

## Consumo e digestibilidade aparente das frações fibrosas por ovelhas gestantes submetidas ou não à restrição nutricional<sup>1</sup>

*Fiber fractions intake and digestibility for pregnant ewes with nutritional restriction or not*

MACEDO JÚNIOR, Gilberto de Lima<sup>2\*</sup>; FERREIRA, Maria Izabel Carneiro<sup>3</sup>;  
BORGES, Iran<sup>3</sup>; SILVA, Veridiana Basoni da<sup>3</sup>; COUTO, Julião Ribeiro Lessa<sup>3</sup>;  
CAVALCATI, Luigi Francis Lima<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Parte da tese de doutorado do primeiro autor.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Tocantins, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Zootecnia, Araguaína, Tocantins, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Departamento de Zootecnia, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

\*Endereço para correspondência: gilbetomacedojr@gmail.com

### RESUMO

Objetivou-se avaliar o consumo e a digestibilidade das frações fibrosas por ovelhas gestantes mantidas ou não sob restrição nutricional. Foram utilizadas 73 ovelhas em diferentes fases da gestação, com diferentes números de fetos, e 10 ovelhas não prenhes, todas da raça Santa Inês. Os animais foram submetidos ou não à restrição nutricional de acordo com os tratamentos. As exigências nutricionais dos animais foram calculadas segundo as recomendações para consumo de matéria seca, energia (em nutrientes digestíveis totais, NDT) e proteína bruta (PB). Para o grupo de animais que recebiam restrição nutricional, foram retirados 15% das exigências em energia (NDT) e proteína bruta. A dieta das ovelhas foi composta por farelo de Milho (*Zea mays*), farelo de soja (*Glicine max*), feno de Tifton picado (*Cynodon spp.*) e calcáreo. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2 x 2 x 4. O número de fetos influencia no consumo e digestibilidade aparente matéria seca, matéria orgânica e fibra em detergente ácido. A restrição nutricional como se esperava reduziu o consumo de matéria seca e, conseqüentemente, a digestibilidade aparente dos nutrientes estudados. O consumo de celulose foi influenciado significativamente pelo número de fetos, manejo nutricional e período da gestação. Observou-se influência do tamanho corporal, idade gestacional e número de fetos sobre a capacidade de consumo de fibra em detergente neutro. Esse fato evidencia que ovelhas que ainda não tenham atingido a plenitude no crescimento devem receber atenção especial com relação à quantidade e, principalmente, à qualidade do volumoso.

**Palavras-chave:** energia, exigência, ingestão, nutrição, ovinos

### SUMMARY

The fibrous fractions intake and digestibility in pregnant ewes submitted or not to nutritional restriction. 73 ewes were used at different pregnancy stages, with different fetuses numbers and 10 non-pregnant ewes, all of Santa Ines breed. Animals were submitted or not to nutritional restriction in accordance with the treatments. Animal nutritional requirements were calculated according to recommendations for predicted dry matter intake, energy (total digestible nutrients, TDN) and crude protein (CP). From the animals which received nutritional restriction were removed 15% of energy (TDN) and crude protein requirements. Ewes diet was composed by maize meal (*Zea mays*), soybean meal (*Glycine max*), Tifton chopped hay (*Cynodon spp.*) and limestone. Experiment was conducted in completely randomized design with 2 x 2 x 4 factorial arrangement. Fetuses number influenced on intake and apparent digestibility of dry matter, organic matter and acid detergent fiber. Nutritional restriction, as expected, reduced dry matter intake and, consequently, apparent digestibility of nutrients studied. Cellulose intake was influenced significantly during pregnancy by the number of fetuses and nutritional management. It was observed that body size, age and fetuses number influenced the capacity of neutral detergent fiber intake. This fact shows that ewes which did not reach the full growth should receive special attention with quantity and especially with forage quality.

**Keywords:** energy, intake, nutrition, ovine, requirement

## INTRODUÇÃO

Por meio da nutrição, é possível alterar a curva de crescimento e a composição corporal dos animais, e as fases mais críticas ocorrem durante o desenvolvimento pré-natal e início do crescimento. A gestação é uma fase muito importante na vida produtiva da ovelha, já que as transformações que ocorrem afetam não somente o aparelho reprodutivo, mas também todo o organismo (MACEDO JUNIOR et al., 2009).

Em virtude desse quadro, a nutrição pré-natal interfere não só no neonato, mas, principalmente, sobre a ovelha. Animais mal nutridos durante a gestação apresentam maior tempo de recuperação, o que causa aumento no período entre uma parição e outra, menor número de partos duplos, dentre outros problemas (MACEDO JUNIOR et al., 2006).

A compreensão dos processos da ingestão de alimentos e dos fatores que a controlam nos animais é de grande importância para os nutricionistas, uma vez que esses determinam a quantidade potencial de nutrientes ingerido pelo animal e de acordo com a digestibilidade indicará a quantidade de nutrientes disponíveis para atender à sua exigência de manutenção e produção. Porém, o efeito dos alimentos no consumo do animal é dependente de várias características inerentes ao alimento (volume, valor energético, palatabilidade) e ao animal (estágio de produção, adaptação), e o conhecimento de como esses fatores atuam se faz importante no preparo de um plano nutricional e alimentar adequado. Nos aspectos, relacionados ao animal, que limitam o consumo, temos: o enchimento do rúmen, que pode variar de acordo com a dieta. Conrad et al. (1984) relataram que dietas com altas proporções de fibra em

detergente neutro (FDN), o consumo torna-se função das características da dieta. Dessa forma, o animal consome o alimento até atingir a capacidade máxima de ingestão e há, assim, limite na fermentação ruminal que determina a interrupção do consumo (BAILE & FORBES, 1974). Já Alves et al. (2003) observaram efeitos da densidade calórica da dieta no consumo de matéria seca por ovinos.

