



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA  
SISTEMAS AGROSILVIPASTORIS NO SEMIÁRIDO**

**EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO E DE  
INCLUSÃO DE GORDURA PROTEGIDA NA DIETA SOBRE  
O DESEMPENHO PRODUTIVO E TERMORREGULAÇÃO DE  
OVINOS**

**ISMAEL DE SOUSA NOBRE**

**PATOS-PB  
2013**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA  
SISTEMAS AGROSILVIPASTORIS NO SEMIÁRIDO**

**EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO E INCLUSÃO DE  
GORDURA PROTEGIDA NA DIETA SOBRE O DESEMPENHO PRODUTIVO E  
TERMORREGULAÇÃO DE OVINOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, como uma das exigências do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Área de concentração Sistemas Agrosilvipastoris no Semi-árido, para obtenção do título de Mestre.

**ISMAEL DE SOUSA NOBRE**

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. BONIFÁCIO BENICIO DE SOUZA

**PATOS-PB  
2013**

08/10/2013 10:00

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSRT DA UFCG

N754e

Nobre, Ismael de Sousa

Efeito de diferentes níveis de concentrado e inclusão de gordura protegida da dieta sobre o desempenho produtivo e termorregulação de ovinos. / Ismael de Sousa Nobre. – Patos, 2013.

58p. : color.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2013.

"Orientação: Prof. Dr. Bonifácio Benício de Souza"

Referências.

1. Nutrição. 2. Ovinocultura. 3. Produção de ruminantes.

I. Título.

CDU 636.033



08/10/2013 10:00



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

**PROVA DE DEFESA DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO**

**TÍTULO: “Efeito de diferentes níveis de concentrado e de inclusão de gordura protegida na dieta sobre o desempenho produtivo e termorregulação de ovinos”**

**AUTOR: ISMAEL DE SOUSA NOBRE**

**ORIENTADOR: Prof. Dr. BONIFÁCIO BENÍCIO DE SOUZA**

**JULGAMENTO**

**CONCEITO: APROVADO**

  
Prof. Bonifácio Benício de Souza  
Presidente

  
Prof. Albério Lopes Rodrigues  
1º Examinador

  
Prof. Aderbal Marcos de Azevêdo Silva  
2º Examinador

Patos - PB, 26 de fevereiro de 2013

  
Profª. Ana Célia Rodrigues Athayde  
Coordenadora

## DEDICATÓRIA

Dedico primeiramente a **Deus**, que me fez chegar até aqui.

Dedico mais essa vitória em minha vida a minha mãe **Tenize Maria de Sousa Medeiros** (*in memoriam*), exemplo de mulher, mãe, educadora e pessoa. Com certeza a melhor pessoa que passou pela minha vida, a que mais me amou e a quem eu mais amei. É na esperança de poder reencontra-la um dia que continuo seguindo meu caminho, tentando deixa-la orgulhosa.

Dedico também ao meu pai **Joaci Nobre de Medeiros**, também exemplo de homem e pai, pois dedicou toda sua vida a sua família, e nada nos deixou faltar.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por todas as graças recebidas, por ter me feito superar todas as dificuldades.

A minha família: Joaci Nobre de Medeiros (pai), Tenize Maria de Sousa Medeiros (mãe que partiu deixando eternas saudades), Cristiane Joara de Sousa Nobre (irmã), Ítalo de Sousa Nobre (irmão) por terem acreditado sempre em mim.

A minha namorada: Liliane Leite pelo amor e carinho e aos seus pais Manoel Messias e Betânia pelo carinho e apoio.

Ao meu grande amigo e parceiro de luta Bennio Alexandre, sem o qual o projeto que deu origem a essa dissertação não teria vingado, por todo o apoio e investimento no projeto. Também a Rafael Pádua pela ajuda e também investimento no projeto.

Aos colegas que participaram da execução da pesquisa: Luanna Figueiredo, Tiago Gomes, Múcio Ferraro, Raniere Lima e Júnior Lopes.

Aos colegas do NUBS: Elisangela, Gustavo, Vinicius e demais pelo apoio e amizade.

A todos os professores do PPGZ/CSTR, por todos os ensinamentos e lições de vida no decorrer do curso, especialmente ao Professor Bonifácio Benício de Souza, pela Orientação, paciência e confiança.

Em fim, a todos que de algum modo fizeram parte de minha caminhada durante esses dois anos de mestrado o meu MUITO OBRIGADO!

## Sumário

<b>Lista de tabelas</b> .....	<b>i</b>
<b>Lista de figuras</b> .....	<b>ii</b>
<b>Capítulo 1</b> .....	<b>iii</b>
<b>Resumo</b> .....	<b>iii</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>iv</b>
<b>1 Introdução</b> .....	<b>11</b>
<b>2 Referencial teórico</b> .....	<b>13</b>
2.1 A ovinocultura e a região nordeste .....	13
2.2 A influência do tipo de alimento (volumoso ou concentrado) sobre a termorregulação de ovinos .....	14
2.3 Termorregulação de ovinos em temperaturas elevadas.....	15
2.4 Efeito da suplementação concentrada para ruminantes.....	16
2.5 Inclusão de gordura protegida na alimentação de ruminantes.....	17
<b>3 Referências</b> .....	<b>19</b>
<b>Capítulo 2</b> .....	<b>24</b>
<b>Resumo</b> .....	<b>24</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>25</b>
<b>1 Introdução</b> .....	<b>26</b>
<b>2 Material e métodos</b> .....	<b>28</b>
2.1 Local.....	28
2.2 Rações experimentais .....	28
2.3 Animais e manejo.....	29
2.4 Variáveis ambientais .....	30
2.5 Variáveis fisiológicas .....	30
2.6 Variáveis de desempenho produtivo .....	31
2.7 Análises estatísticas.....	32
<b>3 Resultados e discussão</b> .....	<b>33</b>
<b>4 Conclusão</b> .....	<b>45</b>
<b>5 Referências</b> .....	<b>46</b>
<b>Anexo</b> .....	<b>51</b>

## Lista de tabelas

### Capítulo 2

<b>Tabela 1</b> - Composição das dietas experimentais .....	28
<b>Tabela 2</b> – Ganho de peso total (GPT), ganho de peso médio diário (GPMD), e conversão alimentar (CA) de ovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta .....	32
<b>Tabela 3</b> - Consumo médio diário de matéria seca (CMS), Consumo de proteína bruta (CPB), consumo de energia bruta (CEB) e consumo de matéria orgânica (CMO) de ovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta .....	33
<b>Tabela 4</b> - Temperatura ambiente (TA), temperatura de globo negro (TGN), umidade relativa do ar (UR) e índice de temperatura do globo e umidade (ITGU) nas instalações.....	35
<b>Tabela 5</b> - Respostas fisiológicas dos animais em função dos horários.....	37
<b>Tabela 6</b> - Temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR), temperatura superficial do lado direito (TSLD), temperatura superficial do lado esquerdo (TSLE) e temperatura superficial total (TS) dos animais em função dos níveis de concentrado .....	38
<b>Tabela 7</b> - Efeito da interação nível de concentrado x gordura protegida (GP) sobre a temperatura retal e frequência respiratória dos animais.....	40

## Lista de figuras

### Capitulo 2

<b>Figura 1</b> - Baias experimentais .....	29
<b>Figura 2</b> – Galpão experimental .....	29

## CAPITULO 1

Nobre, Ismael de Sousa. **Efeito de diferentes níveis de concentrado e inclusão de gordura protegida na dieta sobre o desempenho produtivo e termorregulação de ovinos**. Patos-PB. UFCG, 2013. 48f. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia - Sistemas Agrosilvipastoris no Semiárido).

### RESUMO

Esse trabalho foi realizado com o intuito de levantar informações sobre a relação entre o nível dos alimentos: volumoso e concentrado sobre o desempenho produtivo e a termorregulação de ovinos, bem como averiguar se a utilização de gordura protegida na alimentação desses animais tem efeito positivo tanto sobre seu desempenho como sobre o seu bem estar. Assim foi feita uma revisão de literatura sobre o tema com base em estudos de vários autores para que se pudesse confrontar tais informações. Foram abordadas informações, em sua maioria, de artigos publicados nos últimos cinco anos, que retratam a importância da utilização do nível adequado de alimento concentrado, bem como da inclusão de gordura protegida na dieta de ruminantes. A partir do que foi observado, verificou-se que o nível de concentrado quando elevado pode comprometer a termorregulação de ruminantes em ambiente de estresse calórico e que a inclusão de gordura protegida pode em alguns casos melhorar o desempenho produtivo desses animais.

**Palavras chave:** nutrição, ovinocultura, produção de ruminantes

## CHAPTER 1

Nobre, Ismael de Sousa. **Effect of different levels of concentrate and inclusion of protected fat in the diet on productive performance and thermoregulation of sheep.** Patos-PB. UFCG, 2013. 48f. (M.Sc. Dissertation - Animal Sciences – Agrosilvipastoral Systems in the Semiarid).

### ABSTRACT

This work was conducted in order to gather information about the relationship between the level of concentrate, the production performance and thermoregulation of sheep, as well as to establish whether the use of protected fat in the diet of these animals has a positive effect both on their performance and on their welfare. So we made a literature review on the topic based on studies of several authors so that they could confront such information. We approached information, mostly of articles published in the last five years, portraying the importance of using the appropriate level of concentrate, as well as the inclusion of protected fat in the diet of ruminants. From the results obtained, it was found that when the concentrate level high can impair Thermoregulation in ruminant environment and heat stress that inclusion of fat protected may in some cases improve the productive performance of these animals.

**Keywords:** nutrition, sheep, ruminant production

## CAPITULO 1

### 1 INTRODUÇÃO

A região nordeste concentra grande parte do rebanho ovino brasileiro e se destaca pelo potencial de produção desta espécie, a qual tem características adaptativas que lhe conferem boa capacidade produtiva nos mais variados ecossistemas da região. Segundo dados do IBGE (2011) a região nordeste detém cerca de 57,24 % do rebanho ovino brasileiro, com um efetivo total de 10,11 milhões de cabeças.

Os animais de produção tem uma maior demanda de proteína e energia, o que torna importante a utilização da ração concentrada na alimentação de ovinos. No entanto a utilização desse alimento nem sempre garante bons resultados produtivos, uma vez que é preciso considerar também o ambiente físico onde esses animais são criados e as condições climáticas da região, pois esses são fatores que também podem influenciar sua produtividade.

A avaliação de novos alimentos que possam proporcionar aporte nutricional adequado aos animais e preferencialmente a um baixo custo é importante, para que se possa alcançar um bom desempenho produtivo dos animais, bem como, uma melhor relação custo-benefício.

Manera et al. (2009) afirmam que para animais em crescimento, as rações com maiores proporções de concentrado seriam mais adequadas, uma vez que os mesmos podem apresentar alta eficiência de utilização.

As gorduras e os óleos por sua vez são nutrientes que também podem ser utilizados na alimentação dos animais sem prejuízos ao desempenho produtivo dos mesmos, pois proporcionam uma fonte altamente concentrada de energia, podendo assim, ser implementado na dieta em substituição a outras fontes energéticas como os grãos por exemplo, respeitando-se claro o limite máximo de inclusão desse alimento na dieta.

Vários autores observaram em suas pesquisas efeitos positivos da utilização de gordura protegida na alimentação de ruminantes, como por exemplo maior rendimento de carcaça e maior eficiência alimentar de animais que recebiam esse nutriente na sua dieta.

Os ovinos são animais homeotérmicos, e portanto, conseguem manter sua temperatura corporal constante mesmo que a temperatura ambiente varie, dentro de certos limites. Dentro da chamada “zona de conforto térmico” os ovinos conseguem manter sua temperatura corporal com um gasto mínimo de energia, fora dessa zona de conforto os animais precisam acionar seus mecanismos termorregulatórios para conseguir manter sua homeotermia.

Alguns autores defendem que dietas ricas em volumoso promovem uma maior produção de calor no organismo de animais ruminantes durante o processo digestivo e que por isso esses animais geralmente reduzem o consumo desse tipo de alimento quando se encontram em situação de estresse calórico. Em contrapartida, Guimarães et al. (2001) e Gomes et al. (2008) observaram em suas pesquisas que o alimento concentrado foi o que mais comprometeu as respostas fisiológicas de ruminantes ao estresse calórico.

