

# Desempenho produtivo e comportamento ingestivo de ovinos submetidos a diferentes estratégias de suplementação

*Productive performance and feed intake behavior of sheep submitted to different supplementation strategies*

Luciano Macena de Araújo<sup>[a]</sup>, Dorismar David Alves<sup>[b]</sup>, Édson Marcos Viana Porto<sup>[c]</sup>, Franklin Delano dos Santos Soares<sup>[d]</sup>, Danilo Antunes Simões<sup>[e]</sup>, Marcus Vinícius Lopes Silva<sup>[e]</sup>, Marcos Ferreira da Silva<sup>[f]</sup>, Andréia Márcia Santos de Souza David<sup>[g]</sup>

<sup>[a]</sup> Zootecnista, mestre em Zootecnia, Janaúba, MG - Brasil, e-mail: lucianomacena@hotmail.com

<sup>[b]</sup> Zootecnista, doutor em Zootecnia, Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), Janaúba, MG - Brasil, e-mail: dorismar.alves@unimontes.br

<sup>[c]</sup> Engenheiro-agrônomo, mestre em Produção Vegetal no Semiárido e professor da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), Janaúba, MG - Brasil, e-mail: edsonporto9@yahoo.com.br

<sup>[d]</sup> Zootecnista, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), Janaúba, MG - Brasil, e-mail: franklin.cnn@hotmail.com

<sup>[e]</sup> Engenheiros-agrônomos, Janaúba, MG - Brasil, e-mails: daniloantunes@ymail.com, marquim\_25@hotmail.com

<sup>[f]</sup> Engenheiro-agrônomo, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), Janaúba, MG - Brasil, e-mail: silvamarcosferreira@yahoo.com.br

<sup>[g]</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), Janaúba, MG-Brasil, e-mail: andreiamssdavid@yahoo.com.br

## Resumo

O objetivo da pesquisa foi avaliar o desempenho produtivo e o comportamento ingestivo de ovinos submetidos a diferentes estratégias de suplementação nutritiva. Utilizaram-se 24 ovinos machos inteiros oriundos de cruzamentos da raça Santa Inês com animais sem raça definida, com peso vivo médio inicial de 20,58 kg. Os animais foram distribuídos em quatro tratamentos em um delineamento inteiramente casualizado, com seis repetições por tratamento. O período experimental teve duração de 83 dias, sendo 20 dias de adaptação ao ambiente e às dietas e 63 dias do período experimental propriamente dito. Todos os animais receberam *ad libitum* feno de capim-Tifton 85 e os tratamentos consistiram no oferecimento de distintos suplementos: tratamento mineral = suplemento mineral; tratamento mineral com ureia = suplemento mineral + ureia + sulfato de amônio; tratamento proteinado = suplemento proteinado; tratamento concentrado = suplemento concentrado. O tratamento concentrado, com suplementação dos ovinos na base de 0,8% do peso vivo, apesar de reduzir o consumo da forragem, em porcentagem do peso vivo, possibilitou maior peso vivo final e ganho médio diário em peso vivo (GMD), apresentando valores médios de GMD de 9,84; 9,21; 11,11 e 48,89 g/dia, respectivamente para os tratamentos mineral; mineral com ureia; proteinado e concentrado. O tratamento proteinado implicou maior tempo com a atividade de alimentação, ao passo que, para a atividade de ruminação, houve maior dispêndio de tempo para o tratamento ureia em relação aos demais tratamentos. [P]

**Palavras-chave:** Alimentação. Consumo de matéria seca. Consumo de nutrientes. Ganho em peso. Ócio.



### Abstract

*The objective of this research was to evaluate the productive performance and feed intake behavior of sheep submitted to different supplementation strategies. This study used 24 male sheep, not emasculated, crossing products of Santa Inês breed and mixed-race animals, with average weight of 20.58 kg. The animals were distributed in four treatments using a completely randomized design with six replicates per treatment. The experimental period lasted 83 days, when 20 days were spent with adaptation to the environment and diet, and 63 days for the experiment itself. All animals were fed with hay and Tifton 85 ad libitum. Groups received different feed supplements: Mineral Treatment = mineral supplement; Mineral associated with urea treatment = mineral supplement + urea + ammonium sulfate; Protein treatment = protein supplement; Treatment concentrate = concentrate supplement. The concentrated treatment, at a supplementation rate of 0.8% per Kg of body weight, resulted in a higher final body weight and average daily gain (ADG) although reducing forage consumption, presenting ADG mean values of 9.84, 9.21, 11.11 and 48.89 g/day for the mineral treatment, mineral with urea treatment, protein treatment and concentrate treatment, respectively. The protein treatment demanded more time during the eating activity, while the urea treatment required more rumination time than the other treatments. [K]*

