastejo (Pereira Filho et al., 2005).

Contudo, para que a produção de ovinos Santa Inês seja economicamente viável para o semi-árido é necessário propiciar ao animal condições de maximizar o seu desempenho produtivo, e desta forma obter ganhos de peso para o abate em menor tempo possível, para suprir as necessidades do mercado consumidor.

### **2.3 Efeito do sombreamento sobre a produtividade e bem-estar animal**

De acordo com Magalhães et al. (2001) os sistemas agrossilvipastoris que combinam árvores, animais e culturas agrícolas, têm despertado os interesses de alguns pesquisadores, pois além de aumentar a eficiência de utilização dos recursos naturais, apresentam também fundamentos agroecológicos e equilíbrio do ecossistema.

Leite e Vasconcelos (2000) citam que o desenvolvimento da fruticultura no Nordeste, principalmente a irrigada, vem proporcionando aumento na industrialização das frutas para produção de sucos e polpas, gerando grandes quantidades de resíduos que podem ser utilizados em dietas de confinamento e para a simples suplementação de animais em pastejo.

Segundo Maia et al. (2001) o cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) pertence à família Anacardiaceae e é considerada uma das culturas de maior importância econômica do Nordeste, sendo cultivado principalmente nos Estados do Ceará (68%), Rio Grande do Norte (11%) e Piauí (8%). Nessas regiões os frutos apresentam-se como importante componente da dieta, contribuindo como fontes de vitaminas, especialmente pró-vitamina A, vitamina C, minerais e carboidratos (Souza Filho et al., 1999).

Telles (1988) e Holanda et al., (1998) constataram que o farelo do resíduo industrial do pseudofruto do caju pode ser devidamente utilizado na alimentação dos ruminantes, constituindo-se em mais uma fonte de volumoso nas dietas com grande valor nutritivo. Além deste importante fator, o uso do cajueiro nas pastagens propicia sombra para os animais melhorando o conforto térmico e aumentando a eficiência nutricional dos animais em pastejo.

Sherwin e Johnson (1989) relatam que ao procurarem a sombra no período da manhã quando a temperatura é relativamente baixa, os animais elegem a área que compõe o bosque como local preferido para ruminação e ócio, caracterizando-a como área de acampamento ou descanso para quando a temperatura se elevar. Para Barbosa e Silva (1995) níveis mais elevados de radiação solar acarretam a elevação do índice de conforto térmico e conseqüentemente, estimula os animais a buscarem a sombra com maior intensidade na estação quente, fato menos evidenciado na estação fria.

De acordo com Silva (1988) a melhor sombra é proporcionada pelas árvores, isoladas ou em grupos, porém na ausência dessas, as sombras artificiais, do tipo móvel ou permanente, apresentam-se como alternativa. A sombra móvel, como a tela (polietileno), em conjunto com estruturas simples de metal ou madeira, pode prover de 30 a 90% de sombra, de acordo com a malha. Já a permanente utiliza material como telha de cerâmica, de chapa galvanizada ou de alumínio.

Segundo Head (1995) a construção da estrutura permanente apresenta-se com custo mais elevado, comparado a móvel e que esta por sua vez, possui durabilidade de 5 a 10 anos. Para Baêta e Souza (1997) a natureza da cobertura é o principal fator de ação nas trocas de radiação solar entre o ambiente e o animal, e influenciam diretamente o ganho de calor pelos animais.

De acordo com Johnson (1987) a utilização de sombras para animais em pastejo é de fundamental importância, sendo procurada pelos ovinos durante o verão, estejam eles tosquiados ou não. Para Leme et al. (2005) a procura dos animais por ambientes sombreados durante o verão, mostra a necessidade da provisão de sombra, especialmente usando-se espécies arbóreas com copas globosas e densas, para que os animais possam viver em um ambiente mais favorável.

Martello et al. (2004) trabalhando com diferentes tipos de instalações para bovinos: telha de cimento e amianto (ICO), proveniente da sombra do comedouro com 37,2 m<sup>2</sup>, instalação climatizada, utilizando ventiladores e instalação com tela, com 60 m<sup>2</sup>, composta de tela preta de polietileno com malha para 80% de sombra, concluíram que dentre

as instalações avaliadas, tanto a instalação climatizada (ICL) como a instalação com tela (IT) apresentaram resultados satisfatórios para proporcionar conforto aos animais.

Andrade et al. (2005a) verificaram que os cordeiros Santa Inês procuram mais vezes a sombra natural, mas, ao final do dia de pastejo o tempo que os animais permanecem na sombra independe do tipo de sombreamento, indicando a possibilidade de sombreamento artificial para melhorar o conforto térmico dos animais.

Segundo Couto (2005) nas condições de semi-árido, o uso de sombras tanto natural como artificial, contribuem de forma favorável aos animais em confinamento, uma vez que minimiza os efeitos climáticos e melhora a eficiência da produção.

Damasceno et al. (1998) avaliando o efeito da disponibilidade de sombra sobre as respostas fisiológicas e produtivas de vacas holandesas, concluíram que a proteção da área de descanso dos animais contra a radiação solar direta resultou em redução na frequência respiratória e temperatura retal, aumento de 8,1% na produção de leite e melhora na eficiência alimentar.

Para Teixeira (2000) a interação entre animais e ambiente deve ser considerada, quando a finalidade é aumentar a eficiência da exploração pecuária com maior retorno possível. Em geral é recomendado que em ambientes quentes, com alta incidência de radiação solar, os animais tenham acesso à sombra com o objetivo de reduzir o aquecimento corporal e facilitar sua termorregulação, e que essa medida possa refletir na melhoria da produção animal, principalmente na eficiência de utilização dos nutrientes.

#### **2.4 Efeito do estresse calórico sobre a produtividade e bem-estar animal**

O estresse calórico ocorre em função dos efeitos da temperatura do ar, umidade relativa do ar, radiação solar, vento e intensidade/duração do agente estressor, podendo resultar em decréscimo na produção de carne e leite, além de distúrbios reprodutivos. Segundo Hopkins et al. (1978) o estresse calórico tem sido reconhecido como um fator limitante da produção animal nos trópicos.

Estudos têm apontado para os efeitos do estresse calórico provocado pela radiação solar direta sobre o desempenho animal. Segundo Neiva et al. (2004) ovinos Santa Inês mantidos à sombra apresentaram ganho de peso aproximadamente 30% maior (174 g/dia) que aqueles mantidos sobre radiação solar direta (122 g/dia).

De acordo com Encarnação (1984) elevadas temperaturas são verificadas na maior parte do território brasileiro, durante quase todos os meses do ano, sobretudo nas áreas mais próximas ao equador, e isto implica em exposições dos animais ao estresse calórico, o qual

pode causar um desequilíbrio do sistema endócrino, causando sérias conseqüências ao desempenho produtivo e reprodutivo dos animais. Nestas condições os animais respondem ao estresse pelo calor com aumentos na freqüência respiratória, temperatura retal, redução no consumo de matéria seca e queda na produção de leite (Damasceno et al., 1998).

A redução na ingestão de alimentos, diminuição na atividade de pastejo e a procura pela sombra são respostas imediatas ao estresse pelo calor (Silanikove, 2000). Quando os animais se encontram dentro da faixa de termoneutralidade as alterações nas variáveis fisiológicas são mínimas e a produtividade é máxima (Silva, 2005). De acordo com Nääs et al. (2002) a radiação solar direta, temperatura e umidade relativa do ar quando acima ou abaixo da zona de conforto térmico, podem influenciar negativamente a produção animal.

Segundo Baccari Júnior (1990) a adaptabilidade dos animais a ambientes quentes pode ser realizada por meio de testes de rendimento e/ou de adaptabilidade fisiológica. Abi Saab e Sleiman (1995) relatam que as medidas fisiológicas da respiração, batimento cardíaco e temperatura corporal são medidas diretas da avaliação da adaptabilidade dos animais ao estresse pelo calor. De acordo com Lu (1989) são indicadores do estresse calórico o aumento da temperatura retal, freqüência respiratória, temperatura da pele, bem como diminuição na ingestão de alimentos e a redução na produção animal.

A temperatura retal e a freqüência respiratória são as melhores referencias fisiológicas para estimar o grau de tolerância dos animais às elevadas temperaturas (Bianca e Kunz, 1978). Segundo Siqueira et al. (1993) em ovinos a temperatura retal, a freqüência respiratória e o nível de sudação são os principais mecanismos de termorregulação ao estresse calórico e representam as melhores referências para medir o grau de adaptabilidade dos animais as regiões quentes.

## **2.5 Índice de conforto térmico**

Desenvolvido por Buffington et al. (1981) para bovinos, o índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) incorporam os efeitos da umidade relativa do ar, temperatura do bulbo seco e da radiação solar direta em um único valor.

Santos (2004) avaliando a adaptabilidade fisiológica de ovinos Santa Inês, Morada Nova e seus mestiços (produtos F1) com a raça Dorper às condições climáticas do trópico semi-árido nordestino, verificaram que valores de ITGU de 70 pela manhã e 79 a tarde representam respectivamente, ambientes de conforto térmico e ambiente perigoso para estes animais. Cezar et al. (2004) em condições semi-áridas obtiveram valores de ITGU de 75,5

pela manhã e de 82,4. Carvalho (2006) obteve as 14:00h valores para o ITGU de 84,28 na sombra e de 94,08 no sol.

## **2.6 Parâmetros fisiológicos: temperatura retal, frequência respiratória e temperatura superficial**

Para Kabuga e Agyemang (1992) a capacidade do animal em resistir aos rigores do clima pode ser avaliada fisiologicamente por alterações na temperatura retal e na frequência respiratória, sendo que a temperatura ambiente representa a principal influência climatológica sobre essas variáveis fisiológicas, seguida em ordem de importância pela radiação solar, umidade relativa do ar e o movimento do ar (Muller e Botha, 1993).

Quando o animal é submetido a condições ambientais estressantes ocorrem alterações nas variáveis fisiológicas, temperatura retal, frequência respiratória e ingestão de alimentos (De La Sota et al., 1996).

Tutida et al. (1999) avaliando os efeitos das estações do ano sobre a temperatura retal e frequência respiratória de carneiros, concluíram que as variáveis climáticas, temperatura do ar, temperatura do globo negro, velocidade do vento e umidade relativa, conforme associações entre si, exercem efeito maior ou menor sobre a temperatura retal e frequência respiratória, independente da raça estudada.

Segundo Cena e Monteith (1975) a evaporação através do trato respiratório ou da superfície corporal é um mecanismo essencial para a regulação térmica em animais homeotérmicos. Em regiões caracterizadas por elevadas temperaturas, podem acarretar problemas na produtividade animal, pois dificultam a dissipação de calor pelo gradiente baixo entre as temperaturas superficiais (pele) e a ambiental (Leva, 1998).

Para Silva (2005) diferentes níveis de lipídeo e proteína na dieta não influenciam os parâmetros fisiológicos; temperatura retal e frequência respiratória, independente da dieta utilizada. Contudo o turno exerce influência sobre os parâmetros fisiológicos temperatura retal, frequência respiratória e temperatura superficial. Para Brosh et al. (1998) a frequência respiratória nos dois turnos (manhã e tarde) e a temperatura retal durante o turno da manhã, sofrem efeito do nível de energia da dieta e das condições do ambiente.

Segundo Hafez (1973), o uso de rações compostas, unicamente de volumoso traduzem-se em maiores temperaturas corporais e frequências respiratórias, em comparação com rações ricas em concentrado, devido ao maior incremento calórico proporcionado pela digestão do alimento fibroso.



A temperatura retal é um bom indicativo da temperatura corporal, sendo considerada a medida mais indicada para estimar a tolerância dos animais ao estresse térmico provocado pelas elevadas temperaturas em relação a frequência respiratória (Phillips, 1955; Bianca, 1963).