Diante do exposto, é necessário verificar o quanto o alimento concentrado influencia no desempenho e na termorregulação de ovinos, bem como avaliar se a gordura protegida utilizada como fonte de suplementação energética tem efeito positivo sobre o desempenho produtivo e se essa é capaz de amenizar os efeitos do estresse calórico sofrido por esses animais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A ovinocultura e a região nordeste

Apesar da região Nordeste ser a detentora do maior rebanho ovino do país, a maior parte dos animais não tem padrão de raça definido e são criados extensivamente e carentes de práticas apropriadas de manejo alimentar, sanitário e reprodutivo (CORDÃO, 2011).

A exploração de ovinos na região nordeste tem grande importância socioeconômica, especialmente a produção da carne desses animais, por ser fonte de proteína de alto valor biológico (POMPEU et al., 2012). No entanto, a ovinocultura nesta região é considerada complementar a outras atividades agropecuárias e está fortemente ligada à subsistência e ao aproveitamento de subprodutos da agricultura. É uma atividade praticada principalmente por pequenos produtores nas propriedades rurais do semiárido e as condições edafoclimáticas da região dificultam a produção de forragem, que é o principal alimento para ruminantes. Assim, é necessário que haja uma suplementação alimentar para esses animais no período de estiagem, período em que há escassez de alimento (LIMA et al., 2012).

No geral, o ovino ocupa posição intermediária como produtor de carne em relação aos demais ruminantes domésticos, mas é uma fonte primordial de proteína para habitantes de regiões como a África, o Oriente e o Nordeste brasileiro (CORDÃO, 2011).

O confinamento na produção de ovinos apresenta-se como uma boa alternativa, principalmente se forem utilizados alimentos disponíveis na região, devido a irregularidade de chuvas, que reduz a disponibilidade de forragem (PARENTE et al., 2009).

Cunha et al. (2008) também apontam o confinamento como uma boa estratégia e defendem que um sistema intensivo de produção como o confinamento ou mesmo o semi-confinamento junto com um adequado manejo alimentar, principalmente nas épocas secas e de escassez de forragem seria uma boa alternativa para a melhoria do desempenho de pequenos ruminantes dos rebanhos da região nordeste.

Costa et al. (2008) afirmam que a suplementação concentrada é uma importante forma de complementar a alimentação dos animais de produção, no entanto, a utilização indiscriminada de concentrados na dieta desses animais pode aumentar os custos de produção. Assim, torna-se imprescindível para o sucesso da criação a busca por alternativas de alimentos de baixo custo que promovam melhor relação custo-benefício e maior lucratividade ao produtor.

Para Barbosa Neto et al. (2010) a produção de ovinos também pode ser incrementada com ajuda do melhoramento genético animal, aproveitando-se o potencial das diversas raças ou grupos genéticos, utilizando estratégias de cruzamentos e seleção.

## **2.2 A influência do tipo de alimento (volumoso ou concentrado) sobre a termorregulação de ovinos**

Souza et al. (2005) afirmam que devem ser determinadas mesmo no caso de animais adaptados ao clima tropical as interações entre tipo e consumo de alimento, ambiente e parâmetros fisiológicos para que se possa garantir um bom desempenho produtivo dos mesmos.

Alimentos ricos em fibra promovem maior incremento calórico no organismo de animais ruminantes, devido a fermentação que sofrem no processo digestivo. Souza et al. (2011) afirmam que com o objetivo de reduzir a produção ou promover a perda de calor, evitando assim o estoque adicional de calor corporal, os animais realizam alterações no seu comportamento como redução no consumo de forragem em relação ao concentrado.

Neiva et al. (2004) em estudo realizado com animais da raça Santa Inês, concluíram que o tipo de dieta fornecida a esses animais influencia a susceptibilidade dos mesmos ao estresse térmico e que ovinos da raça Santa Inês são sensíveis ao estresse ambiental, pois não apresentam desempenho produtivo satisfatório quando mantidos ao sol, e desse modo não atingem o ganho de peso máximo, mesmo se alimentados com dietas com alta concentração de nutrientes. Nesse mesmo estudo, avaliando ovinos Santa inês mantidos em confinamento submetidos a dois ambientes (sol e sombra) e duas dietas com duas relações concentrado: volumoso (70:30 e 30:70), esses autores verificaram no entanto, que animais que recebiam alta proporção de concentrado apresentaram aumento na frequência respiratória independentemente se o ambiente era de sol ou sombra. Esses autores verificaram também aumento significativo na temperatura retal dos animais que recebiam alta proporção de concentrado mesmo quando esses se encontravam em ambiente de sombra.

Em estudo com búfalos submetidos a duas temperaturas e duas proporções concentrado: volumoso, Guimarães et al. (2001) registraram que valores de frequência respiratória foram maiores nos animais submetidos a dieta com mais concentrado no período da tarde. Gomes et al. (2008) trabalhando com caprinos Moxotó no semiárido nordestino também observaram aumento significativo na frequência respiratória de animais submetidos a

estresse calórico quando esses recebiam dietas com grande quantidade de alimento concentrado.

Em regiões tropicais, durante boa parte do ano a temperatura ambiente se mantém elevada, assim os animais reduzem a ingestão de alimentos na tentativa de diminuir a produção de calor e manter a homeotermia (MEDEIROS; VIEIRA, 1997).

Ainda segundo Medeiros e Vieira (1997), a dinâmica de funcionamento do rúmen é afetada pela redução no consumo de alimentos, principalmente forragens. Essa redução é causadora de vários problemas metabólicos como por exemplo: redução na ruminação, pH, taxa de acetato: propionato, que associados a fatores neuroendócrinos influenciam na digestão.

### **2.3 Termorregulação de ovinos em temperaturas elevadas**

Existem alguns mecanismos de perda de calor dos animais e os principais se dão através da evaporação, podendo esses mecanismos ser mais eficientes em algumas espécies do que em outras. Esses mecanismos são realizados principalmente através da respiração e da sudorese. Os animais sofrem alterações fisiológicas e comportamentais diante de uma situação de estresse, seja por calor ou frio. Fatores como temperatura ambiente elevada juntamente com a alta umidade do ar e à radiação solar são fontes causadoras de stresse térmico nos animais. As variações na temperatura do ambiente tem influência significativa sobre as respostas fisiológicas dos animais domésticos, especialmente sobre a temperatura retal, temperatura da pele, frequência respiratória, frequência cardíaca (MEDEIROS; VIEIRA, 1997).

A perda de calor pela pele é dependente do gradiente de temperatura entre a pele e o ambiente, responsável pela perda de calor sensível nos animais. Portanto é de extrema importância estudar o ambiente térmico em que o animal se encontra (COLLIER et al., 2006).

Na medida em que a temperatura ambiente aumenta a eficiência da perda de calor sensível diminui, em razão do menor gradiente de temperatura entre a pele do animal e a do ambiente (SOUZA et al., 2008). O gradiente térmico corresponde a diferença que tem de haver entre as temperaturas da pele do animal e do ambiente térmico para que haja troca de calor, quanto menor esse gradiente, ou seja, essa diferença de temperaturas, menor é a capacidade de troca de calor. Desse modo, a medida que a temperatura ambiente se eleva essas temperaturas se aproximam, fazendo assim com que a transmissão de calor sensível diminua.

O primeiro sinal perceptível de resposta ao estresse calórico é o aumento da frequência respiratória (FR), embora ocupe o terceiro lugar na sequência dos mecanismos de adaptação fisiológica, por ser precedido pela vasodilatação periférica e o aumento da sudorese (BACCARI JUNIOR, 2001).

Para Conceição (2008) a FR é a variável fisiológica mais interessante para ser utilizada em trabalhos com animais jovens, pelo motivo de apresentar as respostas mais imediatas às alterações do ambiente térmico.

A temperatura retal por sua vez caracteriza a quantidade de calor do núcleo central e é a variável fisiológica de referência para a avaliação da homeotermia. Verissimo et al. (2009) avaliando a tolerância ao calor em ovelhas Santa Inês de pelagem clara e escura, verificaram que após serem submetidos ao estresse calórico os animais apresentaram temperatura retal elevadas.

Para Santos et al. (2006) temperatura retal elevada é sinal de que o animal não está conseguindo dissipar calor, devido a um possível estresse térmico que está sofrendo. Cordão et al. (2010) observaram que ovinos Santa Inês apresentaram temperatura retal elevada no período da tarde, período em que a temperatura ambiente também se elevou. O que vem comprovar a importância de se avaliar essa variável nos estudos bioclimatológicos com animais.

#### **2.4 Efeito da suplementação concentrada para ruminantes**

Souza et al. (2011) afirmam que a suplementação concentrada afeta o comportamento e o desempenho de ovinos Santa Inês em pastejo no semiárido. Quando suplementado com 1,5% do peso vivo por exemplo, esses animais diminuem o tempo de pastejo e aumentam o tempo de ruminação e conseqüentemente o ganho de peso médio diário.

Já Manera et al. (2009) afirmam que para caprinos da raça Saanen confinados o aumento nas proporções de concentrado nas rações melhoram o desempenho produtivo, os pesos e os rendimentos de carcaça. Esses autores concluíram que é viável tecnicamente o uso de rações com elevados teores de concentrado para caprinos na fase de terminação dos mesmos.

Para bovinos, no entanto, Vêras et al. (2008) verificaram que o aumento dos níveis de concentrado na dieta não promoveu respostas positivas nos consumos, nas digestibilidades parcial e total da maioria dos nutrientes e na produção microbiana.

Altos níveis de concentrado acarretam aumento na ingestão de matéria seca e de nutrientes e diminuição do consumo de fibra (MEDEIROS et al., 2007). Esses autores afirmam ainda que dietas contendo mais que 40% de concentrado melhoram a digestibilidade de matéria seca e nutrientes, porém, em níveis superiores (61,45 e 73,15%) de concentrado, as digestibilidades de extrato etéreo e carboidratos não fibrosos diminuem.

Ryan et al. (2007) trabalhando com caprinos da raça Boer, utilizaram níveis de 50, 70 e 90% de concentrado na dieta desses animais e concluíram que quanto maior a dose de concentrado maior o peso de carcaça quente dos mesmos.

O aumento dos níveis de concentrado na dieta pode aumentar o rendimento de carcaça, já que o peso do conteúdo do trato gastrintestinal é reduzido com o aumento dos níveis de concentrado na dieta. Além do fato de que maiores teores de PB da dieta podem aumentar a porcentagem de músculo e diminuir a de gordura na carcaça (SILVA et al., 2002).

## **2.5 Inclusão de gordura protegida na alimentação de ruminantes**

A adição de gordura à dieta surge como uma alternativa para elevar o nível energético da dieta, sem aumentar a ingestão de carboidratos não estruturais e sem diminuir a ingestão de fibra (SALLA et al., 2003).

As gorduras produzem menos calor metabólico que outras fontes de energia pois são utilizadas de forma muito mais eficiente. O uso de gordura protegida ruminal pode ser uma boa alternativa pela grande disponibilidade energética que não influencia na produção de calor metabólico e por não ser digerido no rúmen não interfere na fermentação (PENNINGTON; VAN DEVENDER, 2004).

A gordura tem sido utilizada nas dietas por ser uma fonte densa de energia e de ácidos graxos essenciais, aumentando a absorção de vitaminas lipossolúveis e a eficiência energética (ORTIZ, 2011), além de aumentar a concentração energética das dietas, com mínima interferência na fermentação ruminal quando na forma de gordura protegida (HOMEM JUNIOR, 2008).

Homem Junior et al. (2010) trabalhando com cordeiros em confinamento observaram que a inclusão de grãos de girassol ou gordura protegida na dieta de cordeiros em confinamento proporciona desempenho satisfatório, reduz o nível sanguíneo de ureia e aumenta o colesterol sanguíneo, influenciando a proporção de gordura e o conteúdo do trato gastrintestinal.

A gordura protegida é altamente estável, após ingerida pelo animal será digerida somente em meio ácido. No rúmen o pH é básico (em torno de 6,5 a 7), sendo assim não há digestão da gordura se esta estiver na forma protegida, a digestão ocorrerá apenas no abomaso que é o estômago verdadeiro dos ruminantes e possui pH ácido (2 a 3). Após o desdobramento da gordura, há a liberação dos ácidos graxos e íons de cálcio para o intestino onde os mesmos serão absorvidos (CHURCH; DWIGHT, 2002).

