



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DE BAHIA – UESB**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**  
**CAMPUS DE ITAPETINGA**

**SUPLEMENTAÇÃO PARA OVINOS EM PASTEJO NA**  
**ÉPOCA SECA**

**PAULO JOSÉ PRESIDIO ALMEIDA**

**ITAPETINGA – BAHIA**  
**Maior de 2010**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DE BAHIA – UESB**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**  
**CAMPUS DE ITAPETINGA**

**PAULO JOSÉ PRESIDIO ALMEIDA**

**SUPLEMENTAÇÃO PARA OVINOS EM PASTEJO NA ÉPOCA SECA**

**Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB / *Campus* de Itapetinga – BA, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia – Área de Concentração em Produção de Ruminantes.**

**Orientadora:**

**Profº D. Sc. Mara Lúcia Albuquerque Pereira**

**Co-orientador:**

**Profº D. Sc. Fabiano Ferreira da Silva**

**ITAPETINGA - BAHIA**  
**Maior de 2010**

636.085 Almeida, Paulo José Presídio.

A45s Suplementação para ovinos em pastejo na época seca. / Paulo José Presídio Almeida. - Itapetinga: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2010.  
77fl.

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB / Campus de Itapetinga – BA, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia – Área de Concentração em Produção de Ruminantes. Sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> D. Sc. Mara Lúcia Albuquerque Pereira e co-orientação do Prof. D. Sc. Fabiano Ferreira da Silva.

1. Ovinos Santa Inês - Suplementação alimentar - Época seca. 2. Ovinos - Alimentação - Capim-urocloa. 3. Nutrição animal - Ovinos - Aditivos - Subprodutos. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. II. Pereira, Mara Lúcia Albuquerque. III. Silva, Fabiano Ferreira da. IV. Título.

**CDD (21): 636.085**

Catálogo na fonte:

Cláudia Aparecida de Souza – CRB/5-1014  
Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para Desdobramento por Assunto:

1. Suplementação animal - Época seca

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**Área de Concentração em Produção de Ruminantes**

**Campus de Itapetinga -BA**

**DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO**

**Título:** “Suplementação para ovinos em pastejo na época seca”.

**Autor:** Paulo José Presídio Almeida

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de **Mestre em Zootecnia**, área de concentração em **Produção de Ruminantes**, pela Banca Examinadora:

---

Profª D.Sc. Mara Lúcia Albuquerque Pereira – UESB  
Presidente

---

Profº D.Sc. Vicente Ribeiro Rocha Júnior - UNIMONTES

---

Profº D.Sc. José Augusto Gomes Azevedo – UESB

Data da defesa: 20 de julho de 2010

UESB - Campus Juvino Oliveira, Praça Primavera nº: 40 – Telefone: (77) 3261-8628.  
Fax: (77) 3261-8701 – Itapetinga – BA – CEP: 45.700-000  
E-mail: ppzootecnia@uesb.edu.br

*A Deus, pelo auto-reconhecimento da minha imperfeição;  
Aos meus pais, Jorge Luiz e Gilka, como honra à credibilidade em mim depositada;  
À Mayra, como prova de amor e cumplicidade,  
Dedico.*

## **AGRADECIMENTOS**

*A Deus, por me dar sabedoria, força, coragem e vontade para viver e vencer;*

*À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), pela oportunidade de realização do Curso;*

*Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos;*

*À professora Dr<sup>a</sup>. Mara Lúcia Albuquerque Pereira, pela ilustre orientação, amizade e confiança;*

*À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), pelos recursos disponibilizados para esta pesquisa;*

*À Fazenda Palmares, na pessoa de Jorge Luiz Vaz Almeida (Pai), pela atenção e disponibilidade de recursos para esta pesquisa;*

*Ao meu co-orientador, professor Dr. Fabiano Ferreira da Silva, pelo apoio, amizade e atenção;*

*Ao amigo e professor Cesar Augusto (tio), pela amizade e confiança;*

*Ao amigo Saulo Tannus Azevedo, sempre presente nas horas de trabalho;*

*À minha família, pela credibilidade, incentivo, amor sincero e pelo exemplo de vida;*

*Aos amigos Taiala, Alana, Leo, Lucas, Gonçalo, Danilo, Aires, Evanilton, Tarcizio, Edileusa, Jeruzia, Andréia, Leile, pelo compartilhamento de ideias e ideais e pelos alegres momentos de convivência;*

*À minha amiga Olívia, pelo amor fraternal de sempre;*

*Aos funcionários da Fazenda Palmares, Cascavel (Manoel Messias) e Binha (Erivam Muniz), pela companhia de todas as horas;*

*Enfim, meus sinceros agradecimentos àqueles que contribuíram de forma positiva, direta ou indiretamente, na realização de mais um sonho.*

*O meu muito obrigado!*

## **BIOGRAFIA**

*Paulo José Presídio Almeida, filho de Jorge Luiz Vaz Almeida e de Gilka Presídio Almeida, nascido na cidade de Feira de Santana, Estado da Bahia, em 29 de maio de 1983.*

*Em maio de 2001, ingressou no curso de graduação em Zootecnia, pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Estado da Bahia, onde obteve o título de Zootecnista, colando grau em 17 de setembro de 2007.*

*Em março de 2008, ingressou no Mestrado em Zootecnia, área de concentração em Produção de Ruminantes, pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, defendendo a dissertação em 20 de julho de 2010.*

## RESUMO

ALMEIDA, Paulo José Presídio. **Suplementação para Ovinos em Pastejo na Época Seca**. Itapetinga-BA: UESB, 2010. 75p. il. (Dissertação –Mestrado em Zootecnia – Área de concentração em Produção de Ruminantes).\*

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da suplementação concentrada, formulada com diferentes ingredientes (farelo da vagem de algaroba, farelo de sorgo ou farelo de trigo), em relação à suplementação mineral sobre o desempenho, o consumo e a digestibilidade de nutrientes, além do comportamento ingestivo e custo de produção em ovinos Santa Inês, mantidos em pastagem de capim-urocloa no período seco. Foram utilizados 24 ovinos, não castrados, da raça Santa Inês, desmamados, com peso corporal médio inicial de  $20 \pm 2$  kg e média de 120 dias de idade. O período experimental foi de 75 dias. Os animais foram distribuídos em quatro tratamentos, nos quais os animais pastejavam capim-urocloa, diferido (*Urochloa mosambicensis* (Hack) Daudy), e consumiam os suplementos concentrados com farelo da vagem de algaroba, farelo de sorgo ou farelo de trigo, fornecidos na proporção de 1% do peso corporal dos animais, além daqueles que consumiram suplemento mineral. Os consumos de matéria seca e proteína bruta foram afetados ( $P < 0,05$ ) pelo fornecimento de suplemento concentrado, independentemente dos ingredientes utilizados no suplemento, em comparação ao tratamento suplemento mineral, já os consumos de forragem e de fibra em detergente neutro não sofreram efeito ( $P > 0,05$ ) em relação aos tratamentos. As digestibilidades da matéria seca e da proteína bruta foram superiores ( $P < 0,05$ ) para os tratamentos com suplementos, e a digestibilidade da fibra em detergente neutro não diferiu ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos. Foi observada diferença significativa ( $P < 0,05$ ) nos valores de ganho médio diário para os tratamentos com suplementação em relação ao tratamento suplementação mineral. As diferenças nos consumo de matéria seca não afetaram a atividade de alimentação, mas o tempo de pastejo apresentou um maior valor ( $P < 0,05$ ) para os animais com suplementação mineral em relação aos demais. O tempo de ruminação foi superior ( $P < 0,05$ ) para o tratamento suplementação mineral. O número de bolos ruminados (nº/dia) e o tempo de mastigações/bolo (seg) não foram afetados. A eficiência de alimentação (g MS/hora) e a eficiência de ruminação (g MS/hora) foram menores ( $P < 0,05$ ) para o tratamento com suplemento mineral. O resultado econômico foi positivo para todos os tratamentos com suplementação concentrada, no entanto, o

tratamento suplementação mineral apresentou receita negativa. A suplementação com concentrado, independente do ingrediente utilizado no suplemento em pastejo, permite melhorar o desempenho, o consumo e a digestibilidade de nutrientes, a eficiência de alimentação que reflete em menor tempo de pastejo, sendo que o retorno econômico depende do preço e disponibilidade do alimento.

**Palavras-chave:** cordeiros, etologia, ganho de peso, pasto, suplementação, viabilidade econômica

---

\*Orientadora: Mara Lúcia Albuquerque Pereira, *D.Sc.*, UESB e Co-orientador: Fabiano Ferreira da Silva, *D.Sc.*, UESB

## ABSTRACT

ALMEIDA, Paulo José Presídio. **Sheep fed supplement in pasture of during dry season.** Itapetinga-BA: UESB, 2010. 75p. il. (Thesis – Mastership in Zootechny – Yield of Ruminants).\*

The trial aimed to evaluating the effect of concentrate supplementation, formulated with different ingredients (Mesquite pod meal (MPM), sorghum meal (SM) or wheat meal (WM) and of mineral supplementation (MS)) on performance, intake and digestibility of nutrients in Santa Inês sheep in urocloa grass grazing during the dry season. We used 24 sheep, uncastrated, Santa Inês, weaned, with body weight (BW) averaging  $20 \pm 2$  kg with an average of 120 days of age. The experiment lasted 75 days. The animals were divided into four treatments consisting by animals consuming forage of grass *Urochloa (Urochloa mosambicensis (Hack) Daudy)* in grazing deferred consuming supplements MPM; SM and WM, supplied at 1% BW of the animals and SM. The intakes of dry matter (DM) and crude protein (CP) were affected ( $P < 0.05$ ) by supplement concentrate regardless of the ingredients used in the supplements, compared to the MS treatment, since the intakes of forage and fiber neutral detergent (NDF) were not affected ( $P > 0.05$ ) in relation to treatments. The DM and CP digestibility were higher ( $P < 0.05$ ) for treatments with supplements, and the NDF digestibility did not differ ( $P > 0.05$ ) between treatments. Was observed significant difference ( $P < 0.05$ ) in the values of average daily gain for the supplementation treatments with compared to MS treatment. The differences in the DMI did not affect the feeding activity, already the time of grazing had a higher value ( $P < 0.05$ ) for the animals with MS, in compared with other. The time of rumination was higher ( $P < 0.05$ ) for treating SM. The number of ruminated bolus (n°/day) and chewing time/bolus (sec) were not affected. The feeding efficiency (g DM/hours) and rumination efficiency (g DM/hours) were lower ( $P < 0.05$ ) for the treatment with mineral supplement. The economic result was positive for all treatments with concentrate supplementation, however, the MS treatment showed negative revenue. The concentrate supplementation, independent of the ingredient used in the supplement, in grazing allows improve performance, intake and nutrient digestibility, feeding efficiency that reflects in less time grazing, being that the economic return depends on the price and availability of food.

**Keywords:** economical analysis, ethology, grass, lambs, supplementation, weight gain

---

\*Adviser: Mara Lúcia Albuquerque Pereira, *D.Sc.*, UESB e Coadviser: Fabiano Ferreira da Silva, *D.Sc.*, UESB.

## LISTA DE TABELAS

### CAPITULO 1

<b>Tabela 1 -</b>	Composição do suplemento em porcentagem da matéria natural.....	37
<b>Tabela 2 -</b>	Valores médios para as proporções de material morto, colmo e folha na planta inteira; disponibilidade de MS/ha; kg de MS folha/ha; kg de MS colmo/ha e kg de MS de material senescente/ha.....	38
<b>Tabela 3 -</b>	Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHOT), carboidratos não-fibrosos (CNF), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDNcp), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG), matéria mineral (MM) e digestibilidade <i>in vitro</i> da MS (DIVMS) dos suplementos e da amostra do capim-urocloa obtida via simulação de pastejo .....	41
<b>Tabela 4 -</b>	Estimativa de consumo médio diário de matéria seca (CMS), forragem (CMSFOR) e suplemento (CMSSUPL) em função do fornecimento de diferentes suplementos para ovinos em pastejo.....	43
<b>Tabela 5 -</b>	Estimativa de consumo médio diário de matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN) e fibra em detergente ácido (CFDA) em função do fornecimento de diferentes suplementos para ovinos em pastejo.....	46
<b>Tabela 6 -</b>	Estimativa da digestibilidade da matéria seca (DMS), matéria orgânica (DMO), proteína bruta (DPB), fibra em detergente neutro (DFDN), fibra em detergente ácido (DFDA) e o coeficiente de variação (CV) em função do fornecimento de diferentes suplementos para ovinos em pastejo.....	49
<b>Tabela 7 -</b>	Desempenho de ovinos Santa Inês em pastejo submetidos ao fornecimento de diferentes suplementos.....	50

### CAPITULO 2

<b>Tabela 1 -</b>	Composição do suplemento em porcentagem da matéria natural.....	62
<b>Tabela 2 -</b>	Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHOT), carboidratos não-fibrosos (CNF), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDNcp), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG), matéria mineral (MM) e digestibilidade <i>in vitro</i> da MS (DIVMS) dos suplementos e da amostra do capim-urocloa obtido via simulação de pastejo.....	63

<b>Tabela 3 -</b>	Estimativa de consumo médio diário de matéria seca (CMS), forragem (CMSFOR) e suplemento (CMSSUPL) em função do fornecimento de suplemento para ovinos em pastejo.....	66
<b>Tabela 4 -</b>	Tempos médios com pastejo, alimentação, ruminação e ócio; bolos ruminados (nº/dia) e tempo de ruminação por bolo em função do fornecimento de diferentes suplementos para ovinos em pastejo.....	69
<b>Tabela 5 -</b>	Eficiência de alimentação (MS e FDN, g/h), eficiência de ruminação (MS e FDN, g/h) e mastigação merísticas (h/dia) (nº/bolo) (nº/dia) em função do fornecimento de suplemento para ovinos em pastejo.....	71
<b>Tabela 6 -</b>	Custos com suplementação (diário e total), custo do ganho médio diário e total e margem bruta em função dos suplementos utilizados.....	72

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1. OVINOCULTURA .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2. CAPIM-UROCLOA.....</b>	<b>19</b>
<b>2.3. PRODUÇÃO ANIMAL A PASTO .....</b>	<b>22</b>
<b>2.4. SUPLEMENTAÇÃO PARA OVINOS EM PASTEJO .....</b>	<b>24</b>
<b>3. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>29</b>

### CAPÍTULO 1

#### **SUPLEMENTAÇÃO PARA OVINOS EM PASTEJO NA ÉPOCA SECA: CONSUMO, DIGESTIBILIDADE DE NUTRIENTES E DESEMPENHO ANIMAL**

<b>RESUMO .....</b>	<b>33</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>34</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>35</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>36</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>42</b>
<b>4 CONCLUSÕES .....</b>	<b>54</b>
<b>5 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>54</b>

### CAPÍTULO 2

#### **SUPLEMENTAÇÃO PARA OVINOS EM PASTEJO NA ÉPOCA SECA: COMPORTAMENTO INGESTIVO E ANÁLISE ECONÔMICA**

<b>RESUMO .....</b>	<b>58</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>59</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>60</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>61</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>65</b>

<b>4 CONCLUSÕES .....</b>	<b>74</b>
<b>5 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>74</b>

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a maior população de ovinos é encontrada no semiárido da região nordeste, representando cerca de 54,1% do efetivo do país, estimado em 14.672.366 cabeças, e a Bahia se destaca como o Estado de maior número de animais na região. Porém, seus índices de produtividade ainda deixam a desejar para o potencial de produção desta atividade na região, devido à baixa produtividade das pastagens, principalmente durante a época seca do ano, em função da estacionalidade da produção de forragem, o que acarreta o fenômeno da safra e da entressafra (BARROS & BOMFIM, 2004).

Essa alternância de períodos de ganhos com períodos de perdas de peso dos animais retarda a idade de abate, causando prejuízos aos produtores e à economia em geral, além de criar flutuações quanto à oferta de produtos animais e ao abastecimento da população.

A ovinocultura vem apresentando um acentuado crescimento nos últimos anos, seja pelo aumento no efetivo dos rebanhos, seja pelo aumento no número de propriedades envolvidas nessa atividade, ou pelas novas tecnologias aplicadas à atividade e, principalmente, pelo aumento do consumo de sua carne. A importância dos ovinos como fonte de alimentos proteicos em regiões em desenvolvimento tem sido enfatizada ao longo das últimas décadas. Apesar do consumo de carne ovina no Brasil e no nordeste ser considerado baixo, 0,7 e 2,8 kg/habitante/ano, respectivamente, quando comparado com os 20 a 28 kg/habitante/ano de outros países (MIZUTA et al., 2001; SILVA SOBRINHO, 2001), este consumo brasileiro ainda é abastecido por animais oriundos de outros países como Uruguai, Argentina, Austrália e Nova Zelândia.