De acordo com Baêta (1985) a elevação da temperatura retal reflete o acúmulo de calor no organismo animal, o qual é resultante do excesso de calor recebido do ambiente, somado á produção interna de calor durante o dia, e da incapacidade dos mecanismos termorreguladores em dissipar todo o excesso de calor recebido. Andersson (1977) cita que um indicativo de conforto térmico dos ovinos seria a temperatura retal, que começa a elevar-se quando a temperatura do ar ultrapassa 32 °C. Para Mcdowell et al. (1976) a elevação de 1°C na temperatura retal é o bastante para que ocorra uma redução na produtividade dos animais domésticos.

Segundo Neiva et al. (2004) a elevação da temperatura ambiente no decorrer do dia exerce efeito sobre a temperatura retal dos ovinos Santa Inês, sendo mais elevada no turno da tarde. Cezar et al. (2004) verificaram que a temperatura retal é influenciada significativamente pelo turno, tendo verificado temperaturas retais de 39 °C e 40° C para ovinos Dorper, Santa Inês e mestiços Dorper x Santa Inês nos turnos da manhã e tarde respectivamente.

Kaushish e Sahni (1975), observaram maior temperatura retal no verão 39 °C, quando comparado com a temperatura retal no inverno 38 °C, o que está diretamente relacionada com a temperatura do ar e a umidade relativa do ar. Arruda e Pant (1984) em trabalho realizado no semi-árido nordestino, observaram elevação na temperatura retal dos ovinos de 2 °C durante o turno da tarde.

Quesada et al. (2001) avaliando o efeito da temperatura ambiental sobre a temperatura retal de ovinos Santa Inês e Morada Nova, concluíram que a raça Santa Inês apresentou maior tolerância ao calor que a raça Morada Nova.

Segundo Silva e Starling (2003) a frequência respiratória muito elevada e por tempo prolongado pode causar redução na pressão sanguínea de Co<sub>2</sub>, além de sensível acréscimo no calor armazenado nos tecidos, devido ao trabalho acelerado dos músculos respiratórios. Campos et al. (1973) avaliando o efeito de três níveis de temperatura ambiente sobre o comportamento de ovinos, verificaram efeito significativo na frequência respiratória dos ovinos com a elevação da temperatura ambiente de 15 para 35 °C. De acordo com Lee (1959), um animal pouco adaptado às condições de clima semi-árido apresentam aumento na frequência respiratória em resposta a carga de calor recebida.

Segundo Quesada et al. (2001) em condições ideais de temperatura ambiente para ovinos (12 °C), 20% das perdas de calor são feitas através da respiração e, quando expostos à temperaturas acima de 35 °C a perda total de calor via respiração chega a 60% do calor total perdido. Fehr et al. (1983) relatam que a temperatura superficial, a taxa respiratória e o volume de ar respirado são as respostas ao estresse térmico mais utilizadas, isoladamente ou em combinação, para o desenvolvimento dos índices de conforto térmico.

Para ovinos a taxa de respiração basal é cerca de 25 a 30 mov/min (Hales e Brown, 1974). Contudo ovinos submetidos à alta carga de radiação solar chegam a atingir uma frequência respiratória de até 300 mov/min em condições extremas de estresse (Terrill e Slee, 1991).

Santos et al. (2004) trabalhando com ovinos Santa Inês, Morada Nova e seus mestiços com a raça Dorper no semi-árido, obtiveram uma média para frequência respiratória de 59,13 mov/min pela manhã e 87,43 mov/min à tarde, demonstrando que os animais sofreram estresse mais elevado durante o turno da tarde.

Cezário et al. (2004) avaliando o efeito da sombra (Sombrite com 50% de retenção) e da radiação solar direta sobre o comportamento fisiológico de ovinos da raça Santa Inês em pastejo, observaram diminuição frequência respiratória dos animais que tiveram acesso à sombra (73 mov/min) em relação aos animais expostos ao sol (134,6 mov/min).

De acordo com Legates (1991) a temperatura corporal é o resultado entre a energia térmica produzida e a energia térmica dissipada. Os efeitos da radiação solar excessiva associada à umidade do ar provocam alterações nos mecanismos fisiológicos, com resposta imediata na temperatura corporal do animal, que é uma medida direta da alteração na homeostase (Mcdowell, 1967).

Segundo Chemineau (1993) os animais utilizam mecanismos anatomofisiológicos para manter a homeotermia, tais como vasodilatação periférica, que aumenta o fluxo sanguíneo para a superfície corporal, e conseqüentemente aumentado a temperatura superficial (pele) do animal, mais observado em animais mantidos em regime de pastejo.

A temperatura da pele deve refletir melhor a sensação de desconforto térmico do animal causado pela radiação solar excessiva (Fanger, 1970). Os animais de pelagem escura sofrem maior influência da radiação solar,

absorvendo maior quantidade de calor e por consequência aumentando a temperatura da pele (Acharya et al., 1995).

Segundo Azevedo (1989) o calor que a pele absorve nas horas mais quentes do dia, serve para aquecer nas horas de temperaturas amenas, contudo em animais de clima tropical as pesquisas confirmam que é melhor uma pele com pêlos curtos, bem assentados, de cor branca ou clara sobre uma epiderme bem pigmentada, como forma de dissipar melhor o calor.

Conforme Dukes e Swenson (1996) os fatores radiação solar, época do ano, horário do dia, atividades de pastejo, consumo, idade e sexo influenciam a temperatura corporal dos animais homeotérmicos.

Contudo, para minimizar os efeitos destes fatores sobre o desenvolvimento e bem-estar térmico, os animais desenvolvem um dispositivo de regulação da temperatura, o que os capacitam para manter a homeotermia independentemente da variação limitada da temperatura do ar que os rodeia (Swenson e Reece, 1996).

## **2.7 Efeito da suplementação com concentrado sobre o desempenho produtivo de ovinos em pastejo**

Segundo Echevarria (1996) as condições climáticas, o parasitismo, o estado de saúde do animal, a idade e a taxa de lotação são fatores que afetam a produção de cordeiros em pastejo. Para Rearte e Pieroni (2001) a suplementação para animais em pastejo tem sido empregada para aumentar os nutrientes da dieta pela adição dos nutrientes contidos no concentrado, o que significa um efeito aditivo esperado.

A suplementação com concentrado para animais em pastejo pode ser desejável se ocorrer efeito aditivo, ou indesejável se houver substituição da MS do volumoso pelo suplemento e isso depende das características da forragem e do suplemento (Hodgson, 1990) e desta forma repercutir no comportamento e desempenho dos animais.

Barros et al. (2005) verificando a eficiência bioeconômica de cordeiros F1 Dorper x Santa Inês para produção de carne, obtiveram ganhos de 144, 184 e 234 g/dia para os níveis de 1,5, 2,5 e 3,5 % do PV, respectivamente.

Oliveira et al. (2003) avaliando o desempenho de cordeiros das raças bergamacia e Santa Inês alimentados com dejetos suínos, concluíram que os cordeiros da raça bergamacia apresentaram ganhos de peso 196 g/dia superior em relação aos da raça Santa Inês 165 g/dia.

Barbosa et al. (2003) verificando o consumo voluntário e o ganho de peso de borregas das raças Santa Inês e Ile de France, mantidos em pastejo e recebendo

suplementação concentrada 400 g/dia observaram que a raça Santa Inês foi a que apresentou maiores consumos médios 1440 g/dia de MS.

Barros et al. (1994) avaliando o ganho de peso e a conversão alimentar de cordeiros e cruzas, alimentados com capim elefante à vontade, mais concentrado na razão de 2,5 % do PV, obtiveram ganhos de 119,9 g/dia para cordeiros Santa Inês. Barros et al. (2003) obtiveram uma CA de 4,93 para cordeiros Santa Inês x SRD, recebendo milho em grão triturado na forma de xerém, farelo de soja e sal mineral.

Furusho-Garcia et al. (2004) verificando o desempenho de cordeiros, machos e fêmeas de diferentes grupos genéticos em diferentes pesos de abate, criados em confinamento, e recebendo dieta balanceada para um ganho de 300 g/dia, composta de 80% de concentrado e 20% de feno *coastcross* moído, obtiveram ganhos de 205 g/dia para cordeiros Santa Inês entre 15 e 25 Kg de peso vivo.

Alves et al. (2003) obtiveram para o GPMD de 123 g/dia e uma CA de 9,6 para ovinos da raça Santa Inês, alimentados com 2,42 Mcal na dieta. Arruda et al. (1998) avaliando o efeito do sol, da sombra e do plano nutricional sobre o desempenho de ovinos Santa Inês em pastejo, obtiveram ganhos de 130 e 145 g/dia para animais mantidos ao sol e a sombra respectivamente, recebendo alto nível de concentrado.

O estresse calórico resulta em aumento da necessidade energética de manutenção, reduzindo a taxa de crescimento e a produtividade animal, principalmente quando os animais são criados em regime de pastejo. Segundo Barbosa et al. (2003) o ganho de peso e o consumo voluntário de borregas das raças Santa Inês, Suffolk e Ile de France mantidos em pastejo pode ser melhorado com a utilização de suplementação alimentar com concentrados.

De acordo com Padua e Silva (1996) as elevações da temperatura ambiente, prejudicam o desempenho produtivo de ovinos em crescimento, diminuindo o ganho de peso, consumo alimentar, e aumentando a ingestão hídrica. Macedo (1998) obteve ganhos diários de 137 g/dia para animais em pastejo e de 144 g/dia para animais em confinamento. De acordo com Pereira Filho et al. (2005), o aumento da suplementação na dieta dos animais em regime de pastejo proporciona maiores pesos ao abate bem, como um maior rendimento de carcaça quente e fria, fato este que demonstra a importância da suplementação com concentrado para ovinos em pastagem nativa.

## **3 MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1 Localização, caracterização da área experimental**

O experimento foi desenvolvido na Fazenda “Lameirão”, localizada no município de Santa Terezinha-PB, a direita da rodovia Patos-Pianco, estando a 300 m acima do nível do mar, pertencente ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Feral de Campina Grande, Campus de Patos, PB, na região semi-árida da Paraíba.

A região caracteriza-se por apresentar um clima BSH (Köppen) classificado como quente e seco caracterizado por duas estações bem definidas, uma chuvosa (janeiro a junho) e outra seca (julho a dezembro), com precipitação média anual de 500 mm com uma temperatura média de 29 °C e umidade relativa do ar em torno de 60% .

A área experimental destaca-se por apresentar relevo suavemente ondulado com declividade nunca superior a 10%, os solos são férteis e apresentam pH ácidos, classificados como bruno-não-cálcico.

A vegetação nativa é predominantemente herbácea, com destaque para gramíneas como: milhã (*Brachiaria Plantaginea*), capim rabo de raposa (*Setária sp.*), e capim panasco (*Aristida Setifolia H.B.K*); e leguminosas como: centrosema (*Centrosema sp*), erva de ovelha (*Stylosantes Humilis*) e mata pasto (*Senna Obtusifolia*), dentre outras dicotiledôneas herbáceas.

### **3.2 Época de realização e animais**

O experimento foi desenvolvido no período de agosto a outubro de 2004, sendo os primeiros 21 dias destinados à adaptação dos animais às condições experimentais. Foram utilizados 27 cordeiros machos da raça Santa Inês, com peso vivo médio de 21,5 Kg e 120 dias idade.

### **3.3 Ambientes experimentais**

Os animais foram distribuídos em três ambientes; ambiente sem sombra (SS), sombra natural (SN) proveniente de um cajueiro e sombra artificial (SA) constituída por uma tela de polietileno com 80% de retenção, sombrite conforme as (Figuras 1,2 e 3).



FIGURA 1. Ambiente sem sombra (SS)



FIGURA 2. Sombra natural (SN)



FIGURA 3. Sombra artificial (SA)

### 3.4 Manejo alimentar e dietas experimentais

Os animais tiveram acesso diariamente à pastagem nativa enriquecida com capim buffel (*Cenchrus ciliaris* L CV. Bioela), das 7:00 as 16:00, quando eram recolhidos e mantidos durante a noite em baias coletivas (uma para cada nível de suplementação) com 1,0m<sup>2</sup>/ animal equipadas com comedouros e bebedouros, onde recebiam a suplementação nos níveis de 0, 1,0 e 1,5 % do peso vivo.