Para elaborar rações, é necessário ter conhecimento de alguns componentes básicos como composição química e energética dos alimentos, assim como de sua eficiência na utilização, o que deve satisfazer às exigências nutricionais dos animais (MACEDO JUNIOR et al., 2007).

Objetivo-se avaliar o consumo e a digestibilidade aparente das frações fibrosas e da matéria seca por ovelhas com gestação simples e dupla, mantidas ou não sob restrição nutricional.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG nas dependências do Departamento de Zootecnia, e os ensaios foram realizados no Laboratório de Metabolismo Animal.

Foram utilizadas 73 ovelhas em diferentes fases da gestação e 10 ovelhas não prenhes, todas da raça Santa Inês. A média de peso foi de  $53,25\text{kg} \pm 5,15\text{kg}$ . Os animais foram submetidos ou não à restrição nutricional e distribuídos de acordo com o período e tipo de gestação (Tabela 1). Os animais foram adquiridos de rebanhos comerciais e utilizados a partir da terceira gestação.

Tabela 1. Distribuição das ovelhas Santa Inês segundo manejo alimentar, número de fetos, período da gestação e ovelhas não gestantes

Período gestacional	1 feto		2 fetos	
	Com restrição	Sem restrição	Com restrição	Sem restrição
90 dias	3	3	4	4
110 dias	3	4	4	4
130 dias	4	4	4	4
140 dias	4	3	8	5
Não gestante	Com restrição		Sem restrição	
	5		5	

Os animais ficaram alojados em galpão de alvenaria, com ventilação lateral e exaustores eólicos, piso concretado e telhado duplo de alumínio com isopor no meio para redução do calor. Os mesmos ficaram em gaiolas de metabolismo providas de cocho, saleiro e bebedouro, com piso ripado e funil coletor de fezes e urina e telas laterais para evitar perdas de fezes.

Aos 60 dias de gestação, foi feito exame ultrassonográfico para quantificação fetal. Após esse processo, os animais foram distribuídos em seus respectivos tratamentos e alojados nas gaiolas metabólicas.

Ao serem acomodados nas gaiolas de metabolismos, os animais foram vacinados contra clostridioses e vermifugados. Após 21 dias da vermifugação, realizou-se exame de OPG (ovos por grama de fezes) e OOPG (oócito por grama de fezes) para verificar a infestação de verminoses, eiméria, e revermifugar caso houvesse necessidade. A dieta era fornecida duas vezes ao dia (7 e 17h). As sobras de alimento deixadas foram coletadas e medidas a cada 24h a fim de se obter o consumo diário. Esse processo foi realizado de forma individual. A água foi trocada diariamente pela manhã. Completava-se o sal mineral para que

não faltasse oferta do mesmo. As instalações foram varridas diariamente para manutenção da higiene do ambiente.

As exigências nutricionais dos animais foram calculadas a partir do NRC (1985), de maneira que fossem obedecidas recomendações preditas para consumo de matéria seca, energia (nutrientes digestíveis totais - NDT) e proteína bruta (PB). Para o grupo de animais que sofriam restrição nutricional, foram retirados 15% das exigências em NDT e PB. O mesmo raciocínio foi utilizado para as ovelhas não gestantes (animais usados como referência). Segue abaixo, na Tabela 2, a exigência em NDT e PB para cada grupo de animal, segundo a classificação feita pelo NRC (1985). Ressalta-se que esse comitê divide a gestação da ovelha em duas fases distintas (até os 120 primeiros dias e de 120 a 150 dias de gestação).

A dieta dos animais foi composta por farelo de milho (*Zea mays*), farelo de soja (*Glicine max*), feno de *Tifton* picado e calcáreo. O sal mineralizado ofertado aos animais era específico para ovinos (Vacci-pHós, Vaccinar®).

Tabela 2. Necessidades nutricionais em energia e proteína para cada fase da gestação em função do número de fetos e das ovelhas não gestantes com base no NRC (1985)\*

Tratamentos	Fase inicial da gestação até 120 dias	
	Energia (%)	PB (%)
Tipo de gestação/ Manejo nutricional		
Simples / restrito	47,38	7,93
Simples/ não restrito	55,74	9,32
Dupla / restrito	56,86	9,50
Dupla / não restrito	66,89	11,18
	Fase final da gestação 120 a 150 dias de gestação	
Simples / restrito	49,94	9,27
Simples/ não restrito	58,76	10,91
Dupla / restrito	55,04	9,77
Dupla / não restrito	64,76	11,50
	Ovelhas não gestantes	
Com restrição	46,75	8,08
Sem restrição	55,00	9,50

\*Para as ovelhas com restrição nutricional foi retirado 15% das recomendações em NDT e PB. Para as ovelhas com gestação tripla acrescentou-se 20% em cima das recomendações feitas para ovelhas com gestação dupla sem restrição nutricional. NDT = nutrientes digestíveis totais.

