

## Fontes energéticas suplementares para ovinos Santa Inês em pastagens de capim urocloa na época seca<sup>1</sup>

*Supplemental energy sources for Santa Inês sheep grazing on urochloa grass in the dry season*

ALMEIDA, Paulo José Presídio<sup>2\*</sup>; PEREIRA, Mara Lúcia Albuquerque<sup>3</sup>; AZEVEDO, Saulo Tannus<sup>2</sup>; ALVES, Evanilton Moura<sup>2</sup>; SOUZA, Danilo Ribeiro de<sup>2</sup>; SANTOS, Alana Batista dos<sup>4</sup>; PEREIRA, Taiala Cristina de Jesus<sup>4</sup>; PEDREIRA, Márcio dos Santos<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Projeto financiado pela FAPESB.

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Itapetinga, Bahia, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Estudos Básicos e Instrumentais, Itapetinga, Bahia, Brasil.

<sup>4</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Bahia, Brasil.

<sup>5</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Tecnologia Rural e Animal, Itapetinga, Bahia, Brasil.

\*Endereço para correspondência: paulozootec@bol.com.br

### RESUMO

Objetivou-se avaliar os efeitos do fornecimento de 1% do peso corporal de suplementação concentrada, formulada com diferentes ingredientes (farelo da vagem de algaroba, farelo de sorgo ou farelo de trigo), ou sem suplementação concentrada sobre os parâmetros comportamentais e custo de produção de ovinos mantidos em pastagem de capim urocloa. Foram utilizados 24 ovinos Santa Inês, não castrados, desmamados, com peso corporal médio inicial de  $20 \pm 2$  kg e média de 120 dias de idade. Os animais foram distribuídos nos quatro tratamentos constituídos por animais consumindo forragem sob pastejo diferido de capim-urocloa. O consumo de matéria seca diferiu com os maiores valores observados para os animais que receberam suplementos concentrados. As diferenças no consumo de matéria seca não afetaram a atividade de alimentação, mas o tempo de pastejo apresentou um maior valor para os animais que consumiram forragem sem suplementos concentrados em relação aos demais. O tempo de ruminação foi superior o tratamento para sem suplementação concentrada. 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 para o tratamento sem suplemento concentrado. O resultado econômico foi positivo para todos os tratamentos com suplementação concentrada, no entanto o tratamento sem suplementação concentrada apresentou receita negativa. A suplementação concentrada influencia positivamente a eficiência de alimentação que reflete em menor tempo de pastejo, porém, o retorno econômico depende do preço e disponibilidade do alimento.

**Palavras - chave:** cordeiro, etologia, pastejo, suplementação, viabilidade econômica

### SUMMARY

The trial aimed to evaluate the effect of feeding of 1% body weight of concentrate supplementation, formulated with different ingredients (mesquite pod meal, sorghum meal or wheat bran), or without concentrate supplementation on behavioral parameters and cost of production of sheep kept in grazing urochloa grass. We used 24 Santa Inês sheep, non-castrated, weaned with body weight averaging  $20 \pm 2$  kg and an average of 120 days of age. The animals were assigned in the four

treatments consisting by animals fed forage under deferred grazing of *Urochloa* grass (*Urochloa mosambicensis*). The dry matter intake was significant and the values were higher to the animals what receive concentrate supplement. The differences in the dry matter intake did not affect the feeding activity, already the time of grazing had a higher value for the animals without concentrate supplementation, in compared with other. The time of rumination was higher for treating without concentrate supplementation . 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 for the treatment without concentrate supplementation . The economic result was positive for all treatments with concentrate supplementation, however, the without concentrate supplementation 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:** economical analysis, ethology, grassing, lamb, supplementation

## INTRODUÇÃO

Os sistemas modernos de criação de ovinos com adoção de práticas de manejo e alimentação adequadas possibilitam melhor desempenho dos animais e por conseqüência, melhor retorno econômico (CARDOSO et al., 2006). 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, ao proporcionar 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 o milho, o farelo de soja e são chamados de “alimentos

convencionais”, os quais concorrem com a alimentação humana e de monogástricos. No entanto, seu elevado custo constitui um fator limitante à sua utilização, assim, 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 (MENDONÇA et al., 2004). A suplementação pode influenciar o comportamento ingestivo dos animais, principalmente no tempo despendido no pastejo, e assim aumentar o tempo de ócio, o que na região semiárida representa uma vantagem ao animal poder descansar nos horários mais quentes do dia.