Segundo Souza Junior et al. (2001), o mercado consumidor de carne ovina na Bahia cresceu em torno de 22% nos últimos anos, mostrando-se bastante promissor.

A atividade desempenha um papel de suma importância sócio-econômica que vem se firmando cada vez mais como alternativa de diversificação e aumentando da renda da pequena e média propriedade rural do semiárido nordestino, onde a criação de grandes ruminantes nem sempre é possível. Isso, aliado às características da espécie (docilidade, porte pequeno e de relativa rusticidade), permite a sua exploração, utilizando a mão-de-obra familiar e instalações simples de baixo custo.

A região semiárida caracteriza-se por sua vocação natural para pastoril, ocorrendo duas estações climáticas bem diferenciadas, uma estação das águas, com duração de quatro a seis meses, e uma estação seca, que dura de seis a oito meses. Durante a estação das águas, desenvolvem-se pastos abundantes e de boa qualidade, permitindo que os rebanhos alcancem elevadas taxas de crescimento. No entanto, por ocasião da estação seca, os animais, em geral, perdem peso, devido à acentuada e progressiva escassez de pasto, associada à perda de qualidade da forragem.

Considerando as perspectivas de aumento de demanda de carne ovina, e que na Bahia os animais são criados sob condições de pastejo, torna-se de fundamental importância o desenvolvimento de técnicas que viabilizem o aumento do desempenho dos animais ou a redução da perda de peso na época seca do ano.

Paulino & Ruas (1988) mencionaram que o aumento da eficiência na produção de ruminantes no Brasil está incondicionalmente relacionado à melhoria das condições de alimentação e que a suplementação é uma das alternativas mais práticas para adequar suprimento de nutrientes aos requerimentos dos animais, especialmente durante a seca.

Dentro deste contexto, a exploração da ovinocultura no semiárido depende das espécies forrageiras nativas e cultivadas, as quais são capazes de produzir em quantidade e com qualidade, e é neste cenário que o capim-urocloa (*Urochloa mosambicensis* (Hack.) Daudy) tem-se destacado juntamente com a suplementação.

Por haver necessidade de estudos com ovinos em pastejo na região semiárida, objetivou-se avaliar os efeitos da utilização de suplemento mineral em relação a três suplementos concentrados, formulados com fontes de concentrados energéticos alternativos (farelo da vagem de algaroba - FVA, farelo de sorgo - SG ou farelo de trigo - FT), para ovinos Santa Inês, em pastejo de capim-urocloa (*Urochloa mosambicensis* (Hack.) Daudy), sobre o consumo e digestibilidade dos nutrientes, desempenho e o comportamento ingestivo dos animais, além da realização do estudo da viabilidade econômica da utilização desses suplementos.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Ovinocultura

Historicamente, os ovinos foram selecionados para a produção de lã, o que valorizou a espécie, estimulando a seleção e o melhoramento genético de animais e raças para essa característica, embora em alguns lugares do planeta, como na região nordeste, a criação de ovinos tem sido realizada para a produção de carne e pele, com o emprego de raças deslanadas.

No final dos anos 80 e início dos anos 90, houve uma crise mundial no mercado de lã, reduzindo os preços pagos e impulsionando uma mudança expressiva nos criatórios de ovinos. Na região sul do Brasil, que detinha o maior rebanho de ovinos, voltado para a produção de lã, foi promovido descarte em massa de animais e, assim a região nordeste passou a ter o maior rebanho de ovinos, principalmente no estado da Bahia. A criação de ovinos para a produção de carne ganha espaço a cada dia, principalmente, com a grande perspectiva de aumento do consumo *per capita* dos brasileiros, que hoje em dia é considerado muito baixo (0,7 kg/habitante /ano), quando comparado com outros países que é de 20 a 28 kg/habitante/ano. Outro fator positivo para a atividade é a procura de cortes especiais pela população urbana com um maior poder aquisitivo.

Quando se tenta identificar o número exato do efetivo ovino brasileiro, encontram-se dados diferentes, dependendo da fonte pesquisada (Associações de Criadores, Institutos de Defesa Agropecuária, Ministério da Agricultura, Institutos de consultoria independentes e IBGE), mas todas apresentam uma mesma tendência, ou

seja, a redução do rebanho ovino no sul e o incremento do rebanho nas regiões nordeste, norte, centro-oeste e sudeste.

Dentre as raças deslanadas existentes no Brasil para a produção de carne, a raça Santa Inês se destaca, já sendo disputada por muitos criadores por suas inúmeras vantagens de criação ou sendo utilizada em cruzamentos com raças exóticas especializadas. A raça Santa Inês é resultado dos cruzamentos das raças Morada Nova, Bergamácia e Somalis, através de acasalamentos indiscriminados, seguidos de um período de evolução e seleção, principalmente para aumento do porte e perda total da lã, e possui porte médio a grande, com aptidão para produção de carne e pele (ARCO, 1989). Esta é considerada como uma raça nacional deslanada de origem nordestina.

O cordeiro Santa Inês apresenta um grande potencial para a produção de carne, produzindo boas carcaças e uma carne de qualidade desejável, sem excesso de gordura. Segundo Souza & Simplício (1999), a raça apresenta o maior potencial genético para ganho de peso entre as raças nativas da região nordeste do Brasil. Barbosa et al. (2005) também retratam alto potencial de ganho de peso da raça. Para Siqueira et al. (1998), a raça é considerada de alto potencial porque os animais apresentam ganho de peso diário (GPD) acima de 200 g/dia.

## **2.2 Capim-urocloa**

O capim-urocloa (*Urochloa mosambicensis* (Hack.) Daudy), também conhecido como capim-corrente (Pernambuco) ou capim-chorão (Bahia), é originário da Rodésia (África) e foi introduzido no Brasil em 1922, segundo relato de Puppó, 1979, citado por Camurça et al., 2002.

É uma gramínea forrageira da família Poaceae, muito apreciada pelos animais, capaz de suportar pastejo próximo ao nível do solo e que, aos poucos, vem conquistando espaço no semiárido nordestino (OLIVEIRA, 1999). Como a preferência dos ovinos são por gramíneas de porte médio ou baixo, aquelas que apresentam crescimento rasteiro (decumbentes ou estoloníferas), como é o caso do capim-urocloa, são mais indicadas na criação de ovinos, inclusive por tolerarem melhor o pastejo mais baixo dos ovinos que as gramíneas cespitosas.

O capim-urocloa é uma gramínea perene, adaptada às regiões quentes, com chuvas de verão. Apresenta alta resistência à seca e requer, para o seu plano de desenvolvimento, uma precipitação anual entre 300 e 800 mm. Pode ser cultivada em vários tipos de solos, tendo ligeira preferência por aqueles de textura pesada, argilosos, que são capazes de reter umidade por um período maior. Não é muito exigente em fertilidade de solo, sendo mais indicado que o capim-buffel para os solos arenosos e pobres em matéria orgânica, como ocorrem em algumas áreas da Caatinga do Nordeste. Não resiste às geadas nem ao encharcamento. É uma gramínea muito agressiva, "gramando" todo terreno e competindo com as invasoras.

O capim-urocloa é uma planta morfológicamente muito parecida com as braquiárias, tem hábito de crescimento variável, podendo apresentar estolões ou pequenos rizomas. Os caules são lisos e podem alcançar até 100 cm de comprimento, enquanto as folhas medem, aproximadamente, 15 cm de comprimento por 1,5 cm de largura e apresentar pêlos em ambas as faces (OLIVEIRA, 1999).

Segundo Skerman & Riveros (1982), é uma espécie perene, de tamanho e hábitos variáveis, sendo estolonífera ou com rizomas rasteiros, podendo atingir até 1,20 m de altura.

O capim-urocloa apresenta vantagens em relação a outras espécies de gramíneas cultivadas no semiárido, como por exemplo, a alta produção de sementes e o fácil estabelecimento das pastagens em terras nuas, sem queimadas. Sua semente possui 60% de pureza e 3% de germinação que pode ser plantada em sulcos, covas ou a lanço, variando a quantidade de 5 a 10 kg/ha de sementes a ser plantada (FAO, 2004).

O capim-urocloa, por possuir caules tenros e folhagem abundante, pode ser utilizado em diferimento de pastagem, pois apresenta alta produção de matéria seca no período das águas e altos níveis proteicos e de digestibilidade, o que permite produzir um feno em pé com boa quantidade de matéria seca (OLIVEIRA, 1999).

No semiárido do Brasil, a produtividade do capim-urocloa varia com a quantidade e a distribuição das chuvas ocorridas durante o ano. Em trabalhos realizados no CPATSA (Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semiárido), sua disponibilidade média, por ocasião da floração, foi de 3.154 kg de matéria seca/ha, atingindo seus maiores níveis quando houve distribuição regular das chuvas do início ao fim do período chuvoso.

Viana (1972) avaliou o comportamento do capim-urocloa em condições litorâneas do Ceará, observando produções de massa verde de até 21 toneladas/ha/ano, em regime de cinco cortes.

Silva & Faria (1995), estudando o capim-urocloa, encontraram produtividade média de 6,8 toneladas de matéria seca/ha a cada corte efetuado aos 35 dias de idade. Estes dados confirmam aqueles obtidos por Oliveira et al. (1988), os quais observaram produção de 6,7 toneladas de matéria seca. Nunes Filho et al. (2004) observaram que o capim-urocloa não apresentou diferenças estatísticas em produtividade (t/ha/corte) dos capim-buffel e de *Brachiaria decumbens* e *B. humidicola*.

Já Santos et al. (2000), estudando os capins buffel e urocloa no semiárido, encontraram para produção de matéria seca 3.749, 432 e 2.790, 1.002 kg/ha, respectivamente, na época da chuva e na época seca.

Com relação ao valor nutritivo, Silva & Faria (1995) obtiveram valores da digestibilidade *in vitro* de 55,4% e teores de proteína bruta de 8,2% (base da matéria seca). McIvor (1990), avaliando apenas a lâmina foliar desta espécie, obteve valores de 70 e 18% para digestibilidade e teor de proteína bruta, respectivamente, salientando que há declínio acentuado nesses valores com o avanço da maturidade.

Sertão (2005), avaliando o uso de corretivo no cultivo de capim-urocloa, encontrou teores médios de proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido de 10,1; 68,6 e 36,5%, respectivamente.

Camurça et al. (2002), avaliando o desempenho produtivo em ovinos confinados, alimentados com dietas à base de feno de capim-urocloa, encontraram teores médios de matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro de 85,10; 6,86 e 83,27%, respectivamente.

### **2.3. Produção animal a pasto**

As pastagens, por intermédio do pastejo direto, representam a forma mais prática e econômica para a alimentação de ruminantes (SANTOS et al., 1999), visto que, o custo do quilo de matéria seca de pasto é inferior ao custo de outras formas de alimentos volumosos como as silagens e fenos. Além do que o próprio animal colhe a forragem, dispensando gastos com máquinas, combustíveis e mão-de-obra.

Existe, no entanto, uma sazonalidade quantitativa e qualitativa das pastagens que comprometem o desempenho regular dos animais, principalmente no nordeste

brasileiro, onde os índices pluviométricos são entre 300 a 800 mm/ano e distribuídos irregularmente ao longo do ano. Para minimizar estes efeitos de excesso de forragens durante o período das águas com desempenho satisfatório, e escassez na seca com baixos índices produtivos, é de suma importância o uso do diferimento de pastagens cultivadas nos períodos das águas para os períodos de estiagem, para que com isso haja um aumento na disponibilidade e, conseqüentemente, nos índices zootécnicos da criação.

Segundo Macedo & Reis (1987), a utilização de pastagens cultivadas diferidas tem sido uma das alternativas utilizadas para minimizar a carência alimentar, durante o período crítico para ovinos. Na mesma linha de pensamento, Cunha et al. (2000) relataram que a utilização de forragens de alta produtividade e alto valor nutritivo é considerada uma alternativa viável para o desenvolvimento da ovinocultura do nordeste.

Mesmo com essa estratégia de manejo das pastagens, o período crítico para os sistemas de produção da ovinocultura no nordeste, do ponto de vista nutricional, continua sendo a época seca do ano. A digestibilidade, por exemplo, reduz-se de 60% no período das águas para 40% no período da seca. Outra alteração importante no pasto com o avançar da idade é o aumento na proporção de hastes, provocando elevação dos teores de compostos estruturais (fibra e lignina) e a redução no conteúdo celular (proteína e carboidrato não-fibroso), acarretando diminuição do valor nutritivo da planta (LANA, 2002), afetando o consumo da forragem pelos ovinos, com isso, não atendendo suas exigências nutricionais e, conseqüentemente, reduzindo o seu desempenho.

Segundo Valadares Filho & Valadares (2001), o teor de proteína bruta é um dos fatores que mais influenciam o consumo, uma vez que a microbiota ruminal necessita de aporte de aminoácidos para o seu crescimento, afetando, assim, negativamente a digestibilidade dos nutrientes.

O desempenho animal é dependente principalmente do consumo de matéria seca digestível, seja esta obtida pelas características quali-quantitativas da forragem disponível manejada, seja por via da interação do animal com o suplemento e com o meio ambiente (LOBATO & PILAU, 2004).

O pasto não contém todos os nutrientes necessários na proporção adequada para atender às exigências dos animais em pastejo. Muitas vezes, é necessário o uso da suplementação para atender às necessidades nutricionais dos animais, em determinadas épocas do ano. Há necessidade de se estabelecer estratégias de fornecimento de nutrientes que viabilizem, da melhor forma possível, os padrões de crescimento estabelecidos pelo sistema de produção (PAULINO, 1998).

Estudos vêm sendo conduzidos objetivando conhecer características agrostológicas e potencial produtivo de algumas forrageiras utilizadas com ovinos, bem como o comportamento animal, para definir técnicas que possibilitam melhores lotações e desempenho animal (BARBOSA et al., 2003; CARNEVALLI et al., 2000).

É necessário, portanto, que se desenvolvam tecnologias capazes de superar, ou, pelo menos, amenizar os efeitos de carência e redução da qualidade de forragens, durante a estação seca, com vistas a manter níveis mais adequados de crescimento dos animais durante esse período, como forma de reduzir o tempo necessário para se alcançar o peso de abate e melhorar o desempenho da atividade pecuária.

#### **2.4. Suplementação para ovinos em pastejo**

Visando o avanço da produtividade e competitividade na produção de ovinos, diversas alternativas tecnológicas têm sido propostas e, dentre elas, a utilização de suplementação a pasto tem assumido posição de destaque.

O uso de suplementação concentrada para ruminantes a pasto também pode influenciar a produção e o comportamento animal por estimular ou inibir o consumo da forragem, uma vez que a resposta ao tipo de suplementação, tanto energética como proteica, provoca mudanças nos hábitos comportamentais do animal (pastejo, ruminação, ócio e outras atividades como micção, defecação, ingestão de água), influenciando o desempenho desses animais. Além disso, o ganho de peso em ruminantes sob suplementação a campo depende da ordem social existente, pois há competição pelos suplementos escassos (LOBATO & PILAU, 2004).

Segundo Reis et al. (1997), a suplementação de animais de corte sob pastejo tem como principais vantagens: o aumento da capacidade de suporte, o auxílio no manejo da pastagem pelo controle da taxa de lotação, a possibilidade de se fornecer aditivos ou medicamentos via suplementação e a redução da idade de cobertura e de abate dos animais. Para isso, segundo Cardoso (1997), deve-se levar em consideração a economicidade do sistema, uma vez que a alimentação é o fator que mais onera o custo dentro do sistema de produção.

A suplementação a pasto, nas condições de semiárido brasileiro, é uma alternativa eficiente para o aumento da produção animal, uma vez que, segundo Hodgson (1990), na maioria das situações, a forragem disponível na pastagem não contém todos os nutrientes essenciais, na proporção adequada, de forma a atender integralmente as exigências dos animais em pastejo. A condição básica para se promover a suplementação é que haja elevada disponibilidade de massa forrageira na pastagem, mesmo sendo de baixa qualidade. Nesse último, o consumo, a digestão, a absorção e o metabolismo estão sendo adversamente influenciados pela deficiência nutricional. Assim, uma estratégia de suplementação adequada seria aquela destinada a maximizar o consumo e a digestibilidade da forragem disponível (CARDOSO, 1997),

devendo-se ter em mente que o suplemento não deve fornecer nutrientes, além das exigências dos animais.

Os efeitos da suplementação sobre o consumo podem ser divididos em aditivos, associativo e substitutivo. O efeito aditivo seria avaliado como um aumento de ganho de peso, proporcionado pela suplementação para corrigir deficiências nutricionais específicas em que pequenas quantidades de suplemento são ingeridas (EUCLIDES, 2002). Enquanto o efeito substitutivo ocorre quando o consumo de suplemento diminui o de forragem, sem melhorar o desempenho animal.