**Keywords:** Food. Dry matter intake. Nutrient intake. Weight gain. Leisure.

### Introdução

Alguns entraves na cadeia produtiva de ovinos têm prejudicado o destaque do Brasil na comercialização de carne ovina, pontuados principalmente por falta de informações do perfil do consumidor, desconhecimento dos nichos de mercado, competitividade com outros mercados, abates clandestinos, falta de estruturação da comercialização, falta de padronização e de oferta de produtos durante todo o ano. A carência na oferta de produtos, por sua vez, se dá pela inconstante produção de animais prontos para abate, acarretada pela sazonalidade na produção de alimentos forrageiros durante o ano todo, principalmente no que se refere à produção de pastagens.

A sazonalidade na produção de pastagens está associada à ocorrência de duas estações climáticas bem distintas no Brasil – uma caracterizada pelo período chuvoso, de alta precipitação pluviométrica e que favorece quantitativa e qualitativamente a produção de pastagens, e outra, pelo período seco, de baixa precipitação pluviométrica que compromete também de forma quantitativa e qualitativa a produção das pastagens, com reflexos diretos no desempenho produtivo dos animais.

Tendo em vista a sazonalidade quantitativa e qualitativa de produção forrageira, a suplementação para ovinos surge como alternativa para

incrementar o desempenho animal, favorecendo a oferta de animais para abate durante o período de estiagem.

O desempenho animal é função do consumo de nutrientes digestíveis e metabolizáveis, uma vez que cerca de 60 a 90% das variações em desempenho são explicadas pelas variações correspondentes em consumo e de 10 a 40% pelas variações correspondentes em digestibilidade (MERTENS, 1994). O consumo de matéria seca pelos animais em pastejo está diretamente relacionado com a disponibilidade e qualidade da forragem (MINSON, 1990; MINSON; COWAN; HAVILAH, 1993). Quando a quantidade de forragem disponível é inferior a 2000 kg MS/ha, ocorre diminuição na ingestão de matéria seca, principalmente por causa da diminuição do tamanho dos bocados, o que acarreta aumento no tempo de pastejo (HODGSON, 1990; MINSON, 1990). Weston (1996) acrescenta que o baixo consumo de matéria seca também pode ser atribuído à fadiga muscular do animal ou ao baixo esforço para apreensão da forragem quando a pastagem é de baixa qualidade.

Dentre outras estratégias de manejo utilizadas para corrigir a defasagem de oferta de forragem no período seco, o diferimento apresenta destaque na nutrição de ruminantes. Trata-se de uma estratégia aplicada em alimentação de ruminantes que consiste em vedar determinadas áreas para a entrada de animais no fim da

estação chuvosa, permitindo acúmulo de forragem para utilização na estação seca (COSTA; OLIVEIRA; PAULINO, 1993). Todavia, a prática de diferimento de pastagens implica em decréscimos qualitativos das pastagens, acarretando queda de peso animal, principalmente graças à diminuição da qualidade da forragem madura, uma vez que o nível e a digestibilidade da proteína da forragem decrescem com o envelhecimento da planta (OLSON et al., 1994).

Nesse contexto, a suplementação de ovinos em pastejo surge como alternativa para eliminar ou reduzir os efeitos da sazonalidade de produção e qualidade das forrageiras sobre a produção animal, garantindo desde o requerimento nutricional para manutenção até o de ganho em peso dos animais.

Durante o período seco, a meta a ser alcançada com a suplementação é adequar os níveis deficientes de nitrogênio na forragem, aumentando a eficiência de degradação da fração fibrosa e, conseqüentemente, aumentando a taxa de passagem e o consumo de matéria seca de forragem (REIS et al., 2005).