As dietas experimentais constituíram-se em pastagem nativa e água “ad libitum” e suplementação concentrada nos níveis de 0, 1,0 1,5 % do peso vivo (%PV), ajustada a partir de farelo de milho (40,4 %), farelo de soja (56,6 %) e mistura mineral (3,0 %), de modo que a última dieta (1,5 % PV) viesse a atender as recomendações de proteína bruta (PB) e energia metabolizável (EM), preconizada pelo AFRC (1993), para um ganho de peso médio diário de 200 g/dia.

Os dados referentes a composição química do concentrado e da disponibilidade da forragem, estão apresentados na tabela 1.

TABELA 1. Composição química dos ingredientes utilizados no ajuste das dietas experimentais.

Ingredientes	MS (%)	EB <sup>1</sup> (Kcal/kg)	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	Cinzas (%)
Farelo de soja	91,64	5310	45,96	7,90	3,82	7,27
Farelo de milho	90,02	5670	9,73	9,00	4,01	6,02
Gramínea in	66,54	4479	4,08	79,27	49,32	7,30
Gramínea fn	66,35	4493	2,80	80,79	52,71	7,66
Leguminosa in	50,63	4418	9,22	68,31	45,75	6,70

Leguminosa fn	68,54	4633	3,76	77,47	54,50	3,64
---------------	-------	------	------	-------	-------	------

l=Kcal/Kg; in (início do experimento); fn (final do experimento).

### 3.5 Variáveis ambientais

As variáveis ambientais registradas foram as temperaturas do globo negro (TGN), por intermédio do termômetro de globo negro de Vernon, e do ar seco (TBS) e úmido (TBU), pelo termômetro de bulbo seco e bulbo úmido, a temperatura máxima (TMAX) e mínima (TMIN), através de termômetros de máxima e mínima, colocados a 1 m de altura nos ambientes sombra natural (SN) e sombra artificial (SA).

O índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) foi determinado conforme metodologia de Buffington et al. (1981) em todos os ambientes experimentais conforme a fórmula abaixo.

$$ITGU = Tgn + 0,36Tpo + 41,5$$

Onde:

Tgn = Temperatura do globo negro (°C)

Tpo = Temperatura do ponto de orvalho (°C)

As leituras foram realizadas às 9:00 e às 15:00 h, em todos os ambientes experimentais, obedecendo às normas meteorológicas internacionais.

### 3.6 Parâmetros fisiológicos

Os parâmetros fisiológicos avaliados foram a temperatura retal (TR), a frequência respiratória (FR) e a temperatura superficial (TS), coletadas durante todo o período experimental nos turnos manhã (8:30 às 9:30 h) e da tarde (14:30 às 15:30 h).

A temperatura retal (TR) foi mensurada através da introdução de um termômetro clínico veterinário, com escala até 44 °C, diretamente no reto do animal, permanecendo por um período de dois minutos, em seguida retirado e o resultado da leitura expresso em graus centígrados (Figura 4).

A frequência respiratória (FR) foi determinada através da auscultação indireta das bulhas, com auxílio de estetoscópio veterinário, ao nível da região laringo-traqueal, auscultando-se por 15 segundos e o resultado multiplicado por quatro, obtendo-se assim a frequência em um minuto (Figura 5).

A temperatura superficial (TS) foi obtida por meio de termômetro infravermelho digital em oito pontos determinados do corpo do animal: fronte, dorso, garupa, lombo, costado, flanco, coxa e ventre e realizado uma média, para o cálculo da TS (Figura 6).





FIGURA 4. Mensuração da temperatura retal (TR)



FIGURA 5. Mensuração da frequência respiratória (FR)



FIGURA 6. Mensuração da Temperatura superficial (TS)

### 3.7 Parâmetros de desempenho

Os parâmetros de desempenho avaliados foram ingestão de matéria seca (IMS), ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar (CA).

A ingestão de matéria seca de (IMS) em cada ambiente estudado em função do nível de suplementação utilizado, foi obtido através de um levantamento inicial e final da disponibilidade de forragem, por intermédio de um quadro medindo 1,00 m x 0,25 m, para demarcar a área vegetal no solo a ser coletada, seguido de análise da matéria seca.

Foi utilizado como indicador de digestibilidade e consumo, o Hidroxifenilpropano modificado e enriquecido (LIPE) o qual foi administrada diariamente uma cápsula de 250 mg, diretamente no esôfago de cada animal, através de uma sonda esofágica em cada cordeiro, durante um período de 5 dias, e as amostras de fezes foram coletadas diretamente no reto do animal a partir do segundo dia de administração, obtendo-se no final uma amostra composta para cada animal.

O ganho de peso médio diário GPMD (g/dia) foi obtido através de pesagens realizadas a cada 21 dias, e a conversão alimentar (CA) foi obtida através da relação entre a ingestão de matéria seca e o ganho de peso médio diário.

### 3.8 Tratamentos e delineamento experimental

Os tratamentos experimentais constituíram-se em, ambientes estudados (sem sombra SS, sombra natural SN e sombra artificial SA) níveis de suplementação (0, 1,0 e 1,5 % do PV) em dois turnos experimentais (manhã e tarde).

O delineamento experimental para análise dos parâmetros fisiológicos foi o inteiramente casualizado num esquema fatorial de 3 x 3 x 2, três ambientes (SS, SN, e SA) e três níveis de suplementação (0, 1,0, e 1,5 % do PV) e dois turnos (manhã e tarde), tendo sido utilizados os mesmos animais (em ambos os turnos), com 3 repetições.

Para os parâmetros de desempenho utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado em fatorial 3 x 3, três ambientes (SS, SN, e SA) e três níveis de suplementação (0; 1,0; e 1,5 % do PV), com 3 repetições.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo programa SAS INSTITUTE (1996) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Variáveis ambientais

As médias da temperatura máxima e mínima durante o período experimental foram de 35,17 °C e 20,67 °C e de 37,00 °C e 21,92 °C, para os ambientes de SN e SA respectivamente. As médias referentes a temperatura do bulbo seco (TBS), umidade relativa do ar (UR), temperatura do globo negro (TGN) e do índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) em função do ambiente e dos turnos estudados encontram-se na tabela 2.

A análise de variância revelou efeito significativo ( $P < 0,05$ ) do ambiente e do turno para as variáveis avaliadas, contudo não foi verificada interação significativa entre os fatores ( $p > 0,05$ ). A TBS foi mais elevada no ambiente de SA ( $p < 0,05$ ) em relação a SN. Não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) para UR entre os ambientes SN e SA.

Para a TGN verifica-se que foi mais acentuada no ambiente SS ( $p < 0,05$ ) em relação aos demais ambientes SN e SA que foram estatisticamente semelhantes. O ambiente SS apresentou a maior média para o ITGU diferindo estatisticamente ( $p < 0,05$ ) dos ambientes de SN e SA que foram semelhantes entre si. Observa-se que o ITGU foi elevado em todos os ambientes experimentais demonstrando desconforto térmico para os animais, contudo no ambiente SS foi mais acentuado.

Com relação ao turno observa-se que a TBS, TGN e o ITGU foram mais elevado durante o turno da tarde ( $p < 0,05$ ) em relação ao da manhã. Para UR verifica-se que o turno da manhã apresentou a maior média ( $p < 0,05$ ) em comparação ao turno da tarde.

Observa-se que a temperatura do bulbo seco nos ambientes de SN e SA, bem como nos turnos manhã e tarde apresentam-se fora da zona de conforto térmico para os animais, segundo Baêta e Souza (1997) que é de 20 °C - 30 °C. Fato este também observado para a UR que apresentou-se abaixo da zona de conforto térmico para a maioria das espécies de ruminantes que é de 50% - 70%. Deve-se ressaltar que mesmo em condições adversas durante o turno da manhã os animais mantiveram sua TR e FR dentro dos padrões da espécie demonstrando ótimas características de adaptabilidade às condições adversas de temperatura TBS e TGN e da UR.

TABELA 2. Médias das variáveis ambientais, temperatura do bulbo seco (TBS), umidade relativa do ar (UR), temperatura do globo negro (TGN) e do índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) em função do ambiente (sem sombra, sombra natural e sombra artificial) e dos turnos manhã e tarde.

Variáveis ambientais				
Ambiente	TBS (°C)	UR (%)	TGN (°C)	ITGU
Sem sombra	-----	-----	43,83A	91,28A
Sombra natural	31,91B	40,58A	36,16B	83,61B
Sombra artificial	34,94A	41,75A	36,66B	85,11B
Turno				
Manhã	30,66B	45,72A	37,10B	85,10B
Tarde	34,75A	36,22B	40,44A	88,24A
CV (%)	5,9303	14,090	7,3134	3,8171

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna para cada fator são estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey a (5%).

O ITGU observado nos três ambientes SS, SN e SA e nos turnos manhã apresentaram-se elevados, contudo não podem ser considerados como situação perigosa para cordeiros Santa Inês, uma vez os animais não apresentaram respostas fisiológicas fora dos padrões da espécie, além disto apresentarão um ganho de peso médio diário satisfatório, indicando assim o alto grau de adaptabilidade destes animais às condições de climáticas do semi-árido. Assim sendo não se deve utilizar para ovinos Santa Inês os valores de ITGU preconizada pelo National Weather Service (2004), que afirma que valores de ITGU até 74, definem situação de conforto; de 74 a 78, situação de alerta; de 79 a 84, situação perigosa, e acima de 84, emergência.

Atualmente não existe uma tabela sobre o Índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) para ovinos. Contudo algumas pesquisas têm mostrado alguns valores que servem de embasamento para avaliação do bem-estar e da produtividade de cordeiros em condições de clima semi-árido. Segundo Santos (2004) valores de ITGU até 79,0 indicam ambiente de conforto térmico para ovinos Santa Inês, Morada Nova e seus mestiços com a raça Dorper às condições climáticas do trópico semi-árido nordestino. Para Cezar et al. (2004)

em condições de clima semi-árido ITGU de 82,4 definem situação de perigo térmico para ovinos Dorper, Santa Inês e seus mestiços (produtos F1).

Dentre os fatores estudados o turno foi o mais importante sobre as respostas fisiológicas dos animais sendo o turno da tarde o que causa mais desconforto térmico aos animais em relação ao da manhã, fato este observado através da TR e FR. Para Burgos (1979) nos trópicos a amplitude ao longo do ano é baixa (menor que 5 °C) embora a amplitude diária seja elevada (em torno de 10 °C) que explica a significância do turno sobre os parâmetros fisiológicos dos animais.

#### 4.2 Parâmetros fisiológicos: Temperatura retal, frequência respiratória e temperatura superficial.

As médias referentes a temperatura retal (TR) encontram-se na (Figura 7), onde a análise de variância revelou efeito significativo ( $p < 0,05$ ) do turno sobre a TR, contudo não se verificou efeito significativo ( $p > 0,05$ ) dos fatores ambiente e dieta, sendo que os valores obtidos ficaram acima da média para ovinos que é de (39,01 °C), apresentada (Susan, 2001).