O uso de gordura protegida na dieta vem sendo bastante difundido, Gressler e Souza (2009) afirmam que as gorduras e óleos são nutrientes essenciais na alimentação humana e animal, pois proporcionam uma fonte altamente concentrada de energia, além de serem componentes críticos da estrutura física e funcional das células. Esses autores afirmam ainda que uma gordura pode ser manipulada para ter pouco ou mesmo nenhum efeito no processo fermentativo do rúmen, e isto é descrito como gordura protegida no rúmen (GPR) ou gordura inerte no rúmen.

Afonso et al. (2008) avaliaram os índices reprodutivos trabalhando com ovelhas Santa Inês bem nutridas e após a suplementação com gordura protegida, no entanto, não verificaram melhoria em tais índices no período pós-parto, o que nos leva a concluir que esse tipo de alimento não é eficiente quando se deseja melhorar o desempenho reprodutivo de ruminantes. Aferri et al. (2005) também não observaram diferenças significativas com o uso de gordura protegida em sua pesquisa, quando o objetivo dessa vez era avaliar as características de carcaça de novilhos. O que nos leva a crer que para novilhos a utilização da gordura protegida também não é eficiente quando se objetiva a melhora das características de carcaça.

Gressler e Souza (2009), no entanto, concluíram em pesquisa realizada que a suplementação com fontes de lipídios na dieta de ruminantes é uma forma eficaz de atender às exigências energéticas e, quando esses lipídios estão na forma protegida em sais de cálcio contendo ácidos graxos de cadeia longa, tem seu potencial de absorção intestinal elevado.

Nesse contexto, a inclusão de gordura protegida na dieta surge como uma alternativa a ser avaliada para melhorar os índices produtivos de ovinos criados em confinamento na região semiárida.

### 3 REFERÊNCIAS

AFERRI, G. et al. Desempenho e Características de Carcaça de Novilhos Alimentados com Dietas Contendo Diferentes Fontes de Lipídios. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1651-1658, 2005.

AFONSO, V. A. C. et al. Intervalo de partos em ovelhas da raça Santa Inês suplementadas com ácidos graxos. **Veterinária e Zootecnia**, v.15, n.2, p.129, 2008.

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

BARBOSA NETO, A. C. et al. Efeitos genéticos aditivos e não-aditivos em características de crescimento, reprodutivas e habilidade materna em ovinos das raças Santa Inês, Somalis Brasileira, Dorper e Poll Dorset. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.1943-1951, 2010.

CHURCH & DWIGHT CO. Megalac-r, rumen bypass fat. **EFA Alert Research Summary**, 28p. 2002.

COLLIER, R. J.; DAHL, G. E.; VANBAALE, M. J. Major Advances Associated with Environmental Effects on Dairy Cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 89, n.4, p.1244–1253, 2006.

CONCEIÇÃO, M. N. **Avaliação da influência do sombreamento artificial no desenvolvimento de novilhas leiteiras em pastagens**. Piracicaba – SP: ESALQ, 2008. 138p. (Tese de Doutorado em Física do Ambiente Agrícola).

CORDÃO, M. A. et al. Respostas fisiológicas de cordeiros santa inês em Confinamento à dieta e ao ambiente físico no trópico Semiárido. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.06, n.01, p. 47 – 51, 2010.

CORDÃO, M. A. **Inclusão de ramos e frutos de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) e farelo de palma forrageira (*Opuntia fícus indica* Mill) e na dieta de cordeiros**. Patos – PB: Universidade Federal de Campina Grande, 2011. 89f. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia).

COSTA, R. G. et al. Qualidade da carcaça de caprinos Saanen alimentados com diferentes níveis de volumoso e concentrado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.3, n.2, p.186-190, 2008.

CUNHA, M. G. G. et al. Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1103-1111, 2008.

FERNANDES, A. R. M. et al. Desempenho e características qualitativas da carcaça e da carne de cordeiros terminados em confinamento alimentados com dietas contendo soja grão ou gordura protegida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.8, p.1822-1829, 2011.

GOMES, C. A. V. et al. Efeito do ambiente térmico e níveis de suplementação nos parâmetros fisiológicos de caprinos Moxotó. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, n.2, p.213–219, 2008.

GRESSLER, M. A. L.; SOUZA, M. I. L. Efeitos da suplementação com gordura protegida sobre a foliculogênese ovariana de ruminantes. **Arquivo Brasileiro de Medicina veterinária e Zootecnia**. v.3, n.2, p.70-79, 2009.

GUIMARÃES, C. M. C. et al. Termorregulação em bubalinos submetidos a duas Temperaturas de ar e duas proporções de volumoso: Concentrado. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.25, n.2, p.437-443, 2001.

HOMEM JÚNIOR. A. C. **Grãos de girassol ou gordura protegida na dieta de alto concentrado e o ganho compensatório para cordeiros confinados**. Jaboticabal – SP: UEP, 2008. 89p. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia).

HOMEM JÚNIOR, A. C. et al. Grãos de girassol ou gordura protegida em dietas com alto concentrado e ganho compensatório de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.563-571, 2010.

**INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE.** [2011]. Produção da pecuária municipal. Disponível em: <[http://www .ibge .gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 25/01/2013.

JAEGER, S. M. P. et al. Características da carcaça de bovinos de quatro grupos genéticos submetidos a dietas com ou sem adição de gordura protegida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1876-1887, 2004.

LIMA, C. A. C. et al. Efeito de níveis de melão em substituição ao milho moído sobre o desempenho, o consumo e a digestibilidade dos nutrientes em ovinos Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.1, p.164-171, 2012.

MANERA, D. B. et al. Desempenho produtivo e características de carcaça de cabritos Alimentados com diferentes proporções de concentrado. **Revista Caatinga**, v.22, n.4, p.240-245, 2009.

MEDEIROS, L. F. D.; VIEIRA, D. H. **Bioclimatologia animal**. Rio de Janeiro: UFRRJ, 1997. 126p.

MEDEIROS, G. R. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre o desempenho de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1162-1171, 2007.

NEIVA, J. N. M. et al. 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**, v.33, n.3, p.668-678, 2004.

ORTIZ, L. F. P. **Níveis crescentes de gordura protegida na terminação de cordeiros em confinamento**. Dourados – MS: Universidade Federal da GrandeDourados, 2011. 73 p. (Dissertação de Mestrado em zootecnia).

PARENTE, H. N.; MACHADO, T. M. M.; CARVALHO, F. C. Desempenho produtivo de ovinos em confinamento alimentados com diferentes dietas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.2, p.460-466, 2009.

PENNINGTON, J. A.; VAN DEVENDER, K. Heat stress in dairy cattle. **UACES, Publications**. 2004.

POMPEU, R. C. F. F. et al. Desempenho produtivo e características de carcaça de ovinos em confinamento alimentados com rações contendo torta de mamona destoxificada em substituição ao farelo de soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.3, p.726-733, 2012.

RYAN, S. M. et al. Effects of concentrate levels on carcass traits of Boer crossbred goats. **Small ruminant research**, v.73, p.67-76, 2007.

SALLA, L. E. et al. Comportamento ingestivo de Vacas Jersey alimentadas com dietas contendo diferentes fontes de gordura nos primeiros 100 dias de lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.683-689, 2003.

SANTOS, J. R. S. et al. Respostas fisiológicas e gradientes térmicos de ovinos das raças santa inês, morada nova e de seus cruzamentos coma raça dorper às condições do semi-árido nordestino. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 5, p. 995-1001, 2006.

SILVA, F. F. et al. Consumo, desempenho, características de carcaça e biometria do trato gastrintestinal e dos órgãos internos de novilhos nelore recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado e proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1849-1864, 2002.

SOUSA, B. B. et al. Efeito do ambiente e da suplementação no comportamento alimentar e no desempenho de cordeiros no semiárido. **Revista Caatinga**, v.24, n.1, p.123 - 129, 2011.

SOUZA, B. B. et al. Temperatura superficial e índice de tolerância ao calor de caprinos de diferentes grupos raciais no semiárido nordestino. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.1, p. 275-280, 2008.

SOUZA, E. D.; SOUZA, B. B.; SOUZA, W. H. Determinação dos parâmetros fisiológicos e gradiente térmico de diferentes grupos genéticos de caprinos no Semi-Árido. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.1, p.177-184. 2005.

TEIXEIRA, M. **Efeito do estresse climático sobre parâmetros fisiológicos e produtivos em ovinos**. Fortaleza – CE: Universidade Federal do Ceará, 2000. 73p. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia).

VÉRAS, R. M. L. et al. Níveis de concentrado na dieta de bovinos Nelore de três condições sexuais: consumo, digestibilidades total e parcial, produção microbiana e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.5, p. 951-960, 2008.

VERISSIMO, C. J. et al. Tolerância ao calor em ovelhas Santa Inês de pelagem clara e escura. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.1, p.159-167, 2009.

## CAPITULO 2

Nobre, Ismael de Sousa. **Efeito de diferentes níveis de concentrado com e sem adição de gordura protegida sobre o desempenho produtivo e respostas fisiológicas de ovinos.** Patos- PB: UFCG, 2013. 48f. (Dissertação- Mestrado em Zootecnia - Sistemas Agrosilvipastoris no Semiárido).

### RESUMO

Objetivou-se verificar o efeito da suplementação energética através da inclusão de gordura protegida e do nível de concentrado sobre o desempenho e termorregulação de ovinos Santa Inês criados em sistema intensivo no semiárido paraibano. Foram utilizados 30 cordeiros machos inteiros da raça Santa Inês, distribuídos em esquema fatorial 3 x 2, 3 níveis de concentrado (40, 50 e 60%) e 2 níveis de gordura protegida (0 e 2%) em um delineamento de blocos ao acaso com 5 repetições. Observou-se efeito linear positivo dos níveis de concentrado sobre o desempenho produtivo dos animais. A suplementação energética com gordura protegida (2%), não influenciou o desempenho produtivo dos animais ( $P>0,05$ ), no entanto, houve efeito significativo da interação nível de concentrado x gordura protegida para temperatura retal e frequência respiratória. O nível de 60% de concentrado na dieta de ovinos em confinamento promoveu melhor desempenho produtivo do que os níveis de 40 ou 50%. O nível de concentrado na dieta afetou diretamente as respostas fisiológicas dos ovinos, no entanto a utilização de 2% de gordura protegida na dieta quando associado ao nível de 40% de concentrado amenizou os efeitos do estresse calórico sobre esses animais.

**Palavras-chave:** nutrição, ovinocultura, produção de ruminantes

## CHAPTER 2

Nobre, Ismael de Sousa. **Effect of different levels of concentrate with and without addition of protected fat on performance and physiological responses of sheep.** Patos-PB: UFCG, 2013. 48f. (M.Sc. Dissertation - Systems in Semiarid Agrosilvipastoris).

### ABSTRACT

This study aimed to verify the effect of supplemental energy by adding fat protected and identify the best level of concentrate for sheep reared in intensive system in the semiarid region of Paraíba. A total of 30 lambs Santa Ines, arranged in a 3 x 2 factorial, 3 concentrate levels (40, 50 and 60%) and 2 levels of protected fat (0 and 2%) in a complete randomized block with 5 repetitions. There was a significant effect of concentrate levels on performance of animals, where the higher the level of concentrate in the diet the greater the weight gain of the animals. Energy supplementation with protected fat (2%), did not affect the productive performance of animals ( $P > 0.05$ ), however, there was a significant interaction concentrate level x protected fat for rectal temperature and respiratory rate. The level of 60% concentrate in the diet of sheep feedlot promoted better performance than the levels of 40 or 50%. The level of concentrate in the diet directly affect the physiological responses of sheep, however the use of 2% fat in the diet protected when associated with the level of 40% concentrate mitigated the effects of heat stress on the sheep

**Keywords:** nutrition, ruminant production, sheep

## CAPITULO 2

### 1 INTRODUÇÃO

A produção de ovinos é uma atividade de importância ambiental, econômica e social, principalmente nos países em desenvolvimento e regiões subdesenvolvidas. A região nordeste concentra grande parte do rebanho ovino brasileiro e se destaca pelo potencial de produção desta espécie, a qual tem características adaptativas que lhe conferem boa capacidade produtiva nos mais variados ecossistemas da região. Segundo dados do IBGE (2011), a região nordeste detém cerca de 57,24% do rebanho ovino brasileiro, com um efetivo total de 10,11 milhões de cabeças. A carne e a pele ovina são produtos bastante valorizados tanto no mercado interno como no externo e garantem a essa atividade boa rentabilidade, tornando-a muito viável para pequenos, médios e grandes produtores.