Para contrabalançar as dificuldades impostas pela pastagem, os herbívoros desenvolveram mecanismos de otimização do uso do tempo na busca por alimento, permitindo aos animais colher uma dieta de qualidade superior à média existente no ambiente (FRASER; BROOM, 2002). Esse processo de otimização do tempo denomina-se comportamento ingestivo e pode ser caracterizado pela distribuição desuniforme de uma sucessão de atividades, comumente classificadas como ingestão, ruminação e ócio (PENNING; ROOK; ORR, 1991). Dado e Allen (1995) ainda acrescentam a eficiência de ingestão e ruminação como uma das atividades.

O estudo do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas e possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo (MENDONÇA et al., 2004). Dentre os principais fatores que afetam o comportamento ingestivo dos animais, destacam-se as quantidades de fibras presentes nas dietas, tamanho de partículas dos alimentos, hidratação do alimento, exposição dos nutrientes solúveis para fermentação e colonização microbiana, além de fatores inerentes aos animais e ao ambiente (VAN SOEST, 1994).

Face às considerações feitas, foram avaliados o desempenho produtivo e o comportamento ingestivo de ovinos submetidos a diferentes estratégias de suplementação.

## Materiais e métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), na cidade de Janaúba, região norte de Minas Gerais, entre os dias 23 de março e 14 de junho de 2011.

Utilizaram-se 24 ovinos machos inteiros oriundos de cruzamentos da raça Santa Inês com animais sem raça definida (SRD), com peso vivo médio inicial de 20,58 kg. Os animais foram distribuídos em quatro tratamentos em um delineamento inteiramente casualizado, com seis repetições por tratamento.

Os animais foram alojados em baias individuais de 3 m<sup>2</sup> cobertas com sombrite, providas de comedouros e bebedouros. O período experimental teve duração de 83 dias, sendo 20 dias de adaptação ao ambiente e às dietas e 63 dias do período experimental propriamente dito. Antes do período de adaptação, os animais foram submetidos ao controle de endo e ectoparasitos e identificados com colares numéricos. Durante a adaptação, os animais receberam a mesma ração oferecida no período experimental, de acordo com os tratamentos. Ao término do período de adaptação, todos os animais foram submetidos a um período de jejum de 16 horas de água e alimentos, para posterior pesagem. Os valores ponderais dos animais foram anotados e se iniciou o período experimental, o qual foi dividido em três períodos de 21 dias.

Utilizou-se como volumoso o feno de capim-tifton 85, armazenado há aproximadamente dois anos em galpões cobertos desde a fenação. Todos os animais receberam *ad libitum* o feno e os tratamentos consistiram no oferecimento de distintos suplementos, conforme esquema: tratamento mineral = suplemento mineral; tratamento mineral com ureia = suplemento mineral + ureia + sulfato de amônio; tratamento proteinado = suplemento proteinado; tratamento concentrado = suplemento concentrado.

O tratamento ureia consistiu em mistura de suplemento mineral com ureia e sulfato de amônio, nas concentrações de 60, 36 e 4%, respectivamente, fornecido *ad libitum*.

Utilizou-se suplemento proteinado comercial contendo na sua formulação farelo de soja, fubá de milho, cloreto de sódio, premix mineral concentrado, calcário calcítico, ureia pecuária e enxofre em pó e fornecido *ad libitum*.

O suplemento concentrado, fornecido diariamente na base de 0,8% do peso vivo (base matéria natural), foi formulado com fubá de milho, farelo de soja, ureia pecuária, cloreto de sódio, calcário calcítico, fosfato bicálcico e premix mineral.

O feno foi fornecido duas vezes ao dia, observando-se a manutenção de sobras diárias entre 10 e 15% do oferecido, com base na matéria seca. Diariamente foi registrada a quantidade oferecida, e as sobras foram coletadas e pesadas semanalmente para determinar o consumo de nutrientes. A cada período de 21 dias, a contar do início do experimento, amostras compostas proporcionais das sobras foram feitas por animal, para posteriores análises laboratoriais. As determinações de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), nitrogênio total, extrato etéreo (EE) e fibra em detergente neutro (FDN) dos alimentos oferecidos foram realizadas conforme metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002).