Os ruminantes adaptam-se às mais diversas condições de alimentação, manejo e ambiente, pois modificam 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 energéticas (farelo da vagem de algaroba, farelo de sorgo ou farelo de trigo), ou sem suplementação concentrada 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 médio inicial de  $20 \pm 2$ kg e aproximadamente 120 dias de idade. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e

seis repetições, e 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 tempo de adaptação de 15 dias. O índice pluviométrico do ano de 2008 foi de 623mm, mas durante o período experimental não ocorreu precipitação.

Os animais foram distribuídos em quatro tratamentos constituídos por ovinos que consumiram forragem sob pastejo diferido de capim-urocloa (*Urochloa mosambicensis* (Hack) Daudy) sem suplementação concentrada ou com suplementação concentrada formuladas com diferentes ingredientes (farelo da vagem de algaroba, sorgo ou farelo de trigo) fornecidos na proporção de 1% do peso corporal dos animais.

Os suplementos, cuja composição está descrita na Tabela 1, foram formulados para atender as 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 - 120,00g; Fósforo - 87,00g; Sódio - 147,00g; Enxofre - 18,00g; Cobre - 590,00mg; Cobalto - 40,00mg; Cromo - 20,00mg; Ferro - 1.800,00mg; Iodo - 80,00mg; Manganês - 1.300,00mg; Selênio - 15,00mg; Zinco - 3.800,00mg; Molibdênio - 300,00mg; Flúor (máx.) - 870,00mg; 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, em uma área total de 4ha dividida em 10 piquetes de 0,40ha, com uma taxa de lotação mantida fixa, durante toda a estação de pastejo, de seis cordeiros/ha. Diariamente às 16h os animais eram recolhidos e distribuídos, conforme o suplemento, em baias coletivas de 6 m<sup>2</sup> para cada seis animais, onde tinham acesso ao suplemento e água, e retornavam aos piquetes no dia seguinte às 7h. Os animais do tratamento sem suplementação concentrada 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. O consumo de matéria seca total e o consumo de matéria seca da forragem foram estimados a partir da produção fecal, verificada com a utilização de 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, segundo metodologia descrita por Ladeira et al. (2002), durante 11 dias, dos quais os seis primeiros dias constituíram o período de adaptação dos animais ao manejo e o alcance da constância de excreção de cromo nas fezes. Nos cinco dias restantes, pela manhã e a tarde, foi realizada colheita de fezes diretamente do reto dos animais, e neste momento também, foi administrada a dose diária do indicador. As amostras de fezes foram armazenadas a -20°C e posteriormente descongeladas, secas em estufa ventilada a 55°C, moídas em peneira de 1mm, e analisadas quanto aos teores 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:

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

A concentração de fibra em detergente ácido indigestível 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 matéria seca foi estimado pela relação entre excreção fecal e a indigestibilidade, a partir do indicador interno fibra em detergente ácido indigestível, conforme descrito anteriormente, com emprego da 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 matéria seca (kg/dia); EF = excreção fecal (kg/dia); CIF = concentração do indicador nas fezes (kg/kg); CIS = concentração de fibra em detergente ácido indigestível, no suplemento (kg/dia); CIFOR = concentração de fibra em detergente ácido indigestível na forragem (kg/kg); e CMSS = consumo de matéria seca de suplemento (kg/dia). O consumo matéria seca do suplemento foi estimado através da quantidade de matéria seca do suplemento fornecido, dividido pelo número de animais do tratamento. Os animais passaram por pesagens intermediárias sem jejum, a cada 15

dias, para a regulação do fornecimento do suplemento, o qual era fornecido a 1% do peso corporal.