Os animais de produção tem alta demanda de proteína e energia, o que torna importante a utilização da ração concentrada na alimentação de ovinos. Todavia, a utilização desse alimento nem sempre garante bons resultados produtivos, uma vez que é preciso considerar além dos requerimentos nutricionais o ambiente físico onde esses animais são criados e as condições climáticas da região, pois esses são fatores que também podem influenciar sua produtividade.

A qualidade do alimento fornecido aos animais é tão ou mais importante que a quantidade em que este é ofertado. Por isso, é importante o balanceamento das rações, para que essas atendam as necessidades nutricionais dos animais, pois, só assim eles irão conseguir expressar todo o seu potencial genético produtivo.

A suplementação alimentar se faz necessária para animais de produção, especialmente quando se busca precocidade na idade ao abate. Pois, por mais que a forragem seja de boa qualidade, animais que recebem suplementação concentrada tendem a apresentar melhor desempenho produtivo. Para Fernandes et al. (2011) animais que recebem uma suplementação concentrada rica em energia, com a inclusão de gordura protegida por exemplo, apresentam ainda melhores resultados, como carcaças mais pesadas ao abate e de melhor qualidade.

Estudos relatam efeitos positivos da inclusão de gordura protegida na dieta de ruminantes (FERNANDES et al., 2011; HOMEM JÚNIOR, 2010; GRESSLER & SOUZA, 2009) como maior ganho de peso diário e melhor conversão alimentar. A vantagem da

gordura protegida é que essa é aproveitada diretamente pelo animal, uma vez que passa intacta pelo rúmen e não sofre ação dos microrganismos ali presentes (CERVONI, 2006).

Desse modo, este trabalho teve por objetivo verificar o efeito da suplementação energética com gordura protegida e do nível de concentrado na dieta sobre o desempenho produtivo e a termorregulação de ovinos Santa Inês criados em sistema intensivo no semiárido paraibano.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Local

O experimento foi realizado entre os meses de Dezembro de 2011 e Janeiro de 2012 na fazenda experimental NUPEARIDO (Núcleo de Pesquisa do Semiárido) pertencente ao Centro de Saúde e tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande-UFCG, localizada na microrregião de Patos-PB, no semiárido paraibano, que se caracteriza por apresentar um clima BSH (classificação Köppen), com temperatura anual média máxima de 32,9 °C e mínima de 20,8 °C e umidade relativa de 61% (BRASIL, 1992).

### 2.2 Rações experimentais

Os ingredientes da dieta foram submetidos a análise de sua composição química no Laboratório de Nutrição Animal do CSTR/UFCG. Foram analisados os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB) e energia bruta (EB). A composição química das dietas encontra-se na tabela 1. Todas as rações foram balanceadas seguindo as recomendações do NRC (2007) para um ganho médio diário de 200g. O feno de capim elefante foi triturado até atingir uma granulometria semelhante a do alimento concentrado, de modo a não permitir seletividade de alimento por parte dos animais.

A fonte de gordura utilizada foi o óleo de soja, submetido a um processo de proteção da gordura, onde utilizou-se o seguinte procedimento: misturou-se 1428,57g de água a 828,57g de cal virgem e 28,57g de hidróxido de sódio (NaOH) para cada 2000g de óleo, feito essa pré-mistura entre cal, água e NaOH adicionou-se as 2000g de óleo de soja aquecido com ebulidor por 30 minutos. Esse procedimento foi necessário para que o cálcio se ligasse a gordura, formando assim os sais de cálcio de ácidos graxos de cadeia longa.

**Tabela 1** Composição das dietas experimentais (g/kg)

Ingredientes	Sem gordura			Com gordura		
	40%	50%	60%	40%	50%	60%
Soja	27,010	17,570	21,810	23,980	26,210	25,340
Trigo	0,000	14,180	15,910	0,000	2,690	5,230
Milho	11,730	15,880	20,600	12,520	17,690	26,010
Feno	60,000	50,000	40,000	60,000	50,000	40,000
Mineral	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Uréia	0,000	0,990	0,270	0,500	0,060	0,060
Calcário	0,260	0,370	0,410	0,000	0,000	0,000
Fosfato Dicalcico	0,000	0,000	0,000	0,000	0,360	0,360
Gordura protegida	0,000	0,000	0,000	2,000	2,000	2,000
Total	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Composição química (com base na MS)						
MS	96,25	95,97	95,81	94,57	94,09	93,91
MM	7,85	7,27	6,90	7,65	7,20	6,57
PB	17,05	17,39	17,43	17,13	17,21	17,35
EB	4,29	4,25	4,28	4,19	4,20	4,20
FDN	54,76	51,48	46,61	54,17	49,29	44,23
FDA	37,75	33,31	28,70	37,43	32,74	27,82
MO	91,89	91,36	92,42	89,85	90,38	91,01

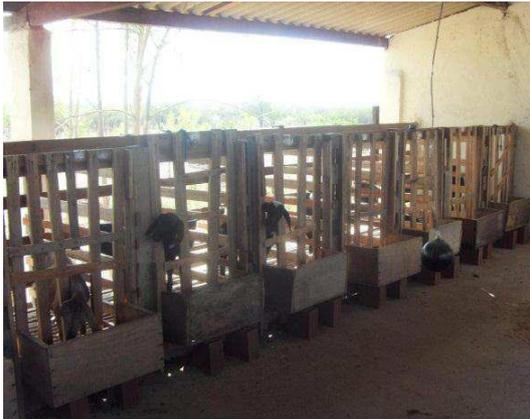
\*40, 50 e 60% = níveis de concentrado.

### 2.3 Animais e manejo

Foram utilizados 30 machos inteiros da raça Santa Inês com peso médio inicial de 19,7 ± 2,79 kg e idade aproximada de 3 meses, criados em sistema intensivo. Os animais foram identificados, everminados, pesados e colocados em baias individuais, providas de bebedouros e comedouros. As baias apresentavam dimensões de 1,5m x 1,0m (Figura 1) e faziam parte de um galpão que possuía cobertura de telhas de cimento amianto, piso de concreto e construído no sentido leste-oeste (Figura 2). O período experimental foi dividido em 10 dias de adaptação dos animais ao manejo e aos tratamentos e 45 dias de coleta de dados totalizando 55 dias de experimento.

As dietas fornecidas aos animais eram compostas de feno de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) e ração concentrada ajustada a base de farelo de milho, farelo de soja, farelo de trigo e sal mineral. Os animais receberam dietas com diferentes níveis de volumoso e concentrado com e sem suplementação energética (gordura protegida), sendo esses níveis: 40% concentrado e 60% de volumoso, 50% de concentrado e 50% de volumoso, 60% de concentrado e 40% de volumoso, 40% concentrado e 60% de volumoso com adição de 2% de gordura protegida, 50% de concentrado e 50% de volumoso com adição de 2% de

gordura protegida e 60% de concentrado e 40% de volumoso com a dição de 2% de gordura protegida. Os animais recebiam alimentação individualmente às 7 e 15 horas, onde, a ração concentrada era fornecida juntamente com a forragem. Diariamente eram pesadas as quantidades fornecidas de alimento e as sobras a fim de se determinar o seu consumo pelos animais. Semanalmente os animais eram pesados para acompanhamento do ganho de peso e conversão alimentar.



**Figura 1** Baías experimentais



**Figura 2** Galpão experimental

## 2.4 Variáveis ambientais

Foram registradas a temperatura do ar ( $T^{\circ}\text{Ar}$ ) e a umidade relativa (UR) através de equipamentos instalados no ambiente experimental e da estação meteorológica do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) localizada à 100 m das instalações experimentais.

Para a temperatura de globo negro ( $T_g$ ) foi utilizado um datalogger acoplado a um globo negro e para determinação da temperatura ambiente e umidade relativa do ar, foi utilizado um datalogger no ambiente de confinamento dos animais. Com os dados ambientais foram calculados o índice de temperatura do globo negro e umidade na sombra e no sol (ITGU):  $T_{gn} + 0,36 * T_{po} + 41,5$  (BUFFINGTON et al., 1981).

## 2.5 Variáveis fisiológicas

As variáveis fisiológicas foram registradas de hora em hora das 6 às 17 horas em dias alternados. O período de coleta das variáveis fisiológicas foi dividido em 6 dias, sendo feitas 4 coletas por dia, com intervalo de 3 horas entre cada coleta, do seguinte modo: No primeiro dia foram feitas coletas nos horários: 6, 9, 12 e 15 horas; no segundo dia foram feitas coletas nos horários: 7, 10, 13 e 16 horas; no terceiro dia nos horários: 8, 11, 14 e 17 horas; uma segunda

coleta foi realizada nos mesmos horários citados, nos três dias restantes, desse modo obteve-se duas repetições (duas coletas) para cada um dos horários compreendidos entre as 6 e 17 horas. A frequência respiratória foi tomada pela contagem dos movimentos respiratórios e com auxílio de estetoscópio flexível colocado ao nível da região laringo-traqueal, contando-se o número de movimentos durante 15 segundos e o valor obtido multiplicado por quatro para se calcular a frequência respiratória por minuto.

A temperatura retal (TR), foi registrada nos mesmos horários (das 6 às 17 horas) e determinada através de um termômetro clínico veterinário, com escala até 44 °C. O termômetro foi introduzido diretamente no reto do animal, com o bulbo junto à mucosa, permanecendo por um período de dois minutos e o resultado expresso em graus centígrados.

Foi utilizada uma câmera termográfica para capturar a imagem térmica dos animais nos horários das 6 às 17 horas, e assim determinar a temperatura superficial dos mesmos. Os parâmetros de ajuste prévio da câmera para cada animal em estudo foram: emissividade da pele dos animais, temperatura do ar no momento da mensuração, e a distância entre a câmera termográfica e o animal. Após a coleta, as imagens foram submetidas a análise através do software da câmera termográfica, sendo possível assim a extração dos dados de temperatura superficial dos animais.

A termografia é um método não-invasivo capaz de avaliar a temperatura através da energia emitida pela superfície do corpo animal ou de qualquer objeto e transformá-la em uma imagem visível ao olho humano (Ziproudina et al., 2006; Sümbera et al., 2007; NG, 2009). Para Zotti (2010) a utilização de imagens termográficas é uma ferramenta que pode ser empregada como forma de minimizar erros na aquisição da TS, por caracterizar melhor o perfil térmico dos animais.

Todas as imagens foram realizadas nos mesmos horários que a temperatura retal e a frequência respiratória, dos dois lados, direito e esquerdo do animal, de modo a obter a real flutuação da temperatura corporal, os pontos de estudo foram: cabeça, pescoço, costado e canela. Obtendo uma média da temperatura superficial.

Cada imagem térmica gerada foi gravada em cartão de memória e posteriormente analisada pelo software Smartview versão 3.1, onde foram obtidas as temperaturas médias de cada região de estudo, considerando-se a emissividade de  $\epsilon = 0,98$ .

## **2.6 Variáveis de desempenho produtivo**

Nesse estudo foram consideradas as seguintes variáveis: peso inicial (PI), peso final (PF), ganho de peso médio diário (GPMD), consumo de matéria seca (CMS), consumo de proteína bruta (CPB), consumo de energia bruta (CEB) e conversão alimentar (CA).

O GPMD dos animais consistiu da diferença entre o peso vivo final e o peso vivo inicial dividido pelo número de dias, obtidos em balança digital com capacidade para 100 kg e precisão de 0,01 kg. O consumo voluntário de cada animal, referente à água e ao alimento sólido e seus componentes, foi obtido pela diferença entre o oferecido e a sobra. Parte das sobras do alimento sólido era coletada diariamente, e ao final do período experimental, do total assim obtido e homogeneizado, foi retirada uma amostra para determinação dos teores de MS, MO, FDN, FDA, PB, EB, de acordo com as metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002). A conversão alimentar foi calculada dividindo-se a quantidade de alimento ingerido pelo ganho de peso dos animais. O consumo de energia bruta e proteína bruta foi obtido relacionando-se a quantidade ofertada na dieta com as respectivas sobras desses nutrientes.