Para facilitar o cálculo e fornecimento da dieta foi feito concentrado base, composto de farelo de milho, farelo de soja e calcáreo, (Tabela 3). Quando necessário, foram utilizados farelo de

milho e farelo de soja para ajuste das exigências nutricionais.

Na Tabela 4 visualizam-se as dietas até os 120 dias de gestação e na Tabela 5 dos 120 até 150 dias de gestação.

Tabela 3. Composição centesimal e bromatológica do concentrado base

Ingredientes	% na Matéria seca
Farelo de Milho	81,00
Farelo de Soja	18,00
Calcáreo	1,00
Nutrientes	% do Nutriente
Matéria seca	89,01
Proteína bruta	15,63
Nutrientes digestíveis totais	83,61
Cálcio	0,46
Fósforo	0,36

Fonte: Laboratório de nutrição animal da Escola de Veterinária da UFMG.

Tabela 4. Composição centesimal e bromatológica das dietas experimentais até os 120 dias de gestação

Ingredientes/tipo de gestação e manejo nutricional	Simple e restrito	Simple e não restrito	Dupla e restrito	Dupla e não restrito
Farelo de milho	8,73	26,35	28,48	49,81
Farelo de Soja	1,93	4,55	5,17	8,09
Feno de Tifton	89,25	68,82	66,04	41,63
Calcáreo	0,11	0,28	0,31	0,47
Nutrientes	Simple e restrito	Simple e não restrito	Dupla e restrito	Dupla e não restrito
Proteína bruta	7,93	9,32	9,60	11,19
Nutrientes digestíveis totais	47,38	55,74	56,86	66,89
Fibra em detergente neutro	70,55	56,47	54,55	37,68

Fonte: Laboratório de nutrição animal da Escola de Veterinária da UFMG;

Tabela 5. Composição centesimal e bromatológica das dietas experimentais dos 120 até 150 dias de gestação

Ingredientes/tipo de gestação e manejo nutricional	Simple e restrito	Simple e não restrito	Dupla e restrito	Dupla e não restrito
Farelo de milho	11,90	30,57	26,09	43,69
Farelo de soja	5,27	8,50	5,79	9,29
Feno de Tifton	82,65	60,53	67,78	46,41
Calcáreo	0,18	0,40	0,34	0,61
Nutrientes	Simple e restrito	Simple e não restrito	Dupla e restrito	Dupla e não restrito
Proteína bruta	9,27	10,91	9,78	11,50
Nutrientes digestíveis totais	50,00	59,00	56,08	64,76
Fibra em detergente neutro	66,02	50,73	55,74	41,03

Fonte: Laboratório de nutrição animal da Escola de Veterinária da UFMG.

As amostras foram colhidas, diariamente, durante os cinco dias que precederam aos períodos gestacionais estudados. No caso de ovelhas não gestantes, o período experimental foi de 26 dias, 21 de adaptação às dietas e cinco de colheitas. O alimento oferecido e as sobras foram colhidos, pesados e armazenados em sacos plásticos. As fezes foram colhidas, pesadas, e retirada amostra de 10% da produção total. O material foi embalado em sacos plásticos individuais e armazenado a  $-15^{\circ}\text{C}$ . No final do experimento, as amostras foram descongeladas à temperatura ambiente por 14h, passadas em peneira de malha grossa, homogeneizadas e pesadas. Posteriormente, foram acondicionadas em bandejas de alumínio e levadas à estufa de ventilação forçada ( $60^{\circ}\text{C}$ ), por 72h, para determinação da matéria pré-seca. As amostras de fezes, sobras e do alimento fornecido foram moídas em moinho de facas com peneira com malha de 1mm e acondicionadas em recipientes plásticos para futuras análises. Nos baldes coletores de urina, foram colocados 100mL de ácido sulfúrico (2N) na véspera de cada colheita. O volume total de líquido foi filtrado em tecido de algodão e, então, pesado e mensurado. Retirou-se alíquota de 10% do volume total colhido diariamente, que filtrada em gaze e acondicionada em frascos plásticos e congelada a  $-15^{\circ}\text{C}$ .

As análises bromatológicas de matéria seca, FDN, FDA, hemiceluloses e celulose foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Escola de Veterinária da UFMG conforme métodos propostos por Silva & Queiroz (2002).

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial  $2 \times 2 \times 4$  em que houve: dois manejos nutricionais (restritos e não restritos), dois tipos de

gestação (1 e 2 fetos) e quatro fases da gestação (90, 110, 130 e 140 dias).