Quando a disponibilidade de forragem é alta, o fornecimento de suplemento energético aumenta o consumo total, mas diminui a ingestão de forragem. Se a diminuição no consumo de forragem for igual à quantidade do concentrado consumido, o coeficiente de substituição será um (1) e o suplemento terá pouco efeito na produção. Ao contrário, se o suplemento não tem efeito no consumo de forragem, o coeficiente de substituição será zero e se observará benefício integral de seu uso (REIS & RODRIGUES, 1997).

Souza & Espíndula (1999), suplementando ovinos em pastejo de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris L.*) na estação seca, época onde a proteína bruta é um fator limitante para o desempenho animal, verificaram que o feno de leucena foi capaz de melhorar a qualidade da dieta e permitir que os animais alcançassem taxas mais elevadas de ganho de peso: 31,7 g/dia (250g de feno/dia) e 59,6 g/dia (500g de feno/dia).

Oliveira et al. (2001), suplementando borregos desmamados aos 20 kg, com concentrado (16%PB e 70% NDT) na proporção de 1%PC, em pastagem de *Cynodon spp.* cv. Tifton-85 (10,57% PB), observaram ganhos médios diários de 133 g dos 99 aos 178 dias de idade dos animais.

Catunda (1981), trabalhando com ovinos da raça Morada Nova em pastejo de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris L.*) com suplementação com torta de algodão nas quantidades de 0; 70 e 140 g/dia, obteve ganho de peso médio diário de 30,9; 33,3 e 34,5 g. O autor ressalta que os ganhos foram semelhantes, possivelmente em virtude da alta disponibilidade do pasto, pois utilizavam pastejo rotacionado e taxa de lotação baixa (4,5 animais/ha).

Rufino (2005), observando o desempenho de ovinos Santa Inês pastejando em áreas nativas do semiárido, suplementados com 200 e 300g/dia de concentrado a base de farelo de soja, milho e ureia, obteve resultados de ganho médio diário de 164 e 209 g/dia, respectivamente. Com o acréscimo de 100g/dia de concentrado, o ganho médio diário foi superior em 27%, o autor salienta que isso se deve a maior capacidade de resposta destes animais às suplementações pelas quais foram submetidos.

Buzo et al. (1982) citados por Azevedo (1982) realizaram pesquisa com ovinos em engorda, com vagem de algaroba triturada, nos níveis de 0, 15, 30, 45 e 60%, em substituição ao sorgo (grãos triturados), durante 90 dias, e chegaram às seguintes conclusões: que todas as dietas contendo algaroba proporcionaram maiores ganho de peso, em relação àquela com 0% de substituição ao sorgo; a ração com 60% de algaroba foi a menos vantajosa ( $P < 0,05$ ), comparativamente às dietas com 15, 30 e 45% de vagem de algaroba triturada; e os custos da alimentação foram menores, quando incluiu a algaroba ao nível de 45%, resultando numa economia de 29,80%.

No aspecto de suplementação com alimento alternativo, o farelo da vagem da algaroba se destaca não só pela sua disponibilidade regional, mas também pela sua composição bromatológica, com isso, vem sendo utilizada pelos rebanhos nas áreas secas do nordeste, não deixando dúvida acerca do potencial produtivo e econômico da pecuária na região. Pesquisas desenvolvidas com ovinos e caprinos (MAHGOUB et al.

2005a; MAHGOUB et al. 2005b; BUZO et al. 1972; ALMEIDA et al. 2007a; PEREIRA et al. 2007; SILVA et al. 2007), alimentados com farelo da vagem de algaroba, têm confirmado estas expectativas de exploração de espécies leguminosas com potencial forrageiro. As pesquisas têm avançado no sentido de propor dietas que associam algumas dessas espécies aos concentrados, o que vem apresentando bons resultados de ganhos de peso e produção de leite nos animais avaliados (OLIVEIRA et al. 2007a; OLIVEIRA et al. 2007b; ALMEIDA et al. 2007b; ALMEIDA et al. 2007c; SILVA, 1981; NOBRE, 1981).

Esses aspectos reforçam ainda mais o uso estratégico de alternativas alimentares, como forma de suplementação nutricional desses animais, objetivando melhorar os índices de produtividade e, conseqüentemente, a renda dos produtores.

### 3. REFERENCIAS

- ALMEIDA, P. J. P; PEREIRA, M. L. A; PEREIRA, T. C. de J. et al.. Síntese de Proteína Microbiana em Cabras Leiteiras Alimentadas com Farelo da Vagem de Algaroba em Substituição ao Milho no Concentrado. In: X CONPEX, 2007, Vitória da Conquista – Ba. **Anais...** Vitória da Conquista – Ba, 2007a. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.
- ALMEIDA, P. J. P; PEREIRA, M. L. A; OLIVEIRA, C. A. S et al.. Análise Econômica da Produção de Leite de Cabras Saanen Alimentadas com Farelo da Vagem de Algaroba em Substituição ao Fubá de Milho no Concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44, 2007b, Jaboticabal, SP. **Anais...** CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.
- ALMEIDA, P. J. P; PEREIRA, M. L. A; OLIVEIRA, C. A. S et al.. Estudo da rentabilidade de produção de leite com variação do peso corporal de cabras leiteiras alimentadas com o farelo da vagem de algaroba (*Prosopis juliflora*) em substituição ao fubá de milho no concentrado. In: ZOOTEC, 2007, Londrina-PR. **Anais...** Londrina-PR, 2007c. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.
- ARCO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE OVINOS. **Manual técnico**. Bagé, RS, 1989. 88p
- AZEVEDO, C. F. Algarobeira na alimentação animal e humana. In: Simpósio Brasileiro sobre algaroba, 1., Natal, 1982. **Anais...** Natal, EMPARN, 1982. P. 283-299.
- BARBOSA, C.M.; BUENO, M. S.; CUNHA, E. A.. Consumo voluntário e ganho de peso de borregas das raças Santa Inês, Suffolk e Ile de France, em pastejo rotacionado sobre *Panicum maximum* Jacq. cvs. Aruana ou Tanzânia. **Boletim Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 60, n. 1, p. 55-62, 2003.
- BARBOSA, J. A.; ABREU, R. D.; OLIVEIRA, G. J. C. de. Avaliação de modelos de criação para animais da raça Santa Inês no semi-árido baiano. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, v. 17, n. 2, p. 53-57, mai./ago., 2005.
- BARROS, N. N.; BOMFIM, M. A. D. Mistura múltipla para caprinos e ovinos. In VIII SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 2004, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: FAEC, 2004. p. 50-67.
- BUZO, J.; ÁVILA, R.; BRAVO, O. Efecto de la substitución progresiva de sorgo por vaina de mezquite em la alimentación de los borregos, **Técnica Pecuária em México**, México, DF, v.20, p. 23- 27, 1972.
- CAMURÇA, D. A.; NEIVA, J. M.; PIMENTEL, J. C. M.; VASCONCELS, V. R. e LÔBO, R. N. B. Desempenho produtivo de ovinos alimentados com dietas à base de feno de gramíneas tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2113-2122, 2002.

- CARDOSO, E.G. Suplementação de bovinos de Corte em Pastejo (semiconfinamento). In: IV SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 1996. Confinamento de bovinos. **Anais...** Piracicaba: FEAL, 1997.
- CARNEVALLI, R.A., SILVA, S.C., UEBELE, M.C. et al.. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de *Cynodon* spp submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37. 2000, **Anais...**Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. CD-ROM.
- CATUNDA, A. G.. **Efeito da suplementação protéica sobre o desenvolvimento ponderal de ovinos mantidos em pasto de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.)**. Fortaleza: UFC, 1981. 42p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, 1981.
- CUNHA, E.A.; BUENO, M.S.; SANTOS, L.E. Produção ovina em pastagens. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2., 2000, Teresina. **Anais...** Teresina: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 2000. p.181-190.
- EUCLIDES, V. P. B. Estratégias de suplementação em pasto: uma visão crítica. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2002, Viçosa, MG. **Anais...**Viçosa, MG. Universidade Federal de Viçosa, 2002. p. 437-469.
- FAO (**Organização das Nações Unidas para a Agricultura e alimentação**). Disponível em < [www.fao.org/ag/AGP/AGP/doc/GBASE/datd/pf000337.htm](http://www.fao.org/ag/AGP/AGP/doc/GBASE/datd/pf000337.htm) > Acesso em Out/2004. p.175-180, 1988.
- HODGSON. J. **Grazing management: science into practice**. Harlow: Longman, 1990. 203p.
- LANA, R. P. Sistema de suplementação alimentar para bovinos de corte em pastejo. Simulação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 223-231, 2002.
- LOBATO, J.F.P.; PILAU, A. Perspectivas do uso de suplementação alimentar em sistema a pasto. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41. 2004. Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. CD-ROM
- MACEDO, W.S.L.; REIS, J.C.L. **Avaliação de pastagens de inverno utilizados com ovinos**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. EMBRAPA. Centro nacional de pesquisa de ovinos – CNPO Bagé- RS, Coletânia das pesquisas forrageiras. v.1 Bagé.1987 p.131-150, Setor de difusão de tecnologia 525p.
- MAHGOUB, O.; KADIM, I. T.; JOHNSON, E. H. et al. The use of a concentrate containing Meskit (*Prosopis Juliflora*) pods and date palm by-products to replace commercial cocentrate in diets of Omani sheep. **Animal Feed Science and Technology**. v.120, p.33-41. 2005a.
- MAHGOUB, O.; KADIM, I. T.; FORSBERG, N. E. et al. Evaluation of Meskit (*Prosopis juliflora*) pods as a feed for goats. **Animal Feed Science and Technology**. 2005b. In Press.

- McIVOR, J.G. Seasonal changes in dry matter distribution and herbage quality of urochloa species in north-eastern Queensland. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.30, p.523-28, 1990.
- MIZUTA, K., SILVEIRA, M. A., COUTO F. A. D. et al. **Apoio à cadeia produtiva da ovinocultura brasileira: Relatório Final**. Brasília, CNPq. 2001. 69p.
- NOBRE, F.V. **Substituição do farelo de trigo (*triticum vulgare*) pelo fruto triturado da algarobeira (*Prosopis juliflora* (SW) DC) na alimentação de vacas em lactação**. Areia, PB: Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, 1981. 51p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).
- NUNES FILHO, J.; BIONES FERRAZ, L. G.; SOUSA, A. R.; LIRA, M. DE A.; SÁ, V. A. DE L.; TABOSA, J. N. Gramíneas forrageiras tropicais em solo salino-sódico, sob irrigação, no vale do Rio Moxotó – Pernambuco. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e ambiental**. Disponível em: <<http://www.agriamb.com.br/artigos/index.jsp>>. Acesso em 20/dez/2004.
- OLIVEIRA, C. A. S. DE; PEREIRA, M. L. A.; ALMEIDA, P. J. P. et al.. Farelo da Vagem de Algaroba em Substituição ao Fubá de Milho na Alimentação de Cabras Saanen 2. Comportamento Ingestivo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44, 2007a, Jaboticabal, SP. **Anais...** CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.
- OLIVEIRA, C. A. S. DE; PEREIRA, M. L. A.; ALMEIDA, P. J. P. et al.. Farelo da Vagem de Algaroba em Substituição ao Fubá de Milho na Alimentação de Cabras Saanen 1. Produção e Composição do Leite. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44, 2007b, Jaboticabal, SP. **Anais...** CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.
- OLIVEIRA, M. C. **Capim urochloa: produção e manejo no semi-árido do Nordeste do Brasil**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1999. 20p. (EMBRAPA-CPATSA. Circular Técnica, 43).
- OLIVEIRA, M. C.; SILVA, C. M. M. S.; ALBUQUERQUE, S. G. et al. **Comportamento de gramíneas tropicais sob condições de pastejo intensivo por bovinos na região semi-árida do nordeste do Brasil**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1988. p.1-15. (documento, 56).
- OLIVEIRA, M. E.; ALENCAR, A.L.G.; NASCIMENTO, M.P.S. et al. Recria e terminação de ovinos em pastagem Cynodon spp. cv.Tifton-85 In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.1051-1052.
- PAULINO, M. F. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastagens. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, 1998, Viçosa. **Anais...**Viçosa: Associação Mineira dos Estudantes de Zootecnia, 1998, p.173-188.
- PAULINO, M.F.; RUAS, J.R.M. Considerações sobre a recria de bovinos de corte. **Informe Agropecuário**, v.13, n.153/154, p.68-80, 1988.

- PEREIRA, T. C. de J.; PEREIRA, M. L. A; ALMEIDA, P. J. P et al.. Determinação dos Nutrientes Digestíveis Totais em Dietas com Farelo da Vagem de Algaroba em Cabras Lactantes. In: X CONPEX, 2007, Vitória da Conquista – Ba. **Anais...** Vitória da Conquista – Ba, 2007. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.
- PUPPO, N.I.H. **Manual de pastagens e forrageiras: formação, conservação, utilização.** Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1979. 343p.
- REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R. de A. A suplementação como estratégia de manejo de pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 13, 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997, P. 97-120.
- RUFINO, S.R.M.. **Desempenho de cordeiros confinados e em pastejo submetidos a diferentes tipos de suplementação.** Patos - PB: UFCG, 2005. 42p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrosilvopastoris no Semi-árido) - Universidade Federal de Campina Grande, 2005.
- SANTOS, D. C.; SILVA, V. M.; LIRA, M. A.; BRITO, G. Q.; UGIETTE, M. A. Épocas, métodos e sistema de plantio dos capins buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) e corrente (*Urochloa mosambicensis* (Hack.) Dandy) no semi-árido de Pernambuco. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Fortaleza. **Anais...**Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p.141-143.
- SANTOS, L. E.; CUNHA, E. A.; BUENO, M. S. Atualidades na produção ovina em pastagem. In: Simpósio Paulista de Ovinocultura e Encontro Internacional de Ovinocultura, 5, 1999, Botucatu (SP). **Anais...**1999, p. 35-50.
- SERTÃO, M. A. J.. **USO DE CORRETIVOS E CULTIVO DO CAPIM UROCLOA (*Urochloa mosambicensis* (Hack.) Daudy) EM SOLOS DEGRADADOS DO SEMI-ÁRIDO.** Patos. 2005. 74p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Campina Grande, 2005.
- SILVA SOBRINHO, A. G. Produção de ovinos em regime de pasto. In: Simpósio Mineiro de Ovinocultura: Produção de Carne no Contexto Atual, 1º, 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: GAO, 2001. CD-ROM.
- SILVA, A. C.; SANTOS, C. L. DOS; REBOUÇAS, G. M. N. et al.. Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo diferentes níveis de farelo da vagem de algaroba. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44, 2007, Jaboticabal, SP. **Anais...** CD-ROM. Nutrição de Ruminantes
- SILVA, C. M. M.S. e FARIA, C. M. B. Variação estacional de nutrientes e valor nutritivo em plantas forrageiras tropicais. **Revista Agropecuária Brasileira.** V.30, n.3, p.413-420, 1995.
- SILVA, D.S. **Substituição progressiva do farelo de trigo pela vagem de algaroba na alimentação de bovinos em engorda.** Areia, PB: Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, 1981. 51p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).

- SIQUEIRA, E. R.; FERNANDES, S.; MESQUITA, V. S.; MACEDO, F. A. F. Efeito do peso ao abate sobre a eficiência de produção de cordeiros da raça Hampshire Down terminados em confinamento. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 704-705.
- SKERMAN, P.J.; RIVEROS, F. **Gramíneas tropicales**. Roma: Organizacion de Las Naciones Unidas para La Agricultura Y La Alimentation, 1982. 849p.
- SOUZA JUNIOR, A. A.O.; VASCONSELOS, C. N.; ZACHARIAS, F. **Sistema de produção de ovinos; Produção intensiva de cordeiros**. Salvador: EBDA, 2001, 72p.
- SOUZA, A. A. DE; ESPÍNDOLA, G. B.. Efeito da Suplementação com Feno de Leucena (*Leucaena leucocephala (Lam) de Wit*) durante a Estação Seca sobre o Desenvolvimento Ponderal de Ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1424-1429, 1999.
- SOUZA, P. H. F. de; SIMPLÍCIO, A. A. Efeito da amamentação controlada ou contínua, sobre o desempenho produtivo de crias da Raça Santa Inês. **Ciência Veterinária Tropical**, v. 2, n. 3, p. 175-179, 1999.
- VALADADES FILHO, S.C.; VALADARES, R. F. D. Recentes avanços em proteína na nutrição de vacas leiteiras. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE BOVINOCULTURA DE LEITE, 2., 2001, Lavras. **Anais...**Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. p. 228-243.
- VIANA, O. J. Ensaio de Avaliação IV: comportamento do capim gunia, (*Urochloa mosambicensis (Hack) Dandy*), nas condições litorâneas cearenses. **Ciência Agrônômica**, v.2, n.1, p.29-31, 1972.