## **2.7 Análises estatísticas**

O delineamento utilizado nesse experimento foi em blocos casualizados com arranjo fatorial 3x2. Os dados obtidos nesse experimento foram analisados pelo Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG- 9.0), desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa (1999) e para a comparação entre as médias dos tratamentos foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito da interação ( $P>0,05$ ) entre os níveis de concentrado e de gordura protegida para as variáveis de desempenho produtivo estudadas.

Observou-se efeito linear positivo dos níveis de concentrado sobre o desempenho produtivo dos animais, onde, quanto maior o nível de concentrado na dieta melhor foi o ganho de peso dos animais (Tabela 2). Resultados semelhantes foram encontrados por Manera et al. (2009), que observaram maior peso final corporal, maior ganho de peso médio diário e maior ganho de peso total de caprinos Saanen quando esses receberam maiores proporções de concentrado na dieta.

Os animais que receberam maior nível de concentrado na dieta apresentaram maior consumo médio diário de matéria seca, assim, uma vez que esses comeram mais, conseqüentemente ganharam mais peso e tiveram melhor conversão alimentar.

**Tabela 2** Ganho de peso total (GPT), ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar (CA) de ovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta

Nível de concentrado	GPT (kg)	GPMD (kg)	CA
40%	5,78 c	0,135 c	7,50 a
50%	7,58 b	0,176 b	6,52 ab
60%	9,97 a	0,232 a	5,58 b
CV%	19,62	19,62	15,06

Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna, diferem estatisticamente entre si, pelo teste deTukey, a 5% de probabilidade.

A média de peso apresentada pelos animais ao término do experimento foi de  $27,478 \pm 3,96$  kg. Apesar do peso final dos animais não ter apresentado diferenças significativas entre os tratamentos, os ganhos de peso total e médio diário atingiram os maiores valores (9,97 kg e 231,84 g) nos animais que recebiam o nível de 60% de concentrado, sendo significativamente superiores aos ganhos proporcionados pelos níveis de 40 e 50%. Medeiros et al. (2007) trabalhando com ovinos Morada Nova no entanto, não observaram efeito dos níveis de concentrado sobre o ganho de peso total e peso ao abate dos animais.

A conversão alimentar diferiu significativamente quando comparou-se o nível de 40%, com o de 60% de concentrado, onde o último mostrou promover melhor conversão alimentar. Medeiros et al. (2007) observaram que a conversão alimentar melhorou linearmente ( $P < 0,05$ ) com o aumento do nível de concentrado na dieta e atingiu valores de 10,51; 7,32; 6,08 e 5,09 kg MS/kg GPD para ovinos Morada nova alimentados com 20, 40, 60 e 80% de concentrado. Esses autores também verificaram aumento do percentual de eficiência alimentar, que também teve comportamento crescente em relação aos níveis estudados, fato que também ocorreu no presente trabalho.

O ganho de peso total no período de confinamento que foi de 45 dias, foi de 9,97 kg para os animais que receberam o maior nível de concentrado (60%) e de 5,78 kg para os animais que recebiam o menor nível (40%). Corroborando com os resultados encontrados por Medeiros et al. (2007) que utilizando níveis crescentes de concentrado (20, 40, 60 e 80%) para ovinos Morada Nova observaram efeito linear sobre o ganho de peso médio diário que foi de 0,089; 0,134; 0,168 e 0,224 kg/dia.

Neiva et al. (2004) trabalhando com ovinos Santa Inês também observaram que animais alimentados com dietas contendo alto teor de ração concentrada apresentaram ganho de peso significativamente maior ( $P < 0,05$ ) do que aqueles alimentados com dietas de baixo teor de ração concentrada. Haddad e Hussein (2004) verificaram que ovinos da raça Awassi alimentados com dietas contendo 40 e 85% de concentrado tiveram maior ganho de peso total (16,5 kg) quando alimentados com o maior nível de concentrado na dieta, aos 63 dias de confinamento.

Analisando-se a tabela 3 observa-se que houve diferença significativa para consumo de proteína bruta e energia bruta, onde constatou-se que os animais que receberam o nível de 60% de concentrado na dieta ingeriram mais proteína e energia do que aqueles alimentados com 40% de concentrado na dieta ( $P < 0,05$ ), o que pode explicar o desempenho produtivo superior que esses animais apresentaram. Como as dietas foram formuladas para serem isoprotéicas, o maior consumo de matéria seca pode explicar a diferença da ingestão de proteína bruta.

**Tabela 3** Consumo de matéria seca (CMS), Consumo de proteína bruta (CPB), consumo de energia bruta (CEB) e consumo de matéria orgânica (CMO) de ovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta

Nível de concentrado	CMS (kg)	CPB (kg)	CEB (Mcal/g)	CMO (kg)
40%	1,004 b	0,179 b	4,27 b	0,912 b
50%	1,114 ab	0,199 ab	4,72 ab	1,012 ab
60%	1,272 a	0,225 a	5,39 a	1,167 a
CV%	14,99	15,02	14,74	14,96

Médias seguidas por letras diferentes na coluna, diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Observou-se diferença significativa para consumo médio diário de MS e MO, onde animais alimentados com 60% de concentrado apresentaram maior consumo do que animais alimentados com apenas 40%. Veras et al. (2008), no entanto, não observou diferença nos consumos de MS e MO em bovinos quando esses receberam diferentes níveis de concentrado na dieta. Os resultados encontrados nesse trabalho para ovinos discordam dos encontrados por esses autores para bovinos, no presente trabalho observou-se que ovinos Santa Inês aumentaram o consumo de MS e MO quando recebiam maiores níveis de concentrado na dieta.

Apesar de não ter havido diferença significativa para o consumo de FDN entre os tratamentos, o menor teor de FDN presente nas dietas com maiores proporções de concentrado (50 e 60%) ajudam a explicar o maior consumo de matéria seca apresentado pelos animais que recebiam essas dietas. Carvalho Junior et al. (2009) observaram que ovinos Santa Inês alimentados com silagem de capim elefante contendo 15% de aditivo na forma de farelo de mandioca, farelo de cacau ou casca de café apresentaram maior consumo de matéria seca do que aqueles alimentados apenas com silagem devido ao menor teor de FDN dessas dietas. Assim como no presente trabalho apesar do consumo de FDN não ter diferido esses autores também observaram maior consumo de proteína bruta nos animais que recebiam dietas com menores teores de FDN.

A suplementação energética com gordura protegida (2%), não influenciou o desempenho produtivo dos animais ( $P>0,05$ ). No entanto, Fernandes et al. (2011) utilizando

gordura protegida para ovinos Santa Inês observaram maior ganho de peso diário e melhor conversão alimentar para animais que recebiam 4,8% de gordura protegida em relação aos que recebiam uma dieta controle.

Homem Junior et al. (2010) trabalhando com cordeiros em confinamento observaram que a inclusão de grãos de girassol ou gordura protegida na dieta de cordeiros em confinamento proporcionou desempenhos satisfatórios, resultados que também discordam dos encontrados nesse trabalho, dessa vez, talvez pela diferença entre os níveis testados, que foi de 7% no trabalho desses autores e de 2% no presente trabalho. No entanto, Manso et al. (2006) estudaram a inclusão de fontes de lipídios entre eles a gordura protegida, e assim como no presente trabalho, não encontraram diferenças no ganho de peso de cordeiros e no consumo de matéria seca.

O nível de gordura protegida utilizado nessa pesquisa e com o qual não se obteve efeito significativo sobre o desempenho produtivo dos animais foi de 2%. Já Salinas et al. (2006) testaram três níveis (1,5; 3,0 e 4,5%) de gordura protegida numa dieta controle e também não detectaram efeitos sobre o ganho de peso, o consumo de matéria seca e a conversão alimentar em cordeiros. Aferrri et al. (2005) observaram que a inclusão de gordura protegida em dietas com elevada proporção de concentrado (81%) para novilhos em confinamento decresceu a ingestão de matéria seca em relação à dieta com caroço de algodão, mas não teve efeito sobre o desempenho.

Na tabela 4 estão expostos os dados de temperatura ambiente (TA), temperatura de globo negro (TGN), umidade relativa (UR) e Índice de temperatura do globo e umidade (ITGU) registrados, que caracterizam o ambiente térmico no qual os animais se encontravam.

Observando os valores de ITGU ao longo do dia descritos na tabela 4 pode-se perceber que os mesmos aumentam na medida em que as horas do dia se passam, até às 15 horas, horário em que atinge seu valor máximo (84,65). O índice de temperatura do globo e umidade (ITGU) foi desenvolvido por Buffington et al. (1981), como um índice ambiental para a caracterização do conforto térmico de vacas leiteiras expostas a ambientes com radiação solar direta e indireta. Souza (2010) afirma que um ITGU acima de 83 pode caracterizar uma situação de estresse médio-alto para ovinos. Tomando por base o indicado por esse autor pode-se inferir que os animais no presente estudo sofreram estresse médio-alto das 12 às 17 horas, ou seja, durante todo o período da tarde.

**Tabela 4** Temperatura ambiente (TA), Temperatura de globo negro (TGN), Umidade relativa do ar (UR) e Índice de Temperatura do Globo e Umidade (ITGU) nas instalações

Horários (h)	TA (°C)	TGN (°C)	UR (%)	ITGU
6	24,25	24,72	74,88	73,27
7	24,84	25,42	73,16	74,05
8	26,54	27,22	66,56	75,89
9	28,57	29,47	58,38	78,09
10	30,61	31,45	51,03	79,97
11	32,54	33,24	44,68	81,61
12	34,23	34,94	39,61	83,14
13	35,62	36,27	35,29	84,22
14	36,36	36,88	32,77	84,60
15	36,44	37,11	31,96	84,65
16	36,02	36,72	32,01	84,09
17	35,16	36,10	33,57	83,46

Pereira et al. (2011), afirmam que animais em situação de estresse por calor sofrem um decréscimo no seu desempenho, distúrbios reprodutivos e também alimentares e que esses processos se dão devido aos efeitos da temperatura do ar, umidade relativa do ar, radiação solar, vento e intensidade/duração do agente estressor.

Com relação à temperatura do globo negro (TGN), nota-se um comportamento ao longo do dia semelhante à temperatura ambiente (tabela 4), já que a TGN também aumenta ao decorrer do dia, atingindo seu valor máximo (37,11°C) às 15 horas. Porém os valores absolutos da TGN são maiores do que os da temperatura ambiente devido à influência de outros elementos climáticos como a radiação, que é recebida pelo globo negro, e a velocidade dos ventos incidindo sobre ele. Lopes et al. (2012) avaliando o efeito do ambiente sobre as respostas fisiológicas de caprinos Saanen e seus mestiços com a raça Boer no semiárido paraibano também observaram aumento na TGN no período da tarde e que esta também acompanhou um aumento na temperatura do ar. Esses autores atribuem essa elevação no ITGU a maior incidência de radiação no período da tarde.

Para a umidade relativa (UR) verifica-se que os maiores valores encontram-se entre as 6 e 9 horas e os menores valores estão compreendidos entre às 12 e 16 horas. A umidade relativa do ar é a relação entre a quantidade de água existente no ar (umidade absoluta) e a quantidade máxima que poderia haver se o mesmo estivesse saturado, na mesma temperatura (ponto de saturação).

De acordo com Baêta e Souza (1997) a umidade relativa ideal para criação de animais domésticos situa-se entre 50 e 70%. Assim, observa-se na presente pesquisa que somente em alguns dos horários analisados do dia a UR estava dentro do padrão ideal, esses horários foram das 8 às 10 horas. Nos demais horários a UR apresentou-se fora do padrão ideal, as 6 horas ela foi de 74,88% e às 7 de 73,16%, valores acima dos ideais. A partir das 11 até as 17 horas a UR esteve abaixo do ideal citado por Baeta e Souza (1997) para animais domésticos. Resultados semelhantes foram encontrados por Roberto (2012), que constatou valores de UR acima do ideal nos horários das 6 (82,76%) e 7 (76,03%) e abaixo do ideal a partir das 11 horas da manhã.

Na tabela 5 estão expostos os dados referentes às respostas fisiológicas dos animais nos diferentes horários do dia. Não houve interação entre os níveis de concentrado e gordura protegida com os horários sobre as respostas fisiológicas dos animais.

