DOI: 10.5216/cab.v13i4.18826

CONSUMO, DIGESTIBILIDADE E TAXA DE PASSAGEM RUMINAL EM OVELHAS GESTANTES

GILBERTO DE LIMA MACEDO JUNIOR[1], YURI IDA BENEVIDES[2], WARLEY EFFREN CAMPOS[3], IRAN BORGES[4], NORBERTO MARIO RODRIGUEZ[5], DEBORAH ALVES FERREIRA[6]

[1]Professor Doutor da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil. gilbertomacedojr@gmail.com
[2]Agrônoma,MSc., Agroceres, SP, Brasil
[3]Doutor, Fiscal Federal Agropecuário do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, DF, Brasil.
[4]Professor Doutor da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.
[5]Professor Doutor visitante da Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claro, MG, Brasil.
[6]Professora Doutora da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, TO, Brasil.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da gestação, número de fetos e restrição nutricional no consumo e digestibilidade de alguns componentes químicos e a taxa de passagem ruminal. Foram utilizadas 24 ovelhas aos 90, 110 e 130 dias de gestação, divididas entre os tratamentos em função do número de fetos. Os animais receberam dietas balanceadas ou restritas em 15% nos requisitos de energia e proteína. Ovelhas com dois fetos submetidas à restrição nutricional consumiram mais matéria seca que aquelas com um feto. Aos 130 dias de gestação, houve maior consumo de matéria seca e fibra em detergente neutro. Ovelhas de gestação dupla apresentam maior digestibilidade dos nutrientes, exceto nas frações fibrosas. A restrição alimentar acarretou menor ingestão de matéria seca. A taxa de passagem ruminal aumenta ao final da gestação.

PALAVRAS-CHAVE: manejo alimentar; número de fetos; ovinos; pré-parto.

NUTRIENTS INTAKE AND DIGESTIBILITY AND RUMINAL RATE PASSAGE IN PREGNANCY EWES

ABSTRACT

This research was carried out to evaluate the effects of pregnancy, number of fetuses and feed restriction on nutrients intake and digestibility and on ruminal rate passage. Twenty-four ewes were used at 90, 110 and 130 pregnancy days distributed among treatments according to the number of fetuses. They received balanced diet or restricted diet at 15% of energy and protein requirement. Ewes with two fetuses on feed restriction had more dry matter intake than those with one fetus. At 130 day there was the highest dry matter and neutral detergent fiber intake. Twin-pregnant ewes showed the highest nutrient digestibility, except for fiber fraction. Feed restriction caused the smallest dry matter intake. Ruminal rate passage increased in late pregnancy.

KEYWORDS: feed management; number of fetuses; prepartum; sheep.

INTRODUÇÃO

No início do período gestacional da ovelha, o crescimento do feto é pequeno e regido por padrões genéticos da espécie. Já no terço final, ocorre grande crescimento fetal, diretamente influenciado pela nutrição materna (MACEDO JUNIOR et al., 2010). Para ovinos, até 90% do peso dos neonatos é obtido durante os últimos dois meses da gestação. MACEDO JUNIOR et. al. (2010) afirmam que

fêmeas com restrição nutricional, especialmente no terço final, podem apresentar crias com baixo peso ao nascer, elevando a mortalidade de neonatos no sistema de produção.

Ao final da gestação, além do aumento das exigências nutricionais ocasionado pelo rápido crescimento dos fetos, dois fatores contribuem negativamente para o balanço energético: redução do aproveitamento da energia dos alimentos e menor apetite, devido à diminuição do volume do trato gastrintestinal promovido pelo maior espaço ocupado pelo feto e anexos. Entretanto, a redução no consumo é proporcionalmente menor que a diminuição do volume ruminal, provavelmente em função do aumento da taxa de passagem (MACEDO JUNIOR et al., 2010; BENEVIDES et al., 2011). Vários mecanismos tentam explicar as causas do aumento da taxa de passagem com o avanço da gestação. Sob o aspecto físico, a pressão exercida pelo útero no rúmen, retículo, omaso e abomaso pode estimular a motilidade e o aumento na pressão intraruminal. Isso pode, então, aumentar a sensibilidade dos receptores ruminais que resulta no aumento da atividade propulsiva ao final da gestação (MACEDO JUNIOR et al., 2010; BENEVIDES et al., 2011). Além disso, as concentrações circulantes de estrógeno, progesterona e prolactina também poderiam ser responsáveis pelas alterações na taxa de passagem da digesta (URESTE, 2001). Para MACEDO JUNIOR et al. (2010) e BENEVIDES et al. (2011), no final da gestação ocorre maior inserção de grãos na dieta de ovelhas, fato esse que pode também contribuir para a elevação na taxa de passagem.

Apesar do aumento da exigência nutricional das ovelhas gestantes, dietas altamente energéticas podem causar acúmulo de gordura corporal e dificuldades no parto. Por outro lado, dietas deficientes energeticamente causam problemas na gestação em ovelhas, com consequente produção de cordeiros frágeis e com peso abaixo da média. Nesse sentido, a nutrição materna na fase pré-natal pode ser fator determinante para a capacidade de produção leiteira da matriz ovina durante a fase de lactação. (COSTA et al., 2003; PEDROSO et al., 2004; LUO et al., 2004a; LUO et al., 2004b; LUO et al., 2004c; LUO et al., 2004d; LUO et al., 2004e; LUO et al., 2004f; PODLESKIS et al., 2005; MARIZ et al., 2007; TURINO et al., 2007; MACEDO JUNIOR et al., 2009; MACEDO JUNIOR et al., 2010; BENEVIDES et al., 2011).

Este trabalho foi desenvolvido para avaliar o consumo e a digestibilidade de alguns componentes nutritivos em ovelhas Santa Inês em gestação, com um ou dois fetos, submetidas ou não à restrição alimentar, aos 90, 110 e 130 dias, bem como a taxa de passagem de sólidos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, em Belo Horizonte.