## CAPÍTULO 1

### **Suplementação para ovinos em pastejo na época seca: consumo, digestibilidade de nutrientes e desempenho animal<sup>1</sup>**

**Resumo** – O trabalho foi realizado no Centro de Pesquisa de Caprinos e Ovinos do Semiárido, pertencente à Fazenda Palmares, em Boa Vista do Tupim - BA, com o objetivo de avaliar o efeito da suplementação concentrada, formulada com diferentes ingredientes (farelo da vagem de algaroba - FVA, farelo de sorgo - SG ou farelo de trigo - FT), em relação à suplementação mineral - SM sobre o consumo e a digestibilidade de nutrientes, além do desempenho em ovinos Santa Inês mantidos em pastagem de capim-urocloa durante o período seco do ano. Foram utilizados 24 ovinos, não castrados, da raça Santa Inês, com peso corporal (PC) médio inicial de  $20 \pm 2$  kg e média de 120 dias de idade. O período experimental foi de 75 dias. Os animais foram distribuídos em quatro tratamentos nos quais todos pastejavam em capim-urocloa diferido e consumiam os suplementos concentrados com FVA; SG e FT, fornecidos na proporção de 1% do seu PC, ou apenas SM. Os consumos de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) foram afetados ( $P < 0,05$ ) para todos os suplementos concentrados, independentemente dos ingredientes utilizados no suplemento, em comparação ao tratamento SM, já os consumos de forragem e de fibra em detergente neutro (FDN) não sofreram efeito ( $P > 0,05$ ) em relação aos tratamentos. As digestibilidades da MS e da PB foram superiores ( $P < 0,05$ ) para os tratamentos com suplementos, e a digestibilidade da FDN não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos. Foi observada diferença significativa ( $P < 0,05$ ) nos valores de ganho médio diário para os animais recebendo suplementação concentrada em relação aos animais recebendo a SM. A suplementação com concentrado em pastejo permite melhorar o desempenho, o consumo e a digestibilidade de nutrientes independente do ingrediente utilizado no suplemento.

**Palavras-chave:** cordeiros, ganho de peso, pastejo, suplementação

## **Sheep supplementation in pasture during dry season: intake, nutrient digestibility and performance**

**Abstract** - The study was conducted in the Center of Research of Goats and Sheep's of Semiarid, belonging the Fazenda Palmares in Boa Vista do Tupim city - BA, with the objective of evaluating the effect of concentrate supplementation, formulated with different ingredients (Mesquite pod meal (MPM), sorghum meal (SM) or wheat meal (WM) and of mineral supplementation (MS)) on performance, intake and digestibility of nutrients in Santa Inês sheep in urochloa grass grazing during the dry season. We used 24 sheep, uncastrated, Santa Inês, weaned, with body weight (BW) averaging  $20 \pm 2$  kg with an average of 120 days of age. The experiment lasted 75 days. The animals were divided into four treatments consisting by animals consuming forage of grass Urochloa (*Urochloa mosambicensis* (Hack) Daudy) in grazing deferred consuming supplements MPM; SM and WM, supplied at 1% BW of the animals and SM. The intakes of dry matter (DM) and crude protein (CP) were affected ( $P < 0.05$ ) by supplement concentrate regardless of the ingredients used in the supplements, compared to the MS treatment, since the intakes of forage and fiber neutral detergent (NDF) were not affected ( $P > 0.05$ ) in relation to treatments. The DM and CP digestibility were higher ( $P < 0.05$ ) for treatments with supplements, and the NDF digestibility did not differ ( $P > 0.05$ ) between treatments. Was observed significant difference ( $P < 0.05$ ) in the values of average daily gain for the supplementation treatments with compared to MS treatment. The concentrate supplementation in grazing allows improve performance, intake and digestibility of nutrients independent of the ingredient used in the supplement.

**Keywords:** graze, lambs, supplementation, weight gain

## INTRODUÇÃO

A região nordeste do Brasil tem uma vocação natural para a exploração agropecuária, mas é amplamente afetada por fatores climáticos, dentre os quais, a baixa precipitação pluviométrica e sua má distribuição ao longo do ano; destacam-se por determinarem a disponibilidade e qualidade da pastagem, com consequências marcantes na produção animal, especialmente na ovinocultura, na qual amargam baixos índices zootécnicos durante o período seco do ano. Devido ao não suprimento adequado das necessidades nutricionais durante esse período crítico, os animais perdem peso, retardando, assim, a idade de abate, causando grandes prejuízos aos produtores e à economia em geral, além de criar flutuações quanto à oferta de produtos animais e ao abastecimento da população.

Visando um avanço na produtividade e competitividade na produção de ovinos no semiárido brasileiro, diversas alternativas tecnológicas têm sido propostas e, dentre elas, a utilização de suplementação a pasto tem assumido posição de destaque, quando comparada ao confinamento, por causa dos menores custos de produção.

Dessa forma, as pastagens representam a fonte mais econômica de fornecer nutrientes para os ruminantes, tornando a criação de ovinos sob pastejo uma atividade rentável. O uso de pastagens, de forma exclusiva, pode não atender às exigências nutricionais dos animais, principalmente as categorias de maior exigência nutricional. Por sua vez, o uso da suplementação com concentrado para animais em pastejo deve obedecer as condições básicas, como o potencial genético dos animais, a qualidade e a quantidade de forragem disponível, o preço e disponibilidade do concentrado e o custo de produção (VOLTOLINI et al., 2008).

A avaliação de ovinos em pastejo com suplementos tem recebido a atenção crescente de pesquisadores da área nos últimos dez anos (BARBOSA et al., 2003;

FRESCURA et al., 2005; SOUZA et al., 2005; VOLTOLINI et al, 2009a e VOLTOLINI et al., 2009b).

Todos esses fatores evidenciam a importância de mais estudos relacionados com a suplementação de ovinos em pastejo na região semiárida, inclusive no pastejo do capim-urocloa, presente em quase todas as propriedades da região e com poucos trabalhos científicos. Portanto, objetivou-se, com este trabalho, avaliar o efeito da suplementação concentrada em relação à suplementação mineral sobre consumo e digestibilidade de nutrientes, além do o desempenho em ovinos mantidos em pastagem de capim-urocloa durante o período seco.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no CEPECOS – Centro de Pesquisa de Caprinos e Ovinos do Semiárido, pertencente à Fazenda Palmares, localizada no município de Boa Vista do Tupim, zoneado como região semiárida da Bahia, em parceria com Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Itapetinga-BA.

Foram utilizados 24 borregos, não castrados, da raça Santa Inês, desmamados, com peso corporal (PC) médio inicial de  $20 \pm 2$  kg e aproximadamente 120 dias de idade. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições, sendo cada animal uma repetição. O período experimental foi de 75 dias no período seco, entre os meses de agosto a novembro de 2008, com um período de adaptação de 15 dias. O índice pluviométrico do ano de 2008 foi de 623 mm, mas durante o período experimental não ocorreu precipitação.

Os animais foram distribuídos em quatro tratamentos, constituídos por animais consumindo forragem, sob pastejo diferido de capim-urocloa (*Urochloa mosambicensis* (Hack) Daudy) com suplementos formulados com diferentes ingredientes (farelo da

vagem de algaroba - FVA, farelo de sorgo – SG ou farelo de trigo - FT), fornecidos na proporção de 1% do peso corporal dos animais, e com apenas suplemento mineral - SM.

A composição dos suplementos (Tabela 1) foi formulada para atender às exigências nutricionais para ganho de peso diário de 150 g, para esta categoria de ovinos, de acordo o NRC (2007).

Tabela 1 – Composição do suplemento em porcentagem expressa na base da matéria natural

Ingrediente (%)	Suplemento Concentrado		
	FVA	FT	SG
Milho	41,15	42,00	41,15
Farelo de soja	20,79	20,00	20,80
Farelo da vagem de algaroba	35,32	0,00	0,00
Farelo de trigo	0,00	35,26	0,00
Sorgo	0,00	0,00	35,31
Ureia	0,97	0,97	0,97
Suplemento mineral (SM) <sup>1</sup>	1,77	1,77	1,77

FVA – suplemento contendo farelo da vagem de algaroba; SG – suplemento contendo sorgo e FT – suplemento contendo farelo de trigo;

<sup>1</sup>Cálcio - 120,00 g; Fósforo - 87,00 g; Sódio - 147,00 g; Enxofre - 18,00 g; Cobre - 590,00 mg; Cobalto - 40,00 mg; Cromo - 20,00 mg; Ferro - 1.800,00 mg; Iodo - 80,00 mg; Manganês - 1.300,00 mg; Selênio - 15,00 mg; Zinco - 3.800,00 mg; Molibdênio - 300,00 mg; Flúor (máx.) - 870,00 mg; Solubilidade do Fósforo (P) em Ácido Cítrico a 2% (min.) - 95,00 %.

Os borregos de todos os tratamentos permaneceram coletivamente em pastagem de capim-urocloa provida de bebedouros móveis, numa área total de 4 ha, dividida em 10 piquetes de 0,40 ha, mantendo uma taxa de lotação fixa, durante toda a estação de pastejo, de 6 cordeiros/ha. A pastagem foi avaliada a cada três dias, na entrada e saída dos piquetes, sendo que para estimar a disponibilidade de matéria seca (MS) de cada piquete, foram tomadas 12 amostras cortadas ao nível do solo com um quadrado de 0,25 m<sup>2</sup>, conforme metodologia descrita por McMeniman (1997).

Avaliou-se a disponibilidade de matéria seca total da forragem, matéria seca de folha, matéria seca de colmo e matéria seca de material senescente/ha, percentagem de folha verde, colmo verde e material senescente e relação folha/colmo durante o período experimental (Tabela 2).

Tabela 2 – Valores médios para as proporções de folha verde, colmo verde e material senescente na planta inteira; relação folha/colmo; disponibilidade de MS/ha; kg de MS folha/ha; kg de MS colmo/ha e kg de MS de material senescente/ha.

Item	Época seca
Folha verde (%)	4,2
Colmo verde (%)	32,5
Material senescente (%)	62,6
Relação folha/colmo	0,13
Disponibilidade de MS (kg/ha)	3.769
kg MS folha/ha	184
kg MS colmo/ha	1.225
kg MS material senescente/ha	2.360

Os animais foram alojados em baias coletivas de 6 m<sup>2</sup> para cada seis animais às 16:00 horas e distribuídos, conforme o suplemento, onde tiveram acesso ao suplemento e água, retornando aos piquetes no dia seguinte às 7:00 horas. Os animais do tratamento suplemento mineral (SM) tiveram acesso à vontade ao ovinofós<sup>®</sup> com minerais orgânicos (suplemento mineral pronto para uso da Tortuga<sup>®</sup> - Linha de nutrição para ovinos) e água.

Tendo em vista o controle de verminoses, ao início do experimento e a cada 30 dias, todos os animais foram desverminados, utilizando anti-helmíntico formulado a

base de fosfato de levamizol na dose recomendada pelo fabricante. Os animais também receberam uma aplicação de coccidiostático (coccifin<sup>®</sup>) no início do experimento.

Os animais foram pesados em jejum de 14 horas, no início e no final do experimento, e foram feitas também pesagens intermediárias sem jejum, a cada 15 dias, para avaliação do desempenho e controle do fornecimento do suplemento. O desempenho animal foi determinado pela diferença entre o peso corporal inicial (PCI) e o peso corporal final (PCF) dividido pelo período experimental em dias.

A conversão alimentar (CA) foi determinada em função do consumo e do desempenho animal, conforme a equação abaixo:

$$CA = (CMS/GMD)$$

em que CMS é o consumo diário de matéria seca em kg e GMD é o ganho médio diário em kg.

O consumo de matéria seca (CMS) de forragem e a digestibilidade de nutrientes foram estimados a partir da produção fecal, utilizando-se óxido crômico (Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) como indicador externo e da fibra em detergente ácido indigestível (FDAi), como indicador interno. Foram fornecidas duas doses diárias de um grama de óxido crômico, metodologia descrita por Ladeira et al. (2002), durante onze dias, sendo que, os seis primeiros dias constituíram o período de adaptação dos animais ao manejo e o alcance da constância de excreção de cromo nas fezes, e nos cinco dias restantes, pela manhã e à tarde, foram feitas as coletas das fezes diretamente do reto do animal, sendo que neste momento também foi administrado a dose diária do indicador. As amostras de fezes coletadas foram armazenadas a -20°C e, posteriormente, descongeladas, secas em estufa ventilada a 55°C e moídas em peneira de 1 mm, e analisadas quanto as concentrações de cromo, em espectrofotômetro de absorção atômica, conforme metodologia descrita por Willians et al. (1962).

A determinação da produção fecal foi feita conforme a equação abaixo:

$$\text{Matéria seca fecal (g/dia)} = \frac{\text{Quantidade fornecida do indicador (g)}}{\text{Concentração do indicador nas fezes (\%)}} \times 100$$

A concentração de FDAi nas amostras de suplemento, forragem consumida e fezes foi obtida após incubação *in situ* por 264 horas, conforme Casali et al. (2008). O consumo voluntário de MS foi estimado pela relação entre excreção fecal e a indigestibilidade, a partir do indicador interno FDAi, conforme descrito anteriormente, empregando-se equação proposta por Detmann et al. (2001):

$$\text{CMS} = \{[(\text{EF} \times \text{CIF}) - \text{CIS}]/\text{CIFOR}\} + \text{CMSS}$$

em que: CMS = consumo de MS (kg/dia); EF = excreção fecal (kg/dia); CIF = concentração do indicador nas fezes (kg/kg); CIS = concentração de FDAi, no suplemento (kg/dia); CIFOR = concentração de FDAi na forragem (kg/kg); e CMSS = consumo de MS de suplemento (kg/dia). O consumo do suplemento foi mensurado através da quantidade fornecida, dividido pelo número de animais do tratamento, pois não apresentava sobras.

A estimativa da qualidade da forragem consumida foi realizada por meio da análise das amostras obtidas, utilizando-se a técnica de simulação manual do pastejo (EUCLIDES et al., 1992), pela observação visual dos animais.

Nas amostras da forragem e também dos suplementos, foram determinados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM), segundo recomendações da Association of Official Agricultural Chemists – AOAC (1995), descritos por Silva & Queiroz (2002), e FDN, FDA e lignina, de acordo com a metodologia descrita por Van Soest et al. (1991). A concentração de matéria orgânica (MO) foi obtida pela fórmula:

$$\text{MO (\% da MS)} = 100 - \text{MM (\%)}.$$

Os teores de carboidratos totais (CHOT) foram calculados segundo a equação proposta por Sniffen et al. (1992):

$$\text{CHOT (\%)} = 100 - (\% \text{PB} + \% \text{EE} + \% \text{MM});$$

em que: CHOT = carboidratos totais (%MS); PB = teor de PB (%MS); EE = teor de EE (%MS); MM = teor de MM (%MS).

Os teores de carboidratos não-fibrosos (CNF) em amostras de alimentos, sobras e fezes foram avaliados por meio da equação proposta por Hall (2000):

$$\text{CNF (\%)} = 100 - (\% \text{PB} + \% \text{EE} + \% \text{MM} + \% \text{FDNcp})$$

em que: CNF = teor estimado de CNF (%MS); PB = teor de PB (%MS); EE = teor de EE (%MS); MM = teor de MM (%MS); FDNcp = teor de FDN corrigido para cinzas e proteína (%MS).

A digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS) foi estimada conforme metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002).

Na Tabela 3 são apresentados os valores médios da composição química do capim-urocloa e dos suplementos concentrados.

Tabela 3 – Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHOT), carboidratos não-fibrosos (CNF), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDNcp), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG), fibra em detergente ácido indigestível (FDAi), matéria mineral (MM) e digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS) dos suplementos e da amostra do capim-urocloa obtida via simulação de pastejo

Item (%MS)	Suplemento			Forragem
	FVA	SG	FT	
MS <sup>1</sup>	88,70	88,35	88,47	85,11
MO	95,09	96,07	95,36	85,74

PB	22,11	21,96	24,03	6,64
EE	1,18	3,04	2,70	1,87
CHOT	71,80	71,07	68,63	77,23
CNF	47,59	46,33	37,74	13,99
FDN	25,95	26,86	32,83	76,42
FDNcp	24,21	24,74	30,89	63,24
FDA	13,61	11,46	12,62	50,17
LIG	2,17	1,61	1,75	16,49
FDAi	7,15	5,16	6,51	32,15
MM	4,91	3,93	4,64	14,26
DIVMS <sup>1</sup>	80,90	89,47	85,27	48,69

FVA – suplemento contendo farelo da vagem de algaroba; SG – suplemento contendo sorgo e FT – suplemento contendo farelo de trigo.