**Tabela 5** Respostas fisiológicas dos animais em função dos horários

Horários	TR (°C)	FR (Mov/min)	TSLD (°C)	TSLE (°C)	TS (°C)
6	38,40 c	43,42 h	32,58 j	32,82 i	32,70 i
7	38,20 c	44,27 h	33,54 i	33,53 h	33,53 h
8	38,43 c	46,40 h	34,32 h	34,30 g	34,31 g
9	38,49 c	51,77 gh	35,39 g	35,47 f	35,43 f
10	38,86 b	64,47 fg	36,97 f	37,04 e	37,01 e
11	38,93 b	72,87 ef	37,36 ef	37,39 de	37,38 de
12	38,90 b	86,27 d	37,81 cd	37,83 c	37,82 c
13	39,05 b	107,33 b	38,84 a	39,17 a	39,00 a
14	39,08 b	100,03 bc	38,18 bc	38,41 b	38,30 b
15	39,05 b	80,70 de	37,10 f	37,24 de	37,17 de
16	39,51 a	122,67 a	38,45 ab	38,76 b	38,60 b
17	39,56 a	89,23 cd	37,57 de	37,52 cd	37,55 cd
CV%	0,94	29,25	1,37	1,31	1,25

Médias seguidas por letras diferentes na coluna, diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Observou-se diferença significativa para todas as variáveis fisiológicas estudadas nos diferentes horários do dia, sendo os maiores valores de temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR) e temperatura superficial (TS) evidenciados no período da tarde, iniciando-se no final da manhã, a partir das 10 horas e atingindo os valores mais altos para temperatura retal e frequência respiratória no horário das 16 horas (TR = 39,51 °C e FR = 122,67 mov/min) momento em que o ITGU foi de 84,09.

A temperatura retal, variável que representa a temperatura no núcleo central do corpo dos animais apesar de ter apresentado valores crescentes nos horários das 6 às 17 horas, manteve-se estável das 10 às 15 horas, o que demonstra que os mecanismos de termorregulação, em especial a frequência respiratória foram eficientes na dissipação de calor do organismo até esse horário. No horário das 15 horas observou-se uma queda nos valores de FR e TS apesar do ITGU ter se apresentado o mais elevado entre todos os horários, o que pode estar relacionado ao fato de que os animais encontravam-se geralmente em repouso nesse horário. No horário das 16 horas as respostas fisiológicas dos animais voltaram a se elevar, o que dessa vez pode estar relacionado ao fato dos animais serem alimentados sempre por volta do horário das 15 horas, desse modo após ingerirem alimento era de se esperar que houvesse aumento nas respostas fisiológicas, devido ao incremento calórico proporcionado pela dieta. Baccari Junior (2001) relata que além das altas temperaturas, que expõem os animais ao estresse térmico, a ingestão de alimentos também influencia a produção de calor nos ruminantes e, ainda, que tanto a quantidade quanto a qualidade do alimento interferem na produção do calor endógeno, com consequente aumento das variáveis fisiológicas.

Observa-se através da temperatura retal na tabela 5 que houve um leve acúmulo de calor no organismo dos animais ao longo do dia, chegando esse acúmulo ao ápice nos horários das 16 e 17 horas. Para Santos et al. (2006), quando há aumento da temperatura retal significa que o animal está estocando calor, e se este não está dissipando, o estresse calórico manifesta-se. Assim como no presente trabalho, esses autores também verificaram elevação na temperatura retal e na frequência respiratória de ovinos no período da tarde, horário mais quente do dia.

Cordão et al. (2010) compararam as respostas fisiológicas de ovinos Santa Inês nos turnos manhã e tarde e verificaram aumento de 1,55 °C na temperatura retal no turno da tarde em relação ao turno da manhã. Santos et al. (2006) afirmam que independente da raça (exótica ou nativa) o turno influencia sobre os parâmetros fisiológicos dos animais.

Oliveira et al. (2005) concordam com os resultados encontrados na presente pesquisa e com os autores anteriormente citados (Santos et al., 2006 e Cordão et al., 2010) ao afirmarem

que a temperatura retal dos ovinos é afetada durante o dia, e que os animais mostram temperatura retal maior no período da tarde comparado com o período da manhã.

Na tabela 6 estão expostos os dados obtidos para as respostas fisiológicas avaliadas em razão do nível de concentrado. Observou-se que o nível de concentrado afetou significativamente a capacidade termorregulatória dos animais.

**Tabela 6** Temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR), temperatura superficial do lado direito (TSLD), temperatura superficial do lado esquerdo (TSLE) e temperatura superficial total (TS) dos animais em função dos níveis de concentrado

Nível de concentrado	TR (°C)	FR (mov/min)	TSLD (°C)	TSLE (°C)	TS (°C)
40%	38,79 b	69,65 c	36,38 b	36,48 b	36,43 b
50%	38,84 b	74,63 b	36,58 a	36,68 a	36,63 a
60%	38,98 a	83,08 a	36,57 a	36,71 a	36,64 a
CV%	0,94	29,25	1,37	1,31	1,25

Médias seguidas por letras diferentes na coluna, diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os valores mais elevados de frequência respiratória, temperatura retal e temperatura superficial foram observados quando se utilizou o nível mais elevado de concentrado na dieta (60%). Nota-se que ao passo que o nível de concentrado aumenta, eleva-se também a temperatura retal dos animais, refletindo um acúmulo de calor no organismo desses animais.

Quando observa-se também a frequência respiratória desses animais, verifica-se que a mesma tem comportamento semelhante ao da TR, atingindo o máximo de movimentos respiratórios por minuto nos animais que recebiam o nível mais elevado de concentrado na dieta (60%). O que pode ser explicado pelo fato de que os animais que receberam maior nível de concentrado apresentaram maior consumo de alimento, maior ganho de peso e melhor conversão alimentar. Animais que comem mais, produzem mais, e acabam digerindo mais alimento e aumentando sua taxa metabólica, o que gera calor no organismo desses animais e compromete sua termorregulação. Assim, quanto maior a ingestão de alimento maior o acúmulo de calor no organismo. Oliveira et al. (2012) em pesquisa com bovinos observaram que animais que consumiam maior quantidade de carboidratos não-fibrosos apresentaram maior FR. Esses autores atribuem tal resultado ao fato do alimento ser de elevada digestibilidade, permitindo uma liberação mais rápida de calor metabólico na digestão. Esses

autores afirmam que esse aumento na FR também pode estar relacionado com os elevados níveis de matéria orgânica (MO) presente nas dietas, indicando uma maior capacidade de fermentação, gerando assim mais calor.

Neiva et al. (2004) avaliando ovinos Santa Inês mantidos em confinamento submetidos a dois ambientes (sol e sombra) e duas dietas com duas relações concentrado: volumoso (70:30 e 30:70) verificaram que animais que recebiam alta proporção de concentrado apresentaram aumento na frequência respiratória independentemente se o ambiente era de sol ou sombra. Esses autores verificaram também aumento significativo na temperatura retal dos animais que recebiam alta proporção de concentrado mesmo quando esses se encontravam em ambiente de sombra.

Em estudo com búfalos submetidos a duas temperaturas e duas proporções concentrado: volumoso, Guimarães et al. (2001) perceberam que valores de frequência respiratória foram maiores nos animais submetidos a dieta com mais concentrado no período da tarde. Gomes et al. (2008) trabalhando com caprinos Moxotó no semiárido nordestino também observaram aumento significativo na frequência respiratória de animais submetidos a estresse calórico quando esses recebiam dietas com grande quantidade de alimento concentrado. Essa afirmação concorda com os resultados encontrados para a frequência respiratória nesse trabalho, onde os níveis de concentrado utilizados na dieta (40, 50 e 60%) afetaram de forma crescente essa variável (69,65; 74,63 e 83,08 mov/min).

A temperatura retal que caracteriza a quantidade de calor do núcleo central e é a variável fisiológica de referência para a avaliação da homeotermia foi influenciada pelo nível de concentrado na dieta, refletindo o acúmulo de calor que esse alimento promoveu no organismo, fato que foi observado também por Neiva et al. (2004) utilizando o nível de 70% de concentrado na dieta de ovinos.

De acordo com Cunningham (2004), a temperatura retal normal em ovinos varia de 38,5 à 39,9 °C e existem muitos fatores capazes de causar variações na temperatura corporal, entre os quais esses autores destacam: idade, sexo, estação do ano, período do dia, exercício, ingestão e digestão de alimentos. Desse modo, apesar da elevação observada na temperatura retal no presente trabalho, os valores estiveram sempre dentro do normal para a espécie, indicando não ter havido estresse térmico, pelo menos não em grau suficiente para prejudicar o desempenho produtivo dos animais, o que pode ter se dado ao fato da raça Santa Inês ter surgido na região nordeste e portanto ser adaptada ao clima da região.

A utilização de gordura protegida quando avaliada isoladamente não teve efeito significativo sobre as respostas fisiológicas estudadas nessa pesquisa, no entanto, quando

associada aos diferentes níveis de concentrado observou-se diferença significativa para TR e FR.

Na tabela 7 são apresentados os dados obtidos para o efeito da interação: nível de concentrado x gordura protegida (GP) sobre a temperatura retal e a frequência respiratória de ovinos Santa Inês.

**Tabela 7** Efeito da interação nível de concentrado x gordura protegida (GP) sobre a temperatura retal e frequência respiratória dos animais

Nível de concentrado	Níveis de GP			
	TR (°C)		FR (mov/min)	
	0%	2%	0%	2%
40%	38,89 Aab	38,70 Bb	75,64 Aa	63,65 Bb
50%	38,81 Ab	38,88 Aa	67,18 Bb	82,07 Aa
60%	39,00 Aab	38,97 Aa	79,98 Ba	86,18 Aa

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas linhas diferem entre si para a mesma variável, médias seguidas de letras minúsculas diferentes diferem entre si nas colunas para a mesma variável.

Houve efeito significativo da interação nível de concentrado x GP para essas duas variáveis, onde se observa que para o nível de 40% de concentrado a inclusão de 2% de gordura protegida promoveu efeito benéfico, ao reduzir os valores de temperatura retal de 38,89 para 38,70 °C e a frequência respiratória de 75,64 para 63,65 mov/min.

Para a temperatura retal observou-se diferença significativa também entre os níveis de concentrado com a inclusão de 2% de gordura protegida, onde os animais que receberam os níveis de 50 e 60% de concentrado com GP apresentaram TR mais elevada do que aqueles alimentados com 40% de concentrado com GP na dieta.

A redução observada nos valores para as variáveis fisiológicas temperatura retal e frequência respiratória com a utilização da gordura protegida associada ao nível de 40% de concentrado estão de acordo com Pennington e Van devender (2004), que afirmam que as gorduras produzem menos calor metabólico que outras fontes de energia, pois são utilizadas de forma muito mais eficiente.

Já para os níveis de 50 e 60% de concentrado, a inclusão de 2% de gordura protegida teve efeito contrário, elevando os valores de frequência respiratória de 67,18 para 82,07 mov/min (50% de concentrado) e de 79,98 para 86,18 mov/min (60% de concentrado), fato que não era esperado. Isso pode ter acontecido devido a mais rápida liberação do calor

metabólico promovido por essas dietas, uma vez que essas continham maior proporção de carboidratos não fibrosos e lipídeos, o que as tornou mais digestíveis. Oliveira et al. (2012) trabalhando com bovinos Sindi observaram que alimentos de elevada digestibilidade permitem uma liberação mais rápida de calor metabólico na digestão. Esses autores observaram ainda que o calor excedente foi liberado através da evaporação pelas vias respiratórias, aumentando, conseqüentemente, a frequência respiratória desses animais, assim como observado na presente pesquisa.

Jochims et al. (2010) afirmam que algumas estratégias nutricionais, como a suplementação com lipídeos e a utilização de alguns aditivos com efeito sobre a fermentação ruminal, podem alterar o calor produzido pelo animal através do processo de digestão, absorção e metabolismo, tendo assim um efeito direto sobre a quantidade de calor produzido pelo animal e conseqüentemente sobre o estresse térmico. Goularte et al. (2010) afirmam que um aumento da quantidade de gordura da dieta maximiza a influência dos lipídeos sobre a fermentação ruminal.

Segundo Costa (2010) os animais de alta produção requerem dietas com elevada concentração de nutrientes, o que implica na ingestão de alimentos de alto valor nutritivo. Face ao volume de alimento ingerido e à elevada taxa metabólica, a quantidade de calor produzido é elevada, o que implica altos níveis de dissipação de calor.