A estimativa da qualidade da forragem consumida foi realizada por meio da análise das amostras obtidas, com utilização da 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 matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo e matéria mineral segundo

recomendações da *Association of Official Agricultural Chemists* – AOAC (1995), descritos por Silva & Queiroz (2002), e fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina, de acordo com a metodologia descrita por Van Soest al. (1991). A digestibilidade *in vitro* da matéria seca 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>%

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), e 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 10h às 12h, das 14h às 16h e das 18h às 20h, conforme metodologia descrita por Burger et al. (2000), para determinação do número de mastigações merísticas/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, e totalizados 144 dados diários. Determinou-se o tempo destinado às atividades de alimentação (pastejo e suplementação), ruminação e ócio, a intervalos de 10 minutos.

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 merísticas (horas/dia; n°/bolo e n°/dia), foi conduzida conforme metodologia descrita por Burger 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 é gerada pelo ganho de

peso dos animais. O custo referente à forragem não foi considerado, pois todos os animais tiveram o mesmo consumo de forragem. O preço médio, no ano de 2008, da comercialização do quilo do cordeiro foi obtido junto ao frigorífico especializado da região, que foi de R\$3,60/kg vivo.

A aquisição dos ingredientes dos suplementos concentrados foi realizada junto a fornecedores da região, e, o custo do suplemento que continha farelo da vagem de algaroba, farelo de sorgo e farelo de trigo foi de R\$0,64; R\$0,63 e R\$0,63/kg, respectivamente. O ovinofós<sup>®</sup> com minerais orgânicos (suplemento mineral pronto para uso da Tortuga<sup>®</sup> - Linha de nutrição para ovinos) teve o custo por quilo de R\$2,60.

As análises estatísticas dos dados foram realizadas por meio do programa SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (RIBEIRO JUNIOR, 2001) versão 9.1 e os resultados foram interpretados estatisticamente por análise de variância e as comparações entre as médias pelo teste Tukey, e adotou-se o nível de 10% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de matéria seca em 24 horas diferiu significativamente ( $P < 0,10$ ) e os valores foram maiores para os animais que receberam suplementos concentrados, independente da fonte energética utilizada, em relação ao tratamento sem suplementação concentrada (Tabela 3).

Os maiores consumos de matéria seca verificados para os tratamentos com suplementação concentrada indicam efeito aditivo (farelo de sorgo e farelo de trigo) e aditivo/substitutivo (farelo da

vagem de algaroba) em relação àqueles sem suplementação concentrada. Esse pode ser confirmado pelo coeficiente de substituição da forragem pelo suplemento (CSUBF) do suplemento que continha farelo da vagem de algaroba (Tabela 3). Desse modo, os animais que receberam suplementação com concentrado que continha farelo da vagem de algaroba deixaram de ingerir pastagem. O efeito de substituição da forragem pelo concentrado é mais pronunciado quanto melhor for o aspecto qualitativo 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. (2009).

Pode ser notado que o uso da suplementação concentrada promoveu o

incremento do consumo de matéria seca, independente do efeito no CMSFOR, quando comparado aos animais sem suplementação concentrada.

O consumo de fibra em detergente neutro diário foi semelhante ( $P>0,10$ ) entre os tratamentos, com valor médio de 0,50 kg/dia. Vale ressaltar que os valores para o consumo de fibra em detergente neutro apresentaram-se numericamente menores para os tratamentos sem suplementação concentrada e o suplemento a base de farelo da vagem algaroba, que é condizente com os resultados de consumo de matéria seca de forragem, mesmo que a análise estatística não tenha detectado diferença significativa.