Foram utilizadas 24 ovelhas da raça Santa Inês, vacinadas e vermifugadas, com gestação confirmada e quantificação fetal realizada aos 60 dias de gestação através de ultrassonografia. Os animais foram separados em dois grupos, de acordo com o número de fetos (um ou dois). Posteriormente, em cada grupo, os animais foram divididos aleatoriamente nos manejos alimentares (alimentação balanceada ou restrita): ovelhas gestantes de um feto e alimentação balanceada; ovelhas gestantes de um feto e alimentação restrita; ovelhas gestantes de dois fetos e alimentação balanceada; e ovelhas gestantes de dois fetos e alimentação restrita. As ovelhas foram alojadas individualmente em gaiolas metabólicas com piso ripado e dispositivos apropriados para colheita de fezes e urina separadamente.

Os experimentos foram realizados do 85º ao 90º, do 105º ao 110º e do 125º ao 130º dias de gestação, caracterizando as fases 90, 110 e 130 dias, respectivamente. Em cada fase de avaliação, os períodos experimentais tiveram duração de 20 dias, sendo 15 para adaptação dos animais e cinco para as colheitas das amostras de dieta oferecida, sobras, fezes e urina. Os animais foram pesados no início do período de adaptação e o peso foi utilizado para o cálculo do consumo em porcentagem do peso vivo e gramas por quilo de peso metabólico ($kg^{0,75}$).

As rações foram balanceadas segundo recomendações do NRC (1985), para suprir as exigências em nutrientes digestíveis totais (NDT) e em proteína bruta (PB), para mantença e gestação, e fornecidas duas vezes ao dia. Os animais submetidos à dieta não restrita receberam quantidades de ração ajustadas diariamente em função das sobras, mantendo-se sempre 10% acima do consumido, enquanto que, para o grupo submetido à dieta restrita, a quantidade de energia e proteína preconizada pelo NRC (1985) foi reduzida em 15%. A ração foi composta por feno de Tifton 85 (C*ynodon* spp.) picado, concentrado composto por 81% de farelo de milho, 18% de farelo de soja e 1% de calcário (porcentagem na matéria seca). Aos 120 dias de gestação as dietas dos animais foram reajustadas seguindo as recomendações do NRC (1985). Na tabela 1 encontram-se as composições centesimais e bromatológicas das rações experimentais. Água e sal mineral (Vacci-phós,

Vaccinar®) foram disponibilizados à vontade em local próprio.

Tabela 1 - Composição centesimal e bromatológica das rações experimentais

Ingredientes	Até 120 dias de gestação			
	1 feto dieta restrita	1 feto dieta não restrita	2 fetos dieta restrita	2 fetos dieta não restrita
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
Calcário	0,11	0,28	0,31	0,47
Proteína bruta	7,93	9,32	9,60	11,19
NDT[1]	47,38	55,74	56,86	66,89
FDN[2]	70,55	56,47	54,55	37,68
	120 a 150 dias de gestação			
Ingredientes	1 feto dieta restrita	1 feto dieta não restrita	2 fetos dieta restrita	2 fetos dieta não restrita
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
Calcário	0,18	0,40	0,34	0,61
Proteína bruta	9,27	10,91	9,78	11,50
NDT[1]	50,00	59,00	56,08	64,76
FDN[2]	66,02	50,73	55,74	41,03

[1] Nutrientes digestíveis totais (estimado pelo programa de formulação de ração utilizado); [2] Fibra em detergente neutro.

As amostras do alimento oferecido e das sobras foram colhidas diariamente, antes da primeira alimentação, pesadas e guardadas em sacos plásticos. As fezes foram colhidas e pesadas, retirando-se amostra de 20% da produção total. O material foi embalado em sacos plásticos individuais e armazenado em câmara frigorífica (-15^{o}C). No final do experimento, as amostras foram desgeladas em condições ambientais por 14 horas, passadas em peneira de malha grossa, homogeneizadas e pesadas. Posteriormente, foram colocadas em estufa com ventilação forçada por 72 horas a 60^{o}C para determinação da matéria pré-seca. As amostras de alimento oferecido, sobras e fezes foram moídas em moinho dotados com peneira com crivos de 1 mm de diâmetro e acondicionadas em recipientes plásticos.

Nos baldes coletores de urina, foram colocados 100 mL de ácido sulfúrico (H_2SO_4.2N) na véspera de cada coleta, para evitar a perda de nitrogênio por volatilização. O volume total de líquido foi pesado e mensurado, retirando-se uma alíquota de 20% do volume total colhido diariamente, que foi filtrada em gaze e acondicionada em frascos plásticos em câmara frigorífica (-15^{o}C). A densidade da urina foi determinada por refratômetro e os consumos de água e sal foram mensurados pela diferença entre a quantidade ofertada e as sobras. As sobras de sal foram colocadas em estufa a 60°C com ventilação forçada por 24 horas para determinação da matéria pré-seca.

Nas amostras da ração fornecida, sobras e fezes foram analisadas matéria seca, matéria mineral (AOAC, 1980) e fibra em detergente neutro (VAN SOEST et al., 1991).

O consumo foi obtido pela diferença entre a quantidade de alimento ofertada e subtraído pelas sobras após 24 horas. A digestibilidade foi calculada pela fórmula proposta por MAYNARD et al., (1984).

$$DA = \frac{(kgcons \times \%cons)(kgsb \times \%sb)(kgfz \times \%fz)}{(kgcons \times \%cons)(kgsb \times \%sb)} \times 100$$

Em que:
kgcons = quantidade de alimento consumido
% cons = teor do nutriente no alimento fornecido
kg sb = quantidade de sobras retiradas
% sb = teor do nutriente nas sobras
kg fz = quantidade de fezes coletadas
% fz = teor do nutriente nas fezes

Os grupos experimentais foram delineados em casualização completa, sendo que, para as variáveis de consumo e digestibilidade aparente dos

nutrientes, os animais foram distribuídos em arranjo fatorial (2x2) sendo: dois manejos nutricionais (restrito e não restrito) e dois tipos de gestação (simples e gemelar). Cada fase da gestação (90, 110 e 130 dias) foi avaliada separadamente para obtenção de respostas pontuais. Dessa forma, obtiveram-se seis repetições por tratamento. Utilizou-se o teste SNK a 5% de probabilidade para comparação das médias. O modelo adotado para análise de consumo e digestibilidade em cada fase da gestação foi:

$Y_{ijk} = \mu + M_i + N_j + MN_{ij} + \varepsilon_{ijk}$

Em que:

Y_{ijk} = Observação relativa à k° ovelha, i° manejo alimentar e j° número de fetos;

μ = média da população;

M_i = Efeito do i° manejo alimentar, i= 1 e 2;

N_j = Efeito do j° número de fetos, j = 1 e 2;

MN_{ij} = Interação do i° manejo alimentar com o j° número de fetos;

ε_{ijk} = Efeito aleatório relativo à k° ovelha, i° manejo alimentar e j° número de fetos;

k= 1, 2, 3, 4, 5 e 6 ovelhas avaliadas por tratamento (repetição).