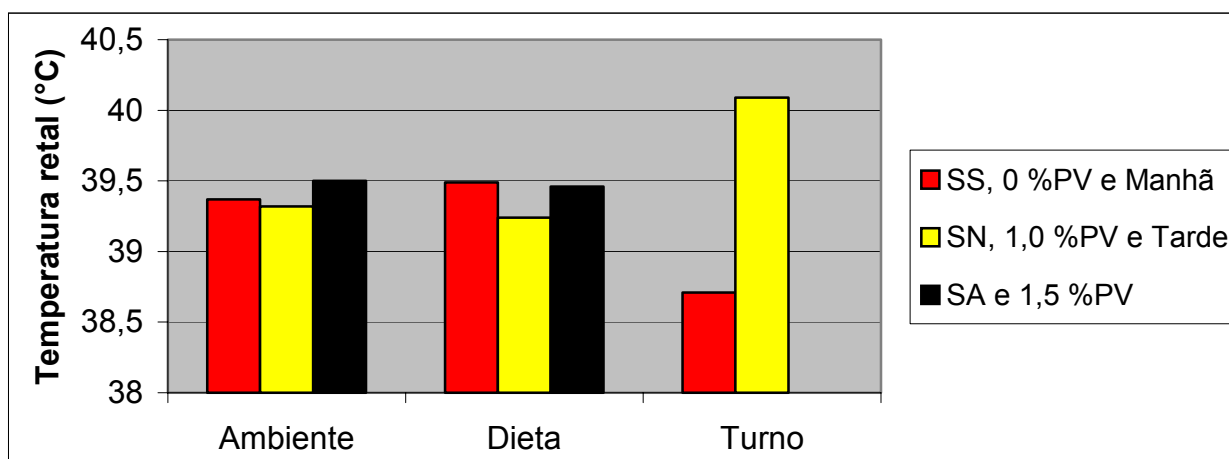


FIGURA 7. Médias da temperatura retal (TR °C) em função do ambiente (sem sombra, sombra natural e sombra artificial) da dieta (0, 1,0 e 1,5 %PV) e dos turnos manhã e tarde.

Estes resultados são superiores aos obtidos por Cezário et al. (2004) que verificaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) na TR de ovinos Santa Inês em pastejo, mantidos à sombra (37,4 °C) em relação aos mantidos ao sol (39,0 °C). Souza et al. (1990) a uma temperatura do ar de 28°C, obtiveram uma temperatura retal de (38,84 °C) no sol e de (38,61

°C) na sombra, para ovinos Santa Inês. Couto (2005) verificou diferença na TR de ovinos e caprinos mantidos na sombra natural (38,89 °C) em relação aos mantidos na sombra artificial (39,37 °C). Todavia assemelha-se aos resultados obtidos por Arruda et al. (1998) em estudo com ovinos da raça Santa Inês em condições de semi-árido que encontraram uma média para TR de (39,45 °C) no sol e de (39,40 °C) na sombra.

Não foi verificado efeito significativo ( $p > 0,05$ ) da dieta (0, 1,0 e 1,5 %PV) sobre a TR dos animais. Resultados contrários aos de Neiva et al. (2004), que verificaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) na TR de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo alto teor de concentrado em relação aos que recebiam dietas com baixo teor de concentrado. Quesada et al. (2001) obtiveram TR de 38,33 °C e 38,99 °C às 8:00 e às 14:00 horas, respectivamente, para ovinos Santa Inês mantidos em pastejo, recebendo milho no período da seca. Os resultados obtidos nesta pesquisa são superiores a estes, onde mesmo com o aumento do nível de concentrado da dieta não ocorreu efeito sobre a TR dos animais, portanto o incremento calórico proporcionado pela dieta não influenciou a TR destes animais, mais sim as variáveis ambientais (TBS, TGN, UR e ITGU) durante o decorrer do dia.

O turno influenciou de forma significativa ( $p < 0,05$ ) a TR dos animais, sendo observada a maior média no turno da tarde em relação ao da manhã. Tendência também observada por (Souza et al., 1990; Cezar et al., 2004; Neiva et al., 2004; Santos, 2004). Os resultados obtidos nesta pesquisa assemelham-se a estes onde também foi verificado efeito do turno sobre a TR, o que pode ser atribuído à região que foram desenvolvidos estes trabalhos, bem como os efeitos das variáveis ambientais TBS, UR e ITGU sobre os parâmetros fisiológicos (TR e FR) mais evidenciados durante o turno da tarde. Segundo Arruda e Pant (1984) a elevação na TR no turno da tarde pode ser considerada como índice de menor adaptabilidade para ovinos e caprinos.

Considerando que as condições ambientais registradas durante o período experimental através da TBS, TGN, UR e ITGU, estarem fora da zona de conforto térmico, mesmo no turno da manhã independentemente do ambiente sombreado ou não os animais mantiveram abaixo da média descrita (39,01 °C) para a espécie ovina, demonstrado assim a adaptação do Santa Inês aos trópicos.

As médias da frequência respiratória (FR) em função do ambiente e do turno encontram-se na Tabela 3, onde a análise de variância revelou interação significativa ( $p < 0,05$ ) entre os fatores ambiente e turno, onde também observou-se que a FR não apresentou diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para os animais do ambiente de SN, contudo foi significativamente maior ( $p < 0,05$ ) durante o turno da tarde em comparação ao da manhã nos

ambientes SS e SA. Estes resultados são semelhantes aos obtidos por (Cezar et al., 2004; Santos, 2004) que também verificaram efeito do turno sobre a FR de ovinos Santa Inês nas condições climáticas do semi-árido paraibano. As médias referentes a FR em função da dieta foram 40,65, 39,93 e 41,68 mov/min para os níveis de 0, 1,0 e 1,5 %PV respectivamente.

TABELA 3. Médias da frequência respiratória (FR), em função do ambiente (sem sombra, sombra natural e sombra artificial), e dos turnos manhã e tarde.

Frequência respiratória (mov/min)		
Ambiente	Turno	
	Manhã	Tarde
Sem sombra	35,28Ba	61,64Aa
Sombra natural	30,00Aa	35,59Ac
Sombra artificial	30,28Ba	51,76Ab
CV (%)	17,48	

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas na linha e minúsculas na coluna são estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey a (5%).

Com relação a ambiente dentro de turno não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os ambientes estudados durante o turno da manhã, demonstrado que mesmo em condições desfavoráveis TBS, UR e ITGU fora da zona de conforto térmico, os animais mantiveram a FR, igual ou pouco acima da taxa de respiração basal para ovinos que varia de 25 – 30 mov/min, segundo (Hales e Brown, 1974).

No turno da tarde foi observada diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em todos os ambientes estudados, sendo que a maior média observada ( $p < 0,05$ ) ocorreu no ambiente de SS (61,64 mov/min) e a menor no SN (35,59 mov/min). Cezário et al., (2004) estudando o efeito da sombra (Sombrite com 50% de retenção) e do sol sobre o comportamento fisiológico de ovinos da raça Santa Inês em pastejo, verificaram diminuição FR dos animais que tiveram acesso à sombra (73 mov/min) em comparação aos animais expostos ao sol (134,6 mov/min). Segundo Mendes et al., (1976) em ovinos a frequência respiratória pode atingir até 400 mov/min. Terrill e Slee (1991) verificaram em ovinos estressados uma FR de 300 mov/min, valores estes bem superiores aos encontrados nesta pesquisa que não ultrapassaram 61,64 mov/min no ambiente SS, considerado mais desconfortável com ITGU de 91,28. Para Silanikove (2000) a taxa de respiração pode quantificar a severidade do estresse pelo calor,

em uma frequência de 40-60, 60-80 e 80-120 mov/min caracteriza um estresse baixo, médio-alto e alto para ruminantes.

Apesar dos animais estarem em ambientes fora zona de conforto térmico para a espécie ovina eles mantiveram a FR, mesmo no ambiente SS considerado mais desconfortável ITGU de 91,28, pouco acima da normal, classificado como estresse médio alto, segundo (Silanikove, 2000). Para os ambientes de SN e SA, foi verificado um estresse baixo durante o turno da tarde, demonstrando que mesmo em condições climáticas adversas TBS, UR e ITGU fora da zona de conforto térmico, os animais mantiveram a FR dentro de uma condição normal para espécie.

Deve-se considerar a importância do sombreamento natural nas pastagens, pois promove o conforto térmico para os animais, como observado através da FR, que foi inferior ( $p < 0,05$ ) às observadas nos ambientes de SS e SA, o que está confirmado através das variáveis ambientais estudadas.

As médias referentes a temperatura superficial (TS) em função do ambiente, da dieta e do turno, encontram-se na Tabela 4, onde a análise de variância revelou interação significativa ( $p < 0,05$ ) entre os fatores ambiente, dieta e turno. Analisando-se a tabela 4, verifica-se que TS não foi influenciada ( $p > 0,05$ ) por nenhum dos fatores estudados. Com relação ao turno da tarde, no que se refere às dietas dentro de ambientes, verifica-se que a dieta influenciou ( $p < 0,05$ ) a TS dos animais do ambiente SS, tendo os animais não suplementados apresentado a menor média de TS ( $p < 0,05$ ) em relação aos suplementados. Os animais que receberam 1,0 e 1,5 %PV não diferiram entre si. A dieta não influenciou ( $p > 0,05$ ) a TS dos animais dos ambientes de SN e SA.

Verificando-se os ambientes dentro de dietas, observa-se que houve efeito significativo ( $p < 0,05$ ) do ambiente sobre a TS, independente do nível de suplementação utilizado, no turno da tarde, tendo os animais do ambiente SS, apresentado a maior TS. Contudo, no turno da manhã não se verificou efeito ( $p > 0,05$ ) do ambiente sobre a TS, resultados que estão de conformidade com as condições ambientais registradas nos turnos manhã e tarde (Tabelas 2), onde se verifica que o desconforto térmico foi mais acentuado no período da tarde.



TABELA 4. Médias da temperatura superficial (TS) em função do ambiente (sem sombra, sombra natural e sombra artificial) da dieta (0, 1,0 e 1,5%PV) e dos turnos manhã e tarde.

	Temperatura superficial (°C)					
	Turno					
	Manhã			Tarde		
	Dieta			Dieta		
Ambiente	0%PV	1,0%PV	1,5%PV	0%PV	1,0%PV	1,5%PV
Sem sombra	32,33Aa	31,27Aa	31,47Aa	36,93Aa	40,52Ba	38,21ABa
Sombra natural	31,59Aa	31,87Aa	30,71Aa	32,28Ab	32,08Ab	32,15Ab
Sombra artificial	31,98Aa	31,81Aa	31,83Aa	32,95Ab	33,61Ab	34,55Ab
CV (%)	2,35					

\* Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha, dentro de cada turno são estatisticamente diferentes a (5%).

\* Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna, dentro de cada turno são estatisticamente diferentes a (5%).

Observa-se que os animais mantidos em ambiente SS, que recebiam os níveis de 1,0 e 1,5 % PV como suplemento sofreram uma maior elevação da TS, em relação aos não suplementados, como resultado do alto consumo de matéria seca, e do nível de energia da dieta, proporcionando elevado incremento calórico.

Silva (2005) registrou maior TS para caprinos no turno da tarde em relação ao da manhã (33,3°C e 29,5°C, respectivamente), sob condições ambientais representadas por ITGU de 79,4 e 85,2, para os respectivos turnos. Resultados que concordam com os encontrados nesta pesquisa onde a TS foi mais elevada durante o turno da tarde independente do ambiente e do nível de suplementação observado.

Andrade et al. (2005) obteve a uma temperatura do ar de 40 °C, valores de 39,16 °C para a TS em ovinos. Couto (2005) verificou efeito do turno ( $p < 0,05$ ) sobre a TS de ovinos e caprinos mantidos em ambientes com sombra natural e artificial, onde os maiores valores obtidos foram no turno da tarde. Existe um gradiente térmico no organismo, de modo que a temperatura é mais elevada no núcleo central e diminui até a superfície da pele e pêlos (Baccari Jr., 2001).

Deve-se ressaltar a importância do sombreamento SN e SA, nas pastagens pois diminui os efeitos da radiação solar sobre a TS dos animais, fato observado neste trabalho

onde independentemente do nível de suplementação utilizado, os animais mantiveram a TS dentro de uma condição normal, justificando-se assim a importância do sombreamento pois promove uma maior dissipação de calor da forma sensível (radiação, convecção e condução) que depende do gradiente térmico entre a superfície do animal e a temperatura do meio. Contudo, com o aumento da TS a dissipação de calor fica comprometida através da forma sensível. Tornando-se necessária a dissipação de calor por meio da evaporação através da pele e vias respiratórias, o que ficou comprovado neste trabalho através da maior FR e da TS dos animais do ambiente SS em relação aos ambientes providos de SN e SA, cujas médias observadas foram: 61,64, 35,59 e 51,76 mov/min, respectivamente.