Para comparação de médias foi utilizado o teste SNK a 5% de probabilidade, e as análises foram realizadas com auxílio do programa estatístico SAEG (sistema para análise estatística e genética) 9.0 (2007). Segue abaixo o modelo estatístico seguido para este trabalho:

$$y_{ijkl} = \mu + \tau_i + \beta_j + \delta_k + (\tau\beta)_{ij} + (\tau\delta)_{ik} + (\beta\delta)_{jk} + (\tau\beta\delta)_{ijk} + \epsilon_{ijkl}$$

Em que:  $y_{ijkl}$  = observação referente ao  $l$ -ésimo animal, submetido ao  $i$ -ésimo manejo nutricional, com o  $j$ -ésimo tipo de gestação e sob o efeito do  $k$ -ésimo período gestacional;

$\mu$  = média geral;

$\tau_i$  = efeito do  $i$ -ésimo manejo nutricional, em que  $i$  = restrito e não restrito;

$\beta_j$  = efeito do  $j$ -ésimo tipo de gestação, em que  $j$  = simples e gemelar;

$\delta_k$  = efeito do  $k$ -ésimo período gestacional, em que  $k$  = 90, 110, 130 e 140 dias de gestação;

$(\tau\beta)_{ij}$  = efeito da interação manejo x tipo de gestação;

$(\tau\delta)_{ik}$  = efeito da interação manejo x período gestacional;

$(\beta\delta)_{jk}$  = efeito da interação tipo de gestação x período gestacional;

$(\tau\beta\delta)_{ijk}$  = efeito da interação manejo x tipo x período;

$\epsilon_{ijkl}$  = erro aleatório associado a cada observação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Serão apresentadas as equações de regressão com melhor ajuste ao longo da discussão. Não ocorreram interações triplas (manejo nutricional x tipo de gestação x período gestacional). O consumo de MS em g/dia foi influenciado pelo manejo nutricional e

pelo número de fetos, de forma que as ovelhas gestantes de dois fetos e sem restrição nutricional apresentaram maiores valores (Tabela 6). A restrição em proteína bruta (PB) e energia (NDT) diminuiu o consumo de matéria seca. O mesmo ocorreu para os animais com gestação simples, porém esses recebiam menor aporte de alimento, em comparação a ovelhas gestantes de dois fetos, pois essas últimas tinham maior exigência nutricional.

Não se observou influência no consumo de matéria em g/dia em função do período gestacional. Entretanto, o consumo em função do peso vivo e metabólico foi influenciado pela fase da gestação, havendo interação entre o período gestacional e o manejo alimentar (Tabela 6). Nota-se que o consumo de matéria seca em função do peso vivo foi menor para o grupo restrito aos 110 dias de gestação. Porém, quando se compara o consumo em função do peso metabólico, verifica-se que a restrição nutricional reduziu o consumo, somente aos 90 dias de gestação. Verificou-se também que, com o avanço da gestação, o consumo de matéria seca reduziu de forma significativa ( $P < 0,05$ ), para as ovelhas sem restrição nutricional. Esse resultado sugere que a partir de 130 dias de gestação o consumo de matéria começou a sofrer influências hormonais oriundas da gestação e ou influências físicas (compressão ruminal) provenientes do rápido crescimento do útero gravídico. Furusho-Garcia et al. (2003), em estudo com ovinos da raça Santa Inês e mestiças Texel e Texel x Bergamácia, alimentados com dietas à base de casca de café tratada ou *in natura*, verificaram que o peso do rúmen-retículo foi menor para os animais nutridos com dieta controle (sem casca de café). Já o peso do omaso foi menor para os que consumiram dieta com casca de café tratada. Os autores concluíram que dietas com 15% de casca de café tratada

ou não com ureia aumentaram o desenvolvimento do rúmen-retículo dos animais. Assim, a depender da fase gestacional e do número de fetos, deve-se ter cuidado com o tipo de alimento a ser fornecido às fêmeas gestantes, especialmente com relação ao tipo de volumoso. Alimentos muito fibrosos que irão necessitar de maior tempo de fermentação podem reduzir o consumo pelas ovelhas. Nesse sentido, Macedo Júnior et al. (2009), acerca dos níveis crescentes de volumoso na dieta de ovelhas gestantes, concluíram que o ponto máximo de volumoso na dieta desses animais deve ser de 35%, a fim de não reduzir o consumo de matéria seca e, conseqüentemente, de energia e proteína. Durante a gestação, a demanda por nutrientes por parte do feto aumenta progressivamente, assim como o volume que esse ocupa na cavidade abdominal, e essas mudanças físicas e metabólicas acabam por afetar a ingestão voluntária de alimentos. O mecanismo exato com que o consumo é inibido por esse menor espaço ruminal não é conhecido, e tal fato pode ser devido ao desconforto no trato gastrointestinal (VAN SOEST, 1994). O decréscimo do consumo torna-se problema ainda maior em fêmeas multíparas e pode promover toxemia e cetose em ovelhas gestantes.

Em avaliação do peso dos estômagos em relação ao peso vivo durante quatro fases da gestação (90, 110, 130 e 140 dias), Viana et al. (2007) registraram redução de 29% no peso dos estômagos, ao compararem a primeira e a última fase. Nesse mesmo trabalho, o número de fetos também influenciou o peso do estômago, e os animais em gestação dupla apresentaram menores pesos de estômago nas fases estudadas, 2,77 e 2,62 para 1 e 2 fetos, respectivamente, o que demonstrou que a capacidade de armazenamento desse órgão diminuiu com o tipo de gestação.

