

Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com farelo da vagem de algaroba associado a níveis de ureia

Evanilton Moura Alves^{*}, Márcio dos Santos Pedreira, Carlos Alberto Santana de Oliveira, Luzyanne Varjão Aguiar, Mara Lúcia Albuquerque Pereira e Paulo José Presidio Almeida

¹Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Praça Primavera, s/n, 45700-000, Itapetinga, Bahia, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: alveszootec@gmail.com

RESUMO. Objetivou-se neste trabalho avaliar os efeitos da inclusão de ureia em dietas contendo farelo da vagem de algaroba sobre o comportamento ingestivo de ovinos. Os tratamentos constituíram da inclusão de níveis de ureia na dieta, sendo: 0; 0,5; 1,0 e 1,5% da MS total. Foram utilizados oito animais, machos castrados, com peso médio de 33,5 kg, distribuídos em dois quadrados latinos 4 x 4. A avaliação do comportamento ingestivo ocorreu no 17º e 18º dia experimental, sendo registrado o tempo despendido em alimentação, ruminção e ócio. Foram realizadas observações por três períodos, das 10 às 12h, 14 às 16h e 18 às 20h, determinando-se o número de mastigações meríticas bolo ruminal⁻¹ e o tempo gasto para ruminção de cada bolo. Os tempos de alimentação (317,19 min.) e ruminção (468,59 min.), tempo de mastigação total (13,10h dia⁻¹), tempo gasto com mastigações bolo⁻¹ (47,09 s), número de mastigações por bolo (60,65) e por dia (36.209,15) bem como as eficiências de alimentação e ruminção não foram influenciados pelos níveis de inclusão de ureia nas dietas. O comportamento ingestivo de ovinos não é afetado pela inclusão de ureia até o nível de 1,5% na MS da dieta contendo farelo da vagem de algaroba.

Palavras-chave: alimento alternativo, confinamento, mastigação, nitrogênio não-proteico, nutrição, ruminção.

ABSTRACT. Intake behavior of sheep fed mesquite pod meal as a function of urea level. The goal of this work was to evaluate the use of urea in diets containing mesquite pod meal on the intake behavior of sheep. Treatments consisted of the following urea levels in diet: 0, 0.5, 1.0 and 1.5% of total dry matter. Eight gelded males, with mean weight of 33.5 kg, were used in an experimental design with two 4 x 4 Latin squares. Evaluation occurred at the 17th and 18th experiment day, by recording feeding, rumination and resting time. Three periods were used (10 a.m. to 12 p.m., 2 to 4 p.m. and 6 to 8 p.m.) to record the number of chewing times per cud and time spent. Feeding (317.19 min.) and rumination time (468.59 min.), total chewing time (13.10h day⁻¹), time spent for chewing per cud (47.09 s), number of chewing per cud (60.65) and per day (36,209.15), as well as feeding and rumination efficiency, were not affected by urea levels in diet. Intake behavior of sheep is not influenced by up to 1.5% urea in diets containing mesquite pod meal.

Key words: alternative feed, confinement, chewing, non-proteic nitrogen, nutrition, rumination.

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). O estudo do comportamento ingestivo tem recebido atenção crescente de pesquisadores das áreas de Produção e Nutrição Animal (CARVALHO et al., 2006, 2008; MACEDO et al., 2007; MORAIS et al., 2006; POMPEU et al., 2009).

Segundo Carvalho et al. (2008), animais em regime de confinamento geralmente consomem

alta quantidade de concentrados para suprir as exigências de energia e proteína. Entre os ingredientes mais utilizados destacam-se o milho e o farelo de soja, pois formam excelente combinação de energia e proteína de alto valor biológico, entretanto, o elevado custo constitui fator limitante à sua utilização. Neste contexto, esforços têm sido despendidos na busca por alimentos alternativos de baixo custo que possam substituir parcial ou totalmente os ingredientes padrões (CARVALHO et al., 2006, 2008; HENRIQUE et al., 2003; SOUZA et al., 2004; ZEOULA et al., 2003).

Segundo Van Soest (1994), o tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de parede celular dos volumosos. O mesmo autor relata que animais confinados gastam em torno de 1h consumindo alimentos ricos em energia ou até mais de 6h para fontes com baixo teor de energia e alto em fibra. Alimentos concentrados e fenos finamente triturados ou peletizados reduzem o tempo de ruminação, enquanto volumosos com alto teor de parede celular tendem a elevar o tempo de ruminação. O aumento do consumo tende a reduzir o tempo de ruminação por grama de alimento.