<sup>1</sup>%

As análises estatísticas dos dados foram realizadas utilizando-se o programa SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (RIBEIRO JUNIOR, 2001), versão 9.1, os resultados foram interpretados estatisticamente por análise de variância e as comparações entre as médias pelo teste Dunnett, adotando-se o nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de matéria seca total (CMS) foi afetado ( $P < 0,05$ ) para todos os animais recebendo suplementos concentrados, independentemente dos ingredientes utilizados no suplemento, em comparação aos animais recebendo apenas o suplemento mineral (SM) (Tabela 4), cujos valores foram: 0,810; 0,888; 0,876 e 0,593 kg/dia, para os animais consumindo os suplementos FVA, SG, FT e SM, respectivamente. Entretanto, quando o CMS é expresso em % peso corporal (PC), nota-se que houve diferença ( $P < 0,05$ ) entre os animais recebendo o suplemento com FT e aqueles recebendo a suplementação mineral, sendo que os animais que consumiram o

suplemento com FT apresentaram maior CMS. Já quando o CMS é expresso em relação ao peso metabólico ( $\text{g/kg}^{0,75}/\text{dia}$ ), os animais recebendo suplementos com SG e FT apresentaram valores superiores ( $P<0,05$ ) aos com SM.

Tabela 4 – Estimativa de consumo médio diário de matéria seca (CMS), forragem (CMSFOR) e suplemento (CMSSUPL) em função do fornecimento de diferentes suplementos para ovinos em pastejo

Item	Suplementos				CV (%)
	SM	FVA	SG	FT	
CMS					
kg/dia	0,593	0,810*	0,888*	0,876*	17,62
%PC	2,67	2,87	3,18	3,53*	15,15
$\text{g/kg}^{0,75}/\text{dia}$	57,90	65,89	72,86*	78,75*	14,14
CMSFOR					
kg/dia	0,581	0,521	0,606	0,629	24,13
%PC	2,62	1,83*	2,15*	2,52*	19,77
$\text{g/kg}^{0,75}/\text{dia}$	56,72	42,13	49,36	56,33	19,65
CMSSUPL					
kg/dia	0,012	0,289	0,282	0,247	---
%PC	0,05	1,0	1,0	1,0	---
$\text{g/kg}^{0,75}/\text{dia}$	1,18a	23,75b	23,50b	22,41b	14,12
CSUBF					
	--	0,20	--	--	--

\* Difere da ração testemunha (SM) pelo teste de Dunnett ( $P<0,05$ );

SM – suplemento mineral; FVA – suplemento contendo farelo da vagem de algaroba; SG – suplemento contendo sorgo e FT – suplemento contendo farelo de trigo;

CSUBF = (g forragem sem suplemento concentrado - g forragem com suplemento concentrado / g de suplemento);

PC = Peso Corporal;  $\text{Kg}^{0,75}$  = Unidade de peso metabólico.

Resultados semelhantes aos animais recebendo o SM para CMS ( $\text{g/kg}^{0,75}/\text{dia}$ ) foram relatados por Ramirez et al. (1995), que avaliaram o CMS por ovinos em pastagens de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris L.*) e os animais alcançaram uma média de CMS de  $53,7 \text{ g/kg}^{0,75}/\text{dia}$ .

Para o consumo de matéria seca da forragem (CMSFOR), em kg/dia e  $\text{g/kg}^{0,75}/\text{dia}$ , não foi observada diferença ( $P>0,05$ ) entre os animais suplementados com concentrado ou mantidos exclusivamente em pastagens com suplemento mineral.

Já em relação ao % PC, o CMSFOR apresentou valor inferior ( $P<0,05$ ) para os animais recebendo o suplemento com FVA em relação ao tratamento com SM, no qual se observou o efeito substitutivo da forragem pelo concentrado, sendo confirmado pelo coeficiente de substituição da forragem pelo suplemento (CSUBF) do tratamento (Tabela 4). Desse modo, os animais que receberam suplementação com concentrado contendo FVA reduziram a ingestão de pastagem. O efeito de substituição da forragem pelo concentrado é mais pronunciado quanto melhor forem os aspectos qualitativos da forragem oferecida. Esse efeito, por sua vez, pode ser utilizado no sistema de produção como uma ferramenta para elevar a taxa de lotação das pastagens, segundo Voltolini et al. (2009a).

Santos (2006) encontrou CMS de 0,506 e 0,675 kg/dia; 2,95 e 3,14 % do PC e 60,70 e 66,40  $\text{g/kg}^{0,75}/\text{dia}$  para ovinos em pastejo com 0 e 1% do PC de suplemento concentrado, respectivamente, cujos valores são semelhantes aos obtidos neste estudo. O autor relata que a inclusão da suplementação diminuiu o CMSFOR, passando de 0,560 kg/dia, com 0% PC de concentrado, para 0,420 kg/dia, quando suplementado com 1% do PC, no qual também pode ser evidenciado o efeito substitutivo.

Pode ser notado que o uso da suplementação concentrada promoveu o incremento do CMS, independente do efeito no CMSFOR, quando comparado aos animais com suplementação mineral. Estes resultados estão de acordo com os relatados por Miranda (2008) e Ribeiro (2008) em pastagens na época seca, já Voltolini et al. (2009a) observaram que o acréscimo da suplementação concentrada foi insuficiente para

promover maior consumo de matéria seca total, o que pode evidenciar, nestes casos, a ocorrência de acidose ruminal.

Os valores de CMS e CMSFOR, para os animais recebendo os tratamentos com suplementos concentrados, observados neste estudo, são superiores aos relatados por Voltolini et al. (2009a), em pastagens irrigadas de Tifton 85 recebendo 180 g/dia de suplemento concentrado. Segundo os autores, os CMS e CMSFOR médios foram de 0,595 e 0,417 kg/dia, respectivamente, mas quando se compara o CMS e CMSFOR dos animais somente em pastagem, os resultados obtidos por esses autores são superiores, sendo 0,628 kg/dia. Essa diferença pode ser explicada pela qualidade das forragens com relação à proteína bruta (PB) (10,82 % vs 6,64 %) e fibra em detergente neutro (FDN) (73,74 % vs 76,42%).

Carmuça et al. (2002), trabalhando com ovinos suplementados com 1 % do PC com concentrado a base de milho e farelo de soja, encontraram para CMS valores de 0,943 kg/dia; 3,24 % PV e 75,11 g/kg<sup>0,75</sup>/dia, sendo esses valores semelhantes aos tratamentos com suplementação concentrada; e, para o CMSFOR de capim-urocloa, valores de 0,660 kg/dia; 2,27 %PC e 52,58 g/kg<sup>0,75</sup>/dia, os quais são próximos aos deste estudo para todos os tratamentos. Os valores relatados por esses autores da composição bromatológica do capim-urocloa são semelhantes aos do presente estudo (Tabela 3), como 85,10 % MS; 6,86 % PB; 1,75 %EE; 83,27 % FDN e 12,12 % de MM.

Camargo et al. (2009), trabalhando com ovinos em pastejo de milheto com níveis de suplemento concentrado, observaram o maior CMSFOR para os tratamentos com 0,5 e 1,0 % do PC, com resultados semelhantes aos encontrados neste estudo para os tratamentos com suplementos contendo SG e FT, evidenciando, assim, o efeito aditivo do suplemento sobre a ingestão de MS total. Já o CMS relatado pelos autores de 4,14 % PC foi bem superior ao encontrado neste estudo. Barbosa et al. (2003), suplementando

ovelhas Santa Inês com 1 % do PC em pastejo de *Panicum maximum Jacq.*, cujo suplemento foi a base de milho, farelo de soja, farelo de trigo e suplementação mineral, encontraram CMS de 3,62 % PC, resultado semelhante ao tratamento com suplemento FT deste trabalho.

O consumo de matéria orgânica (MO), em kg/dia, foi menor ( $P < 0,05$ ) para os animais recebendo o tratamento com SM, quando comparado com cada um dos animais recebendo suplementos com FVA; SG e FT (Tabela 5). No entanto, em relação à porcentagem do peso corporal e peso metabólico, os consumos de MO foram semelhantes ( $P > 0,05$ ) apenas entre os animais do tratamento com SM com aqueles do tratamento com FVA.

Tabela 5 – Estimativa de consumo médio diário de matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) em função do fornecimento de diferentes suplementos para ovinos em pastejo

Item	Suplemento				CV (%)
	SM	FVA	SG	FT	
MO					
kg/dia	0,498	0,721*	0,791*	0,775*	17,15
%PC	2,25	2,56	2,83*	3,12*	14,89
g/kg <sup>0,75</sup> /dia	48,63	58,71	64,81*	69,68*	13,80
PB					
kg/dia	0,038	0,098*	0,102*	0,101*	10,75
%PC	0,17	0,35*	0,37*	0,41*	13,09
g/kg <sup>0,75</sup> /dia	3,77	8,05*	8,44*	9,13*	10,41
FDN					
kg/dia	0,44	0,47	0,54	0,56	21,25
%PC	2,00	1,67	1,91	2,26	17,42
g/kg <sup>0,75</sup> /dia	43,34	38,36	44,03	50,41	17,03
FDA					

kg/dia	0,29	0,30	0,34	0,35	22,11
%PC	1,31	1,06	1,19	1,39	18,17
g/kg <sup>0,75</sup> /dia	28,46	24,37	27,45	31,09	17,84

\* Difere da ração testemunha (SM) pelo teste de Dunnett (P<0,05);

SM – suplemento mineral; FVA – suplemento contendo farelo da vagem de algaroba; SG – suplemento contendo sorgo e FT – suplemento contendo farelo de trigo;

PC = peso corporal;

Kg<sup>0,75</sup>= Unidade de peso metabólico.

O consumo de proteína bruta (PB) foi afetado (P<0,05) pela suplementação concentrada, sendo cada tratamento superior (P<0,05) ao tratamento com SM, tanto em kg/dia, % PC e g/kg<sup>0,75</sup>/dia. Esses maiores consumos de PB para os tratamentos com FVA; SG e FT são devidos ao consumo do suplemento concentrado, fornecido a 1% do PC, com média de 22,7 % de PB. Os valores médios para os tratamentos com suplementação concentrada foram 0,100 kg/dia, 0,37 % PC e 8,54 g/kg<sup>0,75</sup>/dia, esses resultados foram inferiores aos obtidos por Carmuça et al. (2002), que avaliaram o consumo em ovinos com capim-urocloa suplementado com concentrado a 1% PC e obtiveram consumo de PB de 0,151 kg/dia, 0,52 %PC e 12,05 g/kg<sup>0,75</sup>/dia. Esses maiores valores de CPB são explicados pelo alto teor de PB do concentrado utilizado pelos autores (33,5 %).

Voltolini et al. (2009a), suplementando ovinos em pastejo com diferentes fontes proteicas, encontraram consumo de PB de 0,068 kg/dia para o tratamento exclusivo em pastagens e para os suplementados observaram variação de 0,074 a 0,087 kg/dia de proteína, ou seja, 6 a 19 g a mais de proteína em comparação aos animais mantidos em pastagens, resultados inferiores ao presente estudo. Provavelmente, esses resultados foram influenciados pelo efeito substitutivo, relatados pelos autores, e pela qualidade da forragem (10,86 % PB).

Resultados semelhantes para consumo de PB no tratamento sem suplementação concentrada (SM) foi relatado por Santos (2006), trabalhando com níveis de suplemento

a base de milho e farelo de soja, para ovinos Santa Inês em pastejo na caatinga, que observou valor de consumo de PB de 3,99 g/kg<sup>0,75</sup>/dia, para o tratamento com 0,0 % de suplemento, apesar da gramínea utilizada apresentar teor médio de 4,08 % de PB. Esse resultado foi possível pela presença de dicotiledôneas herbáceas disponíveis para o pastejo dos animais, que apresentaram concentração de 9,22 % de PB. Para o tratamento com fornecimento de 1,0 % do PC, o consumo de PB foi de 10,19 g/kg<sup>0,75</sup>/dia, esse resultado foi superior ao encontrado neste trabalho, possivelmente, pelo maior teor de PB do concentrado (30 % PB).

Os consumos de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), expresso em kg/dia, % PC e g/kg<sup>0,75</sup>/dia, não diferiram ( $P>0,05$ ). Os consumos de FDN e FDA médios, em kg/dia, % PC e g/kg<sup>0,75</sup>/dia, foram 0,500; 1,96 ; 44,03; 0,32; 1,23 e 27,84, respectivamente. Resultados de consumo de FDN, semelhantes aos obtidos neste trabalho, foram relatados por Carmuça et al. (2002), que observaram valores médios de 515,04; 1,82; e 41,97, para kg/dia, % PC e g/kg<sup>0,75</sup>/dia, respectivamente, e também por Santos (2006) com consumo de FDN de 43,20 e 38,60 g/kg<sup>0,75</sup>/dia, para os tratamentos sem suplementação e 1 % do PC, respectivamente.

A digestibilidade da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO) e proteína bruta (PB) foram superiores ( $P<0,05$ ) para os animais recebendo os tratamentos com suplementos concentrados (FVA; SG e FT) em relação aqueles sem receber suplementação concentrada (SM) (Tabela 6). Isso pode ser explicado pela maior digestibilidade do suplemento concentrado, independente do ingrediente do suplemento, em comparação com a pastagem, que pode ser observado pela DIVMS da pastagem que foi de 48,69 % e dos concentrados com 80,90; 89,47 e 85,27 %, FVA; SG e FT, respectivamente.

Tabela 6 – Estimativa da digestibilidade da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e o coeficiente de variação (CV) em função do fornecimento de diferentes suplementos para ovinos em pastejo

Item	Suplemento				CV (%)
	SM	FVA	SG	FT	
DMS	26,05	42,58*	39,74*	37,37*	14,44
DMO	27,72	44,98*	42,26*	39,77*	15,17
DPB	5,92	55,94*	50,06*	51,44*	18,24
DFDN	37,89	37,15	38,44	37,84	10,39
DFDA	19,34	19,92	19,71	18,25	25,40

\* Difere da ração testemunha (SM) pelo teste de Dunnett (P<0,05);

SM – suplemento mineral; FVA – suplemento contendo farelo da vagem de algaroba; SG – suplemento contendo sorgo e FT – suplemento contendo farelo de trigo.

O fator que pode ter contribuído para esta diferença foi o maior consumo de PB entre os tratamentos suplementados com concentrados, assim, tendo um maior aporte de N suprindo a exigência dos microrganismos ruminais e, como consequência, incrementando de forma positiva a atividade ruminal. Um fator limitante para ovinos em pastejo no período seco é a deficiência de PB. Os microrganismos ruminais digerem o volumoso, mas quando as concentrações de PB são baixas, a taxa de digestão é reduzida. É observado que a suplementação proteica aumenta a taxa de digestão e o consumo da forragem e, assim, o desempenho animal.

Resultados na melhoria da digestibilidade da forragem com fornecimento da suplementação foram constatados por diversos autores com bovinos (MALLMANN et al., 2006, GOMES et al., 2006, ACEDO et al., 2007, OLIVEIRA et al., 2004, SANTOS et al., 2004).

Valores semelhantes a DMS deste estudo com suplementos foi relatado por Valente (2007), trabalhando com ovinos em pastejo no capim-tanzânia com três frequências de desfolhação, no quais verificou um valor médio de 37,08 %.

Segundo Miranda (2008), não houve aumento na digestibilidade da matéria seca em relação à suplementação em ovinos em pastejo na época seca, tanto no tratamento sem suplementação (controle) como nos tratamentos com 0,5 % PC e 20 ou 25 % de PB e 1 % do PC com 20 ou 25 % PB, com o valor médio estimado de 47,92 %, sendo superior ao presente trabalho. Ribeiro (2008) também não encontrou diferença significativa para a DMS, quando suplementou ovinos em pastejo com níveis de PB (15, 20 e 25 % PB) nos suplementos em relação ao controle, obtendo um valor médio de 54,44 %.

Os suplementos concentrados influenciaram ( $P < 0,05$ ) no peso corporal final (PCF), no ganho médio diário (GMD) e no ganho total (GT) em relação ao tratamento com suplementação mineral (Tabela 7).

Tabela 7 – Desempenho de ovinos Santa Inês em pastejo submetido ao fornecimento de diferentes suplementos

Item	Suplemento				CV (%)
	SM	FVA	SG	FT	
PCI (kg)	21,90	21,50	20,60	18,83	23,75
PCF (kg) <sup>1</sup>	21,27	28,10*	28,22*	26,42*	4,63
Ganho médio diário (g/dia)	7,20	98,67*	100,89*	78,22*	21,87
Ganho Total (kg)	0,54	7,40*	7,57*	5,87*	21,87
Conversão alimentar <sup>2</sup>	82,36	8,21*	8,80*	11,20*	21,75

\* Difere da ração testemunha (SM) pelo teste de Dunnett ( $P < 0,05$ );

SM – suplemento mineral; FVA – suplemento contendo farelo da vagem de algaroba; SG – suplemento contendo sorgo e FT – suplemento contendo farelo de trigo.