Para acompanhar o desenvolvimento dos animais, foram efetuadas pesagens individuais, a cada 21 dias, com jejum prévio de 16 horas de água e alimentos. Na determinação do ganho em peso médio diário, utilizou-se o peso vivo final menos o peso vivo inicial, dividido pelos dias de duração do período experimental propriamente dito.

O comportamento alimentar dos animais foi determinado em um dia do último período experimental, pela quantificação dos intervalos de tempo durante 24 horas/dia, conforme proposição de Fischer (1996).

No registro do tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio, adotou-se a observação visual dos animais a cada 10 minutos, feita por quatro observadores treinados, em sistema de revezamento, posicionados estrategicamente de forma a não incomodar os animais, o que totalizou 144 observações no período. No mesmo dia, foi realizada a contagem do número de mastigações meréricas (n./bolo) e do tempo despendido para ruminação de cada bolo (s/bolo) utilizando-se um cronômetro digital. Para a obtenção das médias das mastigações e do tempo, foram feitas as observações de três bolos ruminais em três períodos

diferentes do dia (10-12, 14-16 e 18-20 horas). Foram computados o tempo e o número de mastigações para cada bolo ruminal por animal. Para obtenção do número de bolos diários, procedeu-se à divisão do tempo total de ruminação pelo tempo médio gasto na ruminação de cada bolo (CARVALHO et al., 2008).

A eficiência de ruminação, expressa em g de MS/hora e g de FDN/hora, foi obtida pela divisão do consumo médio diário de MS e FDN pelo tempo total despendido em ruminação em 24 horas, conforme descrito em Carvalho et al. (2008). Durante a coleta de dados, na observação noturna dos animais, o ambiente foi mantido com iluminação artificial.

O delineamento utilizado foi o inteiramente ao acaso distribuídos em quatro tratamentos (suplemento mineral, suplemento mineral com ureia, suplemento proteinado e suplemento concentrado) com seis repetições.

Utilizou-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 2000) para avaliação dos resultados, que foram submetidos à análise de variância e teste F, sendo que as características que foram significativas em nível de 5% foram submetidas ao teste de *Student Newman Keuls* (SNK), também em nível de 5% de significância.

## Resultados e discussão

A composição químico-bromatológica do feno de capim-tifton 85 e dos suplementos durante o período experimental é apresentada na Quadro 1.

**Quadro 1** - Teores médios de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e extrato etéreo (EE) dos alimentos (%)

Alimento	MS*	MM*	PB*	FDN*	EE*
Feno capim-Tifton 85	92,26	10,11	11,20	73,97	1,86
Suplemento mineral	98,22	100	---	---	---
Supl. mineral com ureia	95,04	100	101,16	---	---
Suplemento proteinado	93,68	60,5	38,21	11,2	3,7
Suplemento concentrado	90,00	4,7	16,2	35,0	5,5

Legenda: \* = Valores expressos em porcentagem na matéria seca.

Fonte: Dados da pesquisa.

Maiores valores de consumo de suplemento (g/dia) foram observados para o suplemento concentrado em relação aos demais suplementos, com valores intermediários para o suplemento proteinado, seguido pelos suplementos mineral com ureia e mineral, que não diferiram entre si. Quando se relacionou o consumo dos suplementos com o peso vivo dos animais (% do peso vivo PV), foram observados maiores consumos para o suplemento concentrado em relação aos demais, que não diferiram entre si (Quadro 2).