Diferentemente do observado nesse trabalho, Silva et al. (2005) utilizando diferentes níveis de proteína e lipídeo na dieta de caprinos mestiços de Anglo-Nubiano com SRD não verificaram efeito sobre os parâmetros fisiológicos (TR e FR) e hematológicos desses animais. Esses autores atribuíram tais resultados ao fato do estresse calórico não ter sido muito elevado já que, os animais não sofreram influência da radiação solar direta.

Não houve interação entre o nível de concentrado e gordura protegida para a temperatura superficial dos animais nesse trabalho, no entanto, Silva et al. (2005) verificaram interação significativa entre o nível de 15% de proteína e 2% de lipídeo para caprinos, onde esses autores afirmam terem encontrado valores ligeiramente inferiores para essa variável.

O tipo de suplementação, bem como, o nível dessa suplementação podem afetar o desempenho produtivo e a capacidade termorregulatória dos ruminantes. Gomes et al. (2008) observaram que diferentes níveis de suplementação afetaram a FR de caprinos Moxotó, onde os animais que receberam o maior nível apresentaram a maior FR. Esses autores observaram ainda que como resultado do incremento calórico na dieta o maior nível de suplementação aumentou a TR, estimulando elevações na FR afim de manter a homeotermia. Fato que também ocorreu na presente pesquisa, de modo que, os animais que recebiam o maior nível de

concentrado na dieta apresentaram os valores mais altos para as variáveis fisiológicas estudadas (TR, FR e TS).

## 4 CONCLUSÃO

O nível de concentrado na dieta interfere no desempenho produtivo e nas respostas fisiológicas de ovinos Santa Inês criados em confinamento. Animais alimentados com níveis mais elevados desse alimento na dieta apresentaram melhor desempenho produtivo, no entanto, também apresentaram as variáveis fisiológicas mais elevadas.

A utilização de 2% de gordura protegida na dieta não tem influência sobre o desempenho produtivo de ovinos Santa Inês. Entretanto, quando utilizada na dieta de ovinos alimentados com 40% de concentrado, a mesma tem efeito benéfico sobre a termorregulação desses animais.

## 5 REFERÊNCIAS

AFERRI, G. et al. Desempenho e Características de Carcaça de Novilhos Alimentados com Dietas Contendo Diferentes Fontes de Lipídios. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1651-1658, 2005.

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

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

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Normas Climatológicas (1961-1990)**, Brasília: EMBRAPA/SPI, 1992. 84p.

BUFFINGTON, D. E. et al. Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, Michigan, v. 24, n. 3, p. 711-714, 1981.

CARVALHO JUNIOR, J. N. et al. Desempenho de ovinos mantidos com dietas com capim-elefante ensilado com diferentes aditivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.06, p.994-1000, 2009.

CERVONI, J. E. **Gordura protegida na alimentação de ruminantes**. Artigo técnico, 2006. Disponível em: <http://www.limousin.com.br/pages/artigos/vendo.asp?ID=107>, Acesso: 15/12/2012.

CORDÃO, M. A. et al. Respostas fisiológicas de cordeiros santa inês em Confinamento à dieta e ao ambiente físico no trópico Semiárido. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.06, n.01, p.47 – 51, 2010.

COSTA, C. T. F. **Efeito das condições ambientais sobre os parâmetros fisiológicos e comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas contendo torta de mamona**.

2010. 72f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade do Vale do São Francisco, Petrolina, 2010.

CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 3.ed. Guanabara Koogan, 2004. 596 p.

FERNANDES, A. R. M. et al. Desempenho e características qualitativas da carcaça e da carne de cordeiros terminados em confinamento alimentados com dietas contendo soja grão ou gordura protegida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.8, p.1822-1829, 2011.

GOMES, C. A. V. et al. Efeito do ambiente térmico e níveis de suplementação nos parâmetros fisiológicos de caprinos Moxotó. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, n.2, p.213-219, 2008.

GOULARTE, S. R. et al. Consumo de nutrientes e parâmetros ruminais de vacas alimentadas com diferentes níveis de energia na dieta. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.2, p.357-364, 2010.

GRESSLER, M. A. L.; SOUZA, M. I. L. Efeitos da suplementação com gordura protegida sobre a foliculogênese ovariana de ruminantes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.3, n.2, p.70-79, 2009.

GUIMARÃES, C. M. C. et al. Termorregulação em bubalinos submetidos a duas Temperaturas de ar e duas proporções de volumoso: Concentrado. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.25, n.2, p.437-443, 2001.

HADDAD, S. G.; HUSEIN, M. Q. Effect of dietary energy density on growth performance and slaughtering characteristics of fattening Awassi lambs. **Livestock Production Science**, v.87, p.171-177, 2004.

HOMEM JÚNIOR, A. C. et al. Grãos de girassol ou gordura protegida em dietas com alto concentrado e ganho compensatório de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.563-571, 2010.

**INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE.** [2011]. Produção da pecuária municipal. Disponível em: <[http:// www .ibge .gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 25/01/2013.

JOCHIMS, F. et al. Comportamento ingestivo e consumo de forragem por cordeiras em pastagem de milheto recebendo ou não suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.572-581, 2010.

LOPES, J. J. et al. Efeito do ambiente sobre as respostas fisiológicas de caprinos Saanen e seus mestiços com a raça Boer no semiárido paraibano. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.8, n.3, p.83-89, 2012.

MANERA, D. B. et al. Desempenho produtivo e características de carcaça de cabritos Alimentados com diferentes proporções de concentrado. **Revista Caatinga**, v.22, n.4, p.240-245, 2009.

MANSO, T. et al. Effect of palm oil and calcium soaps of palm oil fatty acids in fattening diets on digestibility, performance and chemical body composition of lambs. **Animal Feed Science and Technology**, v.127, n.3-4, p.175-186, 2006.

MEDEIROS, G. R. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre o desempenho de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1162-1171, 2007.

**NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC.** Nutrients requeriments of small ruminants. 1.ed. Washington, D.C.: 2007. 362 p.

NEIVA, J. N. M. et al. 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**, v.33, n.3, p.668-678, 2004.

NG, E.Y.K. A review of thermography as promising non-invasive detection modality for breast tumor. **International Journal of Thermal Sciences**, v.48, p.849-859, 2009.

OLIVEIRA, P. T. L. et al. Comportamento ingestivo e parâmetros fisiológicos de bovinos Sindi alimentados com teores crescentes de feno de erva-sal. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.7, n.1, p.180-188, 2012.

OLIVEIRA, F. M. M. et al. Parâmetros de conforto térmico e fisiológicos de ovinos Santa Inês, sob diferentes sistemas de acondicionamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, n.4, p.631-635, 2005.

PENNINGTON, J. A.; VAN DEVENDER, K. Heat stress in dairy cattle. **UACES, Publications**, 2004.

PEREIRA, G. M. et al. Avaliação do comportamento fisiológico de caprinos da raça saanen no semiárido paraibano. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.6, n.1, p.83 – 88, 2011.

ROBERTO, J. V. B. **Efeito do ambiente térmico e uso da termografia de infravermelho em caprinos saanen e seus mestiços com o boer no semiárido brasileiro**. 2012. 87f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2012.

**SISTEMA PARA ANÁLISES ESTATÍSTICAS - SAEG, Versão 9.0**: Viçosa: Fundação Arthur Bernardes/UFV, 2005.

SALINAS, J. et al. Effects of calcium soaps of tallow on growth performance and carcass characteristics of Pelibuey lambs. **Small Ruminant Research**, v.66, n.1-3, p.135-139, 2006.

SANTOS, J. R. S. et al. Respostas fisiológicas e gradientes térmicos de ovinos das raças santa inês, morada nova e de seus cruzamentos com a raça dorper às condições do semiárido nordestino. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.5, p.995-1001, 2006.

SILVA, G. A. et al. Influência da dieta com diferentes níveis de lipídeo e Proteína na resposta fisiológica e hematológica de Reprodutores caprinos sob estresse térmico. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.1, p.154-161, 2005.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.

SOUZA, B. B. **Índice de conforto térmico para ovinos e caprinos: índice de temperatura do globo negro e umidade registrado em pesquisas no Brasil**. 2010. Disponível em: <<http://www.farmpoint.com.br/radares-tecnicos/bem-estar-e-comportamento>> Acesso em: 18 de janeiro 2013.

SÜMBERA, R. et al. Patterns of surface temperatures in two mole-rats (Bathyergidae) with different social systems as revealed by IR- Thermography. **Physiology & Behavior**, v.92, p.526-532, 2007.

VÉRAS, R. M. L. et al. Níveis de concentrado na dieta de bovinos Nelore de três condições sexuais: consumo, digestibilidades total e parcial, produção microbiana e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.5, p.951-960, 2008.

ZIPROUDINA, N.; MING, Z.; HÄNNINEN, O. O. P. Plantar infrared thermography measurements and low back pain intensity. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutic**, v.29, n.3, p.219-223, 2006.

ZOTTI, C. A. **Desempenho, respostas fisiológicas e comportamentais de novilhas leiteiras mantidas em diferentes regimes de ventilação forçada**. Nova Odessa – SP: Instituto de Zootecnia – APTA, 2010. 63f. (Dissertação de Mestrado em Produção Animal Sustentável).

**ANEXO**  
**NORMAS UTILIZADAS**  
**REVISTA CAATINGA - INSTRUÇÕES AOS AUTORES**

1. Política Editorial

A Revista Caatinga, publicada pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPPG) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), apresenta periodicidade trimestral e destina-se à publicação de artigos científicos e notas científicas envolvendo as áreas de ciências agrárias e recursos naturais.

Os artigos podem ser enviados e/ou publicados em Português, Inglês ou Espanhol, e devem ser originais, ainda não relatados ou submetidos à publicação em outro periódico ou veículo de divulgação. Em caso de autores não nativos destas línguas, o artigo deverá ser editado por uma empresa prestadora deste serviço e o comprovante enviado para a sede da Revista Caatinga no ato da submissão através do campo “Transferir Documento Suplementares”.

Os trabalhos aprovados preliminarmente serão enviados a, pelo menos, dois revisores da área e publicados, somente, se aprovados pelos revisores e pelo corpo editorial. A publicação dos artigos será baseada na originalidade, qualidade e mérito científico, cabendo ao comitê editorial a decisão final do aceite. O sigilo de identidade dos autores e revisores será mantido durante todo o processo. A administração da revista tomará o cuidado para que os revisores de cada artigo sejam, obrigatoriamente, de instituições distintas daquela de origem dos autores. Artigo que apresentar mais de cinco autores não terá a sua submissão aceita pela Revista Caatinga, salvo algumas condições especiais. Não serão permitidas mudanças nos nomes de autores a posteriori.

2. Custo de publicação

Será de R\$ 30,00 (trinta reais) por página editorada no formato final. No ato da submissão é requerido o depósito de R\$ 80,00 (oitenta reais) não reembolsáveis, valor este que será deduzido no custo final do artigo editorado e aceite para publicação. A cópia digitalizada do comprovante de depósito ou transferência deve ser encaminhada ao e-mail da

Revista Caatinga (caatinga@ufersa.edu.br), informando o ID (quatro primeiros números), gerado no momento da submissão.

Caso o trabalho tenha impressão colorida deverá ser pago um adicional de R\$ 80,00 (oitenta reais) por página. Os depósitos ou transferências deverão ser efetuados em nome de:

FUNDAÇÃO G. DUQUE (CNPJ: 085.350.241/0001-72) CAIXA ECONÔMICA FEDERAL:  
AGÊNCIA: 1013; CONTA CORRENTE: 229-0; OPERAÇÃO: 003

Os dados, opiniões e conceitos emitidos nos artigos, bem como a exatidão das referências bibliográficas, são de inteira responsabilidade do(s) autor(es). Contudo o Editor, com assistência dos Consultores "ad hoc", Comitê Editorial e do Conselho Científico, reservar-se-á o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias. Todos os artigos aprovados e publicados por esse periódico desde a sua fundação em 1976 estão disponíveis no site <http://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/sistema>. A distribuição da forma impressa é de responsabilidade da Biblioteca Orlando Teixeira da Universidade Federal Rural do Semi-Árido sendo realizada por meio de permuta com bibliotecas brasileiras e do exterior.