Tabela 6. Consumo de matéria seca, matéria seca digestível, matéria orgânica e os coeficientes de digestibilidade da matéria seca e matéria orgânica por ovelhas gestantes, em função dos tratamentos

Manejo nutricional	CMS	CMSD	DMS	CMO	DMO		
Sem restrição	1294,90 <sup>a</sup>	885,13 <sup>a</sup>	0,66 <sup>a</sup>	1245,14 <sup>a</sup>	0,67 <sup>a</sup>		
Restrito	1228,30 <sup>b</sup>	699,96 <sup>b</sup>	0,61 <sup>b</sup>	1080,72 <sup>b</sup>	0,64 <sup>b</sup>		
Número de fetos							
1 feto	1142,81 <sup>b</sup>	706,97 <sup>b</sup>	0,61 <sup>b</sup>	1097,51 <sup>b</sup>	0,63 <sup>a</sup>		
2 fetos	1280,41 <sup>a</sup>	848,13 <sup>a</sup>	0,65 <sup>a</sup>	1228,35 <sup>a</sup>	0,68 <sup>b</sup>		
Período gestacional							
	CMS	CMSD	DMS	CMO	DMO		
90	1124,56	720,86	0,63	1078,58	0,65		
110	1227,77	779,86	0,62	1176,18	0,64		
130	1178,79	748,18	0,63	1129,30	0,65		
140	1315,33	861,29	0,65	1267,66	0,67		
Média geral	1211,61	777,55	0,63	1162,93	0,65		
CV (%)	17,95	22,12	8,39	17,99	8,07		
Interações							
Número de fetos	CMSPV	CMSPM	PER/MANJ <sup>1</sup>	CMSPV**		CMSPM**	
				NR	R	NR	R
1 feto	2,49	62,92	90	2,45 <sup>aB</sup>	2,11 <sup>aA</sup>	66,06 <sup>aA</sup>	54,47 <sup>bA</sup>
2 fetos	2,32	65,24	110	2,86 <sup>aA</sup>	2,29 <sup>bA</sup>	73,85 <sup>aA</sup>	60,88 <sup>aA</sup>
Média Geral	2,41	64,08	130	2,34 <sup>aB</sup>	2,52 <sup>aA</sup>	62,34 <sup>aA</sup>	65,68 <sup>aA</sup>
CV (%)	15,24	14,58	140	2,40 <sup>aB</sup>	2,40 <sup>aA</sup>	62,22 <sup>aA</sup>	64,18 <sup>aA</sup>

CMS = consumo de matéria seca (gramas/dia), CMSD = consumo de matéria seca digestível (gramas/dia), CMSPV = consumo de matéria seca em função do peso vivo (% de PV), CMSPM = consumo de matéria seca em função do peso metabólico (gramas/kg<sup>0,75</sup>), CMO = consumo de matéria orgânica (gramas/dia), DMS = DMS (%), DMO = DMO (%).

<sup>1</sup>PER/MANJ – período da gestação/manejo nutricional. \*Média seguida de letra minúscula compara na linha. \*\*Média seguida de letra maiúscula compara na coluna e minúscula na linha. Teste SNK 5%. NR (não restrito), R (restrito)



O NRC (1985) cita que a gestação da ovelha pode ser dividida em duas fases distintas, e até os 120 dias o crescimento fetal é muito pequeno. Já, no terço final da gestação, o crescimento do feto ocorre de forma significativa e impõe grandes alterações no metabolismo da ovelha.

Embora haja grande atenção para o final da gestação, Green et al. (1993) observaram resposta linear negativa para ingestão de matéria seca já a partir dos 60 dias de gestação gemelar em ovelhas que recebiam silagem de milho *ad libitum*. Dessa forma, o acompanhamento da gestação deve ser feito desde o início e se possível com separação dos animais por idades da gestação e também por número de fetos, a fim de se obter maior acurácia no manejo nutricional dos mesmos. Observa-se também que a restrição imposta aos animais não alterou o consumo de matéria seca durante as fases estudadas da gestação, tanto em função do peso vivo, quanto em função do peso metabólico dos animais. O consumo de matéria orgânica seguiu a mesma tendência apresentada pelo consumo de matéria seca, uma vez que o consumo de matéria orgânica é a subtração da quantidade de matéria seca pela quantidade de cinzas.

A digestibilidade da matéria seca (DMS) e da matéria orgânica (DMO) foi influenciada de forma significativa em função do tipo de manejo nutricional e do tipo de gestação. Observa-se que as ovelhas não restritas nutricionalmente e com dois fetos apresentaram maior coeficiente de digestibilidade tanto da matéria seca quanto matéria orgânica. Provavelmente, esse resultado ocorre em função do maior aporte de concentrado na dieta desses animais. Contudo, Macedo Junior et al. (2009), em trabalho com níveis crescentes de volumoso para ovelhas gestantes, não

verificaram diferença na digestibilidade da matéria seca e da matéria orgânica mesmo nas dietas com alto teor de concentrado (10%, 20%, 30% e 40% de inclusão de volumoso nas dietas experimentais).

É importante salientar que as ovelhas usadas ao longo deste experimento foram abatidas ao final de cada etapa de digestibilidade. Nesse sentido, informa-se que não houve alteração no peso dos fetos e do útero gravídico em função do manejo nutricional. Houve diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) para peso do feto em função do tipo de gestação e da idade gestacional. Assim, ovelhas com dois fetos apresentaram maior peso fetal e, à medida que a gestação avançava, aumentava-se o peso dos fetos.