A diferença no consumo dos suplementos (% do PV) se justifica pelo fato da oferta do suplemento concentrado ter sido pré-estabelecida em 0,8% do peso vivo, diferentemente dos demais suplementos que foram fornecidos à vontade nos cochos e o consumo é autocontrole de ingestão (misturas múltiplas), tendo em vista os elevados níveis de ureia e minerais na sua composição. Nesse sentido são propostos na literatura valores de consumo de suplementos proteinados para bovinos da ordem de 0,1 a 0,2% do peso vivo animal, sendo que valores superiores comprometem a rentabilidade da suplementação (EUCLIDES, 2002; MOREIRA et al., 2004). Para ovinos, são reportados valores de consumo de

suplemento proteinado da ordem de 0,07, 0,46, 0,28 e 0,37% do peso vivo animal, para níveis de ureia de 5, 8, 11 e 14%, respectivamente (VOLTOLINI et al., 2010). Por sua vez, Carvalho et al. (2011) observaram o consumo de suplemento proteinado contendo 5% de ureia de 0,34% do peso vivo dos ovinos. Percebeu-se, desse modo, que em ovino não há uma relação suficientemente estabelecida entre o nível de ureia no suplemento e o seu consumo, assinalando a necessidade de trabalhos adicionais para identificar eventuais fatores associados à variação do consumo de suplementos de autocontrole de ingestão pelos ovinos.

Os consumos de matéria seca da forragem e matéria orgânica da forragem, em valores absolutos (kg/dia), não foram influenciados pelos tratamentos. Já o consumo de matéria seca da forragem, em % do peso vivo, foi menor para o tratamento concentrado em relação aos demais tratamentos, que não diferiram entre si (Quadro 2), denotando o efeito substitutivo, ou seja, a substituição do consumo de matéria seca da forragem pelo consumo de matéria seca de concentrado, fato assinalado por Malafaia et al. (2003) e Zinn e Garces (2006) em bovinos.

**Quadro 2** - Médias e respectivos coeficientes de variação (CV) de consumos de matéria seca de suplemento (CMS<sub>supl</sub>) e de forragem (CMS<sub>F</sub>), de matéria orgânica da forragem (CMOF), de matéria seca total (CMST), de fibra em detergente neutro da forragem (CFDN<sub>F</sub>), de proteína bruta de suplemento (CPB<sub>supl</sub>), de proteína bruta da forragem (CPB<sub>F</sub>) e de proteína bruta total (CPBT), em função dos tratamentos

Item	Tratamento				CV (%)
	SM	SMU	SP	CO	
CMS <sub>supl</sub> (g/dia)	3,57 <sup>c</sup>	3,48 <sup>c</sup>	7,20 <sup>b</sup>	200,0 <sup>a</sup>	10,28
CMS <sub>supl</sub> (% PV)	0,02 <sup>b</sup>	0,02 <sup>b</sup>	0,04 <sup>b</sup>	0,80 <sup>a</sup>	18,71
CMS <sub>F</sub> (kg/dia)	0,94	0,93	0,80	0,81	10,71
CMOF (kg/dia)	0,77	0,76	0,66	0,66	10,72
CMS <sub>F</sub> (%PV)	4,36 <sup>a</sup>	4,45 <sup>a</sup>	4,07 <sup>a</sup>	3,53 <sup>b</sup>	10,79
CMS <sub>T</sub> (kg/dia)	0,94 <sup>ab</sup>	0,93 <sup>ab</sup>	0,81 <sup>b</sup>	0,99 <sup>a</sup>	10,15
CMS <sub>T</sub> (% PV)	4,38	4,47	4,10	4,32	10,29
CFDN <sub>F</sub> (g/dia)	634,67	647,17	575,17	555,33	9,65
CFDN <sub>F</sub> (% PV)	2,95 <sup>a</sup>	3,10 <sup>a</sup>	2,94 <sup>a</sup>	2,43 <sup>b</sup>	10,93
CPB <sub>supl</sub> (g/dia)	0 <sup>c</sup>	2,67 <sup>b</sup>	2,58 <sup>b</sup>	29,16 <sup>a</sup>	3,93
CPB <sub>for</sub> (g/dia)	23,33 <sup>a</sup>	20,83 <sup>ab</sup>	19,33 <sup>ab</sup>	16,83 <sup>b</sup>	19,87
CPB <sub>T</sub> (g/dia)	23,50 <sup>b</sup>	23,51 <sup>b</sup>	22,19 <sup>b</sup>	46,02 <sup>a</sup>	13,98

Legenda: SM = Suplemento mineral; SMU = Suplemento mineral com ureia; SP = Suplemento proteinado; CO = Suplemento concentrado.