Tabela 3. Estimativa de consumo médio diário de matéria seca (CMS), de forragem (CMSFOR), de suplemento (CMSSUPL), de fibra em detergente neutro (CFDN) e o coeficiente de substituição da forragem pelo suplemento (CSUBF) em função do fornecimento de suplemento para ovinos em pastejo

Suplementos				CV (%)
SSC	FVA	SG	FT	
CMS (kg/dia)				
0,593 <sup>b</sup>	0,810 <sup>a</sup>	0,888 <sup>a</sup>	0,876 <sup>a</sup>	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
CSUBF				
---	0,20	---	---	---

Médias seguidas das mesmas letras, nas linhas, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 10%.

SSC = sem suplementação concentrada; FVA = suplemento contendo farelo da vagem de algaroba; SG = suplemento contendo sorgo e FT = suplemento contendo farelo de trigo.

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

As diferenças nos consumo matéria seca não afetaram a atividade 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 consumo matéria seca 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 ( $P < 0,10$ ) para os animais sem suplementação concentrada (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) 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, onde o consumo é mais determinado por entraves metabólicos, relacionados à habilidade animal em utilizar nutrientes absorvidos (ILLIUS & JESSOP, 1996).

Tabela 4. Tempos médios gastos 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

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

Médias seguidas das mesmas letras, nas linhas, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 10%;

SSC = sem suplementação concentrada; FVA = suplemento contendo farelo da vagem de algaroba; SG = suplemento contendo sorgo e FT = suplemento contendo farelo de trigo.

Outra explicação viável para a mudança no tempo de pastejo seria a 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 e aumento da seletividade dos animais quanto à escolha do pasto no pastejo

(PROVENZA & LAUCHBAUNGH, 1999).

O tempo de pastejo para os animais sem suplementação concentrada foi semelhante aos valores descritos por Jochims et al. (2010), para animais mantidos exclusivamente no pastejo de milheto, de 8,2h/dia. Resultados semelhantes também foram relatados por Barbosa et al. (2010), quando

avaliaram o comportamento ingestivo de cordeiros em pastejo de azevém sob diferentes intensidades, e encontraram valor médio de tempo de pastejo de 8,21h/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 sem suplementação concentrada apresentaram o maior tempo de ruminação ( $P < 0,10$ ) em relação aos tratamentos farelo da vagem de algaroba, farelo de sorgo e farelo de trigo, apesar do consumo de forragem e fibra em detergente neutro não ter sido afetado.

Glienke et al. (2008) ao avaliarem o comportamento de ovinos em pastejo, encontraram valores para o tempo de pastejo de 7,54 e 10,30h/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. Esses autores atribuíram maior exigência nutricional aos borregos, por isso passaram maior tempo em pastejo. Roman et al. (2007) quando estudaram ovinos em pastagem de azevém anual, encontraram valor médio para tempo de pastejo de 7,14h/dia, resultado bastante semelhante ao encontrado neste trabalho para os animais suplementados com concentrados.

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

Como a maioria das avaliações de comportamento ingestivo em pastejo de ovinos é realizada no período diurno, variáveis como ruminação e ócio são comprometidas, visto que a ruminação ocorre principalmente no período noturno (BREMM et al., 2005) e o ócio depende do repertório de atividades diárias dos animais. Cardoso et al. (2006) ao trabalharem 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 ruminação foi desempenhada no período noturno.