#### **4.3 Parâmetros de desempenho: Ingestão de matéria seca, ganho de peso médio diário e conversão alimentar**

A ingestão de matéria seca (IMS) em função do ambiente e das dietas fornecidas encontram-se na tabela 5, e a análise de variância revelou interação ( $p < 0,05$ ) dos fatores ambiente e dieta para ingestão de matéria seca (IMS).

Verificando-se os ambientes dentro de dietas para os animais não suplementados (0 %PV), observa-se que a maior média ( $p < 0,05$ ) foi obtida no ambiente de SS 583 g/dia, não havendo diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os ambientes de SN e SA (494 e 498 g/dia, respectivamente). Para os animais que receberam 1,0 e 1,5 %PV de suplementação, não se verificou efeito significativo ( $p > 0,05$ ) dos ambientes de SS, SN e SA.

Devemos considerar o efeito do ambiente sobre a IMS dos animais não suplementados, onde mesmo em condições desfavoráveis ITGU de 91,28 no SS, os animais apresentaram maior consumo que os mantidos em ambientes sombreados SN e SA. Resultados que são contraditórios aos observados na literatura internacional (Hafez, 1973), que relata que à medida que a temperatura do meio se eleva, ocorre uma redução na ingestão de alimentos, contudo este resultado pode ser atribuído ao fato dos animais suplementados terem a sombra à disposição e passarem mais tempo pastejando (Andrade et al. 2005b) e terem suas exigências atendidas num período de tempo menor, que os animais do mesmo ambiente que não receberam suplementação.

Avaliando-se dietas dentro de ambientes, observa-se que houve efeito significativo ( $p < 0,05$ ) da dieta em todos os ambientes estudados. No ambiente SS, os animais que receberam 1,5 %PV como suplemento apresentaram a maior média ( $p < 0,05$ ) diferindo dos demais níveis 1,0 e 0 %PV que foram semelhantes entre si (719, 617, 583 g/dia, respectivamente). Para os animais da SN, houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre todos

os níveis de suplementação estudados, sendo a maior média obtida pelos animais que receberam 1,5 %PV como suplemento, e a menor para os animais não suplementados 0 %PV 494 g/dia. Com relação a SA, observa-se diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre todos os níveis de suplementação estudados, contudo a maior média foi obtida pelos animais suplementados com 1,5 %PV e a menor para animais não suplementados.

TABELA 5. Médias da ingestão de matéria seca (IMS) em função do ambiente (sem sombra, sombra natural e sombra artificial) e da dieta (0, 1,0 e 1,5 %PV).

Ingestão de matéria seca (g/dia)			
Ambiente			
Dieta	SS	SN	SA
0%PV	583Ab	494Bc	498Bc
1,0%PV	617Ab	655Ab	609Ab
1,5%PV	719Aa	771Aa	747Aa
CV (%)	4,9930		

Médias seguidas por letras diferentes maiúsculas na linha e minúscula na coluna são estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey a 5 (%).

No ambiente SS, considerado o mais desconfortável os animais não suplementados apresentaram uma IMS dentro do esperado, contudo a medida em que receberam os níveis de 1,0 e 1,5 %PV de suplementação aumentaram este consumo repercutindo assim no desempenho dos animais onde independentemente do nível de suplementação observado os animais mantiveram um ganho de peso médio diário dentro do esperado, o que demonstra que mesmo em ambientes hostis o Santa Inês conseguem manter uma ótima eficiência de produção com ganhos diário satisfatórios, demonstrado assim grande adaptabilidade às condições do semi-árido.

Os resultados obtidos neste trabalho para IMS, são inferiores aos de Barbosa et al. (2003) verificaram consumo matéria seca de 1440 g/dia para ovinos Santa Inês mantidos em pastejo e recebendo suplementação concentrada 400 g/animal/dia. E aos de (Alves et al., 2003; Furusho-Garcia et al., 2004) para animais em confinamento, contudo são superiores aos obtidos por Carnevalli et al. (2001) que obteve consumo de 421 g/dia para ovinos Santa Inês mantidos em pastagens de Coastcross com 20 cm de altura.

Neiva et al. (2004) observaram que ovinos Santa Inês mantidos a sombra apresentaram uma maior ingestão de matéria seca (1062 g/dia) em relação àqueles mantidos ao sol (944 g/dia), os resultados encontrados neste trabalho são inferiores a estes, contudo superam os encontrados por Arruda et al. (1998) que obtiveram para ovinos Santa Inês alimentados com dieta abaixo da manutenção consumo de matéria seca de 331 g/dia ao sol e de 326 g/dia à sombra.

As médias referentes ao ganho de peso médio diário (GPMD) e a conversão alimentar (CA) encontram-se na (Figuras 8 e 9). A análise de variância revelou efeito significativo ( $p < 0,05$ ) da dieta sobre o GPMD e CA. Contudo, não foi verificado efeito do ambiente ( $p > 0,05$ ) sobre estes parâmetros.

Estes resultados são inferiores aos encontrados por Neiva et al. (2004) que verificaram diferença ( $p < 0,05$ ) no ganho de peso médio diário de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo alto e baixo teor de concentrado, mantidos a sombra que foi de (174 g/dia) em comparação aos mantidos ao sol (122 g/dia). Contudo superam os obtidos por Arruda et al. (1998) que encontraram ganhos de 130 e 145 g/dia para animais mantidos ao sol e a sombra respectivamente, e recebendo alto nível de concentrado.

Para a dieta verifica-se que houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os níveis de suplementação utilizados (0, 1,0 e 1,5 %PV), sendo a menor média obtida pelos animais não suplementados e a maior para os animais que receberam 1,5 %PV como suplemento.

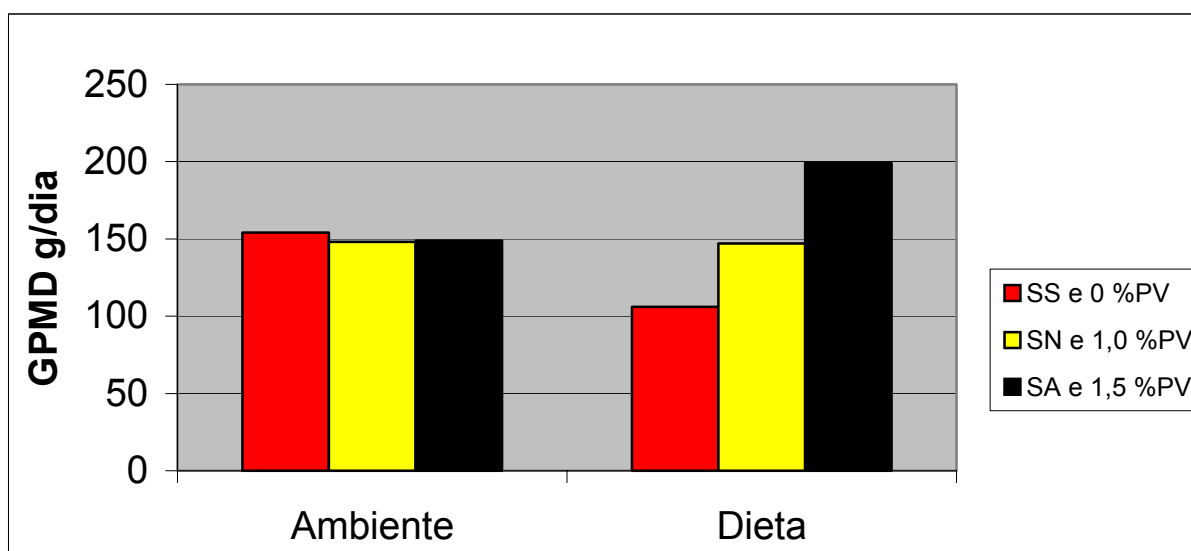


FIGURA 8. Médias do ganho de peso médio diário (GPMD g/dia) em função do ambiente (sem sombra, sombra natural e sombra artificial) e da dieta (0, 1,0 e 1,5 %PV).

Estes resultados superam os obtidos por Neiva et al. (2004) que obtiveram ganhos de 82 g/dia para ovinos Santa Inês mantidos em confinamento e recebendo baixo teor de ração concentrada na dieta. Barbosa et al. (2003) que obtiveram ganhos de 37 g/dia para ovinos Santa Inês mantidos em pastejo e recebendo 400 g de suplementação concentrada. Barros et al. (1994) alcançaram ganhos de peso diário de 119 g/dia para cordeiros Santa Inês recebendo capim-elefante à vontade mais suplementação concentrada na razão de 2,5 %PV. Barros et al. (2005) obtiveram GPMD de 144 g/dia para cordeiros F<sub>1</sub> Dorper x Santa Inês, alimentados com dieta concentrada em nível de 1,5 %PV. Contudo, são inferiores aos obtidos por Furusho-Garcia et al. (2004) que encontraram ganhos de 205 g/dia para cordeiros Santa Inês entre 15-25 Kg, mantidos em confinamento recebendo suplementação concentrada para um ganho de 300 g/dia. Bueno et al (2004) obtiveram ganhos de 218 g/dia para borregos Santa Inês confinados recebendo dietas a base de polpa cítrica desidratada em substituição ao milho.

Deve-se ressaltar a importância da suplementação com concentrado para animais mantidos em pastagem nativa uma vez que proporciona maiores ganhos de peso médio diário, tornando-se indispensável para o desenvolvimento da ovinocultura na região semi-árida uma vez que a mesma é afetada diretamente por fatores climáticos, dentre os quais a precipitação pluviométrica e sua distribuição irregular ao longo do ano reduzem a disponibilidade de pastagem e conseqüentemente a produção animal. Neste sentido, o fornecimento de suplementação com concentrado para animais em pastejo, eleva a produtividade animal com ganhos mais satisfatórios, como observado neste trabalho onde a medida que elevou-se o nível de suplementação da dieta os animais ganharam mais peso 106, 147 e 199 g/dia para os níveis de (0, 1,0 e 1,5 %PV respectivamente).

Para conversão alimentar verifica-se diferença significativa ( $p < 0,05$ ) dos animais não suplementados, em relação aos que recebiam 1,5 %PV contudo não foi observada diferença significativa ( $p > 0,05$ ) destes para os animais suplementados com 1,0 %PV. Não houve efeito do ambiente ( $p > 0,05$ ) sobre a CA.

Estes resultados são melhores que os encontrados por Barros et al. (1994) para cordeiros Santa Inês mantidos em confinamento recebendo capim-elefante à vontade mais suplementação concentrada, que registraram CA de 6,1, fato este que pode ser atribuído a melhor eficiência de produção dos animais aqui estudados, que mesmo consumindo menos 771 g/dia em comparação aos animais acima referenciados 800 g/dia foram capazes de aproveitar ao máximo o alimento consumido, para utilizá-lo na produção de carne.

O fato dos animais não suplementados terem apresentados pior CA do que os suplementados com 1,5 %PV pode ser devido ao aumento no teor de fibra da dieta que

diminui a qualidade do alimento e por consequência, leva à diminuição no consumo e no ganho de peso dos ovinos. O grau de adaptabilidade dos animais, a qualidade da pastagem nativa melhorada e suplementação com concentrado permitiram alcançar estes resultados.