O conhecimento do comportamento ingestivo se tornou ferramenta importante na avaliação das dietas, possibilitando o ajuste do manejo alimentar animal para obtenção de melhor desempenho produtivo (CARDOSO et al., 2006). Assim, o estudo do comportamento ingestivo dos ruminantes tem sido usado com o objetivo de estudar os efeitos do arraçoamento ou quantidade e qualidade nutritiva de alimentos sobre o comportamento ingestivo; estabelecer a relação entre comportamento ingestivo e consumo de nutrientes; e verificar o uso potencial do conhecimento a respeito do comportamento ingestivo para melhorar o desempenho animal.

Os parâmetros mais estudados para avaliar o comportamento ingestivo são o tempo de alimentação, ruminação e ócio, eficiência de alimentação e ruminação, número de mastigações merílicas por bolo alimentar, tempo gasto com mastigações por bolo ruminal e número de mastigações merílicas por dia (BÜRGER et al., 2000). Segundo Macedo et al. (2007), para entendimento completo do consumo diário de alimentos, é necessário estudar individualmente seus componentes, que podem ser descritos pelo número de refeições consumidas por dia, pela duração média das refeições e pela velocidade de alimentação de cada refeição.

O farelo da vagem de algaroba é classificado como concentrado energético (VALADARES FILHO et al., 2006) e possui alto teor de sacarose, atraindo os animais pela alta palatabilidade. Por outro lado, a ureia, fonte de nitrogênio não-proteico (NNP), possui sabor adstringente e baixa palatabilidade, podendo reduzir o consumo quando adicionado em altos níveis na dieta. Nesse sentido, conduziu-se este trabalho com o objetivo de avaliar o comportamento ingestivo de ovinos da raça Santa Inês alimentados com dietas contendo farelo da vagem de algaroba associado a níveis de ureia.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocaprinocultura, Departamento de Tecnologia

Rural e Animal – DTRA, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* de Itapetinga, localizada a 15° 09' 07" de latitude Sul, 40° 15' 32" de longitude Oeste, precipitação média anual de 800 mm, temperatura media anual de 27°C e com altitude média de 268 m. A coleta de dados a campo ocorreu entre os meses de junho e setembro de 2008.

Foram utilizados oito ovinos da raça Santa Inês, machos castrados, com peso corporal médio de 33,5 kg e idade de cinco meses, ao início do experimento. Os animais foram vermisfugados e confinados em gaiolas metálicas metabólicas de 1,0 x 0,80 m (0,80 m²) com piso ripado, com acesso a comedouros e bebedouros individuais, distribuídos em dois quadrados latinos (QL) 4 x 4 balanceados, de forma que cada tratamento precedesse o outro no mesmo número de vezes. O experimento teve duração de 91 dias, sendo sete dias iniciais destinados à adaptação dos animais às instalações e manejo e quatro períodos de 21 dias, dos quais seis dias foram para adaptação à mudança nos teores de ureia, oito dias para adaptação às dietas e sete dias para coleta de dados.

A dieta foi fornecida como dieta total com relação volumoso:concentrado de 40:60 com base na MS do feno e do concentrado. O FVA foi o principal ingrediente do concentrado, compondo 50%, o que representou 30% na MS total da dieta. As dietas foram formuladas para serem isoproteicas (12% PB), para os seguintes tratamentos: 0; 0,5; 1,0 e 1,5% de ureia com base na MS da dieta total.

Ao início de cada período, foram realizadas coletas de amostras do concentrado e do feno para determinação da MS e manutenção das proporções dos alimentos nas dietas. As amostras dos alimentos oferecidos e sobras foram colhidas do 15º ao 19º dias de cada período experimental formando amostras compostas, acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas em *freezer* com temperatura a -10°C. Ao término do período de coletas, as amostras foram descongeladas e homogeneizadas, em seguida foi realizada a pré-secagem em estufa de ventilação forçada a 55°C por 72h, sendo trituradas em moinho de facas dotado de peneiras de crivo 1 mm de diâmetro. As avaliações bromatológicas das dietas experimentais, do farelo da vagem de algaroba e do feno de capim *Tifton* 85 foram feitas conforme metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002). Na Tabela 1, está exposta a composição química do feno, FVA e concentrados enquanto na Tabela 2, encontra-se a proporção dos ingredientes e a composição química das dietas experimentais.