O tempo de ruminação foi maior ( $P < 0,10$ ) para o tratamento sem suplementação concentrada, apesar de não ter diferença no consumo de fibra em detergente neutro, fato que 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, e por consequência tem-se uma menor eficiência da atividade ruminal. 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 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 foi em média de 7,43h/dia. Essa diferença entre os tempos, possivelmente esteja relacionada com a fibra em detergente neutro da forragem, pois esses autores reportaram menor valor que o deste estudo (59,29 vs 76,42% de fibra em detergente neutro). O número de bolos ruminados (nº/dia) e o tempo de mastigações/bolo (seg) não foram afetados 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 consumo de fibra em detergente neutro relatado por esses autores foi de 0,4kg/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) com 47,7 seg. A eficiência de alimentação (g MS/hora), assim como a eficiência de ruminação (g MS/hora) foi inferior ( $P < 0,10$ ) para os animais sem suplementação concentrada e suplementação concentrada que continha farelo da vagem de algaroba (Tabela 5). Isso ocorreu em resposta ao menor consumo de matéria seca total observado para os animais do tratamento sem suplementação concentrada, já para a suplementação concentrada a base de farelo da vagem de algaroba foi evidenciado que o consumo de matéria seca de forragem foi numericamente inferior aos valores de consumo observados em relação aos demais tratamentos, o que refletiu em uma eficiência de alimentação e ruminação semelhante ao tratamento

sem suplementação concentrada (Tabela 3). A eficiência de alimentação (g FDN/hora), assim como a eficiência de ruminação (g FDN/hora) não apresentou diferença significativa ( $P > 0,10$ ) em relação aos tratamentos. Certamente esse resultado foi reflexo do consumo de fibra em detergente neutro que também não foi alterado pelos tratamentos.

O tempo de mastigação total (horas/dia) foi maior ( $P < 0,10$ ) para os animais sem suplementação concentrada. 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 descrita na Tabela 6, na qual são 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 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.

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 suplemento para ovinos em pastejo

Item	Suplementos				CV (%)
	SSC	FVA	SG	FT	
Eficiência de alimentação					
MS (g/h)	72,37b	99,83ab	110,58a	111,30a	18,65
FDN (g/h)	54,19	58,29	67,07	71,41	22,27
Eficiência de ruminação					
MS (g/h)	56,87b	89,88ab	111,92a	101,32a	26,83
FDN (g/h)	42,58	52,47	68,24	65,08	30,21
Mastigação total					
Horas/dia	18,66a	17,16b	16,25b	16,75b	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

Médias seguidas das mesmas letras, nas linhas, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 10%.

SSC = sem suplementação concentrada; FVA = suplemento contendo farelo da vagem de algaroba; SG = suplemento contendo sorgo e FT = suplemento contendo farelo de trigo.

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\$) <sup>1</sup>	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 <sup>3</sup>				
(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>Preço médio praticado na Bahia durante o ano de 2008; <sup>2</sup>Preço médio praticado no frigorífico durante o ano de 2008; <sup>3</sup>Considera somente as despesas com suplementação dos animais e ganho de peso.

O custo diário por ovinos com a suplementação concentrada foi de R\$0,18; 0,17; 0,15, para os respectivos suplementos com farelo da vagem de algaroba, farelo de sorgo e farelo de trigo, e sem suplementação concentrada 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 farelo da vagem de algaroba; farelo de sorgo e farelo de trigo, e para o suplemento mineral foi de R\$2,34.

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, que apresentaram 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, porém, 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 farelo da vagem de algaroba; farelo de sorgo e farelo de trigo, respectivamente. Ribeiro (2008) ao avaliar níveis de proteína bruta (15; 20; 25 e 30 %) em suplementos ofertados na proporção de 1 % do peso corporal para ovinos manejados em pastagens de capim aruana, 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 proteína bruta,

semelhante ao presente trabalho, com média de 50,52 %.

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

A suplementação com concentrado, independente da fonte energética utilizada 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, com a rentabilidade econômica dependente do preço e disponibilidade do alimento.

## AGRADECIMENTOS

*À Fazenda Palmares (CEPECOS), em especial a pessoa de Dr. Jorge Luiz Vaz Almeida, por disponibilizar a área e funcionários para a condução do experimento.*

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed. Arlington, 1995. p.4/1-4/30.
- BARBOSA, C.M.P.; CARVALHO, P.C.F.; CAUDURO, G.F.; LUNARDI, R.; GONÇALVES, E.N.; DEVINCENZI, T. Componentes do

processo de pastejo de cordeiros em azevém sob diferentes intensidades e métodos. **Archivos de Zootecnia**, v.59, n.225, p.39-50.2010.