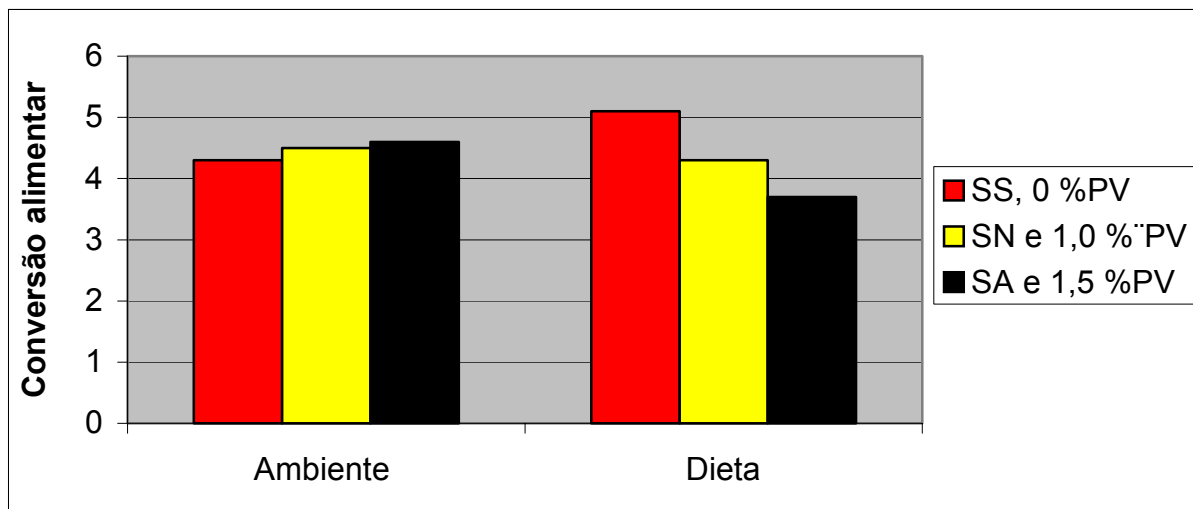


FIGURA 9. Médias da conversão alimentar (CA) em função do ambiente (sem sombra, sombra natural e sombra artificial) e da dieta (0, 1,0 e 1,5 %PV).

Estes resultados são superiores aos obtidos por Furushu-Garcia et al. (2004) que encontraram CA de 3,5 para cordeiros Santa Inês entre 15-25 kg e recebendo suplementação concentrada para um ganho de 300 g/dia. Barros et al. (2003) encontrou CA de 4,9 para cordeiros Santa Inês recebendo suplementação concentrada a base de feno de leucena. Todavia, são melhores que os encontrados por Oliveira et al. (2003) que obtiveram CA de 5,5 para cordeiros Santa Inês mantidos em confinamento e recebendo dejetos de suínos como parte da dieta. Furushu-Garcia et al. (2000) em pesquisa realizada com cordeiros Santa Inês alimentados com silagem de capim Napier e concentrado, encontraram uma taxa de CA de 7,22. Alves et al. (2003) obtiveram CA de 9,6, 8,4 e 7,0 para ovinos Santa Inês, alimentados com diferentes níveis de suplementação energética (2,42; 2,66; e 2,83, respectivamente).

## **5 CONCLUSÃO**

O uso de sombreamento nas pastagens melhora os índices de conforto térmico do ambiente, tornando-se favorável mesmo para animais adaptados às condições de semi-árido.

Os ovinos da raça Santa Inês, no período da manhã em ambientes considerados estressantes conseguiram manter a TR e FR dentro da normalidade mostrando seu alto grau de adaptabilidade às condições climáticas desfavoráveis.

O desempenho de cordeiros da raça Santa Inês, em pastagem nativa enriquecida com capim buffel pode ser melhorado com a utilização de concentrado, onde mesmo em condições de estresse térmico, os mesmos apresentaram um melhor desempenho quando com suplementação na ordem de 1,5% do peso vivo.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A RAÇA SANTA INÊS. Disponível em: <http://www.accoba.com.br>. Acesso: 02 de Janeiro de 2006.
- ABI SAAB, S.; SLEIMAN, F. T. Physiological responses to stress of filial crosses compared to local Awassi sheep. **Small Ruminant Research**, v. 1, p. 55-59, 1995.
- ACHARYA, R. M.; GUPTA, U. D.; SEHGAL, J. P.; SINGH, M. Coat characteristics of goats in relation to heat tolerance in the hot tropics. **Small Ruminant Research**, v. 18, p. 245-248, 1995.
- AFRC. **Agricultural and Food Research Council**. The nutrition of Sheep Walthamford, CAB INTERNACIONAL, 1993, 118 p.
- ALMEIDA, V. S.; SILVA, F. F.; DUTRA, G. S., CEZÁRIO, A. C.; SANTOS, C. C.; VELOSO, C. M.; BONOMO, P.; SILVA, H. G.; SILVA, P. R. Comportamento ingestivo de ovelhas da raça Santa Inês em pastagem de tifton 85 (*Cynodon dactylon*) com e sem acesso à sombra. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2004, Campo Grande-MS. **Anais ...**Campo Grande, MS, CD-ROM., 2004
- ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; VÉRAS, A. S. C.; ANDRADE, M. F.; COSTA, R. G.; BATISTA, A. M. V.; MEDEIROS, A. N.; JÚNIOR MAIOR, R. J. ANDRADE, D. K. B. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1937-1944, 2003.
- ANDERSSON, B. E. Regulación de la temperatura y fisiología ambiental. In: DUKES, H. H.; SWENSON, M. J. **Fisiología de los animales domesticos**. 4. ed. Madrid: Aguilar., v. 2, cap. 49, p. 1422-42, 1977.
- ANDRADE, I. S.; SOUZA, B. B.; PEREIRA FILHO, J. M. A., SILVA, A. M. A. SANTOS, E. M.; DANTAS, A. F.; MELO, D. A. FREITAS, M. M. S. Livre acesso de ovinos Santa Inês a ambientes com sombra natural e artificial quando criados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42°, 2005, Goiânia-GO. **Anais...** Goiânia, GO, CD-ROM, 2005a.
- ANDRADE, I. S.; SOUZA, B. B.; FILHO, J. M. P., et al. Comportamento alimentar de ovinos em pastejo submetidos a três níveis de suplementação e a diferentes tipos de sombreamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42°, 2005, Goiânia-GO. **Anais...** Goiânia, GO, CD-ROM, 2005b.
- ANDRADE, P. C.; MAIA, A.S.C.; SILVA, R.G. Efeito combinado da temperatura e movimentação do ar sobre isolamento térmico do velo de ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42°, 2005, Goiânia-GO. **Anais...** Goiânia, GO, CD-ROM, 2005.



ARAÚJO FILHO, J. A.; LEITE, E. R.; SILVA, N. L. Contribution of woody species to the diet composition of goat and sheep in caatinga vegetation. **Pasture Tropicalis**, v. 20, p. 41-45, 1998.

ARRUDA, F. A. V.; SILVA, F. L. R.; KAWAS, J. R.; SHELTON, M.; Efeito da exposição à sombra e ao sol e do nível de nutrição sobre o Desempenho e fisiologia de ovinos da raça Santa Inês. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Botucatu, **Anais...** Botucatu, São Paulo, 1998.

ARRUDA, F. A. V.; PANT, K. P. Tolerância ao calor de caprinos e ovinos sem lã em Sobral. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 379-385, 1984.

AZEVEDO, M. de. Bioclimatologia animal. In: CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO POR TUTORIA A DISTÂNCIA, 3., 1992, Brasília. Apostila... Recife: UFRPE, 1989.50f.

BACCARI JR., F. **Manejo ambiental da vaca leiteira em climas quentes**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 142p, 2001.

BACCARI JÚNIOR, F. Métodos e técnicas de avaliação da adaptabilidade dos animais às condições tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE BIOCLIMATOLOGIA ANIMAL NOS TRÓPICOS: PEQUENOS E GRANDES RUMINANTES, 1., 1990, Sobral-CE. **Anais...** Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1990. p. 9-17.

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

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

BARBOSA, C. M. P.; BUENO, M. S.; CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E.; ESTRADA, L. H. C.; QUIRINO, C. R.; SILVA, J. F. C. Consumo voluntário e ganho de peso de borregas das raças Santa Inês, Suffolk e ile de france, em pastejo rotacionado sobre *panicum maximum* jacq. cvs Aruana ou Tanzânia. **B. Industr.anim.**, N. Odessa, v. 60, n. 1, p. 55-62, 2003.

BARBOSA, R. O.; MACEDO, F. A. F.; GROES, R. V.; GUEDES, J. M. F. Zoneamento bioclimático da ovinocultura no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 454-460, 2001.

BARBOSA, O. R.; SILVA, R. G. Índice de conforto térmico para ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 24, n. 6, p. 874-883, 1995.

BARROS, N. N.; VASCONCELOS, V. R.; WANDER, A. E.; ARAÚJO, M. R. A. Eficiência bioeconômica de cordeiros F1 Dorper x Santa Inês para produção de carne. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 8, p. 825-831, 2005.

BARROS, N. M.; VASCONCELOS, V. R.; ARAÚJO, M. R. A.; MARTINS, E. C. Influência do grupo genético e da alimentação sobre o desempenho de cordeiros em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 9, p. 1111-1116, 2003.

BARROS, N. N.; SIMPLÍSIO, A. A.; BARBIERI, M. E. Desempenho de borregos das raças Santa Inês e Somalis brasileira, em prova de ganho de peso. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza: SBZ, p. 258-259, 1996.

BARROS, N. N.; FIGUEIREDO, E. A. P.; FERNANDES, F. D.; BARBIERI, M. E. Ganho de peso e conversão alimentar de cordeiros cruzas no estado do Ceará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 8, p. 1313-1317, 1994.

- BIANCA, W.; KUNZ, P. Physiological reactions of three breeds of goats to cold, heat and high altitude. **Livestock production Science**, [S.l.], v. 5, n. 1, p. 57- 69, 1978.
- BIANCA, W. Rectal temperature and respiratory rate as indicators of heat tolerance in cattle. **Journal Agricultural Science**. v. 60, p. 113-120, 1963.
- BROSH, A.; AHARONI, Y.; DEGEN, A. A. Effects of solar radiation, dietary energy, and time of feeding on thermoregulatory responses and energy balance in cattle in a hot environment. **Journal Animal Science**, v. 76, p. 2671-2677, 1998.
- BUENO, M. S.; SANTOS, L. E.; CUNHA, E. A.; NETO LEMOS, M. J.; VERISSÍMO, C. J. Polpa cítrica desidratada na dieta de borregos suffolk e Santa Inês, em confinamento. **B. Indústr.anim.**, N. Odessa, v.61, n. 2, p.115-119, 2004.
- BUFFINGTON, D. E.; COLLAZO-AROCHO, A.; CANTON, G. H. Black globe-humidity index (BGHI) as confort equation for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, Michigan, v. 24, n. 3, p. 711-714, 1981.
- BURGOS, J. J. Clima tropical y subtropical. In: HELMAN, M. B. **Ganaderia Tropical**. Buenos Aires: El Ateneo, 1979. p. 1-28.
- CAMPOS, O. F.; SILVA, J. F. C.; MILAGRES, J. C.; SAMPAIO, A. O. comportamento de ovinos submetidos a três níveis de temperatura ambiente. **Revista Ceres**. v. 20. p. 231-242, 1973.
- CARNEVALLI, R. A, SILVA, S. C.; CARVALHO, C. A.B.; SBRISSIA, A. F.; FAGUNDES, J. L.; PINTO, L. F. M.; PEDREIRA, C. G. S. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Coastercross submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 6, p. 919-927, 2001.
- CARVALHO, A. A. **Avaliação da tolerância ao calor de diferentes genótipos de ovinos criados nas condições naturais do semi-árido paraibano**. Patos - PB: CSTR/UFCG, 2006, 37f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária).
- CENA, K.; MONTEITH, J. L. Transfer processes in animal coats II. Conduction and convection. **Proc. Royal Soc.** London B. v.188. p. 395-411, 1975.
- CEZAR, M. F.; SOUZA, B. B.; SOUZA W. H.; PIMENTA FILHO, E. C.; TAVARES, G. P.; MEDEIROS, G. X. Avaliação de parâmetros fisiológicos de ovinos Dorper, Santa Inês e seus mestiços perante condições climáticas do trópico semi-árido nordestino. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 3, p. 614-620, 2004.
- CEZÁRIO, A. S.; SILVA, H. G. O.; SANTOS, C. C.; ALMEIDA, V. S.; DUTRA, G. S.; BONOMO, P.; SILVA, C. S.; CARVALHO, L. S. Efeito do Sombreamento sobre o Comportamento Fisiológico de ovinos da raça Santa Inês. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande: SBZ, p.1-3, 2004.
- CHEMINEAU, P. Environment the reproduction del animal. **World Animal Review**, Roma, v. 77, n.1, p. 2-14, 1993.
- COUTO, S. K. A. **Degradabilidade ruminal do rolão e farelo de milho em caprinos e ovinos deslanados mantidos em sombra natural e artificial no semi-árido paraibano**. Patos - PB: CSTR/UFCG, 2005. 51f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia/ Sistemas Agrossilvipástoris no Semi-Árido).