Tabela 1. Composição química dos alimentos e concentrados.

Item	FVA	FT-85	Concentrados			
			0	0,5	1,0	1,5
MS (%)	92,97	88,41	88,32	88,07	87,59	87,15
MO (% MS)	96,56	94,97	95,45	95,60	96,11	96,17
PB (% MS)	9,09	8,02	15,04	15,33	15,10	15,35
NIDN (% N-total)	22,15	35,26	14,87	15,06	15,25	15,44
PIDN (% MS)	2,01	2,83	2,24	2,31	2,30	2,37
EE (% MS)	0,87	1,66	2,22	2,26	2,16	2,26
CHOT (% MS)	86,60	84,29	78,19	78,00	78,84	78,56
FDN (% MS)	33,02	80,36	24,65	24,24	24,05	23,75
FDNcp (% MS)	28,17	73,61	19,79	19,26	18,87	18,71
FDA (% MS)	20,43	40,29	12,76	13,03	12,50	40,29
CNF (% MS)	58,43	10,68	58,40	61,67	65,86	68,67
LIG (% MS)	6,45	6,28	3,99	3,90	3,78	3,75
MM (% MS)	3,44	6,03	4,55	4,40	3,89	3,83

FVA = Farelo vagem algaroba; FT-85 = Feno *Tifton-85*.**Tabela 2.** Composição das rações experimentais (% MS).

Alimento (%)	Nível de ureia na MS da dieta (%)			
	0	0,5	1,0	1,5
Farelo vagem algaroba	30,00	30,00	30,00	30,00
Milho moído	18,5	21,5	24,5	27,5
Farelo de soja	10,50	7,00	3,50	0,00
Ureia	0,00	0,50	1,00	1,50
Mistura mineral	1,00	1,00	1,00	1,00
Feno <i>Tifton-85</i>	40,00	40,00	40,00	40,00
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição química				
MS (%)	88,36	88,21	87,92	87,66
MO (% MS)	94,86	94,94	95,25	95,29
PB (% MS)	12,23	12,41	12,27	12,42
NIDN (% N-total)	23,02	23,14	23,25	23,37
PIDN (% MS)	2,48	2,52	2,51	2,55
EE (% MS)	2,00	2,02	1,96	2,02
CHOT (% MS)	80,63	80,52	81,02	80,35
FDN (% MS)	46,94	46,69	46,57	46,39
FDNcp	41,32	41,00	40,77	40,67
FDA (% MS)	24,01	23,77	23,93	23,61
CNF (% MS)	39,31	41,28	43,79	45,48
NDT _{obs} * (% MS)	69,32	71,47	69,17	74,68
LIG (% MS)	4,91	4,85	4,78	4,76
MM (% MS)	5,14	5,06	4,75	4,71

*NDTobs = NDT observado.

A ração foi distribuída duas vezes ao dia, pela manhã, às 7h, e à tarde, às 16h, com água disponível todo o tempo. A quantidade de alimento oferecida foi readjustada conforme o consumo do dia anterior, permitindo a disponibilidade de 10% de sobras como margem de segurança. Diariamente, foi registrada a quantidade de ração oferecida e as sobras foram retiradas e pesadas, objetivando avaliar o consumo médio diário. O consumo de MS e FDN (kg 24h⁻¹) foram calculados pelas fórmulas:

$$\text{CMS} = (\text{MNo} \times \% \text{MS}) - (\text{sMN} \times \% \text{MSs})$$

$$\text{CFDN} = (\text{MSo} \times \% \text{FDN}) - (\text{sMS} \times \% \text{FDNs})$$

em que:

CMS = consumo de MS (Kg 24horas⁻¹);
 MNo = Matéria natural oferecida (kg);
 %MS = MS da dieta (%);
 sMN = sobras de matéria natural (kg);
 MSs = MS das sobras (%);

CFDN = consumo de FDN (kg 24horas⁻¹);

MSo = MS oferecida (g);

% FDN = FDN da dieta (%);

% FDNs = FDN das sobras (%).