Para a avaliação da taxa de passagem de sólidos, foram selecionadas quatro ovelhas de cada tratamento, após o ensaio de digestibilidade de 90 dias (terço médio) e 130 dias (terço final) de gestação. O volumoso foi mordantado com Dicromato de Potássio (ÚDEN et al., 1980). Este foi fornecido em dose pulso de 10g de Cromo-mordente (pequenas bolsas com papel foram feitas e colocadas na boca dos animais para que os mesmos deglutissem) e as amostras de fezes foram coletadas 0, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 35, 47, 71 e 96 horas após fornecimento do indicador. Processaram-se as amostras e analisaram-se a matéria seca (AOAC, 1980) e Cr por absorção atômica (WILLIAMS et al., 1962).

Os parâmetros da cinética de trânsito ruminal foram estimados pelo ajuste à curva de excreção fecal do indicador ao modelo gama-2 tempo-dependente (ELLIS et al., 1994):

$C_t = Z * (t - \tau) * L * \exp[-L*(t - \tau)]$, em que:

Ct= concentração fecal do indicador no tempo "t" (ppm); t = tempo relativo após o fornecimento do indicador (h); L= parâmetro taxa tempo-dependente relativo ao fluxo ruminal de partículas (h^{-1}); Z= parâmetro sem interpretação biológica direta (ppm. h); e τ = tempo decorrido entre a aplicação e o aparecimento do indicador nas fezes (h).

Os tempos médios de retenção no retículo-rúmen e no trato gastrintestinal total foram estimados pelas equações (ELLIS et al., 1994):

TMRR = 2/L

TMRT = TMRR + τ, em que:

TMRR= tempo médio de retenção no rúmen-retículo (h); TMRT = tempo médio de retenção total (h); L= parâmetro taxa tempo-dependente relativo ao fluxo ruminal de partículas (h^{-1}); e τ = tempo decorrido entre a aplicação e o aparecimento do indicador nas fezes (h).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de matéria seca (CMS) em kg/dia, em % do peso vivo (PV) e g/kg de peso vivo metabólico ($PV^{0,75}$) foram influenciados ($p<0,05$) pelo manejo nutricional (restrito e não restrito) e número de fetos (um e dois) (Tabela 2). Os animais que receberam dieta restrita em energia e proteína apresentaram menor CMS, provavelmente devido à maior proporção de volumoso oferecida. Segundo MERTENS (1987), mecanismos de controle fisiológico ou físico podem atuar como limitantes primários de consumo, em virtude da densidade energética e dos teores de fibra das dietas. ZANINE & MACEDO JUNIOR et al. (2006) citam que a presença de fibra, especialmente de baixa qualidade, pode limitar a ingestão de matéria seca.

Existem correlações entre ingestão voluntária e o teor de FDN devido à relação desta com a ocupação do espaço pelos alimentos volumosos (MERTENS & ROTZ, 1989). Assim, se a ingestão é limitada pela ocupação do trato gastrintestinal, alimentos com alto teor de FDN terão sua ingestão restringida. Dessa maneira, o animal consome alimento até atingir a capacidade máxima de ingestão de FDN, que passa a inibi-la, havendo então, um limite de degradação ruminal que determina a interrupção do consumo.

O CMS (kg/dia, % PV e g/kg de $PV^{0,75}$) foi superior ($p<0,05$) para ovelhas com gestação dupla, que receberam maior volume de alimento que ovelhas com gestação simples, já que as recomendações de consumo foram baseadas na faixa de peso dos animais, número de fetos e período da gestação, segundo o NRC (1985). SOUZA JR et al. (2007) e NUNES et al. (2011), trabalhando com ovinos, verificaram maior consumo de matéria seca em dietas com menor teor de fibra. No presente estudo, os animais do grupo não restrito e com dois fetos apresentavam maior proporção de grãos na composição da ração.

O NRC (1985) afirma que em ovelhas no início da gestação e com peso vivo médio de 50 kg o CMS deve ser de 2,2% do peso vivo. Neste estudo, as ovelhas tinham peso médio de 53,5 kg e apresentaram consumo semelhante ao recomendado pelo comitê citado.

Tabela 2 - Consumos e coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca de dietas restritas ou não restritas de ovelhas Santa Inês aos 90 dias de gestação de um ou dois fetos

	Consumo (kg/dia)			Consumo (%Peso Vivo)			Consumo (g/kg Peso Vivo^{0,75})			Coeficiente de digestibilidade (%)		
	1feto	2fetos	Média	1feto	2fetos	Média	1feto	2fetos	Média	1feto	2fetos	Média
Não restrita	1,34	1,62	1,48A	2,67	2,94	2,80A	70,98	80,1	75,54A	57	69	63A
Restrita	1,00	1,34	1,17B	2,16	2,46	2,31B	56,35	66,62	61,48B	56	63	59B
Média	1,17b	1,48a		2,41b	2,69a		63,66b	73,36a		56b	65a	
CV (%)		11,3			10,6			9,0			71	

Letras minúsculas distintas na mesma linha e variável e maiúsculas na mesma coluna e variável diferem entre si (p<0,05) pelo teste SNK.

O número de fetos e a restrição alimentar causaram variação significativa (p<0,05) no coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca (CDAMS). O CDAMS foi de 56% para animais com gestação simples e de 65% para aqueles com gestação dupla. Ovelhas recebendo dieta não restrita e restrita apresentaram CDAMS de 63% e 59%, respectivamente. Possivelmente, a maior quantidade de grãos e a maior oferta de alimentos, que permite a seleção de frações mais digestíveis, às ovelhas de gestação gemelar em dieta não restrita contribuíram para esse resultado, o que corrobora os valores encontrados para consumo de matéria seca. MACEDO JUNIOR et al. (2009), trabalhando com ovelhas da raça Santa Inês gestantes recebendo crescentes inclusões de fibra em detergente neutro na dieta, não observaram alterações no coeficiente de digestibilidade. Já MACEDO JUNIOR et al. (2010), trabalhando com ovelhas gestantes (um e dois fetos) com e sem restrição nutricional, observaram que as fêmeas sem restrição e com dois fetos apresentaram maior coeficiente de digestibilidade, semelhante ao que foi verificado no presente trabalho.