O consumo de FDN em g/dia não foi influenciado (Tabela 7). Entretanto, observa-se que, nos consumos, em função do peso vivo e do peso metabólico, o número de fetos influenciou significativamente e houve interação entre manejo nutricional e período da gestação. As ovelhas com gestação dupla apresentaram menores valores. Isso acontece, possivelmente, pela menor quantidade de FDN na composição da dieta (Tabelas 4 e 5) e ou em função da compressão provocada pelo útero gravídico sobre o rúmen, conforme discutido anteriormente. Assim, infere-se que, a depender do tamanho corporal da ovelha (ovelhas ainda em crescimento) e do tipo de gestação (principalmente se for gemelar), deve-se tomar especial cuidado com a relação volumoso concentrado e com a qualidade desse volumoso, para não causar redução no consumo tanto de fibra em detergente neutro como nos demais nutrientes. Registra-se o fato de que o manejo nutricional influenciou o consumo de FDN em função do peso vivo e do peso metabólico ao longo da gestação, e, aos

130 e 140 dias de gestação, os animais do grupo não restrito apresentaram menor consumo. Ovelhas sob manejo alimentar sem restrição reduziram o consumo de FDN em função do peso vivo e do peso metabólico a partir dos 110 dias de gestação. Esses resultados indicam que esse grupo de animais sofreu influência sobre o consumo de fibra, como explicado acima. A concentração de FDN no alimento pode limitar a ingestão de alimentos (Van Soest, 1994). Dessa forma, para ovelhas no final de gestação, o volumoso oferecido deve ter alta qualidade (maior fermentabilidade), de maneira a possibilitar aos animais o consumo em quantidade necessária para a manutenção da condição ruminal. Com relação à qualidade do alimento, Ferret et al. (1998), em trabalho com ovelhas gestantes simples alimentadas com feno de alfafa ou de azevém *ad libitum* e 600g/dia de concentrado, obtiveram incremento no consumo, no tratamento com alfafa, até duas semanas antes do parto. Após esse período, o consumo diminuiu. Já as alimentadas com azevém não diminuíram o consumo. No mesmo trabalho, as ovelhas de gestação dupla alimentadas com feno de alfafa diminuíram o consumo de feno a partir de quatro semanas antes da gestação, enquanto as alimentadas com feno de azevém diminuíram o consumo somente nas duas semanas antecedentes ao parto. Conclui-se que tanto o número de fetos quanto o alimento utilizado influenciaram no consumo voluntário das ovelhas, já que os autores trabalharam com gramíneas e leguminosas que apresentavam diferenças na composição químico-bromatológica.

Destaca-se que, para o grupo de ovelhas sob restrição nutricional, o consumo de FDN em função do peso vivo e do peso metabólico elevou-se com o avançar da gestação. Como esse grupo de animais recebia 15% menos de energia e PB em sua dieta, os mesmos tiveram que buscar na forragem os nutrientes que faltavam para compensar o déficit energético e proteico. O consumo de FDA variou em função do manejo nutricional e número de fetos, de forma que os animais sob restrição alimentar e com um feto consumiram mais FDA. O mesmo que ocorreu com a FDN, porém verifica-se que o consumo de FDA foi menor aos 90 dias de gestação. Couto et al. (2007) verificaram que os animais com dieta restrita apresentaram maiores consumos de FDA, porém não constataram alteração na digestibilidade dessa fração fibrosa, bem como da da FDN.

A digestibilidade da FDN não foi influenciada pelos tratamentos, entretanto a da FDA foi maior para os animais que sofreram restrição nutricional. Em geral, a digestibilidade da fibra é dependente do consumo da mesma, estágio de maturidade do vegetal, relação volumoso:concentrado, entre outros, assim como as ovelhas que recebiam menos energia e PB consumiram mais FDA. Possivelmente, isso favoreceu a digestibilidade dessa fração da fibra. Couto et al. (2007) verificaram que os animais com dieta restrita apresentaram maiores consumos de FDA e maiores coeficientes de digestibilidade da FDN, FDA, celulose e hemiceluloses. No presente estudo, verificou-se que tanto a celulose quanto a hemiceluloses não apresentaram diferenças em seus coeficientes de digestibilidade em função dos tratamentos (Tabela 8).

Tabela 7. Consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) em g/dias, em % de peso vivo (CFDNPV), em g/kg<sup>0,75</sup> (CFDNPM), consumo de fibra em detergente ácido (CFDA), digestibilidade da FDA (DFDA), consumo de hemiceluloses (CHECL), digestibilidade aparente das hemiceluloses (DHECL), consumo de celulose (CCEL), digestibilidade aparente da celulose (DCEL) por ovelhas gestantes em função dos tratamentos