PCI = peso corporal inicial; PCF = peso corporal final; <sup>1</sup>COV = Peso inicial = 20,60 kg;

<sup>2</sup>kg MS ingerida/kg de ganho.

Os animais suplementados com SM apresentaram reduzido GMD de 7,20 g/dia, o que pode ser explicado pelo estágio avançado de maturação do capim-urocloa, que apresentou elevados valores de FDA e FDN e baixos de PB, o que deve ter provocado maior tempo de retenção do alimento no rúmen e menor consumo de nutrientes pelos animais, com isso, um menor crescimento microbiano ruminal e do fluxo da sua proteína para o duodeno dos animais resultou em menor desempenho.

Resultados semelhantes de GMD aos animais recebendo suplementação concentrada foram encontrados por Carmuça et al. (2002), que observaram valor médio de 100 g/dia para o tratamento com capim-urocloa e 1 % do PC de suplemento. Voltolini et al. (2009a) não encontraram diferença em relação ao GMD do tratamento, exclusivamente em pastagem (87 g/dia), e os suplementados a 1 % do PC com fontes proteicas de lenta degradação ruminal (97,5 g/dia) e com fonte de rápida degradação ruminal (60 g/dia).

Carvalho et al. (2009), suplementando ovinos mantidos em pastagens de *Brachiaria brizanta* cv Marandu, no período da seca, com concentrado de auto controle, observaram consumo médio de suplemento de 88,35 g/dia e GMD de 31g/dia, apesar da alta disponibilidade de massa de forragem (4,14 ton/ha).

Ribeiro (2008), ao estudar ovinos em pastejo na época seca suplementados a 1,0% do PC com níveis de proteína no concentrado, observou GMD de 25 g/dia para o grupo sem suplementação concentrada e de 64; 121; 77 e 91 g/dia para os níveis de PB de 15; 20; 25 e 30 %, respectivamente. O autor relata um efeito quadrático, em que estimou o máximo GMD de 104 g/dia no nível de 23 % PB, valor bastante semelhante ao observado neste estudo, tanto em relação ao GMD como ao porcentual de proteína bruta do concentrado.

Os valores de GMD do presente trabalho são inferiores aos relatados por Santos (2006), que obteve 77 e 134 g/dia, para os tratamentos com 0 e 1 % do PC de suplemento, e por Dantas (2006), que obteve GMD de 90 e 148 g/dia para os animais que não receberam suplementação e os que receberam 1 % do PC. Esses autores atribuíram esse GMD à alta disponibilidade de MS/ha que apresentou 3.999 kg, sendo um consórcio de gramíneas (2.253 kg/ha) e dicotiledôneas (1.746 kg/ha), com um melhor valor nutritivo do pasto na época seca. Brum et al. (2008), em pesquisa que avaliaram o desempenho animal e características de forragem em sistemas de alimentação para recria de ovinos a pasto, encontraram GMD de 87,3 g/dia.

Miranda (2008) verificou que apenas o pasto seco não permitiu o atendimento das exigências de manutenção, pois houve perda diária de peso de 58,33 g. Entretanto, nem mesmo a oferta de suplementos na proporção de 0,5% do PC com 20 ou 25% de PB permitiu desempenho positivo, havendo perda diária de 1,07 e 9,53 g. Segundo o autor, esses suplementos não foram suficientes para amenizar o baixo valor nutritivo da forragem, disponível aos animais, caracterizada por elevada massa de forragem (11.240 kg MS/ha), porém com reduzida disponibilidade de folhas verdes (20,7 %) e elevada proporção de colmos (46,4 %) e material senescente (32,83 %). Já na proporção de 1,0 % do PC com 20 ou 25 % de PB, o GMD foi de 19,27 e 34,73 g/dia, respectivamente, resultados inferiores aos deste estudo, quando comparados aos animais que foram suplementados.

Já Rufino (2005), trabalhando com desempenho de cordeiros Santa Inês em pastejo no período das chuvas, submetidos a diferentes quantidades (200 ou 300g/dia) de suplemento (30 % PB), observou ganho de peso médio diário de 162 e 222 g, respectivamente. O autor relata a esse GMD a disponibilidade de forragem com melhor valor nutricional, assim, uma maior disponibilidade de proteína (10,63 %) e menor

concentração de fibra em detergente neutro (58,94 %), que propiciaram maior eficiência na utilização da proteína e energia.

Bhatta et al. (2005), trabalhando com cordeiros Malpura na região semiárida da Índia, em sistemas de pastejo e com suplementação utilizando concentrado comercial (200g/dia) com 13,1% de PB para um dos tratamentos e, para os outros três tratamentos, folhas de árvores das seguintes espécies: *Ailanthes excelsa*, *Azadirachta indica* e *Bauhinia racemosa*, com teor de PB de 19,7, 12,8 e 13,2%, respectivamente, observaram menor ganho de peso nos animais que não foram suplementados com concentrado, devido a menor digestibilidade da dieta.

Quanto à conversão alimentar (CA), houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos. Sendo as melhores CA observadas para os animais suplementados com concentrado, independente do tipo de ingrediente utilizado no suplemento, com média de 9,63 kg MS ingerida/kg de ganho. Este resultado é consistente com o obtido por Camurça et al. (2002) de 10,2, para os animais alimentados com capim-urocloa, e 1 % do PC de suplemento. Santos (2006) encontrou 10,2 kg MS ingerida/kg de ganho para o tratamento sem suplementação e 5 kg MS ingerida/kg de ganho para os animais suplementados com 1 % do PC. Moreno et al. (2005), avaliando o desempenho de ovinos do grupo controle, alimentado com feno de capim-elefante e 1,8% do PC de concentrado a base de milho e soja, encontraram GMD de 80,44 g/dia e CA de 9,70 kg MS ingerida/kg de ganho.

Carvalho Júnior (2008), trabalhando com a suplementação da dieta para caprinos ½ Boer x ½ Anglo Nubiana (0,0; 0,5; 1,0 e 1,5% do PC em concentrado), expostos a uma pastagem com participação das gramíneas e dicotiledôneas, não encontrou efeito para os níveis de suplementos testados sobre a CA, que foi de 5,45 kg MS ingerida/kg

de ganho; pois obteve efeito positivo no CMS e no GMD, variáveis relacionadas com a CA.

## CONCLUSÕES

A suplementação com concentrado em pastejo de capim-urocloa permite melhorar o desempenho, o consumo e a digestibilidade de nutrientes em ovinos Santa Inês, independente do ingrediente utilizado no suplemento, todavia, o suplemento com farelo da vagem de algaroba inibiu o consumo de forragem, provocando efeito substitutivo da forragem pelo suplemento.

## REFERÊNCIAS

- ACEDO, T.S.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; MORAES, E.H.B.K.; FIGUEIREDO, D.M. Níveis de uréia em suplementos para terminação de bovinos em pastejo durante a época seca. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.29, n.3, p.301-308, 2007.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis**.16. ed. Arlington: AOAC International, 1995. p. 4/1-4/30.
- BARBOSA, C.M.; BUENO, M. S.; CUNHA, E. A.. Consumo voluntário e ganho de peso de borregas das raças Santa Inês, Suffolk e Ile de France em pastejo rotacionado sobre *Panicum maximum* JACQ. CVS Aruana ou Tanzânia. **Boletim de Indústria Animal**. v. 60, n.1, p.55-62, 2003.
- BHATTA, R.; VAITHIYANATHAN, S.; SINGH, N.P. et al. Effect of tree leaf as supplementation on nutrient digestion and rumen fermentation pattern in sheep grazing semiarid range of India – II, **Small Ruminants Research**, v.60 p.281–288, 2005.
- BRUM, M. S.; QUADROS, F. L. F.; MATINS, J. D. et al.. Sistemas de alimentação para recria de ovinos à pasto: avaliação do desempenho animal e características da forragem. **Revista Ciência Rural**, v38, n1, p.191-198, 2008.
- CAMARGO, D. G.; ROCHA, M. G. da; KOZLOSKI, G. V. et al.. Consumo de forragem por cordeiras suplementadas em pastagem de milheto. **Revista Ciência Rural**, v.39, n.2, mar-abr, 2009.

- CAMURÇA, D. A.; NEIVA, J. N. M.; PIMENTEL, J. C. M. et al.. Desempenho Produtivo de Ovinos Alimentados com Dietas à Base de Feno de Gramíneas Tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2113-2122, 2002.
- CARVALHO, D. M. G. de; CABRAL, L. da S.; BENATI, J. M. B. et al.. Suplementos de auto controle de consumo para ovinos mantidos em pastagens de *Brachiaria brizanta* cv Marandu no período da seca: desempenho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46, 2009, Maringá, PR. **Anais...** Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, CD-ROM, 2009.
- CARVALHO JÚNIOR, A. M. de. **Efeito da suplementação no desempenho de caprinos F1 (Bôer x SRD) terminados em pastagem nativa.** Patos, PB: UFCG, 2008. XX (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrossilvipastoris no Semiárido).
- CASALI, A. O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. de C. et al.. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimento *in situ*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.335-342, 2008.
- DANTAS, A. F.. **Características da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação.** Patos. 2006. 39p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Campina Grande, 2006.
- DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T. et al. Cromo e indicadores internos na estimação do consumo de novilhos mestiços, suplementados, a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1600-1609, 2001.
- EUCLIDES, V. P. B; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P.. Avaliação de diferentes métodos de amostragem sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.4, p.691-702, 1992.
- FRESCURA, R. B. M., PIRES, C. C., ROCHA, M. G. da et al.. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa. v. 34, n. 4, p. 1267-1277, 2005.
- GOMES, S.P.; LEÃO, M.I.; VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, M.P. Consumo, digestibilidade e produção microbiana em novilhos alimentados com diferentes volumosos, com e sem suplementação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, p.884-892, 2006.
- HALL, M. B.. **Neutral detergent-soluble carbohydrates.** Nutritional relevance and analysis. Gainesville: University of Florida, 2000. 76p.
- LADEIRA, M. M.; RODRIGUEZ, N. M.; BORGES, I. et al.. Avaliação do Feno de *Arachis pintoi* Utilizando o Ensaio de Digestibilidade *in Vivo*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.6, p.2350-2356, 2002.
- MALLMANN, G.M.; PATINO, H.O.; SILVEIRA, A.L., MEDEIROS, F.S.; KNORR, M. Consumo e digestibilidade de feno de baixa qualidade suplementado com

- nitrogênio não protéico em bovinos de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.331-337, 2006.
- McMENIMANN, N.P. 1997. Methods of estimating intake of grazing animals. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Simpósio sobre tópicos especiais em zootecnia, 34, 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.131-168.
- MIRANDA, L. **Suplementação de ovinos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante a época seca: desempenho, comportamento e parâmetros ruminais**. 2008, 66p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2008.
- MORENO, G. M. B.; CASTRO, K. J. de; CAVALCANTE, M. A. B. et al.. Consumo de matéria seca, ganho de peso e conversão alimentar de ovinos alimentados com dietas orgânicas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, CD-ROM, 2005.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminantes**. Washington, D.c.: National Academy Press, 2007. 362p.
- OLIVEIRA, L.O.F.; SALIBA, E.O.S.; RODRIGUES, N.M.; GONÇALVES, L.C.; BORGES, I.; AMARAL, T.B. Consumo e digestibilidade de novilhos Nelore sob pastagem suplementados com misturas múltiplas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.1, p.61-68, 2004.
- RAMIREZ, R.G.; ALONSO, D.S.; HERNÁNDEZ, G. et al.. Nutrient intake of range sheep on a buffel grass (*Cenchrus ciliaris*) pasture. **Small Ruminat Research**, v17,p. 123-128, 1995.
- RIBEIRO JUNIOR, J. I. **Análises Estatística no SAEG (Sistema para Análises Estatística e Genéticas)**. Viçosa, MG: UFV, 2001.301p.
- RIBEIRO, P.P.O. **Níveis de proteína em suplementos múltiplos para ovinos manejados em pastagem de *Panicum maximum* Jacq cv. Aruana na época seca**. 2008, 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2008.
- RUFINO, S. R. M. **Desempenho de cordeiros confinados e em pastejo submetidos a diferentes tipos de suplementação**. Patos. 2005. 42p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Campina Grande, 2005.
- SANTOS, E. M. dos. **Estimativa de consumo e exigências nutricionais de proteína e energia de ovinos em pastejo no semi-árido**. Patos. 2006. 53p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Campina Grande, 2006.
- SANTOS, E.D.G.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; LANA, R.P.; QUEIROZ, D.S.; FONSECA, D.M. Terminação de Tourinhos Limousin X Nelore em Pastagem Diferida de *Brachiaria Decumbens* Stapf, Durante a Estação Seca,

- Alimentados com Diferentes Concentrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1627-1637, 2004.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos (Métodos químicos e biológicos)**. 3.ed. Viçosa, MG: Imprensa Universitária, 2002. 235p.
- SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; Van SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3562-3577, 1992.
- SOUZA, B. B.; ANDRADE, I. S.; SILVA, A. M. A. Efeito da suplementação concentrada e do sombreamento natural e artificial no desempenho de cordeiros Santa Inês em pastejo na região semi-árida da Paraíba. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, CD-ROM, 2005.
- VALENTE, B. S. M.. **Composição químico-bromatológica e digestibilidade da dieta e desempenho produtivo de ovinos em capim-Tanzânia sob três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo**. 2007, 80p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and no starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 74, n. 10, p. 83- 97, 1991.
- VOLTOLINI, T. V.; MANERA, D. B.; SOUZA, R. A. et al. Desempenho produtivo de ovinos mantidos em pastagens irrigadas suplementados com concentrado contendo diferentes resíduos de processamento de frutas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46, 2009, Maringá, PR. **Anais...** Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, CD-ROM, 2009b.
- VOLTOLINI, T. V.; MOREIRA, J. N.; NOGUEIRA, D. M. et al.. Fontes proteicas no suplemento concentrado de ovinos em pastejo. **Acta Scientiarum Animal Sciences** Maringá, v. 31, n. 1, p. 61-67, 2009a.
- VOLTOLINI, T. V.; SANTOS, F. A. P.; MARTINEZ, J. C.; IMAIZUMI, H.; PIRES, A. V.; PENATI, M. A.. Metabolizable protein supply according to the NRC (2001) for dairy cows grazing Elephant grass. **Scientia Agricola**, v. 65, n. 2, p. 130-138, 2008.
- WILLIAMS, C.H.; DAVID, D.J.; IILMA, O. The determination of chromic oxide in faces samples by atomic absorption spectrophotometry. **Journal of Agricultural Science**, v. 59: p. 381-385, 1962.

## CAPÍTULO 2

### **Suplementação para ovinos em pastejo na época seca: comportamento ingestivo e análise econômica<sup>1</sup>**

**Resumo** – O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do fornecimento de 1% do peso corporal de suplementação concentrada, formulada com diferentes ingredientes (farelo da vagem de algaroba - FVA, farelo de sorgo - SG ou farelo de trigo - FT), em relação à suplementação mineral - SM sobre os parâmetros comportamentais e análise econômica de ovinos Santa Inês, mantidos em pastagem de capim-urocloa no período seco do ano. Foram utilizados 24 ovinos, não castrados, da raça Santa Inês, desmamados, com peso corporal (PC) médio inicial de  $20 \pm 2$  kg e média de 120 dias de idade. O período experimental foi de 75 dias. Os animais foram distribuídos nos quatro tratamentos constituídos por animais consumindo forragem sob pastejo diferido de capim-urocloa. O consumo de matéria seca (CMS) diferiu ( $P < 0,05$ ), sendo observados maiores valores para os animais que receberam suplementos concentrados, independente da fonte energética utilizada, em relação ao tratamento SM. As diferenças nos CMS não afetaram a atividade de alimentação, mas o tempo de pastejo apresentou um maior valor ( $P < 0,05$ ) para os animais com SM em relação aos demais. O tempo de ruminação foi superior ( $P < 0,05$ ) para o tratamento SM. O número de bolos ruminados ( $n^\circ/\text{dia}$ ) e o tempo de mastigações/bolo (seg) não foram afetados. A eficiência de alimentação (g MS/hora) e a eficiência de ruminação (g MS/hora) foram menores ( $P < 0,05$ ) para o tratamento com suplemento mineral. O resultado econômico foi positivo para todos os tratamentos com suplementação concentrada, no entanto, o tratamento SM apresentou receita negativa. A suplementação concentrada influencia positivamente a eficiência de alimentação que reflete em menor tempo de pastejo, sendo que o retorno econômico depende do preço e disponibilidade do alimento.