- DAMASCENO, J. C., BACCARI JÚNIOR, F.; TARGA, L. A. Respostas fisiológicas e produtivas de vacas holandesas com acesso à sombra constante ou limitada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa v. 27, n. 3, p. 595-602, 1998.
- DE LA SOTA, R.L.; RISCO, C. A.; MOREIRA, F.; et al. Efficacy of a timed insemination program in dairy cows during Summer heat stress. **Journal Animal Science**, Champaing, v. 74, suppl. I, p. 133, 1996.
- DUKES, H. H.; SWENSON, H.J. **Fisiologia dos animais domésticos**. 11ed. Rio de Janeiro, RJ, 856p, 1996.
- ECHEVARRIA, F. A. M. Epidemiologia de nematódeos e o controle estratégico em ovinos lanados. In: PADILHA, T. (Ed) **Controle dos nematóides gastrintestinais em ruminantes**. Coronel Pacheco: EMBRAPA- CNPGL, p. 157-168, 1996.
- ENCARNAÇÃO, R. Estresse e produção animal. In: CICLO INTERNACIONAL DE PALESTRAS SOBRE BIOCLIMATOLOGIA ANIMAL, 1, 1999. Jaboticabal-SP. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, p. 111-129, 1984.
- FANGER, P. O. Conditionas for thermal comfort introduction of a general comfort equation. In: HARDY, J. D.; GAGGE, A. P.; STOLWIJK, J. A. J. **Physiological and behavioral temperature regulation**. London: C. C. Thomas, 1970. p. 152-176.
- FEHR, R. L.; PRIDDY, K. T.; MCNEILL, S. G.; OVERHULTS, D. G. Limiting swine stress with evaporative cooling in the Southeast. **Transactions of the SAE**, St. Joseph, v. 26, n. 12, p. 542-5, 1983.
- FIGUEIREDO, E. A. P.; SIMPLÍCIO, A. A.; PANT, K. P. Evaluation of sheep breeds for early growth in tropical Northeast of Brazil. **Trop. Anim. Health Prod.** 14(4):40-57, 1985.
- FIGUEIREDO, E. A. P.; SIMPLÍCIO, A. A.; PANT, K. P. Avaluation of shee breeds for early growth in tropical North- East Brazil. **Trop. Anim. Hlth Prod**, v. 14, p. 219-223, 1982.
- FURUSHO-GARCIA, I. F.; PÉREZ, J. R. O.; BONAGURIO, S.; ASSIS.; R. M.; PEDREIRA, B. C.; SOUZA, X. R. Desempenho de cordeiros Santa Inês puros e cruzas Santa Inês com Texel, Ile de France e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 1591-1603, 2004.
- FURUSHO-GARCIA, I. F.; PÉREZ, J. R. O.; Desempenho de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês puros, terminados em confinamento, alimentados com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, Viçosa, v. 29, n. 2, p. 564-572, 2000.
- HAFEZ, E.S.E. **Adaptacion de los animales domésticos**. Barcelona: Labor, 563p, 1973.
- HALES, J.R.S.; BROWN, G.D. Net energetic and thermoregulatory efficiency during panting in the sheep. **Comp. Biochemical Physiology**. v. 49, p. 413-422, 1974.
- HASSANIN, H. S.; ABDALLA, E. B.; KOTBY, E. A. Efficiency of asbestos shading for growth of Barki rams during hot summer. **Small Ruminant Research**, v. 20, p. 199-203, 1996.
- HEAD, H. H. Management of dairy cattle um Tropical and subtropical envirouments. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOCLIMATOLOGIA, **Anais...** Jaboticabal: SB Biomet, p. 26-68, 1995.
- HODGSON, J. Grazing management. Science into practice. London: **Longman Scientific & Technical**, p. 203, 1990.

- HOLANDA, J. S.; OLIVEIRA, A. J.; FERREIRA, A. C. Enriquecimento protéico de pendúculos de caju com emprego de leveduras para alimentação animal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, p. 787-792, 1998.
- HOPKINS, P. S.; KNIGHTS, G. I.; LEFEURE, A. S. Studies of the environmental physiology of tropical Merinos. **Australian Journal Agriculture Research**, East Medelaine, v. 29, n. 1, p. 61-71, 1978.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 1995-1996**. Rio de Janeiro, 2001.
- JOHNSON, K. G. Shading behaviour of sheep: Preliminary studies of its relation to thermoregulation, feed and water intakes, and metabolics rates. **Austr. Journal Agricultural Science.**, Collingwood, v. 38, p. 587-596, 1987.
- KABUGA, J. D.; AGYEMANG, K. An investigation into the heat stress suffered by imported Holstein Friesian cows in the humid tropics. **Bulletin of Animal Production in África**, v. 40, p. 245-252, 1992.
- KAUSHISH, S. K.; SAHNI, K. L. Seasonal variation in rectal temperature and pulse and respiration rate of Russian Merino sheep in semi-arid climate. **Ind. Journal Animal Science**. v. 45 (11).p 860-863, 1975.
- LEE, H. K. The status of animal climatology with special reference to hot condition: A review. **Anim. Breed. Abst**, v. 27 (1). p. 210-216, 1959.
- LEGATES, J. E., FARTHING, B. R., CASADY, R. B. Body temperature and respiratory rate of lactating dairy cattle under field and chamber conditions. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 74, p. 2491-2500, 1991.
- LEITE, E. R.; VASCONCELOS, V. E. Estratégias de alimentação de caprinos e ovinos em pastejo no nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1., 2000, João Pessoa - PB. **Anais...** João Pessoa - PB: EMEPA-PB, p. 71-80, 2000.
- LEME, T. M. S. P.; PIRES, M de.F. A.; VERNEQUE, R. S.; ALVIM, M. J.; AROEIRA, L. J. M. Comportamento de vacas mestiças holandês x zebu, em pastagem de *brachiaria decumbens* em sistema silvipastoril. **Ciência e Agrotecnologia.**, Lavras, v. 29, n. 3, p. 668-675, 2005.
- LEVA, P. Impacto ambiental em la produccion lechera en lã Cuenca Central Argentina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA, 2., 1998, Goiânia. **Anais...**GOIÂNIA-GO, p. 120-136, 1998.
- LIMA, F. A. M.; FIGUEIREDO, E.A.P.; NUNES, J.F. **Avaliação de raças e/ou tipos de ovinos nativos e/ou exóticas no Nordeste**. Sobral, Ce, EMBRAPA-CNPC. 14p. EMBRAPA -PNP-Caprinos. Projeto de pesquisa, 1985.
- LU, C. D.. Effects of heat stress on goat production. **Small Ruminant Research.**, v. 2. p. 151-62, 1989.
- MACEDO, F. A. F. **Desempenho e características de carcaça de cordeiros Corriedale e mestiços Bergamacia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem e confinamento**. Botucatu, SP: FMVZ- UNESP, 1998. 72p. Tese (Doutorado em Zootecnia)- Universidade Estadual Paulista, 1998.

- MADRUGA, M. S.; SOUSA, W. H.; ROSALES, M. D.; CUNHA, M. G. G.; RAMOS, J. L. F. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 1, p. 309-315, 2005.
- MAGALHÃES, J. A.; COSTA, N. L.; PEREIRA, R. G. A.; TOWNSEND, C.R. Desempenho produtivo e reações fisiológicas de ovinos deslançados mantidos sob seringal (*Hevea brasiliensis*). **Revista Científica de Produção. Animal**, v. 3, n. 1, p. 77-82, 2001.
- MAIA, G. A.; MONTEIRO, J. C. S.; GUIMARÃES, A. C. L. Estudo da estabilidade físico-química e química do suco de caju com alto teor de polpa. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21(1) p. 43-46, 2001.
- MARTELLO, L. S.; SAVASTANO JÚNIOR, H.; PINHEIRO, M. G da. et al. Avaliação do microclima de instalações para gado de leite com diferentes recursos de climatização. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 263-273, 2004.
- McDOWELL, R. E.; HOOVEN, N.W.; CAMOENS, J. K. Effects of climate on performance of Holsteins in first lactation. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 59, p. 965-973, 1976.
- McDOWELL, R. E. O papel da fisiologia na produção animal para as áreas tropical e subtropical. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa . v. 5. , p. 25-37, 1967.
- MENDES, M. A.; LEÃO, M. I.; SILVA, J. F. C. et al. Efeito da temperatura ambiente e do teor de energia da ração sobre os consumos de alimentos e de água e algumas variáveis fisiológicas de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 5, n. 2, p. 173-187, 1976.
- MULLER, C. J. C.; BOTHA, J. A. Effect of summer climatic conditions on different heat tolerance indicators in primiparous Friesian and Jersey cows. South African. **Journal Animal Science**, v. 23, p. 98-103, 1993.
- NÄÄS, I de A.; MARCHETO, F. G.; SALGADO, D. D' A.; SOUZA, S. R. L de. Efeito das temperaturas de bulbo seco e globo negro e o índice de temperatura e umidade, em vacas em produção alojadas em sistema free-stall. **Brazilian Journal Veterinary Review Animal Science**., v. 39, n. 6, p. 320-323, 2002.
- NACIONAL WEATHER SERVICE. Disponível em:<<http://www.nws.noaa.gov/>>. Acesso em: 15 Mar. 2006.
- NEIVA, J. N. M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, S. H. N.; OLIVEIRA, S. M. P.; MOURA, A. A.A. N. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês mantidos em confinamento na região litorânea do nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 3, p. 668-678, 2004.
- OLIVEIRA, M.V.M.; PÉREZ, J. R. O.; FURUSHO-GARCIA, I.F.; MARTINS, A.R.V. Desempenho de cordeiros das raças bergamácia e Santa Inês, terminados em confinamento, recebendo dejetos de suínos como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**., Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1391-1396, 2003.
- PADUA, J. T.; SILVA, R. G. Efeito de época e tratamento térmico sobre o desempenho e características fisiológicas de borregos Suffolk.. In: XXXIII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Fortaleza. **Anais...** da XXXIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 651-653, 1996.
- PEREIRA FILHO, J. M.; DANTAS, A. F.; SILVA, A. M. A.; SANTOS, E. M.; ANDRADE, I. S.; MELO, D. A.; LIMA, A. B.; BORBUREMA, J. B. Características da carcaça de cordeiros Santa Inês em regime de pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42°, 2005, Goiânia-GO. **Anais...** Goiânia, GO, CD-ROM, 2005.