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);

EE = teor de EE (%MS);

PB = teor de PB (%MS);

MM = teor de MM (%MS).

Os teores de CNF nas amostras de alimentos, sobras e fezes foram avaliados por meio da equação proposta por Hall (2000). No caso das dietas nas quais se utilizou ureia como fonte de compostos nitrogenados não-proteicos, os teores dietéticos de CNF foram estimados por adaptação à proposição pelo mesmo autor:

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

$$\text{CNF} = 100 - [(\text{PB} - \text{PBu} + \text{U}) + \text{EE} + \text{MM} + \text{FDNcp}]$$

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);

PBu = teor de PB proveniente da ureia (%MS);

U = teor de ureia (%MS).

O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) observado foi obtido a partir da equação somativa:

$$\text{NDT} = \text{PBD} + (2,25 \times \text{EED}) + \text{FDNcpD} + \text{CNFD}$$

em que:

PBD = proteína bruta digestível;

EED = extrato etéreo digestível;

FDNcpD = fibra em detergente neutro (corrigida para cinzas e proteína) digestível;

CNFD = carboidratos não-fibrosos digestíveis.

A avaliação do comportamento ingestivo ocorreu sempre no 17º e 18º dia experimental. No registro do tempo despendido em alimentação ruminação e ócio, adotou-se a observação visual dos animais a cada 5 min., por quatro períodos integrais de 24h (JOHNSON; COMBS, 1991). Foram realizadas observações por três períodos, das 10 às 12h, 14 às

16h e 18 às 20h, conforme metodologia descrita por Bürger et al. (2000), determinando-se o número de mastigações merícicas bolo ruminal⁻¹ e o tempo gasto para ruminação de cada bolo.

A coleta de dados para se conhecer o tempo gasto em cada atividade foi efetuada com o uso de cronômetros digitais, manuseados por dois observadores, que observaram os animais nos períodos pré-determinados. Foram feitas observações durante 24h seguidas, em que todos os animais foram observados simultaneamente, perfazendo 288 observações diárias a intervalos de 5 min., a fim de identificar o tempo destinado às atividades de alimentação, ruminação e ócio. No período noturno, o ambiente recebeu iluminação artificial. A coleta de dados referentes aos fatores comportamentais: eficiência de alimentação e ruminação, tempo de mastigação total (TMT), número de bolos ruminais, tempo de ruminação bolo⁻¹, além do número de mastigações merícicas bolo⁻¹, foi conduzida conforme metodologia descrita por Bürger et al. (2000). Sendo os resultados referentes aos fatores do comportamento ingestivo obtidos pelas relações:

$$EAL_{MS} = CMS (g) / TAL (min.)$$

$$EAL_{FDN} = CFDN (g) / TAL (min.)$$

$$ERU_{MS} = CMS (g) / TRU (min.)$$

$$ERU_{FDN} = CFDN (g) / TRU (min.)$$

$$TMT = TAL (h dia⁻¹) + TRU (h dia⁻¹)$$

$$NBR = TRU (s dia⁻¹) / MMtb$$

$$MMnd = NBR \times MMnb$$

em que:

EAL_{MS} ; EAL_{FDN} = eficiência de alimentação (g MS h⁻¹); (g FDN h⁻¹);

CMS = consumo de MS;

TAL = tempo de alimentação;

ERU_{MS} ; ERU_{FDN} = eficiência de ruminação (g MS h⁻¹; g FDN h⁻¹);

TRU = tempo de ruminação;

TMT = tempo de mastigação total (h dia⁻¹);

NBR = número de bolos ruminados (nº dia⁻¹);

MMtb = tempo de mastigações merícicas por bolo ruminal (s bolo⁻¹);

MMnd = número de mastigações merícicas por dia (nº dia⁻¹);

MMnb = número de mastigações merícicas por bolo (nº bolo⁻¹).

As análises estatísticas dos dados foram realizadas utilizando-se o 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 regressão, adotando-se o nível de 5% de significância.

Resultados e discussão

Não foi observada diferença ($p > 0,05$) para o consumo de MS e FDN (Tabela 3). Church (1974) relatou que a ingestão de alimentos poderá ser reduzida pelo sabor amargo da ureia, quando fornecida em grande quantidade. A quantidade de ureia de 1,5% na MS total da dieta pode ser considerada alta, entretanto, não afetou o consumo, provavelmente, pelo fornecimento da dieta na forma de ração completa e o farelo da vagem de algaroba apresentar alta palatabilidade.