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: Valores seguidos por letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem ( $p < 0,05$ ) entre si pelo teste de Student Neumanns Keuls.

O consumo de matéria seca total em valores absolutos (kg/dia) diferiu apenas entre os tratamentos concentrado e proteinado, sendo que ao se expressar o consumo como porcentagem do peso vivo, as diferenças desapareceram (Quadro 2). Esse fato evidenciou que, quando se eliminou a variação do peso vivo dos animais, o consumo de matéria seca total foi equivalente entre os tratamentos, pois a redução no consumo de matéria seca de forragem (%PV) observada no tratamento com suplemento concentrado foi compensada com maior consumo de suplemento, causando a não diferença no consumo total de MS (%PV). Nesse sentido, Alves (2006) ressaltou que a quantidade oferecida de suplemento é determinante no aporte total de matéria seca para animais em condições de pastejo, quando as restrições de consumo da forragem são exacerbadas.

Voltolini et al. (2009) e Oliveira et al. (2011), observaram redução no consumo de matéria seca da forragem em ovinos recebendo diferentes fontes proteicas (farelo de soja, ureia e torta de algodão) no suplemento concentrado, em comparação com ovinos não suplementados, mantidos em pastagens irrigadas de Tifton 85, não verificando efeito dos tratamentos sobre consumo de matéria seca total.

Almeida et al. (2011) não verificaram diferenças no consumo de matéria seca da forragem em ovinos submetidos a dietas com diferentes fontes energéticas suplementares em comparação aos ovinos sem suplementação. No entanto, observaram maior consumo de matéria seca total para os animais suplementados.

Ribeiro (2008) verificou efeito quadrático para o consumo de matéria seca da forragem e para o consumo de matéria seca total, em % do PV. Isso para ovinos recebendo suplemento múltiplo com crescentes níveis de proteína, estimando valores máximos de 1,96 e 3,20% do PV, para os níveis de PB no suplemento de 15,20 e 21,89%, respectivamente.

De modo geral, tem sido pouco expressivo o impacto da nutrição proteica sobre o consumo de matéria seca de ovinos, seja com a alteração de fontes (BRANCO et al., 2004; LOUVANDINI et al., 2007), seja com a alteração dos teores proteicos (OLIVEIRA et al., 2004; TEIXEIRA; BORGES, 2005; ZUNDT et al., 2002) nas rações e suplementos para ovinos confinados ou em pastejo.

O consumo de fibra em detergente neutro, em g/dia, não foi influenciado pelos tratamentos (Quadro 2). Quando os valores foram expressos em relação ao peso

vivo animal (% do peso vivo), observaram-se menores valores para os animais que receberam suplemento concentrado, refletindo o mesmo comportamento do consumo de matéria seca de forragem em porcentagem do peso vivo. Isso indica que houve substituição do consumo de forragem por concentrado para os animais do tratamento concentrado e, conseqüentemente, redução no consumo de fibra em detergente neutro.

Mertens (1994) salientou, com base em uma compilação de resultados de uma série de experimentos em que foram utilizadas vacas em lactação, que a ingestão seria limitada por enchimento, quando o consumo diário de FDN fosse maior que 1,25% do peso vivo animal. No presente trabalho, os valores encontrados foram de 2,95, 3,10, 2,94 e 2,43% para os animais suplementados com mineral, mineral com ureia, proteinado e concentrado, respectivamente. Voltolini et al. (2009) observaram consumos de FDN próximos de 2% do PV em animais em pastejo de Tifton 85. Observa-se, desse modo, que, além de diferenças genéticas entre as espécies comparadas, provavelmente a seletividade da dieta e, conseqüentemente da fibra ingerida, podem justificar a amplitude da variação no consumo de FDN entre bovinos e ovinos.

Os maiores e menores valores de consumo de proteína bruta da forragem foram verificados nos animais suplementados com mineral e concentrado, respectivamente, com valores intermediários para os animais do tratamento mineral com ureia e proteinado (Quadro 2). Já o consumo de proteína bruta total (g/dia) foi maior nos animais do tratamento concentrado, em virtude do maior consumo de suplemento (g/dia e % do PV) desses animais, comparativamente aos outros tratamentos.