Segundo DOREAU et al. (2003), a principal causa da variação na digestibilidade da dieta é o tempo de retenção de partículas no rúmen. Dessa forma, a restrição alimentar levaria à redução na taxa de passagem e consequente aumento na digestibilidade. Entretanto, esses autores observaram diferentes respostas de digestibilidade em animais mantidos sob restrição alimentar, não sendo elucidados todos os fatores que levam a essas variações, especialmente com relação à diminuição na digestibilidade. No presente trabalho, a restrição nutricional não elevou o coeficiente de digestibilidade. Vários fatores podem contribuir para a diversidade nas respostas, desde o nível de concentrado da dieta até mecanismos de adaptação na absorção de nutrientes. Para MACEDO JUNIOR et al. (2007), a presença de fibra de baixa qualidade na dieta de ovinos, especialmente cordeiros, ovelhas em gestação e em lactação, pode comprometer o consumo bem como a digestibilidade da matéria seca.

Verificou-se que ovelhas com dois fetos e sem restrição nutricional apresentaram menor consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) (678,9g/dia, 1,23% PV e 33,58 g/kg de PV^{0,75}) (Tabela 3). Esse resultado pode ser devido à dieta desses animais que apresentava maior quantidade de grãos, além da maior possibilidade de seleção de frações menos fibrosas e mais digestíveis.

Tabela 3 - Consumos e coeficientes de digestibilidade de fibra em detergente neutro das dietas restritas ou não restritas de ovelhas Santa Inês aos 90 dias de gestação de um ou dois fetos

	Consumo (g/dia)			Consumo (%Peso Vivo)			Consumo (g/kg Peso Vivo^{0,75})			Coeficiente de Digestibilidade (%)		
	1feto	2fetos	Média	1feto	2fetos	Média	1feto	2fetos	Média	1feto	2fetos	Média
Não restrita	825,2Aa	678,9Bb	752,0	1,65Aa	1,23Bb	1,44	43,75Aa	33,58Bb	38,67	50	51	51
Restrita	747,4Aa	829,9Aa	788,7	1,61Aa	1,52Aa	1,57	41,97Aa	41,33Aa	41,65	58	56	57
Média	786,3	754,4		1,63	1,38		42,86	37,46		54	53	
CV (%)		9,4			9,9			7,7			13,5	

Letras distintas minúsculas na mesma linha e variável e maiúsculas na mesma coluna e variável diferem entre si (p<0,05) pelo teste SNK.

A concentração de FDN nos alimentos é um dos fatores que pode limitar a ingestão (VAN SOEST, 1994), porém os resultados apresentados sugerem que não há limitação física no CFDN, pois os animais estavam no início da gestação e ainda não estaria ocorrendo compressão do rúmen e ação hormonal. Não somente a concentração de FDN, mas também a sua digestibilidade pode impor limitações sobre o consumo de MS e energia, restringindo o desempenho produtivo dos animais (TURINO et al., 2007). No presente estudo, a digestibilidade da FDN não foi afetada pelas variáveis estudadas e também não apresentaram interações.

Ao avaliar os animais com 110 dias de gestação notou-se que o CMS, em kg por dia, foi menor para as ovelhas gestantes de um feto e com alimentação restrita (1,03 kg/dia), pois, além desses apresentarem menores exigências nutricionais, a dieta estava restrita em 15% de proteína e energia. URESTE (2001), trabalhando com ovelhas leiteiras entre 2 e 8 semanas antes do parto, observou consumo médio durante o período experimental de 2,17 kg/dia. Os maiores valores encontrados pelo autor devem-se ao uso de raças mais pesadas, uma vez que o consumo em relação ao peso metabólico foi próximo ao observado neste estudo. Em ovelhas gestantes de um feto e alimentação balanceada, o autor observou que o CMS de ovelhas Manchega e Lacaune foi 80 e 88 g/kgPV^{0,75}, respectivamente, e o consumo médio dessas ovelhas foi 80,64 g/kgPV^{0,75}.

Tabela 4 - Consumos e coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca de dietas restritas ou não restritas de ovelhas Santa Inês aos 110 dias de gestação de um ou dois fetos

	Consumo (kg/dia)			Consumo (%Peso Vivo)			Consumo (g/kg Peso Vivo^{0,75})			Coeficiente de digestibilidade (%)		
	1feto	2fetos	Média	1feto	2fetos	Média	1feto	2fetos	Média	1feto	2fetos	Média
	Matéria Seca											
Não restrita	1,53Aa	1,29Aa	1,40	3,03Aa	2,36Ab	2,69	80,64Aa	64,00Ab	72,32	62	70	66A
Restrita	1,03Bb	1,32Aa	1,17	2,21Ba	2,43Aa	2,32	57,72Ba	65,82Aa	61,77	56	61	58B
Média	1,28	1,3		2,62	2,39		69,18	64,9		59b	65a	
CV (%)		17,9			19,5			18,4			10,7	

Letras distintas minúsculas na mesma linha e variável e maiúsculas na mesma coluna e variável diferem entre si (p<0,05) pelo teste SNK.

O CMS em g/kgPV^{0,75} para ovelhas com gestação simples foi menor para aquelas submetidas à restrição nutricional (57,72 g/kgPV^{0,75}) em relação àquelas sob dieta não restrita (80,64 g/kgPV^{0,75}) (Tabela 4). Nas ovelhas com gestação dupla, não houve diferença entre os manejos alimentares. Quando a dieta ofertada foi balanceada, a gestação dupla levou ao menor consumo em relação ao peso metabólico e peso vivo, indicando que o início da expansão do útero começou a comprimir o rúmen, podendo ocasionar desconforto físico e reduzir o consumo pelos animais.