Segundo Mertens (1987), o consumo de MS está inversamente relacionado com o teor de FDN e, dietas com elevada concentração de fibra limitam a capacidade ingestiva do animal, em virtude da repleção do retículo-rúmen. A semelhança no consumo de MS e FDN pode ter ocorrido em função das dietas apresentarem a mesma proporção volumoso:concentrado e teores de MS, FDN e PB, que provavelmente não alterou a digestibilidade.

Os valores médios (1,20 a 1,30 kg dia⁻¹) de consumo de MS encontrados se assemelham aos preditos (1,05 a 1,32 kg dia⁻¹) pelo NRC (2007). Prado et al. (2004) também não observaram diferença para o consumo de MS em ovinos alimentados com dietas contendo teores crescentes de proteína degradável no rúmen (ureia variando de 0 a 1% da MS total da dieta e fonte de amido de alta degradabilidade ruminal (farinha de varredura de mandioca). Semelhantemente, Zeoula et al. (2003) avaliaram níveis crescentes de proteína degradável no rúmen (PDR), com a ureia variando de 0,10 a 1,10% na MS total da dieta, para ovinos castrados pesando 38,5 kg, e não encontraram variação no consumo de MS, registrando valores médios de 1,23 kg dia⁻¹.

Tabela 3. Consumos de matéria seca (CMS) e de fibra em detergente neutro (CFDN) em 24h, tempo despendido em alimentação (TAL), ruminação (TRU) e ócio (TO).

Item	Nível de ureia na MS da dieta (%)				Regressão	CV %
	0	0,5	1,0	1,5		
CMS em 24h (kg)	1,30	1,27	1,20	1,22	$\hat{Y} = 1,25$	9,58
CFDN em 24h (kg)	0,56	0,55	0,51	0,52	$\hat{Y} = 0,53$	10,98
TAL (min.)	331,25	287,50	315,63	334,37	$\hat{Y} = 317,19$	19,61
TRU (min.)	473,13	480,62	465,00	455,63	$\hat{Y} = 468,59$	16,22
TO (min.)	635,63	671,87	659,38	650,00	$\hat{Y} = 654,22$	16,28

CV = Coeficiente de variação.

O tempo de alimentação – TAL (317,19 min.) e ruminação - TRU (468,59 min.) não foram influenciados ($p > 0,05$) pelos níveis de inclusão de ureia nas dietas. Geralmente, o aumento no consumo eleva o tempo de alimentação e reduz o

tempo de ruminação (VAN SOEST, 1994). Dessa forma, a semelhança no consumo para as diferentes dietas pode ser um fator que contribuiu para não diferenciação no TAL e TRU.

O ato da ruminação pelo animal tem por objetivo reduzir o tamanho de partícula do alimento para facilitar o processo de degradação. Segundo Van Soest (1994), o teor de fibra e a forma física da dieta são os principais fatores que afetam o tempo de ruminação. Neste trabalho, as dietas apresentaram teores de FDN semelhantes e mesmo tamanho de partícula, pois foi utilizado um único tipo de volumoso e igual proporção volumoso:concentrado. Entretanto, a inclusão de níveis de PDR (ureia) à dieta, disponibiliza maior quantidade de N para os microrganismos do rúmen, teoricamente aumentando a eficiência microbiana e consequentemente a degradabilidade e digestibilidade da MS e FDN, o que iria reduzir o tempo de ruminação. Entretanto, a digestibilidade desses nutrientes pode não ter sido influenciada pela inclusão de ureia na dieta, justificando a ausência de efeito nessa variável do comportamento ingestivo.

Os períodos de refeição e ruminação (n^o dia $^{-1}$) não foram influenciados ($p > 0,05$) pela inclusão de ureia na dieta e seus valores médios foram de 19,22 e 23,31, respectivamente (Tabela 4).

Tabela 4. Consumos de MS e de FDN por refeição (kg), tempos gastos com os consumos de MS e de FDN (min. kg $^{-1}$), número de períodos e tempo gasto por período de refeição, ruminação e ócio (min.) em ovinos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão de ureia.