**Palavras-Chave:** cordeiro, custo de produção, etologia, pasto, suplemento

## Sheep fed supplement in pasture during dry season: ingestive behavior and economical analysis

**Abstract** - The trial aimed to evaluate the effect of feeding of 1% body weight of concentrate supplementation, formulated with different ingredients (mesquite pod meal (MPM), sorghum meal (SM) or wheat bran (WB)), or mineral supplement (MS) on behavioral parameters and economical analysis of Santa Inês sheep kept in grazing urocloa grass during the dry season. We used 24 Santa Inês sheep, non-castrated, weaned with body weight (BW) averaging  $20 \pm 2$  kg and an average of 120 days of age. The experiment lasted 75 days. The animals were assigned in the four treatments consisting by animals fed forage under deferred grazing of *Urochloa grass (Urochloa mosambicensis (Hack) Daudy)*. The dry matter intake (DMI) was significant ( $P < 0.05$ ) and the values were higher to the animals what receive concentrate supplement, regardless of energy source used for treatment MS. The differences in the DMI did not affect the feeding activity, already the time of grazing had a higher value ( $P < 0.05$ ) for the animals with MS, in compared with other. The time of rumination was higher ( $P < 0.05$ ) for treating SM. The number of ruminated bolus (n°/day) and chewing time/bolus (sec) were not affected. The feeding efficiency (g DM/minute) and rumination efficiency (g DM/minute) were lower ( $P < 0.05$ ) for the treatment with mineral supplement. The economic result was positive for all treatments with concentrate supplementation, however, the MS treatment showed negative revenue. The concentrate supplementation positively influences the efficiency of feeding that reflects in minor time grazing, being that the economic return depends on the price and availability of fed.

**Keywords:** ethology, grass, lamb, production costs, supplement

## INTRODUÇÃO

Os sistemas modernos de criação de ovinos, com adoção de práticas de manejo e alimentação adequadas, possibilitam melhor desempenho dos animais e, por consequência, melhor retorno econômico (CARDOSO et al., 2006). Com isso, a suplementação concentrada surge como uma estratégia simples para a melhoria da produtividade ovina no semiárido. A prática da suplementação é utilizada tanto na tentativa de suprir as deficiências nutricionais da pastagem, proporcionando o balanceamento da dieta dos animais, como para redução do risco ocasionado pela flutuação da produção de matéria seca da pastagem (FARINATTI et al., 2006).

Na maioria das vezes, esses suplementos são formulados com milho e o farelo de soja, chamados de “alimentos convencionais”, concorrem com a alimentação humana e de monogástricos, no entanto, seu elevado custo constitui um fator limitante à sua utilização. Portanto, faz-se necessária a busca por alimentos alternativos de baixo custo que possam substituir parcial ou totalmente os alimentos convencionais, como o milho. Nesse contexto, o farelo da vagem de algaroba e o farelo de sorgo são destaques como produtos agropecuários na região semiárida, e o farelo de trigo pelo seu baixo custo e disponibilidade comercial. Além da questão nutricional, a avaliação econômica de fontes energéticas para uso na suplementação é indispensável, pois pode determinar a rentabilidade da atividade.

O comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, pois possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo. A suplementação pode influenciar o comportamento ingestivo dos animais, principalmente, no tempo despendido no pastejo, assim, aumentando o tempo de ócio, que na região semiárida é uma grande vantagem ao animal, pois pode descansar nos horários mais quentes do dia.

Os ruminantes adaptam às mais diversas condições de alimentação, manejo e ambiente, modificando seus parâmetros de comportamento ingestivo para alcançar e manter determinado nível de consumo, compatível com as exigências nutricionais.

Dessa forma, objetivou-se avaliar o efeito da suplementação concentrada, formulada com diferentes fontes de concentrados energéticos (farelo da vagem de algaroba, farelo de sorgo ou farelo de trigo), em relação à suplementação mineral sobre o comportamento ingestivo e a viabilidade econômica em ovinos Santa Inês, mantidos em pastagem de capim-urocloa no período seco.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido no CEPECOS – Centro de Pesquisa de Caprinos e Ovinos do Semiárido, pertencente à Fazenda Palmares, localizada no município de Boa Vista do Tupim, zoneado como região semiárida da Bahia, em parceria com Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Itapetinga-BA.

Foram utilizados 24 cordeiros, não castrados, da raça Santa Inês, desmamados, com peso corporal (PC) médio inicial de  $20 \pm 2$  kg e aproximadamente de 120 dias de idade. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições, sendo cada animal uma repetição. O período experimental foi de 75 dias no período seco, entre os meses de agosto a novembro de 2008, com um período de adaptação de 15 dias. O índice pluviométrico do ano de 2008 foi de 623 mm, mas durante o período experimental não ocorreu precipitação.

Os animais foram distribuídos em quatro tratamentos, constituídos por animais consumindo forragem sob pastejo diferido de capim-urocloa (*Urochloa mosambicensis* (Hack) Daudy) com suplementação mineral (SM) ou com suplementos formulados com

diferentes ingredientes (farelo da vagem de algaroba - FVA, farelo de sorgo - SG ou farelo de trigo - FT), fornecidos na proporção de 1% do peso corporal dos animais.

A composição dos suplementos (Tabela 1) foi formulada para atender às exigências nutricionais para ganho de peso diário de 150 g, para esta categoria de ovinos, de acordo o NRC (2007).

Tabela 1 – Composição do suplemento em porcentagem da matéria natural

Ingrediente (%)	Suplemento Concentrado		
	FVA	FT	SG
Milho	41,15	42,00	41,15
Farelo de soja	20,79	20,00	20,80
Farelo da vagem de algaroba	35,32	0,00	0,00
Farelo de trigo	0,00	35,26	0,00
Sorgo	0,00	0,00	35,31
Ureia	0,97	0,97	0,97
Suplemento mineral <sup>1</sup>	1,77	1,77	1,77

FVA – suplemento contendo farelo da vagem de algaroba; SG – suplemento contendo sorgo e FT – suplemento contendo farelo de trigo;

<sup>1</sup>Cálcio - 120,00 g; Fósforo - 87,00 g; Sódio - 147,00 g; Enxofre - 18,00 g; Cobre - 590,00 mg; Cobalto - 40,00 mg; Cromo - 20,00 mg; Ferro - 1.800,00 mg; Iodo - 80,00 mg; Manganês - 1.300,00 mg; Selênio - 15,00 mg; Zinco - 3.800,00 mg; Molibdênio - 300,00 mg; Flúor (máx.) - 870,00 mg; Solubilidade do Fósforo (P) em Ácido Cítrico a 2% (min.) - 95,00 %.

Os animais de todos os tratamentos permaneceram coletivamente em pastagem de capim-urocloa, provida de bebedouros móveis, numa área total de 4 ha, dividida em 10 piquetes de 0,40 ha, mantendo uma taxa de lotação fixa, durante toda a estação de pastejo, de 6 cordeiros/ha. Os animais eram recolhidos diariamente às 16:00 horas e distribuídos, conforme o suplemento, em baias coletivas de 6 m<sup>2</sup> para cada seis animais, onde tiveram acesso ao suplemento e água, retornando aos piquetes no dia seguinte às 7:00 horas. Os animais do tratamento com suplementação mineral (SM) tiveram acesso à vontade ao sal mineral (Ovinofós® - fórmula comercial para ovinos) e água.

Os animais foram pesados com jejum de 14 horas, no início e no final do experimento, e foram feitas também pesagens intermediárias sem jejum, a cada 15 dias, para avaliação do desempenho e regulação do fornecimento do suplemento. O desempenho animal foi determinado pela diferença entre o peso corporal inicial (PCI) e o peso corporal final (PCF), dividido pelo período experimental em dias.

O consumo de matéria seca (MS) e de forragem (CMSFOR) foram estimados a partir da produção fecal, utilizando-se óxido crômico ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ), como indicador externo, e fibra em detergente ácido indigestível (FDAi), como indicador interno. A estimativa da qualidade da forragem consumida foi realizada por meio da análise das amostras obtidas, utilizando-se a técnica de simulação manual do pastejo (EUCLIDES et al., 1992) pela observação visual dos animais. Nas amostras da forragem e também dos suplementos foram determinadas as concentrações de MS, PB, EE e MM, segundo recomendações da Association of Official Agricultural Chemists – AOAC (1995), descritos por Silva & Queiroz (2002), e FDN, FDA e lignina, de acordo com a metodologia descrita por Van Soest et al. (1991). A digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS) foi determinada conforme metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002).

Na Tabela 2 são apresentados os valores médios da composição química do capim-urocloa e dos suplementos concentrados.

Tabela 2 – Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHOT), carboidratos não-fibrosos (CNF), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDNcp), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente ácido indigestível (FDAi), lignina (LIG), matéria mineral (MM) e digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS) dos suplementos e da amostra do capim-urocloa obtido via simulação de pastejo

---

Item (%MS)	Suplemento			Forragem
	FVA	SG	FT	
MS <sup>1</sup>	88,70	88,35	88,47	85,11
MO	95,09	96,07	95,36	85,74
PB	22,11	21,96	24,03	6,64
EE	1,18	3,04	2,70	1,87
CHOT	71,80	71,07	68,63	77,23
CNF	47,59	46,33	37,74	13,99
FDN	25,95	26,86	32,83	76,42
FDNcp	24,21	24,74	30,89	63,24
FDA	13,61	11,46	12,62	50,17
LIG	2,17	1,61	1,75	16,49
FDAi	7,15	5,16	6,51	32,15
MM	4,91	3,93	4,64	14,26
DIVMS <sup>1</sup>	80,90	89,47	85,27	48,69

FVA – suplemento contendo farelo da vagem de algaroba; SG – suplemento contendo sorgo e FT – suplemento contendo farelo de trigo.

<sup>1</sup>Valores em %.

A avaliação do comportamento ingestivo ocorreu no 40º dia experimental. As variáveis comportamentais estudadas foram: tempo de pastejo (TP), tempo de suplementação (TS), tempo de ruminação (TR) e tempo de ócio (TO). Adotou-se a observação visual dos animais a cada dez minutos, pelo período de 24 horas (JOHNSON & COMBS, 1991). Foram realizadas observações por três períodos, das 10:00 às 12:00, 14:00 às 16:00 e 18:00 às 20:00 horas, conforme metodologia descrita por Bürger et al. (2000), determinando-se o número de mastigações meréricas/bolo ruminal e o tempo gasto para ruminação de cada bolo.

A coleta de dados para mensurar o tempo gasto em cada atividade foi efetuada com o uso de cronômetros digitais, manuseados por dois observadores, que registraram dados de cada animal nos períodos pré-determinados. Foram feitas observações durante 24 horas seguidas, em que todos os animais foram observados simultaneamente,

totalizando 144 dados diários. A intervalos de dez minutos, foram determinados o tempo destinado às atividades de alimentação (pastejo e suplementação), ruminação e ócio. No período noturno, as baias receberam iluminação artificial, estabelecida dois dias antes da avaliação do comportamento ingestivo, para que os animais se adaptassem a essa condição. A coleta de dados referentes aos fatores comportamentais: eficiência de alimentação e ruminação, número de bolos ruminais/dia, tempo de ruminação/bolo, além do número de mastigações meréricas (horas/dia; nº/bolo e nº/dia) foi conduzida conforme metodologia descrita por Bürger et al. (2000).

Para avaliar a viabilidade econômica da suplementação, foi utilizada a metodologia de custo de produção descrita por Barros et al. (2003), a qual consiste na diferença entre a receita bruta e os custos com suplemento. A receita bruta foi gerada pelo ganho de peso dos animais. O custo referente à forragem não foi considerada, pois todos os animais tiveram o mesmo consumo de forragem. O preço de comercialização do quilo do cordeiro foi obtido junto ao frigorífico especializado da região e os ingredientes da suplementação junto a fornecedores da região, onde o experimento foi conduzido.

As análises estatísticas dos dados foram realizadas utilizando-se o programa SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (RIBEIRO JUNIOR, 2001), versão 9.1, os resultados foram interpretados estatisticamente por análise de variância e as comparações entre as médias pelo teste Dunnett, adotando-se o nível de 5% de significância.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O consumo de matéria seca em 24 horas (CMS, kg) diferiu significativamente ( $P < 0,05$ ) e os valores foram maiores para os animais que receberam suplementos

concentrados, independente da fonte de concentrado energético utilizado, em relação ao tratamento com suplementação mineral (SM) (Tabela 3). Os maiores consumos de MS verificados para os animais recebendo suplementação concentrada indicam efeito aditivo (SG e FT) e substitutivo (FVA) em relação àqueles sem suplementação concentrada. O consumo de FDN diário foi semelhante ( $P>0,05$ ) entre os animais dos diferentes tratamentos, com valor médio de 0,50 kg/dia.

Tabela 3 – Estimativa de consumo médio diário de matéria seca (CMS), de forragem (CMSFOR) e de suplemento (CMSSUPL) em função do fornecimento de suplemento para ovinos em pastejo

Item	Suplementos				CV (%)
	SM	FVA	SG	FT	
CMS					
kg/dia	0,593	0,810*	0,888*	0,876*	17,62
CMSFOR					
kg/dia	0,581	0,521	0,606	0,629	24,13
CMSSUPL					
kg/dia	0,012	0,289	0,282	0,247	---
CFDN					
kg/dia	0,44	0,47	0,54	0,56	21,25

\* Difere da ração testemunha (SM) pelo teste de Dunnett ( $P<0,05$ );

SM – suplemento mineral; FVA – suplemento contendo farelo da vagem de algaroba; SG – suplemento contendo sorgo e FT – suplemento contendo farelo de trigo;

As diferenças nos consumos de MS não refletiram na atividade de alimentação, os resultados verificados neste estudo estão de acordo com os observados por Carvalho et al. (2006) e Pires et al. (2009) que, ao avaliarem o comportamento de ovinos, observaram variação significativa no CMS e nenhuma alteração nos tempos de alimentação.

Já o tempo de pastejo, que é o tempo de alimentação total menos o tempo de alimentação durante a suplementação, apresentou um valor maior ( $P < 0,05$ ) para os animais com SM (Tabela 4), provavelmente, em razão do aumento da seletividade em pastejo de animais sob suplementação concentrada em comparação àqueles que não receberam suplemento concentrado (BARTON et al., 1992). Segundo Krysl & Hess (1993), relatado por Bremm et al. (2008), a eficiência de colheita de nutrientes, como a quantidade de nutrientes do pasto colhida por unidade de tempo, é maior quando os animais recebem suplemento, o que pode explicar a redução proporcional no tempo de pastejo com a suplementação concentrada. A redução dos tempos de pastejo dos cordeiros suplementados com concentrado também pode ter sido influenciada pela habilidade dos animais em pastejo, em que o consumo pode ser mais determinado por consequências pós-ingestivas, associadas à saciedade e ao desconforto gástrico, no qual o consumo é mais determinado por entraves metabólicos, relacionado à habilidade animal em utilizar nutrientes absorvidos (ILLIUS & JESSOP, 1996).

Outra explicação viável para a mudança no tempo de pastejo seria de que os animais, sob suplementação concentrada, tiveram maior aporte de nutrientes e estavam menos dependentes da pastagem para atender suas exigências nutricionais, o que ocasionaria menor procura do alimento no pasto, aumentando a seletividade dos animais quanto à escolha do pasto no pastejo (PROVENZA & LAUCHBAUNGH, 1999).

O tempo de pastejo para os animais que receberam apenas o suplemento mineral foi semelhante aos valores descritos por Jochims et al. (2010), para animais mantidos exclusivamente no pastejo de milheto, de 8,2 horas/dia. Resultados semelhantes também foram relatados por Barbosa et al. (2010), avaliando o comportamento ingestivo de cordeiros em pastejo de azevém, sob diferentes intensidades, no qual encontraram valor médio de tempo de pastejo de 8,21 horas/dia.

O aumento do tempo de pastejo, segundo Hodgson (1990), é uma estratégia comportamental que os animais detêm para compensar uma redução no consumo de pasto. No modelo proposto por esse autor, essa estratégia implica também no aumento no tempo de ruminação, isso pode ser constatado neste estudo, pois os animais com suplementação mineral (SM) apresentaram o maior tempo de ruminação ( $P < 0,05$ ) em relação aos com suplementação concentrada (FVA, SG e FT) (Tabela 4), apesar do consumo de forragem e fibra em detergente neutro não terem sido afetados.