Durante a gestação, a demanda por nutrientes por parte do feto aumenta progressivamente, assim como o volume que esse ocupa na cavidade abdominal. Essas mudanças físicas e metabólicas afetam a ingestão voluntária de alimentos. O mecanismo exato com que o consumo é inibido por esse menor espaço ruminal não é conhecido, podendo tal fato ser devido ao desconforto no trato gastrintestinal (VAN SOEST, 1994). BENEVIDES et al. (2011), trabalhando com ovelhas apresentando gestação simples e gemelar, submetidas ou não a restrição alimentar, observaram que o avanço da gestação aumentou o tempo despendido com ingestão, ruminação e mastigação, provavelmente na tentativa de selecionar mais a dieta em busca das partes mais fermentescíveis. CARVALHO et al. (2006), trabalhando com cabras alpinas em lactação recebendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro na dieta, verificaram redução no tempo de ingestão quando a dieta possuía maior quantidade de grãos. Portanto, pode-se inferir que ovelhas com gestação simples até os 110 dias de gestação ainda não sofrem influência da gestação no CMS, o que poderia facilitar a recuperação de animais que estejam em condição corporal ruim. Entretanto, ovelhas com gestação dupla devem receber maior atenção antes dessa fase, especialmente aquelas que apresentam baixa condição corporal, devendo receber dieta mais calórica a fim de compensar essa redução em seu consumo. Outros fatores hormonais e metabólicos também podem fazer-se atuantes, porém, seu mecanismo de ação ainda é bastante controverso e inconclusivo.

O CDAMS foi afetado pelos tratamentos; contudo, não houve interação (P>0,05) entre eles, indicando o efeito pontual dos tratamentos nessa variável. Observou-se que ovelhas sem restrição nutricional e com gestação dupla apresentaram maiores coeficientes de digestibilidade. Isso está associado à maior quantidade de carboidratos solúveis (farelo de milho), que apresenta elevados coeficientes de digestibilidade, presentes na dieta desses animais (Tabela 1).

O CFDN (g/dia, % PV e g/kg de $PV^{0,75}$) para animais com 110 dias de gestação apresentou diferença entre os tratamentos e interação entre os mesmos (P<0,05). Observou-se que ovelhas sem restrição nutricional com dois fetos apresentaram menores consumos de FDN (Tabela 5). A dieta desses animais continha menor quantidade de feno e maior de grãos o que, consequentemente, diminuiu a quantidade de FDN da dieta consumida, corroborando com o trabalho de CARVALHO et al. (2006). Além disso, o menor consumo está relacionado à capacidade ingestiva desses animais, que, como visto no CMS, possivelmente, sofreram efeito de compressão do rúmen pelo útero e anexos. Os CFDN foram de 1,88 e 1,01 % PV, para ovelhas com um e dois fetos, respectivamente, recebendo dieta não restrita.

Tabela 5 - Consumos e coeficientes de digestibilidade da fibra em detergente neutro de dietas restritas ou não restritas de ovelhas Santa Inês aos 110 dias de gestação de um ou dois fetos

	Consumo (g/dia)			Consumo (%Peso Vivo)			Consumo (g/kg Peso $Vivo^{0,75}$)			Coeficiente de digestibilidade (%)		
	1feto	2fetos	Média	1feto	2fetos	Média	1feto	2fetos	Média	1feto	2fetos	Média
Não restrita	949,8Aa	550, 9Bb	750,4	1,88Aa	1,01Bb	1,44	50,07Aa	27,35Bb	38,71	58	55	56
Restrita	767,9Ba	816,4Aa	792,2	1,65Aa	1,50Aa	1,58	43,04Aa	40,71Aa	41,87	56	55	55
Média	858,9	683,6		1,76	1,25		46,55	34,03		57	55	
CV (%)		9,4			9,9			7,7			13,5	

Letras distintas minúsculas na mesma linha e variável e maiúsculas na mesma coluna e variável diferem entre si (p<0,05) pelo teste SNK.

Para os animais submetidos à restrição nutricional, houve maior CFDN para os animais com dois fetos (816,4 g/dia) em relação àqueles com um feto (767,9 g/dia), pois as ovelhas com gestação dupla apresentam exigências nutricionais mais elevadas que ovelhas com gestação simples e os animais que sofreram restrição nutricional receberam quantidade reduzida de grãos na dieta, obrigando-os a buscarem na parte fibrosa da dieta o que faltava para atender suas necessidades em energia e proteína. Dessa forma, tanto o número de fetos como o manejo nutricional podem afetar o consumo dos animais e, consequentemente, o peso ao nascer das crias. Assim, a separação dos animais pelo número de fetos é importante para que seja feito um manejo nutricional correto para cada categoria.

Os CDFDN não foram influenciados pelos tratamentos (P>0,05). Esse fato indica que o maior CDAMS observado para o grupo de animais de alimentação não restrita foi influenciado pela dieta nutricionalmente mais densa e mais digestível oferecida.

Para as ovelhas com 130 dias de gestação, observou-se que a restrição acarretou menor consumo de matéria seca pelas ovelhas com gestação simples. Para as ovelhas sob restrição alimentar e gestantes de dois fetos, houve maior CMS que para as fêmeas com um feto (1,62 e 1,27 kg/dia, respectivamente). Essa diferença pode ser atribuída à quantidade de alimento ofertado às matrizes com gestação dupla, pois suas exigências são maiores e, dessa forma, receberam maior quantidade de alimento (Tabela 6).

Entre os animais não submetidos à restrição alimentar, não houve diferença entre os gestantes de um e dois fetos, sendo a média de consumo de 1,56 kg/dia. Esse resultado foi similar ao observado por SCHEAFFER et al. (2004), que avaliaram consumo de ovelhas de diferentes raças, aos 130 dias de gestação e encontraram valor de consumo médio de 1,46 kg/dia.

Não foram observadas diferenças (P>0,05) no CMS em função dos pesos vivo e metabólico. Esses resultados sugerem que houve interferência da gestação no consumo, visto que as ovelhas estavam a 20 dias do parto, período em que o crescimento fetal ocorre de forma exponencial (NRC, 1985).

Observou-se que o CDAMS foi influenciado pelo número de fetos. Ovelhas com dois fetos apresentaram maior CDAMS. Ressalta-se que esses animais recebiam grande quantidade de carboidratos solúveis em sua dieta, o que pode ter elevado o CDAMS. Segundo VALADARES FILHO et al. (1990), carboidratos não estruturais possuem coeficiente de digestibilidade aparente total acima de 90% e carboidratos estruturais próximo de 50%.