Item	Nível de ureia na MS da dieta (%)				Regressão	CV %
	0,0	0,5	1,0	1,5		
Número de períodos						
Refeição	18,75	17,75	20,00	20,37	$\hat{Y} = 19,22$	22,91
Ruminação	21,25	24,25	23,00	24,75	$\hat{Y} = 23,31$	21,21
Ócio	33,75	33,37	35,37	35,75	$\hat{Y} = 34,56$	16,68
Tempo gasto por período						
Refeição (min.)	17,67	16,20	15,78	16,41	$\hat{Y} = 16,52$	23,93
Ruminação (min.)	22,26	19,82	20,22	18,41	$\hat{Y} = 20,18$	32,02
Ócio (min.)	18,83	20,13	18,64	18,18	$\hat{Y} = 18,95$	17,17
Consumo de MS e FDN/refeição						
MS/refeição (kg)	0,071	0,075	0,063	0,063	$\hat{Y} = 0,068$	32,28
FDN/refeição (kg)	0,031	0,032	0,026	0,026	$\hat{Y} = 0,029$	32,98
Tempo gasto com os consumos de MS e FDN						
MS (min. kg $^{-1}$)	256,1	228,4	263,0	276,9	$\hat{Y} = 256,1$	18,59
FDN (min. kg $^{-1}$)	592,4	530,9	620,4	652,9	$\hat{Y} = 599,2$	18,68

Tabela 5. Tempo de mastigação total (TMT), número de bolas ruminadas (BRU) por dia, tempo gasto em mastigações merícias por bolo (MMtb) e número de mastigações merícias por bolo (MMnb) e por dia (MMnd) em ovinos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão de ureia.

Item	Nível de ureia na MS da dieta (%)				Regressão	CV %
	0,0	0,5	1,0	1,5		
TMT (horas dia $^{-1}$)	13,41	12,80	13,01	13,17	$\hat{Y} = 13,10$	13,56
NBR (n^o dia $^{-1}$)	579,82	633,65	603,24	573,72	$\hat{Y} = 597,61$	21,74
MMtb (s)	48,96	45,51	46,25	47,65	$\hat{Y} = 47,09$	16,74
MMnb	63,22	58,77	59,49	61,10	$\hat{Y} = 60,65$	22,99
MMnd	36655,98	37239,34	35886,94	35054,35	$\hat{Y} = 36209,15$	23,32

Carvalho et al. (2008) trabalhando com ovinos confinados também não encontraram diferença no número de períodos de refeição e ruminação, registrando valores médios para essas variáveis de 13,6 e 20,2, respectivamente.

Semelhantemente ao número de períodos, não foi observado variação ($p > 0,05$) no tempo despendido por período (min.), refletindo a semelhança nos tempos de alimentação, ruminação e ócio (min. dia $^{-1}$) e no número de período de cada atividade (n^o dia $^{-1}$) entre os níveis de ureia testados (Tabela 4), indicando que a inclusão de ureia até o nível de 1,5% na MS total da dieta não afeta a discretização das séries temporais em ovinos nas condições de alimentação deste experimento.

As quantidades de MS e FDN consumidas por refeição (Tabela 4) não foram influenciadas ($p > 0,05$) pelos tratamentos, sendo observadas médias de 0,068 kg de MS e 0,029 kg de FDN por refeição. Diferenças significativas nessas variáveis seriam esperadas caso o tempo de alimentação, o número de refeições diárias e o consumo de MS e FDN fossem influenciados pela inclusão níveis de ureia na dieta dos animais.

Não houve diferença ($p > 0,05$) entre tratamentos no tempo gasto pelos animais para o consumo de MS e FDN (Tabela 4), observando médias de 256,1 e 599,2 min. kg $^{-1}$, respectivamente. Esse tempo pode ser influenciado pela composição da dieta, principalmente no teor de PB, que quando em maior porcentagem nas dietas pode reduzir esse tempo de consumo. Carvalho et al. (2008) forneceram dietas para ovinos em confinamento com média de 16% de PB, relatando menores tempos (218,6 e 506,8 min. kg $^{-1}$) de consumo para MS e FDN.