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

BARTON, R.K.; KRYSL, L.J.; JUDKINS, M.B.; HOLCOMBE, D.W.; BROESDER, J.T.; GUNTER, S.A.; BEAM, S.W. 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.; PILAU, A.; MONTAGNER, D.B.; FREITAS, F.K.; MACARI, S.; ELEJALDE, D.A.G.; ROSO, D.; ROMAN, J.; GUTERRES, E.P.; COSTA, V.G.; NEVES, F.P. 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.

BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C.; SILVA, J.F.C.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R.; CASALI, A.D.P. 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.; PIRES, C.C.; GASPERIN, B.G.E.; GARCIA, R.P.G. Comportamento ingestivo de cordeiros

alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p.604-609, 2006.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, R.R.; VELOSO, C.M.; SILVA, H.G.O. 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.

CASALI, A.O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; PEREIRA, J.C.; HENRIQUES, L.T.; FREITAS, S.G.; PAULINO, M.F. 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.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; VALADARES FILHO, S.C.; EUCLIDES, R.F.; LANA, R.P.; QUEIROZ, D.S. Cromo e indicadores internos na determinação 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.

FARINATTI, L.H.E.; ROCHA, M.G.; POLI, C.H.E.C.; PIRES, C.C.; PÖTTER, L.; SILVA, J.H.S. 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.; CONFORTIN, A.C.C.; PÖTTER, L.; COSTA, V.G.; ROSSI, G.E. 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.; BOLZAN, A.M.S.; DIAS, F.D.; GALVANI, D.B. Comportamento ingestivo e consumo de forragem por cordeiras em pastagem de milheto recebendo ou não suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.572-581, 2010.

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.

LADEIRA, M.M.; RODRIGUEZ, N.M.; BORGES, I, GONÇALVES, L.C., SALIBA, E.O.S., BRITO, S.C., SÁ, L.A.P. 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.

MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D.; SOARES, C.A.; LANA, R.P.; QUEIROZ, A.C.; ASSIS, A.J. PEREIRA, M.L.A. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.723-728, 2004.

MIRANDA, L. **Suplementação de ovinos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante a época seca: desempenho, comportamento e parâmetros ruminais**. 2008. 66f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington, D.c.: National Academy Press, 2007. 362p.

PARENTE, H.N.; ZANINE, A.M.; SANTOS, E.M., FERREIRA, D.J. OLIVEIRA, J.S. Comportamento ingestivo de ovinos em pastagem de tifton-85 (*Cynodon spp*) na Região Nordeste do Brasil. **Revista Ciência Agrônômica**, v.38, n.2, p.210-215, 2007.

PEDROSO, C.E.S.; MEDEIROS, R.B.; SILVA, M.A.; JORNADA, J.B.J.; SAIBRO, J.C.; TEIXEIRA, J.R.F. 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.; GARCIA, R.; CARVALHO JÚNIOR, J.N.; RIBEIRO, L.S.O.; CHAGAS, D.M.T. 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.S.; NASCIMENTO, M.P.S.B.; NASCIMENTO, H.T.S.; 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**, v.9, n.2, p.153- 162, 2007.

RIBEIRO JÚNIOR, 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. 60f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

ROMAN, J.; ROCHA, M.G.; PIRES, C.C.; ELEJALDE, D.A.G.; KLOSS, M.G.; OLIVEIRA NETO, R.A. 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 UFV, 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**, v.74, n.10, p.83- 97, 1991.

VOLTOLINI, T.V.; MOREIRA, J.N.; NOGUEIRA, D.M.; PEREIRA, L.G.R.; AZEVEDO, S.R.B.; LINS, P.R.C. Fontes protéicas no suplemento concentrado de ovinos em pastejo. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 31, n. 1, p. 61-67, 2009.

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.

Data de recebimento: 15/07/2010

Data de aprovação: 11/02/2011