- PHILLIPS, B. W. **La cria del Ganado en ambientes desfavorables**. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1955.
- QUESADA, M.; McMANUS, C.; COUTO, F. A. A. Tolerância ao calor de duas raças de ovinos deslanados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 1021-1026. suppl.1, 2001.
- REARTE, D. H.; PIERONI, G. A. Supplementation of temperate pastures. In: International grassland congress, 19, 2001, São Pedro. Proceeding... São Pedro: **Sociedade Brasileira de Zootecnia**, p. 679-689 2001.
- SANTA INÊS. Disponível em: <http://www.caroata.com.br/asp/stines.asp>. Acesso: 27 de novembro de 2005.
- SANTOS, J. R. S. **Avaliação da adaptabilidade de ovinos Santa Inês Morada Nova e seus mestiços com a raça Dorper, ao Semi-árido**. Patos - PB: CSTR/UFCG, 2004. 31f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária).
- SAS INSTITUTE. **Statistical Analysis System: user's guide: statistics**. Version 6.11. Washington, 1996. 842 p.
- SEMI-ÁRIDO. Disponível em <http://www.asabrazil.org.br/semiariado.htm>. Acesso: 4 de Janeiro de 2006.
- SHERWIN, C. M., JOHNSON, K. G. Variability in shading behaviour of sheep. *Austr. Journal Agricultural Science*, Collingwood, v. 40, p. 177-185, 1989.
- SILANIKOVE, N. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. **Livestock Production Science**, [S.l.], v. 67, p. 1-18, 2000.
- SILANIKOVE, N. Effects water scarcity and hot environment on appetite and digestion in ruminants: a review. **Livestock Production Science**, v. 30, p. 175-194, 1992.
- SILVA, G. A. **Efeito de fatores extrínsecos sobre parâmetros fisiológicos de caprinos no semi-árido paraibano**. Patos - PB: CSTR/UFCG, 2005. 74f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária em pequenos ruminantes).
- SILVA, R. G.; STARLING, J. M. C. Evaporação cutânea e respiratória em ovinos sob altas temperaturas ambientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1956-1961, 2003.
- SILVA, F. L. R.; ARAÚJO, A. M. Características de reprodução e de crescimento de ovinos mestiços de Santa Inês, no Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1712-1720, 2002.
- SILVA, R. G. **Bioclimatologia e melhoramento genético do gado leiteiro**. Gado Holandês, v. 53, n. 184, p. 5-12, 1988.
- SIQUEIRA, E. R.; FERNANDES, S.; MARIA, G. A. Efecto de la lana y del sol sobre algunos parâmetros fisiologicos em ovejas de razas Merino Australiano, Corridale, Romney Marsh e Ile de France. **ITEA**, Zaragoza, v. 89, n. 2, p. 124-131, 1993.
- SOUZA FILHO, M. de Sá.; LIMA, J. R.; SOUZA, A. C. R.; SOUZA NETO, M. A.; COSTA, M. C. Efeito do branqueamento, processo osmótico, tratamento térmico e armazenamento na estabilidade da vitamina C de pedúnculos de caju processados por métodos combinados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n. 2, Campinas, 1999.

- SOUZA, B. B.; SILVA, A. M. A.; VIRGÍNIO, R. S.; JÚNIOR, D. B. G.; AMORIM, F. U. Comportamento fisiológico de ovinos deslanados no semi-árido expostos em ambientes de sol e em ambiente de sombra. **Veterinária e Zootenia**, São Paulo, v. 2. p. 1-7, 1990.
- SUSAN, E. A. (Ed) **MANUAL MERK DE VETERINÁRIA**. 8 ed., São Paulo: Roca. p. 1861, 2001. Xp.
- SWENSON, M. J.; REECE, W. O. D **Fisiologia dos animais domésticos**. II ed. Rio de Janeiro – RJ: Guanabara Koogan, 855p, 1996.
- TARGA, L. A., BALLARIN, A. W., MARTA FILHO, J. Ventilação natural em instalações para animais. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**, 23, 1993, Ilhéus, BA. **Anais...Ilhéus**: SBEA, CEPLAC, v. 1, p. 98-106, 1993.
- TEIXEIRA, M. **Efeito do estresse climático sobre os parâmetros fisiológicos e produtivos em ovinos**. Universidade Federal do Ceara. Fortaleza-CE, 2000. 62p. Dissertação de Mestrado.
- TELLES, P. R. S. Industrialização do pseudofruto e da castanha. In: **LIMA, V.P.M.S. (Org.)**. A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil. Fortaleza: BNB/ETENE, p. 357-402, 1988.
- TERRILL, C. E.; SLEE, J. Breed differences in adaptation of sheep. In: MAIJALA, K. **Genetic resources of pigs, sheep and goat**. Amsterdam: Elsevier, p. 19, 1991.
- TUTIDA, L; BARBOSA, O. R.; MARTINS, E. N.; MACEDO, F. A. F.; RAMON, J. R.; SIMONELLI, S. M. Influência das estações do ano na temperatura retal e frequência respiratória de carneiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 5, p. 1113-1140, 1999.

## ANEXOS

**Tabela 1A** - Resumo da análise de variância das variáveis ambientais temperatura do bulbo seco (TBS), temperatura do bulbo úmido (TBU) em função do ambiente (sombra natural e sombra artificial) e dos turnos manhã e tarde.

TBS					
Fontes de variação	GL	SQ	QM	F	Sig.
Turno	1	150,0625	150,0625	39,88	0,0000
Ambiente	2	45,12500	22,56250	6,00	0,0064
Turno* ambiente	2	0,1250000	0,6250000E-01	0,02	*****
Resíduo	30	112,8750	3,762500		
CV (%)	5,9303				
TBU					
Fontes de variação	GL	SQ	QM	F	Sig.
Turno	1	1,361111	1,361111	0,36	*****
Ambiente	2	28,12500	14,06250	3,73	0,0359
Turno* ambiente	2	0,1388889E-01	0,6944444E-02	0,00	*****
Resíduo	30	113,2500	3,775000		
CV (%)	8,9330				



**Tabela 1AB** - Resumo da análise de variância das variáveis ambientais temperatura do ponto de orvalho (Tpo), umidade relativa do ar (UR) em função do ambiente (sombra natural e sombra artificial) e dos turnos manhã e tarde.

Tpo					
Fontes de variação	GL	SQ	QM	F	Sig.
Turno	1	0,5444444E-01	0,5444444E-01	0,01	*****
Ambiente	2	61,60500	30,80250	6,32	0,0051
Turno* ambiente	2	13,34722	6,673611	1,37	0,2697
Resíduo	30	146,1833	4,872778		
CV (%)	12,650				
UR					
Fontes de variação	GL	SQ	QM	F	Sig.
Turno	1	812,2500	812,2500	24,37	0,0000
Ambiente	2	10,88889	5,444444	0,16	*****
Turno* ambiente	2	72,00000	36,00000	1,08	0,3524
Resíduo	30	999,8333	33,32778		
CV (%)	14,090				

**Tabela 2A** - Resumo da análise de variância das variáveis ambientais temperatura do globo negro (TGN) e do índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) em função do ambiente (sem sombra, sombra natural e sombra artificial) e dos turnos manhã e tarde.

TGN					
Fontes de variação	GL	SQ	QM	F	Sig.
Turno	1	87,11111	87,11111	10,77	0,0026
Ambiente	2	441,5556	220,7778	27,29	0,0000
Turno* ambiente	2	0,22222	0,11111111	0,01	*****
Resíduo	30	242,6667	8,088889		
CV (%)	7,3134				
ITGU					
Fontes de variação	GL	SQ	QM	F	Sig.
Turno	1	88,68617	88,68617	8,10	0,0079
Ambiente	2	396,2596	198,1298	18,10	0,0000
Turno* ambiente	2	3,192022	1,596011	0,15	*****
Resíduo	30	328,3560	10,94520		
CV (%)	3,8171				

**Tabela 3A** – Resumo da análise de variância da variável fisiológica Temperatura retal (TR) em função do ambiente (sem sombra, sombra natural e sombra artificial) e da suplementação concentrada (0, 1,0 e 1,5% do PV) e dos turnos manhã e tarde.

<b>TEMPERATURA RETAL</b>					
FV	GL	SQ	QM	FC	Significância
Turno	1	25.81992	25.81992	203.24	0.0000
Dieta	2	0.6600028	0.3300014	2.60	0.0884
Turno *Diet	2	0.4377250	0.2188625	1.72	0.1930
Ambiente	2	0.3144111	0.1572056	1.24	0.3022
Turno *Amb	2	0.6973000	0.3486500	2.74	0.0778
Diet *Amb	4	0.4232648	0.1058162	0.83	*****
Turno * Diet Amb	4	0.3289870	0.8224676E-01	0.65	*****
Resíduo	36	4.573583	0.1270440		
CV (%)	0,90				

**Tabela 4A** – Resumo da análise de variância da variável fisiológica frequência respiratória (FR) em função do ambiente (sem sombra, sombra natural e sombra artificial), e dos turnos manhã e tarde.

<b>FREQÜÊNCIA RESPIRATÓRIA</b>					
FV	GL	SQ	QM	FC	Significância
Turno	1	4283.869	4283.869	84.36	0.0000
Dieta	2	27.82288	13.91144	0.27	*****
Turno *Diet	2	60.38831	30.19416	0.59	*****
Ambiente	2	2210.850	1105.425	21.77	0.0000
Turno *Amb	2	1062.356	531.1779	10.46	0.0003
Diet *Amb	4	63.17724	15.79431	0.31	*****
Turno * Diet Amb	4	61.84885	15.46221	0.30	*****
Resíduo	36	1828.026	50.77850		
C (%)	17,48				

**Tabela 5A-** Resumo da análise de variância da variável fisiológica Temperatura superficial (TS) em função do ambiente (sem sombra, sombra natural e sombra artificial) da dieta (0, 1,0 e 1,5%PV) e dos turnos manhã e tarde.

TEMPERATURA SUPERFICIAL					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	17	363,3392593	21,3728976	34,87	<,0001
Error	36	22,0676667	0,6129907		
Corrected Total	53	386,4069259			
Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Amb	2	105,8053370	52,9026685	86,30	<,0001
Diet	2	2,5568037	1,2784019	2,09	0,1390
Amb*Diet	4	5,6855185	1,4213796	2,32	0,0757
Turno	1	134,4897852	134,4897852	219,40	<,0001
Amb*Turno	2	95,1498259	47,5749130	77,61	<,0001
Diet* Turno	2	7,7563370	3,8781685	6,33	0,0044
Amb*Diet*Turno	4	11,8956519	2,9739130	4,85	0,0031
Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Amb	2	105,8053370	52,9026685	86,30	<,0001
Diet	2	2,5568037	1,2784019	2,09	0,1390
Amb*Diet	4	5,6855185	1,4213796	2,32	0,0757
Turno	1	134,4897852	134,4897852	219,40	<,0001
Amb*Turno	2	95,1498259	47,5749130	77,61	<,0001
Diet* Turno	2	7,7563370	3,8781685	6,33	0,0044
Amb*Diet*Turno	4	11,8956519	2,9739130	4,85	0,0031
CV (%)	2,35				

**Tabela 6A-** Resumo da análise de variância do parâmetro de desempenho Ingestão de matéria seca (IMS g/dia) em função do ambiente (sem sombra, sombra natural e sombra artificial) e da suplementação concentrada (0, 1,0 e 1,5%PV).

<b>Ingestão de Matéria seca</b>					
Fontes de variação	GL	SQ	QM	F	Sig.
Dieta	2	219357,9	109678,9	109,83	0,0000
Ambiente	2	2874,963	1437,481	1,44	0,2631
Dieta* ambiente	4	19997,04	4999,259	5,01	0,0069
Resíduo	18	17,976	998,6667		
CV (%)	4,9930				

**Tabela 7A-** Resumo da análise de variância do parâmetro de desempenho ganho de peso médio diário (GPMD) e da conversão alimentar (CA) em função da suplementação concentrada (0, 1,0 e 1,5%PV).

<b>Ganho de peso médio diário</b>					
Fontes de variação	GL	SQ	QM	F	Sig.
Dieta	2	39492,24	19746,12	36,99	0,0000
Ambiente	2	214,8102	107,4051	0,20	*****
Dieta* ambiente	4	798,0750	199,5188	0,37	*****
Resíduo	18	9607,811	533,7673		
CV (%)	15,299				

<b>Conversão alimentar</b>						
Fontes de variação	de	GL	SQ	QM	F	Sig.
Dieta		2	9,024993	4,512497	4,71	0,0227
Ambiente		2	0,4388133E-01	0,219940667E-01	0,02	*****
Dieta* ambiente		4	3,001167	0,7502917	0,78	*****
Resíduo		18	17,26186	0,9589923		
CV (%)		22,096				