O tempo de mastigação total (TMT) (Tabela 5) em horas dia $^{-1}$ não foi influenciado ($p > 0,05$) pelos níveis de inclusão de ureia, provavelmente em função da semelhança nos tempos despendidos em alimentação e ruminação entre as dietas, e pelo fato de não ter ocorrido diferenças nos consumos de MS e FDN. Macedo et al. (2007) relataram valor médio do TMT (895 min.) superior ao encontrado (786 min.) nesse trabalho, podendo ser o baixo teor de PB (6,24%) utilizado pelo autor o que influenciou nessa variação.

O número de bolos ruminados (Tabela 5) também não diferiu ($p > 0,05$) em função dos níveis de ureia na dieta, sendo o valor médio de 609,81 bolos dia $^{-1}$. O NBR é dependente do tempo de ruminação e do tempo gasto para ruminar cada bolo, e o fato de não ter ocorrido variação nesses tempos explica a semelhança do NBR entre os tratamentos. Esperava-se que com o aumento da PDR (ureia) ocorresse maior degradação da fibra e menor número de bolos ruminados.

Macedo et al. (2007) observaram 899,8 e 744,0 bolos ruminados quando as dietas apresentaram teores de FDN de 50 e 43% e de PB de 6,47 e 7,45%, respectivamente. O NBR foi superior ao encontrado nesse trabalho, em que as dietas apresentaram valores médios de 46,45% de FDN e 12,33% de PB.

Em relação às mastigações meríticas, o tempo gasto (MMtb) e o número de mastigações por bolo (MMnb) e por dia (MMnd), expostos na Tabela 5, foram semelhantes ($p > 0,05$) entre os tratamentos, com médias de 47,09 s bolo $^{-1}$; 60,65 mastigações bolo $^{-1}$ e 36.954,56 mastigações dia $^{-1}$. Macedo et al. (2007) não observaram diferença para o MMtb e MMnb; entretanto, o MMnd sofreu efeito linear decrescente à medida que aumentou o teor de PB e reduziu o teor de FDN, sendo o valor médio para o MMtb (46,97 s) semelhante ao encontrado (47,09 s) nesse trabalho.

Os valores médios para as eficiências de alimentação e ruminação (g MS e FDN h $^{-1}$), expostos na Tabela 6, não foram influenciados ($p > 0,05$) pelos níveis de inclusão de ureia. Geralmente, essas variáveis são influenciadas pelo consumo de MS e FDN, fato comprovado por Carvalho et al. (2004) que observaram menor eficiência de ruminação quando os animais consumiram menores quantidades desses nutrientes.

Tabela 6. Eficiência de alimentação e ruminação (g MS e FDN hora $^{-1}$) em ovinos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão de ureia.

Item	Nível de ureia na MS da dieta (%)				Regressão	CV %
	0	0,5	1,0	1,5		
Eficiência de alimentação						
g MS h $^{-1}$	235,47	265,04	228,12	218,92	$\hat{Y} = 236,89$	20,30
g FDN h $^{-1}$	101,43	114,18	99,95	93,31	$\hat{Y} = 101,62$	20,61
Eficiência de ruminação						
g MS h $^{-1}$	164,86	158,55	154,84	160,66	$\hat{Y} = 164,86$	14,55
g FDN h $^{-1}$	71,02	68,66	65,81	68,48	$\hat{Y} = 71,02$	13,52

A ausência de efeito sobre as eficiências de alimentação e ruminação encontradas pode ser explicada pela semelhança observada no consumo de MS e FDN e nos tempos de alimentação e ruminação. Isso pode ser comprovado ao se comparar com os resultados observados por Carvalho et al. (2008),

mediante os respectivos resultados de consumos de MS de 1,25 e 1,38 kg dia $^{-1}$; e FDN de 0,53 e 0,60 kg dia $^{-1}$, para a eficiência de alimentação de 243,07 e 278 g de MS h $^{-1}$; 104,06 e 119,9 g de FDN h $^{-1}$; e para a eficiência de ruminação de 163,27 e 181,6 g de MS h $^{-1}$; 69,86 e 78,4 g de FDN h $^{-1}$.

Conclusão

A ureia pode ser incluída em até 1,5% na matéria seca total, em dietas com relação volumoso:concentrado de 40:60 e que tenha 50% farelo de vagem de algaroba na composição do concentrado, pois não altera as eficiências de alimentação e ruminação e demais parâmetros do comportamento ingestivo dos ovinos.