Manejo nutricional**	CFDN	DFDN	CFDA	DFDA			
Sem restrição	733,42	0,59	330,10 <sup>b</sup>	0,56 <sup>b</sup>			
Restrito	777,36	0,62	363,85 <sup>a</sup>	0,60 <sup>a</sup>			
Número de fetos **							
1 feto	780,35	0,61	363,37 <sup>a</sup>	0,59			
2 fetos	730,44	0,60	330,58 <sup>b</sup>	0,58			
Período gestacional**							
90	678,06	0,60	307,24 <sup>b</sup>	0,57			
110	782,00	0,60	359,12 <sup>a</sup>	0,57			
130	787,07	0,62	367,94 <sup>a</sup>	0,60			
140	774,44	0,60	353,60 <sup>a</sup>	0,59			
Média geral	755,39	0,60	346,98	0,58			
CV (%)	17,20	-	18,80	13,61			
Interações*							
Número de fetos	CFDNPV	CFDNPM	PER/MANJ <sup>1</sup>	CFDNPV*		CFDNPM*	
				NR	R	NR	R
1 feto	1,65 <sup>a</sup>	43,29 <sup>a</sup>	90	1,36 <sup>aB</sup>	1,45 <sup>aB</sup>	36,58 <sup>aAB</sup>	37,18 <sup>aB</sup>
2 fetos	1,39 <sup>b</sup>	37,53 <sup>b</sup>	110	1,72 <sup>aA</sup>	1,58 <sup>aAB</sup>	44,35 <sup>aA</sup>	41,97 <sup>aAB</sup>
Média geral	1,52	40,41	130	1,48 <sup>bB</sup>	1,78 <sup>aA</sup>	39,34 <sup>bAB</sup>	46,46 <sup>aA</sup>
CV (%)	19,04	17,43	140	1,22 <sup>bB</sup>	1,66 <sup>aAB</sup>	33,34 <sup>bB</sup>	44,36 <sup>aAB</sup>
Manejo nutricional**	CHCEL	DHCEL	CCEL	DCEL			
Sem restrição	405,67	0,62	270,41 <sup>b</sup>	0,61			
Restrito	413,43	0,63	301,41 <sup>a</sup>	0,63			
Número de fetos **							
1 feto	417,11	0,625	300,79 <sup>a</sup>	0,64			
2 fetos	401,99	0,627	271,02 <sup>b</sup>	0,61			
Período gestacional **							
90	370,82	0,621	240,94 <sup>b</sup>	0,62			
110	422,87	0,625	299,66 <sup>a</sup>	0,60			
130	419,13	0,635	307,78 <sup>a</sup>	0,65			
140	425,38	0,624	295,26 <sup>a</sup>	0,62			
Média geral	409,55	0,626	285,91	0,62			
CV (%)	15,72	9,80	18,93	13,84			

\*Médias seguidas de letras minúsculas compara na linha e seguidas de letras maiúsculas compara na coluna. \*\*Médias seguidas de letras minúsculas compara na coluna.

Teste SNK a 5%, NR (não restrito), R (restrito).

<sup>1</sup>PER/MANJ – Período gestacional/manejo nutricional; CV = coeficiente de variação.

Tabela 8. Equações de regressão das variáveis estudadas em função das fases de gestação

Variável	Equação de regressão	R <sup>2</sup> (%)
Ovelhas com 1 feto e restrita nutricionalmente		
CMS	Y: 0,502226 + 0,00125959X	71,52
DFDN	Y: 0,443358 + 0,00138106X	77,16
CFDNPV	Y: 5,09827 + 0,0136939 – 0,00060733X <sup>2</sup>	98,98
Ovelhas com 2 fetos e restrita nutricionalmente		
DMS	Y: 0,767438 – 0,000797784X	67,71
CFDNPV	Y: -7,86216 + 0,169845X – 0,000755819X <sup>2</sup>	99,65
CFDNPM	Y: 16,6030 + 3,72559X – 0,016574X <sup>2</sup>	99,76
Ovelhas com 1 feto e sem restrição nutricional		
CMS	Y: 375,994 + 5,63089X	97,50
CMSD	Y: 127,327 + 4,10467X	98,95
CMO	Y: 360,908 + 5,337651X	97,58
DMO	Y: 0,516029 + 0,00079036X	78,43
CFDN	Y: 268,942 + 4,48611X	97,11
CFDNPM	Y: 27,3358 + 0,164655X	67,39
CFDA	Y: 118,392 + 2,21799X	96,50
CCEL	Y: 57,2899 + 2,18434X	95,01
DCEL	Y: 0,547530 + 0,0008873X	83,99
Ovelhas com 2 fetos e sem restrição nutricional		
CMSPV	Y: 1,37839 + 0,00773467X	99,17
CMSPM	Y: 36,2865 + 0,216347X	88,91
CFDNPV	Y: 0,722902 + 0,00593650X	95,24
CFDNPM	Y: -33,1971 + 1,110056X – 0,00407699X <sup>2</sup>	99,78
CCEL	Y: 1,09593 + 0,659283	68,30

CMS = consumo de matéria seca, DFDN = digestibilidade da fibra em detergente neutro, CFDNPV = consumo de fibra em detergente neutro em função do peso vivo, DMS = digestibilidade da matéria seca, CFDNPM = consumo de fibra em detergente neutro em função do peso metabólico, CMSD = consumo de matéria seca digestível, CMSPV = consumo de matéria seca em função do peso vivo, CMSPM = consumo de matéria seca em função do peso metabólico, CFDA = consumo de fibra em detergente ácido, CCEL = consumo de celulose, DCEL = digestibilidade da celulose, CFDN = consumo de fibra em detergente neutro, CMO = consumo de matéria orgânica, DMO = digestibilidade da matéria orgânica, R<sup>2</sup> = coeficiente de determinação.