Glienke et al. (2008), avaliando o comportamento de ovinos em pastejo, encontraram valores para o tempo de pastejo de 7,54 e 10,30 h/dia, para disponibilidade de forragem alta e muito baixa, respectivamente. Esses resultados e os aqui apresentados mostram que os ovinos tentam adaptar o comportamento alimentar para suprir suas exigências nutricionais. Parente et al. (2007), ao estudarem o comportamento ingestivo de ovinos em pastagem de Tifton 85, no nordeste, encontraram tempo de pastejo de 7,5 e 6,25 h/dia para borregos e borregas, respectivamente. Os autores atribuíram maior exigência nutricional aos borregos, por isso passaram maior tempo em pastejo. Roman et al. (2007), estudando ovinos em pastagem de azevém anual, encontraram valor médio para tempo de pastejo de 7,14 h/dia, resultado bastante semelhante ao encontrado neste trabalho para os animais suplementados com concentrados.

Tempos de pastejo superiores aos encontrados neste trabalho foram relatados por Ramos et al. (2007), analisando o comportamento ingestivo de ovinos em pastejo nas diferentes épocas, seca e chuvosa, sendo relatados valores de 10,24 e 9,05 h/dia, respectivamente; e Pedroso et al. (2004), observando o comportamento de ovinos em pastejo sem suplementação, encontraram tempo de pastejo de 10,9 h/dia.

Como a maioria das avaliações de comportamento ingestivo, em pastejo de ovinos, é realizada no período diurno, variáveis como ruminção e ócio são comprometidas, visto que a ruminção ocorre principalmente no período noturno (BREMM et al., 2005) e o ócio depende do repertório de atividades diárias dos animais. Cardoso et al. (2006), trabalhando com cordeiros em confinamento, observaram que a maior parte (82,65%) da atividade de ingestão ocorreu no período diurno, enquanto 50,92% da atividade de ruminção foi desempenhada no período noturno.

Tabela 4 – Tempos médios gastos com pastejo, alimentação, ruminção e ócio; bolos ruminados (nº/dia) e tempo de ruminção por bolo em função do fornecimento de diferentes suplementos para ovinos em pastejo

Item	Suplemento				CV (%)
	SM	FVA	SG	FT	
Tempo de pastejo (h/dia)	8,24	7,62*	7,53*	7,42*	5,40
Alimentação (h/dia)	8,24	8,12	8,03	7,92	5,13
Ruminção (h/dia)	10,42	9,05*	8,22*	8,80*	9,40
Ócio (h/dia)	5,34	6,83*	7,75*	7,27*	10,82
Bolos ruminados (nº/dia)	725,28	673,40	645,84	629,21	17,58
Tempo de ruminção/bolo (seg)	52,73	48,67	46,85	51,55	14,01

\* Difere da ração testemunha (SM) pelo teste de Dunnett (P<0,05);

SM – suplemento mineral; FVA – suplemento contendo farelo da vagem de algaroba; SG – suplemento contendo sorgo e FT – suplemento contendo farelo de trigo.

O tempo de ruminação foi maior ( $P < 0,05$ ) para o tratamento sem suplementação concentrada, apesar de não ter diferença no CFDN, esse fato pode ser explicado pelo maior tempo de pastejo desse tratamento e, possivelmente, pelo aumento no tempo de permanência da forragem no rúmen e retículo, em razão do maior teor de fibra e menor aporte de nitrogênio para os microrganismos ruminais, tendo por consequência uma menor eficiência da digestão ruminal da fibra. Como as atividades do comportamento ingestivo são excludentes, a maior permanência dos animais sem suplementação concentrada na atividade de ruminação implicou em redução do tempo de ócio, que diferiu ( $P < 0,05$ ) dos demais tratamentos.

O tempo de ruminação foi maior que o relatado por Jochims et al. (2010), com cordeiras em pastejo suplementadas ou não, que em média foi de 7,43 hora/dia, possivelmente, essa diferença entre os tempos esteja relacionada com a FDN da forragem, pois esses autores reportaram menor valor que o deste estudo (59,29 vs 76,42% de FDN).

O número de bolos ruminados (nº/dia) e o tempo de mastigações/bolo (seg) não foram afetados ( $P > 0,05$ ) pelo uso ou não do suplemento concentrado, independente da fonte energética utilizada. O valor médio obtido neste estudo para o número diário de bolos foi de 668,43, resultado semelhante ao reportado por Pires et al. (2009), que foi de 613,5. O CFDN relatado por esses autores foi de 0,4 kg/dia, o que pode explicar a semelhança entre o número de bolos. Em relação ao tempo gasto por bolo, o valor médio foi de 49,95 seg, valores semelhantes foram encontrados por Carvalho et al. (2006), que foi de 46,7 seg e Pires et al. (2009), que foi de 47,7 seg.

A eficiência de alimentação (g MS/hora), assim como a eficiência de ruminação (g MS/hora) foi inferior ( $P < 0,05$ ) para o tratamento com suplemento mineral (Tabela 5). Isso ocorreu em resposta ao menor consumo de matéria seca observado para esse

tratamento (Tabela 3). A eficiência de alimentação (g FDN/hora), assim como a eficiência de ruminação (g FDN/hora), não apresentou diferença significativa ( $P>0,05$ ) em relação aos tratamentos. Certamente, esse resultado foi reflexo do CFDN que também não foi alterado pelos tratamentos.

Tabela 5 – Eficiência de alimentação (MS e FDN, g/h), eficiência de ruminação (MS e FDN, g/h) e mastigação merícicas (h/dia) (nº/bolo) (nº/dia) em função do fornecimento de suplementos para ovinos em pastejo

Item	Suplementos				CV (%)
	SM	FVA	SG	FT	
Eficiência de alimentação					
MS (g/h)	72,37	99,83*	110,58*	111,30*	18,65
FDN (g/h)	54,19	58,29	67,07	71,41	22,27
Eficiência de ruminação					
MS (g/h)	56,87	89,88*	111,92*	101,32*	26,83
FDN (g/h)	42,58	52,47	68,24	65,08	30,21
Mastigação total					
Horas/dia	18,66	17,16*	16,25*	16,75*	4,36
Nº/bolo	63,6	69,4	63,1	65,4	11,00
Nº/dia	45.109,99	46.621,83	40.248,98	40.852,47	13,63

\* Difere da ração testemunha (SM) pelo teste de Dunnett ( $P<0,05$ );

SM – suplemento mineral; FVA – suplemento contendo farelo da vagem de algaroba; SG – suplemento contendo sorgo e FT – suplemento contendo farelo de trigo.

O tempo de mastigação total (horas/dia) foi maior ( $P<0,05$ ) para o tratamento com suplemento mineral (SM). Essa diferença encontrada se deve ao efeito verificado para o tempo despendido com ruminação, que foi maior nos animais desse tratamento. Por outro lado, o número de mastigações por bolo e por dia não foi afetado ( $P>0,05$ ) pelo uso ou não de suplemento concentrado, independente do ingrediente utilizado.

Os resultados observados neste estudo estão de acordo com os apresentados por Pires et al. (2009), em um dos tratamentos com silagem e casca de café, que

encontraram 66,8 e 43.841,7 para número de mastigações por bolo e por dia, respectivamente.

A viabilidade econômica da suplementação concentrada ou não para cordeiros mantidos em pastejo está apresentada na Tabela 6, na qual estão apresentados os custos de produção, receita gerada, relação custo:receita e a margem de lucro, tanto por animal como por período.

O valor do suplemento concentrado com farelo de sorgo e farelo de trigo foi de R\$ 0,63/kg e o concentrado com farelo da vagem de algaroba de R\$ 0,64/kg. Esses valores bem próximos, relativos ao custo do suplemento, mostram o potencial de uso dessas fontes como uma alternativa aos “alimentos convencionais”, e com uma grande vantagem de que não são negociadas nas bolsas de valores, fator responsável por variações rápidas de preços.

O custo diário por ovinos com a suplementação concentrada foi de R\$ 0,18; 0,17; 0,15, para os respectivos suplementos FVA; SG e FT, e com a suplementação mineral o gasto foi de R\$ 0,03. Quando o custo por ovino foi calculado pelo período (75 dias na seca) de utilização do suplemento concentrado, observaram-se valores de R\$ 13,50; 12,75 e 11,25 para os respectivos tratamentos FVA; SG e FT, e para o suplemento mineral (SM) foi de R\$ 2,34.

Tabela 6 – Custos com suplementação, custo do ganho médio diário e total e margem bruta em função dos suplementos utilizados

Custo	Tratamento			
	FVA	SG	FT	SM
Suplementação				
Suplemento (kg/ovino/dia)	0,282	0,273	0,243	0,012
Custo por kg (R\$)	0,64	0,63	0,63	2,60
Custo (R\$/ovino/dia)	0,18	0,17	0,15	0,03

Custo (R\$/ovino/período)	13,50	12,75	11,25	2,34
Desempenho				
Ganho médio diário (g/dia)	98,7	100,9	78,2	7,2
Ganho total (kg/período)	7,40	7,56	5,87	0,54
Receita				
Preço de venda de kg/vivo (R\$) <sup>2</sup>	3,60	3,60	3,60	3,60
Receita do GMD (R\$/dia)	0,35	0,36	0,28	0,02
Receita do GT (R\$/período)	26,65	27,24	21,11	1,94
Relação				
Custo suplemento/receita (%)	50,7	47,3	53,57	150
Margem Bruta				
(R\$/ovino/dia)	0,17	0,19	0,13	-0,01
(R\$/ovino/período)	13,15	14,49	9,86	-0,40

<sup>1</sup>Preços praticados na região de Itapetinga-BA durante o mês de Agosto de 2008; <sup>2</sup>Preço praticado no frigorífico; <sup>3</sup>Considera somente as despesas com suplementação dos animais e ganho de peso.

O resultado econômico foi positivo para todos os tratamentos com suplementação concentrada, no entanto, o melhor retorno financeiro foi com os animais suplementados com farelo de sorgo, apresentando uma margem bruta de R\$ 14,49/animal no período.

O menor custo de suplementação (R\$/animal/dia) foi observado com os animais sem suplementação concentrada, ou seja, animais exclusivamente em pastagens e suplemento mineral, o que aparentemente poderia ser um atrativo para os produtores, no entanto, a margem bruta negativa indica menor eficiência de produção nesse sistema no período da seca.

A relação custo/receita foi de 50,7; 47,3 e 53,57 % para os tratamentos com suplementação FVA; SG e FT, respectivamente. Ribeiro (2008), avaliando níveis de proteína bruta (PB) (15; 20; 25 e 30 %) em suplementos ofertados na proporção de 1 % do PC para ovinos manejados em pastagens de capim-aruaana, obteve margens brutas positivas para todos os tratamentos, inclusive para o sem suplementação, com uma relação custo/receita de 44,4 %, e o que apresentou a melhor relação foi o tratamento

com 20 % de PB, semelhante ao presente trabalho para os animais com suplementação concentrada, com média de 50,52 %.

Já Miranda (2008), avaliando teores de PB (20 e 25 %) e níveis de suplementação (0,5 e 1,0 % do PC) em ovinos mantidos em pastagens de capim-marandu na seca, observou que o único tratamento que apresentou margem bruta positiva foi aquele com 25 % de PB e fornecido a 1 % do PC, sendo a relação custo/receita de 91 %. Esses valores foram atribuídos ao baixo desempenho que, na maioria dos tratamentos, foi negativo.

## CONCLUSÕES

A suplementação com concentrado, independente da fonte de concentrado energético utilizado no suplemento, fornecida a 1% do peso corporal de ovinos Santa Inês manejados em pastagens de capim-urocloa na época seca, influencia positivamente a eficiência de alimentação que reflete em menor tempo de pastejo, sendo a rentabilidade econômica dependente do preço e disponibilidade do alimento.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis**. 16. ed. Arlington: AOAC International, 1995. p. 4/1-4/30.
- BARBOSA, C. M. P., CARVALHO, P. C. F., CAUDURO, G. F. et al.. Componentes do processo de pastejo de cordeiros em azevém sob diferentes intensidades e métodos. **Archivos de Zootecnia** v. 59, n. 225, p39-50.2010.
- BARROS, N.N., VASCONCELOS, V. R. DE, ARAÚJO, M. R. A. de. Influência do grupo genético e da alimentação sobre o desempenho de cordeiros em confinamentos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.9, 2003.
- BARTON, R.K.; KRYSL, M.B.; JUDKINS, D.W. et al. Time of daily supplementation for steer grazing dormant intermediate wheatgrass pasture. **Journal of Animal Science**, v.70, n.2, p.547-558, 1992.

- BREMM, C.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al.. Efeito de níveis de suplementação sobre o comportamento ingestivo de bezerras em pastagem de aveia (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.319-329, 2005.
- BREMM, C.; SILVA, J. H. S. da; ROCHA, M. G. da et al.. Comportamento ingestivo de ovelhas e cordeiras em pastagem de azevém anual sob níveis crescentes de suplementação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.12, p.2097-2106, 2008.
- BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. et al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.
- CARDOSO, A.R.; CARVALHO, S.; GALVANI, D.B. et al. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.2, p.604-609, 2006.
- CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, R.R. et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas compostas de silagem de capim-elefante amonizada ou não e subprodutos agroindustriais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1805-1812, 2006.
- EUCLIDES, V. P. B; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P.. Avaliação de diferentes métodos de amostragem sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.4, p.691-702, 1992.
- FARINATTI, L. H. E.; ROCHA, M. G. da; POLI, C. H. E. C. et al.. Desempenho de ovinos recebendo suplementos ou mantidos exclusivamente em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, p.527-534, 2006.
- GLIENKE, C. L.; ROCHA, M. G. da; CONFORTIN, A. C. C. et al.. Comportamento ingestivo de cordeiras em pastagem consorciada de inverno sob diferentes intensidades de desfolha. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.11, p.1919-1927, 2008.
- HODGSON, J. **Grazing management**. Science into practice. England: Longman Scientific & Technical, 1990. 203p.
- ILLIUS, A.W.; JESSOP, N.S. Metabolic constraints on voluntary intake in ruminants. **Journal of Animal Science**, v.74, p.3052-3062, 1996.
- JOCHIMS, F.; PIRES, C. C.; GRIEBLER, L. et al.. Comportamento ingestivo e consumo de forragem por cordeiras em pastagem de milho recebendo ou não suplemento **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.572-581, 2010.
- JOHNSON, T.R.; COMBS, D.K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.3, p.933-944, 1991.
- KRYSL, L.J.; HESS, B.W. Influence of supplementation on behavior of grazing cattle. **Journal of Animal Science**, v.71, p.2546- 2555, 1993.

- MIRANDA, L. **Suplementação de ovinos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante a época seca: desempenho, comportamento e parâmetros ruminais**. 2008, 66p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2008.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminantes**. Washington, D.c.: National Academy Press, 2007. 362p.
- PARENTE, H. N.; ZANINE, A. de M.; SANTOS, E. M. et al.. Comportamento ingestivo de ovinos em pastagem de tifton-85 (*Cynodon ssp*) na Região Nordeste do Brasil. **Revista Ciência Agronômica**, v.38, n.2, p.210-215, 2007
- PEDROSO, C. E. da S.; MEDEIROS, R. B. de; SILVA, M. A. da et al.. Comportamento de Ovinos em Gestação e Lactação sob Pastejo em Diferentes Estádios Fenológicos de Azevém Anual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p.1340-1344, 2004
- PIRES, A. J. V.; CARVALHO, G. G. P. de; GARCIA, R. et al.. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com silagens de capim elefante contendo casca de café, farelo de cacau ou farelo de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p.1620-1626, 2009.
- PROVENZA, F.D.; LAUCHBAUNGH, K.L. Foraging on the edge of chaos. In: LAUCHBAUNGH, K.L.; MOSLEY, J.C.; SANDERS, K.D. (Eds.). **Grazing behavior of livestock and wildlife**. Moscow: University of Idaho, 1999. p.1-12.
- RAMOS, R. da S., NASCIMENTO, M. do P. S. C. B. do, NASCIMENTO, H. T. S. do, MACHADO, F. A.. Comportamento Diurno de Bovinos e Ovinos sob Pastejos Simples e Combinado, em Pastagem Nativa de Mimoso, em Diferentes Épocas do Ano. **Revista Científica de Produção Animal**. V9 ,n2 ,153 – 162p 2007.
- RIBEIRO JUNIOR, J. I. **Análises Estatística no SAEG (Sistema para Análises Estatística e Genéticas)**. Viçosa, MG: UFV, 2001.301p.
- RIBEIRO, P.P.O. **Níveis de proteína em suplementos múltiplos para ovinos manejados em pastagem de *Panicum maximum* Jaqc cv. Aruana na época seca**. 2008, 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2008.
- ROMAN, J.; ROCHA, M. G. da; PIRES, C. C. et al.. Comportamento ingestivo e desempenho de ovinos em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) com diferentes massas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.780-788, 2007.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos (Métodos químicos e biológicos)**. 3.ed. Viçosa, MG: Imprensa Universitária, 2002. 235p.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and no starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 74, n. 10, p. 3583- 97, 1991.