Referências

- 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.; GARCIA, R. P. A. 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.
- CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, R. R.; RIBEIRO, L. S. O.; CHAGAS, D. M. T. Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo farelo de cacau. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 37, n. 4, p. 660-665, 2008.
- CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F.; VELOSO, C. M.; SILVA, R. R.; SILVA, H. G. O.; BONOMO, P.; MENDONÇA, S. S. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 39, n. 9, p. 919-925, 2004.
- CHURCH, D. C. Gusto, apetito e regulacion de la ingesta de alimentos; In: CHURCH, D. C. (Ed.) *Fisiología digestiva y nutrición de los ruminantes*. Zaragoza: Acribia, 1974. p. 405-435.
- HALL, M. B. **Neutral detergent-soluble carbohydrates.** Nutritional relevance and analysis. Gainesville: University of Florida, 2000.
- HENRIQUE, W.; SAMPAIO, A. A. M.; LEME, P. R.; ALLEONI, G. F.; DUARTE LANNA, D. P. D.; MALHEIROS, E. B. Digestibilidade e balanço de nitrogênio em ovinos alimentados à base de dietas com elevado teor de concentrado e níveis crescentes de polpa

- cítrica peletizada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 2007-2015, 2003.
- JOHNSON, T. R.; COMBS, D. K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glicol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 3, p. 933-944, 1991.
- MACEDO, C. A. B.; MIZUBUTI, I. Y.; MOREIRA, F. B.; PEREIRA, E. S.; RIBEIRO, E. L. A.; ROCHA, M. A.; RAMOS, B. M. O.; MORI, R. M.; PINTO, A. P.; ALVES, T. C.; CASIMIRO, T. R. Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dietas com diferentes níveis de bagaço de laranja em substituição à silagem de sorgo na ração. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 1910-1916, 2007.
- MERTENS, D. R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal of Animal Science**, v. 64, p. 1548-1558, 1987.
- MORAIS, J. B.; SUSIN, I.; PIRES, A. V.; MENDES, C. Q.; OLIVEIRA JUNIOR, R. C.; PACKER, I. U. Comportamento ingestivo de ovinos e digestibilidade aparente dos nutrientes de dietas contendo casca de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 7, p. 1157-1164, 2006.
- NRC-National Research Council. **Nutrient requirements of ruminants**: sheep, goats, cervids, and new world camelids. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007.
- POMPEU, R. C. F. F.; ROGÉRIO, M. C. P.; CÂNDIDO, M. J. D.; NEIVA, J. N. M.; GUERRA, J. L. L.; GONÇALVES, J. S. Comportamento de ovinos em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 2, p. 374-383, 2009.
- PRADO, O. P. P.; ZEOULA, L. M.; CALDAS NETO, S. F.; GERON, L. J. V.; FERELI, F.; MAEDA, E.; OLIVEIRA, F. C. L.; KAZAMA, R. Digestibilidade dos nutrientes de rações com diferentes níveis de proteína degradável no rúmen e fonte de amido de alta degradabilidade ruminal em ovinos. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 26, n. 4, p. 521-527, 2004.
- RIBEIRO JUNIOR, J. I. **Análises Estatística no SAEG** (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas). Viçosa: UFV, 2001.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 2. ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 2002.
- SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J.; FOX, D. G.; RUSSELL, J. B. 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, A. L.; GARCIA, R.; BERNARDINO, F. S.; ROCHA, F. C.; VALADARES FILHO, S. C.; PEREIRA, O. G.; PIRES, A. J. V. Casca de café em dietas de carneiros: consumo e digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 2170-2176, 2004.
- VALADARES FILHO, S. C.; MAGALHÃES, K. A.; ROCHA JUNIOR, V. R.; CAPPELLE, E. R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. Viçosa: UFV, 2006.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2nd ed. London: Constock, 1994.
- ZEOUZA, L. M.; CALDAS NETO, S. F.; GERON, L. J. V.; MAEDA, E. M.; PRADO, I. N.; DIAN, P. H. M.; JORGE, J. R. V.; MARQUES, J. A. Substituição do milho pela farinha de varredura de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em rações de ovinos: consumo, digestibilidade, balanços de nitrogênio e energia e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 2, p. 491-502, 2003.

Received on November 23, 2009.

Accepted on September 9, 2010.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.