Tabela 6 - Consumos e coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca de dietas restritas ou não restritas de ovelhas Santa Inês aos 130 dias de gestação de um ou dois fetos

	Consumo (kg/dia)			Consumo (%Peso Vivo)			Consumo (g/kg Peso Vivo^{0,75})			Coeficiente de Digestibilidade (%)		
	1feto	2fetos	Média	1feto	2fetos	Média	1feto	2fetos	Média	1feto	2fetos	Média
	Matéria Seca											
Não restrita	1,54Aa	1,59Aa	1,56	2,89	2,55	2,72	77,9	71,6	74,7	59	62	60
Restrita	1,27Bb	1,62Aa	1,44	2,65	2,7	2,68	69,6	75,2	72,4	54	61	58
Média	1,40	1,60		2,77	2,63		73,7	73,4		57b	61a	
CV (%)		8,3			14			11,5			6,1	

Letras distintas minúsculas na mesma linha e variável e maiúsculas na mesma coluna e variável diferem entre si (p<0,05) pelo teste SNK.

Trabalhando com diferentes proporções de FDN oriundo de forragens (FDNf), MACEDO JÚNIOR et al. (2006) observaram aumento na digestibilidade da MS em ovelhas não gestantes à medida que a quantidade de FDNf nas dietas foi elevada. Outro fator que pode estar associado ao maior CDAMS é que ovelhas com gestação dupla aumentam a capacidade de metabolizar os nutrientes ingeridos a fim de suprir suas exigências, além de estarem se preparando para a lactação subsequente, principalmente tratando-se de parto gemelar, quando a produção de leite é maior (NRC, 1985; FRANÇA et al., 2009).

O CFDN foi influenciado pelo manejo nutricional aos quais as ovelhas foram submetidas aos 130 dias de gestação. Os animais submetidos à restrição nutricional apresentaram maior consumo, provavelmente porque na composição das dietas havia maior quantidade de feno, elevando a quantidade de FDN consumida. SOUSA JUNIOR et al. (2007), trabalhando com ovinos recebendo inclusões do farelo de babaçu na dieta, verificaram aumento no consumo de FDN em função do aumento desse ingrediente nas rações experimentais. Outro fator que provavelmente contribuiu para o resultado foi que esse grupo tinha menor aporte de energia e PB em sua dieta, obrigando os animais a selecionar, no alimento oferecido, os nutrientes necessários para suprir suas exigências, elevando, portanto, o consumo da parte fibrosa da dieta (Tabela 7).

Tabela 7 - Consumos e coeficientes de digestibilidade da fibra em detergente neutro de dietas restritas ou não restritas de ovelhas Santa Inês aos 130 dias de gestação de um ou dois fetos

	Consumo (kg/dia)			Consumo (%Peso Vivo)			Consumo (g/kg Peso Vivo^{0,75})			Coeficiente de Digestibilidade (%)		
	1feto	2fetos	Média	1feto	2fetos	Média	1feto	2fetos	Média	1feto	2fetos	Média
Não restrita	878,8	829,9	854,3B	1,65	1,33	1,49B	44,51	37,38	40,95B	50	50	50B
Restrita	895,0	987,5	941,2A	1,87	1,66	1,76A	49,20	45,97	47,59A	52	55	53A
Média	886,9	908,7		1,76a	1,49b		46,86a	41,68b		51	53	
CV (%)		10,0			15,9			13,5			7,2	

Letras distintas minúsculas na mesma linha e variável e maiúsculas na mesma coluna e variável diferem entre si (p<0,05) pelo teste SNK.

Ao analisar os coeficientes de digestibilidade da FDN, pôde-se observar que as ovelhas recebendo dieta restrita apresentaram maior valor do que aquelas sob dieta não restrita (0,53 e 50 %, respectivamente). A digestibilidade de uma dieta está relacionada ao seu consumo, bem como à sua composição bromatológica, à relação volumoso:concentrado, ao número de refeições, ao estádio fisiológico, entre outros. Assim, foi possível inferir que o maior consumo de fibra acarretou em menor taxa de passagem e consequente incremento da digestibilidade. Outro fator que pode ter influenciado essa resposta é a presença de carboidratos solúveis na dieta das ovelhas que não sofreram restrição nutricional. A interferência dos carboidratos não estruturais (CNE) na digestão da fibra tem sido observada frequentemente. Os principais efeitos são a redução do pH ruminal e efeito negativo na digestão da fibra, que pode estar relacionado com o desequilíbrio da microbiota

ruminal., gerando uma sobreposição das bactérias amilolíticas sobre as bactérias fibrolíticas, ou até mesmo a inibição das enzimas que degradam a fibra pelos CNE e pelos produtos de sua digestão (HOOVER, 1986; TAMMINGA et al., 1990; ALVES et al., 2003; MACEDO JUNIOR et al., 2010).

Os valores de taxa de passagem ruminal da digesta (k), tempo médio de retenção no retículo-rúmen (TMRR) e tempo médio de retenção no trato gastrointestinal (TMRT), em ovelhas aos 90 e 130 dias de gestação, são apresentados na Tabela 8. As ovelhas com gestação dupla apresentaram maiores taxas de passagem ruminal em relação àquelas com gestação simples, nos dois períodos avaliados. Verificou-se também que durante o terço final da gestação, as taxas de passagem ruminal foram superiores em relação ao terço médio, independente do manejo nutricional utilizado.

Tabela 8 - Taxas de passagem ruminal de sólidos de ovelhas Santa Inês em diferentes fases da gestação de um ou dois fetos, submetidas ou não a restrição alimentar, aos 90 (terço médio) e 130 dias (terço final) de gestação

Terços da gestação		Dieta não restrita				Dieta restrita			
		k (%/h)	TMRR	TMRT	R^2 (%)	k (%/h)	TMRR	TMRT	R^2 (%)
Médio	1 feto	2,64	75,76	80,56	36,3	2,45	81,63	85,56	82,2
	2 fetos	3,12	64,10	67,60	73,5	2,84	70,42	73,49	84,4
Final	1 feto	3,20	62,50	65,48	87,1	3,29	60,79	63,42	87,7
	2 fetos	3,74	53,48	56,51	90	3,48	57,47	60,24	84,9

k= taxa de passagem ruminal; TMRR= tempo médio de retenção no retículo rúmen, TMRT= tempo médio de retenção no trato gastrintestinal; R^2= coeficiente de determinação.