Na submissão on line atentar para os seguintes itens:

1. A concordância com a declaração de responsabilidade de direitos autorais que deverá ser assinada pelos respectivos autores e enviada através do campo "Transferir Documentos Suplementares";
  2. Todos os autores devem estar, obrigatoriamente, cadastrados no sistema, onde serão informados seus endereços, instituições etc.
  3. A primeira versão do artigo deve omitir os nomes dos autores com suas respectivas notas de rodapé, bem como a nota de rodapé do título;
  4. Somente, na versão final o artigo deve conter o nome de todos os autores com identificação em nota de rodapé, inclusive a do título;
  5. Identificação, por meio de asterisco, do autor correspondente com endereço completo.
3. Organização do Trabalho Científico

- **Digitação:** o texto deve ser composto em programa Word (DOC ou RTF) ou compatível e os gráficos em programas compatíveis com o Windows, como Excel, e formato de imagens: Figuras (GIF) e Fotos (JPEG). Deve ter no máximo de 20 páginas, A4, digitado em espaço 1,5, fonte Times New Roman, estilo normal, tamanho doze e parágrafo recuado por 1 cm. Páginas e linhas devem ser numeradas. Se forem necessárias outras orientações, entre em contato com o Comitê Editorial ou consulte o último número da Revista Caatinga. As notas devem apresentar até 12 páginas, incluindo tabelas e figuras. As revisões são publicadas a convite da Revista. O manuscrito não deverá ultrapassar 2,0 MB.
- **Estrutura:** o artigo científico deverá ser organizado em título, nome do(s) autor(es), resumo, palavras-chave, título em inglês, abstract, keywords, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusão, agradecimentos (opcional), e referências.
- **Título:** deve ser escrito em maiúsculo, negrito, centralizado na página, no máximo com 15 palavras, não deve ter subtítulo e abreviações. Com a chamada de rodapé numérica, extraída do título, devem constar informações sobre a natureza do trabalho (se extraído de tese/dissertação) e referências às instituições colaboradoras. O nome científico deve ser indicado no título apenas se a espécie for desconhecida.

Os títulos das demais seções da estrutura (resumo, palavras-chave, abstract, keywords, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusão, agradecimentos e referências) deverão ser escritos em letra maiúscula, negrito e justificado à esquerda.

- **Autores(es):** nomes completos (sem abreviaturas), em letra maiúscula, um após o outro, separados por vírgula e centralizados na linha. Como nota de rodapé na primeira página, indicar, para cada autor, afiliação completa (departamento, centro, instituição, cidade, país), endereço completo e e-mail do autor correspondente. Este deve ser indicado por um “\*”. Só serão aceitos, no máximo, cinco autores. Caso ultrapasse esse limite, os autores precisam comprovar que a pesquisa foi desenvolvida em regiões diferentes.

Na primeira versão do artigo submetido, os nomes dos autores e a nota de rodapé com os endereços deverão ser omitidos.

Para a inserção do(s) nome(s) do(s) autor(es) e do(s) endereço(s) na versão final do artigo deve observar o padrão no último número da Revista Caatinga (<http://caatinga.ufersa.edu.br/index.php/sistema>).

- Resumo e Abstract: no mínimo 100 e no máximo 250 palavras.
- Palavras-chave e Keywords: em negrito, com a primeira letra maiúscula. Devem ter, no mínimo, três e, no máximo, cinco palavras, não constantes no Título/Title e separadas por ponto (consultar modelo de artigo).

Obs. Em se tratando de artigo escrito em idioma estrangeiro (Inglês ou Espanhol), o título, resumo e palavras-chave deverão, também, constar em Português, mas com a seqüência alterada, vindo primeiro no idioma estrangeiro.

- Introdução: no máximo, 550 palavras, contendo citações atuais que apresentem relação com o assunto abordado na pesquisa.
- Citações de autores no texto: devem ser observadas as normas da ABNT, NBR 10520 de agosto/2002.

Ex: Torres (2008) ou (TORRES, 2008); com dois autores, usar Torres e Marcos Filho (2002) ou (TORRES; MARCOS FILHO, 2002); com mais de três autores, usar Torres et al. (2002) ou (TORRES et al., 2002).

- Tabelas: serão numeradas consecutivamente com algarismos arábicos na parte superior. Não usar linhas verticais. As linhas horizontais devem ser usadas para separar o título do cabeçalho e este do conteúdo, além de uma no final da tabela. Cada dado deve ocupar uma célula distinta. Não usar negrito ou letra maiúscula no cabeçalho. Recomenda-se que as tabelas apresentem 8,2 cm de largura, não sendo superior a 17 cm (consulte o modelo de artigo), acessando a página da Revista Caatinga (<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema>).
- Figuras: gráficos, fotografias ou desenhos levarão a denominação geral de Figura sucedida de numeração arábica crescente e legenda na parte inferior. Para a preparação dos gráficos deve-se utilizar “softwares” compatíveis com “Microsoft Windows”. A resolução deve ter qualidade máxima com pelo menos 300 dpi. As figuras devem apresentar 8,5 cm de largura, não sendo superior a 17 cm. A fonte empregada deve ser a Times New Roman, corpo 10 e não usar negrito na identificação dos eixos. As linhas dos eixos devem apresentar uma espessura de 1,5 mm de cor preta. A Revista Caatinga reserva-se ao direito de não aceitar tabelas e/ou figuras com o papel na forma “paisagem” ou que apresentem mais de 17 cm de largura. Tabelas e Figuras devem ser inseridas logo após à sua primeira citação.

- Equações: devem ser digitadas usando o editor de equações do Word, com a fonte Times New Roman. As equações devem receber uma numeração arábica crescente. As equações devem apresentar o seguinte padrão de tamanho:

Inteiro = 12 pt

Subscrito/sobrescrito = 8 pt

Sub-subscrito/sobrescrito = 5 pt

Símbolo = 18 pt

Subsímbolo = 14 pt

Estas definições são encontradas no editor de equação no Word.

- Agradecimentos: logo após as conclusões poderão vir os agradecimentos a pessoas ou instituições, indicando, de forma clara, as razões pelas quais os faz.
- Referências: devem ser digitadas em espaço 1,5 cm e separadas entre si pelo mesmo espaço (1,5 cm). Precisam ser apresentadas em ordem alfabética de autores, Justificado (Ctrl + j) - NBR 6023 de agosto/2002 da ABNT. **UM PERCENTUAL DE 60% DO TOTAL DAS REFERÊNCIAS DEVERÁ SER ORIUNDO DE PERIÓDICOS CIENTÍFICOS INDEXADOS COM DATA DE PUBLICAÇÃO INFERIOR A 10 ANOS.**

O título do periódico não deve ser abreviado e recomenda-se um total de 20 a 30 referências. **EVITE CITAR RESUMOS E TRABALHOS APRESENTADOS E PUBLICADOS EM CONGRESSOS E SIMILARES.**

Exemplos citando diferentes documentos:

a) Artigos de Periódicos:

Até 3 (três) autores

TORRES, S. B.; PAIVA, E. P. PEDRO, A. R. Teste de deterioração controlada para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de jiló. Revista Caatinga, Mossoró, v. 0, n. 0, p. 00-00, 2010.

Acima de 3 (três) autores

BAKKE, I. A. et al. Water and sodium chloride effects on *Mimosa tenuiflora* (Willd.) poiret seed germination. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 19, n. 3, p. 261-267, 2006.

Grau de parentesco

HOLANDA NETO, J. P. Método de enxertia em cajueiro-anão-precoce sob condições de campo em Mossoró-RN. 1995. 26 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 1995.

COSTA SOBRINHO, João da Silva. Cultura do melão. Cuiabá: Prefeitura de Cuiabá, 2005.

Local\*

O nome do local (cidade) de publicação deve ser indicado tal como figura no documento.

COSTA, J. Marcas do passado. Curitiba: UEL, 1995. 530 p.

OLIVEIRA, A. I.; LEONARDOS, O. H. Geologia do Brasil. 3. ed. Mossoró: ESAM, 1978. 813 p. (Coleção mossoroense, 72).

No caso dos homônimos de cidades, acrescenta-se o nome do estado, do país etc.

Viçosa, AL; Viçosa, MG; Viçosa, RJ; Viçosa, RN

Exemplo:

BERGER, P. G. et al. Peletização de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) com carbonato de cálcio, rizóbio e molibdênio. *Revista Ceres*, Viçosa, MG, v. 42, n. 243, p. 562-574, 1995.

Quando houver mais de um local para uma só editora, indica-se o primeiro ou o mais destacado.

SWOKOWSKI, E. W.; FLORES, V. R. L. F.; MORENO, M. Q. Cálculo de geometria analítica. Tradução de Alfredo Alves de Faria. 2. ed. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1994. 2 v.

Nota – Na obra: São Paulo – Rio de Janeiro – Lisboa – Buenos Aires – Guatemala – México – New York – Santiago

Quando a cidade não aparece no documento, mas pode ser identificada, indica-se entre colchetes.

LAZZARINI NETO, S. Cria e recria. [São Paulo]: SDF Editores, 1994. 108 p.

Não sendo possível determinar o local, utiliza-se a expressão sine loco, abreviada, entre colchetes [S.l.].

KRIGER, G.; NOVAES, L. A.; FARIA, T. Todos os sócios do presidente. 3. ed. [S.l.]: Scritta, 1992. 195 p.

b) Livros ou Folhetos, no todo:

RESENDE, M. et al. Pedologia: base para distinção de ambientes. 2. ed. Viçosa, MG: NEPUT, 1997. 367 p.

OLIVEIRA, A. I.; LEONARDOS, O. H. Geologia do Brasil. 3. ed. Mossoró: ESAM, 1978. 813 p. (Coleção mossoroense, 72).

PISKUNOV, N. Calculo diferencial e integral. Tradução de K. Medikov. 6. ed. Moscou: Editorial Mir, 1983. 519p.

c) Livros ou Folhetos, em parte (Capítulo de Livro):

BALMER, E.; PEREIRA, O. A. P. Doenças do milho. In: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G. P. (Ed.). Melhoramento e produção do milho. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v. 2, cap. 14, p. 595-634.

Quando o autor ou organizador da obra possui um capítulo no Livro/Folheto:

MEMÓRIA, J. M. P. Considerações sobre a experimentação agrônômica: métodos para aumentar a exatidão e a precisão dos experimentos. In: \_\_\_\_\_. Curso de estatística aplicada à pesquisa científica. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1973. cap. 1, p. 216-226.

d) Dissertações e Teses: (somente serão permitidas citações recentes, PUBLICADAS NOS ÚLTIMOS TRÊS ANOS QUE ANTECEDEM A REDAÇÃO DO ARTIGO).

OLIVEIRA, F. N. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.). 2011. 81 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia: Área de Concentração em Tecnologia de Sementes) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2011.

e) Artigos de Anais ou Resumos: (DEVEM SER EVITADOS)

BALLONI, A. E.; KAGEYAMA, P. Y.; CORRADINI, I. Efeito do tamanho da semente de *Eucalyptus grandis* sobre o vigor das mudas no viveiro e no campo. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 3., 1978, Manaus. Anais... Manaus: UFAM, 1978. p. 41-43.

f) Literatura não publicada, mimeografada, datilografada etc.:

GURGEL, J. J. S. Relatório anual de pesca e piscicultura do DNOCS. Fortaleza: DNOCS, 1989. 27 p. Datilografado.

g) Literatura cuja autoria é uma ou mais pessoas jurídicas:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: informação e documentação – referências – elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24 p.

h) Literatura sem autoria expressa:

NOVAS Técnicas – Revestimento de sementes facilita o plantio. Globo Rural, São Paulo, v. 9, n. 107, p. 7-9, jun. 1994.

\*Orientações utilizáveis para os mais variados formatos de documentos.

i) Documento cartográfico:

INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO (São Paulo, SP). Regiões de governo do Estado de São Paulo. São Paulo, 1994. 1 atlas. Escala 1:2.000.

J) Em meio eletrônico (CD e Internet):

GUNCHO, M. R. A educação à distância e a biblioteca universitária. In: SEMINÁRIO DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, 10., 1998, Fortaleza. Anais... Fortaleza: Tec Treina, 1998. 1 CD-ROM.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do abastecimento. SNPC – Lista de Cultivares protegidas. Disponível em: <<http://agricultura.gov.br/scpn/list/200.htm>>. Acesso em: 08 set. 2008.

GOMES, C. C. Como controlar formigas de forma alternativas. Disponível em: <<http://www.agrisustentavel.com/ta/formigas.htm>>. Acesso em: 07 jun. 2004.