O consumo de celulose foi maior para os animais com dieta restrita e com um feto, o que está de acordo com os dados encontrados por Couto et al. (2007). França et al. (2009), em trabalho com ovelhas gestantes que recebiam três níveis de energia metabolizável na dieta, observaram queda no consumo de FDN, FDA, CCEL e consumo de lignina em função do aumento energético da dieta. França et al. (2009), em estudo sobre ovelhas gestantes que recebiam três níveis de energia metabolizável na dieta,

observaram redução linear sobre o consumo de fibra em detergente neutro à medida que se elevava o nível energético da dieta. No presente estudo pode-se observar que o consumo de fibra em detergente neutro em função do peso vivo para ovelhas com um feto independente do manejo nutricional apresentou efeito quadrático em função do tempo de gestação. Já, para ovelhas com dois fetos independentes do manejo nutricional, o consumo de FDNPM apresentou efeito linear em função do

período gestacional. Macedo Júnior et al. (2009) , em trabalho com níveis de fibra em detergente neutro para ovelhas gestantes, observaram que se deve respeitar o mínimo de FDN de origem forrageira na dieta desses animais e que esse total não deve ultrapassar 35%, pois pode ocorrer redução no consumo de energia pelos animais.

O tipo de gestação e o avanço da mesma influenciam o consumo de matéria seca e das frações fibrosas. A restrição nutricional impõe maior consumo de fibra em detergente neutro com o avanço da gestação.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, K.S.; CARVALHO, F.F.R.; VERAS, A.S.C. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1962-1968, 2003. Supl.2. [ [Links](#) ].
- BAILE, C.A.; FORBES, J.M. Control of feed intake and regulation of energy balance in ruminants. **Physiology Review**, v.54, n.1, p.160-213, 1974. [ [Links](#) ].
- CONRAD, H.R. Estimating net energy from components of cell solubles and cells walls. **Journal Dairy Science**, v.63, p.58-65, 1984. [ [Links](#) ].
- COUTO, J.R.L.; FERREIRA, M.C.I.; MACEDO JUNIOR, G. L.; BORGES, I.; CAVALCANTI, L.F.L. Consumo e digestibilidade Aparente das frações fibrosas no terço final de gestação. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS, 3., 2007, João Pessoa. **Anais... João Pessoa: EMEPA**, 2007. [ [Links](#) ].
- FRANÇA, S.R.L.; GONZAGA NETO, S.; PIMENTA FILHO, E.C.; MEDEIROS, A.N.; TORREÃO, J.N.C.; MARIZ, T.M.A.; COSTA, R.G. Comportamento ingestivo de ovelhas Morada Nova no terço final de gestação com níveis de energia metabolizável na dieta. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.1, p.73-84, 2009. [ [Links](#) ].
- FERRET, A.; GASA, J.; CAJA, G.; PRIO, P. Voluntary dry-matter intake and digesta kinetics of twin- or single-bearing Manchega ewes given Italian ryegrass hay or alfafa hay in late pregnancy. **Animal Science**, v.67, n.2 p.559-566, 1998. [ [Links](#) ].
- FURUSHO-GARCIA, I.F.; PEREZ, J.R.O.; OLIVEIRA, M.V.M. Componentes corporais e órgãos internos de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês puros, terminados em confinamento, com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1992-1998, 2003. Supl.2. [ [Links](#) ].
- GREEN, D.A.; BRINK, D.R.; BAUER, M.L. Characterization of feed intake and estradiol-17 $\beta$  during gestation and lactation in twin-bearing ewes. **Small Ruminant Research**, v.13, n.2, p.153-158, 1994. [ [Links](#) ].
- MACEDO JÚNIOR, G. L.; PEREZ, J.R.O.; PAULA, O.J.; ALMEIDA, T.R.V.; ASSIS, R.M.; FRANÇA, P.M.; SILVA, V.B.; BORGES, I.; BAIÃO, A.A.F. Níveis de fibra em detergente neutro na alimentação de ovelhas Santa Inês gestantes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.1, p.196-202, 2009. [ [Links](#) ].

MACEDO JÚNIOR, G.L.; PEREZ, J.R.O.; ZANINE, A.M.; BORGES, I. Qualidade da fibra para a dieta de ruminantes. **Ciência Animal**, v.17, n.1, p.718-725, 2007. [ [Links](#) ].

MACEDO JÚNIOR, G.L.; PEREZ, J.R.O.; PAULA, O.J.; ALMEIDA, T.R.V.; ASSIS, R.M.; FRANÇA, P.M. Influência de diferentes níveis de FDN dietético no consumo e digestibilidade aparente de ovelhas Santa Inês. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.3 p.547-553, 2006. [ [Links](#) ].

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirement of sheeps**. 6.ed. Washington: National Academy Press, 1985. 99p. [ [Links](#) ].

SISTEMAS PARA ANÁLISE ESTATÍSTICA E GENÉTICA - SAEG. **Versão 9.0**. Viçosa: Fundação Arthur Bernades, 2007. [ [Links](#) ].

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa, MG: UFV, 2002. 133p. [ [Links](#) ].

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca, New York: Cornell University Press, 1994. 476p. [ [Links](#) ].

VIANA, M.H.; CAVALCANTI, L.f.L.; FIGUEIREDO, F.O.M; MACEDO JUNIOR, G.L; FERREIRA, M. I. C; BORGES, I. Avaliação do desenvolvimento do estômago de ovelhas gestantes. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 3., 2007, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa:EMEPA, 2007. [ [Links](#) ].

Data de recebimento: 12/02/2009

Data de aprovação: 07/01/2010