Observou-se que os animais com gestação dupla apresentaram maiores consumos de matéria seca ao longo da gestação, devido à maior exigência em nutrientes. Entretanto, também se verificou que esses animais apresentaram maior passagem do alimento pelo rúmen, o que contribui para o aumento do CMS. Outro fator que pode ter contribuído é a maior presença de grãos na dieta de fêmeas com parto duplo.

A restrição nutricional reduziu o CMS dos animais. Nesses animais verificou-se maior tempo médio de retenção da digesta no rúmen-retículo (TMRR), provavelmente, pela maior oferta de feno em sua dieta. O tempo TMRR e no trato digestivo total sempre foi menor para as ovelhas com dois fetos, independente da fase gestacional e do tipo de manejo nutricional. Verifica-se que os animais sob restrição alimentar no terço médio de gestação de um feto apresentaram maior tempo de retenção da digesta no rúmen-retículo e ao longo de todo o trato digestivo. Esses animais recebiam grande aporte de feno em sua dieta, fato que pode ter contribuído para a maior retenção da digesta no rúmen. Contudo, no final da gestação, esses animais apresentaram menor tempo de retenção da digesta, indicando um mecanismo de adaptação para tentar elevar o consumo de matéria seca a fim de atender suas exigências nutricionais uma vez que estavam recebendo dieta com 15% menos de energia e PB. Esse mecanismo adaptativo apresentado pelos animais ainda não está bem esclarecido na literatura. Assim, infere-se que a dieta das ovelhas gestantes deve ser preparada a fim de maximizar a capacidade de aproveitamento dos animais.

URESTE (2001), trabalhando com ovinos lanados da raça Manchega, observaram incremento de 15% no tempo de retenção da digesta com o avanço da gestação, oito a duas semanas antes do parto, resultados similares aos encontrados no presente estudo, no qual foi verificado incremento de 17,5% dos 90 aos 130 dias de gestação de ovelhas com um feto e alimentação não restrita.

As ovelhas com gestação dupla e que não sofreram restrição nutricional apresentaram menor tempo de retenção da digesta no terço médio e final da gestação, possivelmente pela grande quantidade de carboidratos solúveis presentes em suas dietas. Porém, quando se comparou esses animais entre as fases da gestação, verificou-se que, no terço final, o tempo de retenção foi menor, indicando que esses animais estavam usando recursos fisiológicos para aumentar o consumo de matéria seca, uma vez que, nessa fase da gestação, ocorre queda no consumo de matéria seca devido a fatores físicos e fisiológicos.

Os coeficientes de determinação (R^2) foram elevados, indicando que o modelo mostrou-se adequado ao fenômeno, com exceção dos animais com um feto e dieta não restrita na fase inicial da gestação.

CONCLUSÃO

Ovelhas gestantes de dois fetos consumiram mais e apresentaram melhores coeficientes de digestibilidade da matéria seca. No teço médio da gestação, o consumo de matéria seca relaciona-se ao peso vivo das ovelhas; entretanto, no terço final, a gestação interfere diretamente no consumo, reduzindo-a, principalmente, nos animais de gestação dupla.

A taxa de passagem dos sólidos aumenta com o avanço da gestação, fato que deve ser explorado pelos nutricionistas no balanceamento das rações, especialmente ao final 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.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 13ed., Washington, 1980. 1015p.

BENEVIDES, Y.I.; CAMPOS, W.E.; RODRIGUEZ, N.M.; MACEDO JUNIOR, G.L.; BORGES, I.; FERREIRA, M.I.C.; BRITO, T.S.; PIRES, C.P. Comportamento ingestivo de ovelhas submetidas ou não à restrição nutricional durante a gestação. **Archivos de Zootecnia**, v. 60, n.232, p. 891-901. 2011.

CARVALHO, S.; RODRIGUES, M.T.; BRANCO, R.H.; RODRIGUES, C.A.F. Comportamento ingestivo de cabras Alpinas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro proveniente da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p.562-568, 2006.

COSTA, R.G; RESENDE, K. T.; RODRIGUES, M.T.; ESPECHIT, C. B.; QUEIROZ, A. C. Exigências de Minerais para Cabras durante a Gestação: Na, K, Mg, S, Fe e Zn. **Revista Brasileira de Zootecnia**., v.32, n.2, p.431-436, 2003

DOREAU, M.; MICHALET-DOREAU, B.; GRIMAUD, P.; ATTI, N.; NOZIÈRE, P. Consequences of underfeeding on digestion and absorption in sheep. **Small Ruminant Research** v. 49, p.289–301, 2003.

ELLIS, W.C.; MATIS, J.H.; HILL, T.M.; MURPHY, M. R. 1994. Methodology for estimating digestion and passage kinetics of forages. In: Forage quality, evaluation and utilization, Ed G C Fahey Jnr., American Society of Agronomy: Crop Science Society of America: Soil Science Society of America. Madison, Wisconsin, USA. Disponível em https://dl.sciencesocieties.org/publications/books/abstracts/acsesspublicati/foragequalityev/682?access=0&view=pdf , acesso em 20 out. 2012.

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.

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.

HOOVER, W.H. Chemical factors involved in ruminal fiber digestion. **Journal of Dairy Science**, v. 69, p.2755-2766, n. 10, 1986.

LUO, J; GOETSCH, A.L; MOORE, J.E l. Prediction of endogenous urinary nitrogen of goats. **Small Ruminant Research** , v 53, p 293–308, 2004a.

LUO, J; GOETSCH, A.L; NSAHLAI, I.V. Maintenance energy requirements of goats: predictions based on observations of heat and recovered energy. **Small Ruminant Research**, v 53, p221–230, 2004b.

LUO, J; GOETSCH, A.L; NSAHLAI, I.V . Metabolizable protein requirements for maintenance and gain of growing goats. **Small Ruminant Research** , v 53, p 309–326, 2004c.

LUO, J; GOETSCH, A.L; NSAHLAI, I.V. Prediction of metabolizable energy and protein requirements for maintenance, gain and fiber growth of Angora goats**. Small Ruminant Research** , v 53, p 339–356, 2004d.

LUO, J; GOETSCH, A.L; NSAHLAI, I.V. Voluntary feed intake by lactating, Angora, growing and mature goats. **Small Ruminant Research**, v 53, p 357–378, 2004e.

LUO, J; GOETSCH, A.L; SAHLU, T. Prediction of metabolizable energy requirements for maintenance and gain of preweaning, growing and mature goats. **Small Ruminant Research** , v 53, p 231–252, 2004f.

MACEDO JUNIOR, G.L.; PÉREZ, J.R.O.; ALMEIDA, T.R.V.; FRANÇA, P. M.; PAULA, O. J.; ASSIS, R. 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.

MACEDO JÚNIOR, G. L.; ZANINE, A. M.; BORGES, I.; PÉREZ,J. R. O. Qualidade da fibra para a dieta de ruminantes. **Ciência Animal**, v.17, n.1, p.7-18, 2007.

MACEDO JUNIOR, G. L.; PEREZ, J. R. O.; DE 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.

MACEDO JÚNIOR, G. L.; FERREIRA, M. I. C.; BORGES, I.; SILVA, V. B.; COUTO, J. R. L.; CAVALCANTI, L. F. L. Consumo e digestibilidade

aparente das frações fibrosas por ovelhas gestantes submetidas ou não à restrição nutricional. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.11, n.1, p 179-192, 2010

MARIZ, T. M. A.; PIMENTA FILHO, E. C.; MEDEIROS, R. N.; GONZAGA NETO, S.; LEITE, S. V.F.; TORREÃO, J. N. C. Relação materno-filial da raça Morada Nova recebendo dietas com três níveis de energia, ao final da gestação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1889-1893, 2007.

MAYNARD, L. A. **Nutrição animal**. 3. ed. Rio de Janeiro: F. Bastos, 1984. 726 p.

MERTENS, D.R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal of Animal Science**, v.64, n. 5, p. 1548-1558, 1987.

MERTENS, D.R.; ROTZ, C.A. Functions to describing changes in dairy cow characteristics during lactation for use in DAFOSYM. **Journal of Dairy Science**, v.82, p.114, 1989.

MICHALET-DOREAU, B.; DOREAU, M. Influence of drastic underfeeding on ruminal digestion in sheep. **Animal Research**, v.50, n. 6, p.451–462, 2001.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - **Nutrient requirement of sheep**: 6. ed. Washington: National Academy Press, 1985. 99p.

NUNES, A. S.; OLIVEIRA, R.L.; BORJA, M.S.; BAGALDO, A.R.; MACOME, F.M.; JESUS, I.B.; SILVA, T.M.; BARBOSA, L.P.; GARCEZ NETO, A.F. Consumo, digestibilidade e parâmetros sanguíneos de cordeiros submetidos a dietas com torta de dendê. **Archivos de Zootecnia**, 60, n.232, p. 903-912. 2011.

PEDROSO, C. E. S.; MEDEIROS, R. B.; SILVA, M. A.; JORNADA, 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.

PODLESKIS, M. R.; RIBEIRO, E. L. A.; ROCHA, M. A.; SILVA, L. D. F.; MIZUBUTI, I. Y.; MORI, R. M.; LAURENTI, D. O.; CASIMIRO, F. T. R. Produção de leite de ovelhas Hampshire Down e Ile de France até os 84 dias de lactação. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 1, p. 117-124, jan./mar. 2005.

SCHEAFFER, A. N.; CATON, J. S.; REDMER, D. A.; REYNOLDS, L. P. The effect of dietary restriction, pregnancy, and fetal type in different ewe types on fetal weight, maternal body weight, and visceral organ mass in ewes. **Journal of Animal Science**, v.82, n. 6, p.1826-1838. 2004.

SOUSA JR., A.; OLIVEIRA, M.E.; ALVES, A.A.; AZEVÊDO, D.M.M.R.; LOPES, J.B.; ARAÚJO. D.L.C.; Digestibilidade de dietas contendo farelo de babaçu para ovinos em terminação. **Archivos de Zootecnia**. 56 (216): 967-970. 2007.

TAMMINGA, S.; VAN VUUREN, A.M.; VAN DER KOELEN, C.J.; KETERLAAR, R.S.; VAN DER TOGT, P.L. Ruminal behavior of structural carbohydrates, non-structural carbohydrates and crude protein from concentrate ingredients in dairy cows. **Netherland Journal of Agricultural Science,** v. 38, p.513-526, 1990.

TURINO, V. F.; SUSIN, I.; PIRES, A. V.; MENDES, C. Q.; MORAIS, J. B.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.C. Casca de soja na alimentação de cordeiros confinados: desempenho e características da carcaça. **Ciência Animal Brasileira,** v. 8, n. 3, p. 495-503, jul./set. 2007.

UDÉN, P.; COLUCCI, P.E.; VAN SOEST, P.J. Investigation of chromium, cerium and cobalt as markers in digesta. Rate of passage studies. **Journal of Science and Food Agriculture**, v.31, n.7, p.625-632, 1980.

URESTE, M. E. **Ingestión de alimento, digestibilidad y cinética de tránsito en ovino lechero**. Estudio comparativo entre ovejas Manchega y Lacaune. 2001. 133f. Tese (Doutorado em Produção Animal) - Universidade Autónoma de Barcelona, Barcelona. Disponível em http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/5627/emu1de1.pdf?sequence=1, Acesso em 20 out. 2012.

VALADARES FILHO, S.C.; COELHO DA SILVA, J.F.; LEÃO, M.I. Digestibilidade *in vitro* e alguns parâmetros de fermentação ruminal medidos em novilhos holandeses, Nelores e búfalos mestiços alimentados com ração purificada. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v. 19, n. 5, p.441-449, 1990.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. New York: Cornell University, 1994. 476p.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber andnonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**. v.74, n. 10, p.3583-3597, 1991.

WILLIANS, C.H.; DAVID, D.J.; IISMA, O. The determination of chromic oxide in faeces samples by atomic absorption spectrophotometry. **Journal of Agricultural Science**, v.59, n.3, p.381-385, 1962.

ZANINE, A.M.; MACEDO JUNIOR, G.L. Importância do consumo da fibra para nutrição de ruminantes. **Revista Electrónica de Veterinaria REDVET**. Vol. VII, Nº 04, Abril/2006. www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050507/050704.pdf.

Protocolado em: 04 jun. 2012. Aceito em: 26 out. 2012