Observa-se no Quadro 3 que os tratamentos influenciaram o peso vivo final (PVF) e o ganho médio diário em peso vivo (GMD).

Provavelmente, o maior consumo de matéria seca total (kg/dia), associado ao maior aporte de proteína bruta (g/dia) para os animais suplementados com concentrado, possam justificar os resultados favoráveis de ganho médio diário desse tratamento. Zundt et al. (2002), avaliando o desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis proteicos, observaram efeito linear crescente do consumo de proteína sobre o ganho em peso de ovinos. Com base nessas constatações e tendo em vista o considerável valor de proteína



**Quadro 3** - Médias e respectivos coeficientes de variação (CV) dos pesos vivos inicial (PVI) e final (PVF) e dos ganhos médios diários em peso vivo (GMD) em função dos tratamentos

Item	Tratamento				CV(%)
	SM	SMU	SP	CO	
PVI (kg)	21,30	20,68	19,34	21,08	9,31
PVF (kg)	21,92 <sup>ab</sup>	21,26 <sup>ab</sup>	20,04 <sup>b</sup>	24,16 <sup>a</sup>	10,11
GMD (g/dia)	9,84 <sup>b</sup>	9,21 <sup>b</sup>	11,11 <sup>b</sup>	48,89 <sup>a</sup>	77,97

Legenda: SM = Suplemento mineral; SMU = Suplemento mineral com ureia; SP = Suplemento proteínado; CO = Suplemento concentrado.

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: Valores seguidos por letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem ( $p < 0,05$ ) entre si pelo teste de Student Neumann Keuls.

**Quadro 4** - Médias dos tempos de alimentação, ruminação, ócio (minutos/dia), ruminação em gramas de matéria seca/hora e ruminação em gramas de fibra em detergente neutro, número de bolos ruminados/dia e tempo de mastigação/bolo (segundos), em função dos tratamentos

Item	Tratamento				CV(%)
	SM	SMU	SP	CO	
Alimentação <sup>1</sup>	560,0 <sup>b</sup>	520,0 <sup>b</sup>	610,0 <sup>a</sup>	523,33 <sup>b</sup>	7,49
Ruminação <sup>1</sup>	553,3 <sup>b</sup>	630,0 <sup>a</sup>	546,6 <sup>b</sup>	555,0 <sup>b</sup>	8,74
Ócio <sup>1</sup>	326,67 <sup>ab</sup>	290,0 <sup>b</sup>	283,33 <sup>b</sup>	361,0 <sup>a</sup>	13,29
Eficiência de Ruminação <sup>2</sup>	95,50	86,50	88,17	87,0	14,96
Eficiência de Ruminação <sup>3</sup>	101,83	88,67	88,17	88,0	12,81
Bolos ruminados/dia <sup>4</sup>	720,5	851,3	797,6	855,8	14,28
Tempo de mastigação/bolo <sup>5</sup>	53,17	58,83	53,0	53,5	12,89

Legenda: SM = Suplemento mineral; SMU = Suplemento mineral com ureia; SP = Suplemento proteínado; CO = Suplemento concentrado; <sup>1</sup> = Valores expressos em min./dia;

<sup>2</sup> = Valores expressos em g de MS/hora; <sup>3</sup> = Valores expressos em g de FDN/hora; <sup>4</sup> = Valores expressos em n./dia; <sup>5</sup> = Valores expressos em segundos/bolo.

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: Valores seguidos por letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem ( $p < 0,05$ ) entre si pelo teste de Student Neumann Keuls.

bruta no feno (11,2%) oferecido aos animais experimentais, bem como o fato dos tratamentos mineral com ureia e proteínado não terem sido eficientes em aumentar o aporte de proteína na dieta, por apresentarem consumo reduzido, pode-se aventar a hipótese de que parte da proteína bruta da forragem estava indisponível ao aproveitamento pela microbiota ruminal e pelos animais em nível de intestino.

Araújo Filho et al. (2010) trabalhando com suplementação em dois níveis energéticos para cordeiros deslançados em confinamento, verificaram maior ganho de peso médio diário com o concentrado mais energético. Resultado semelhante foi verificado por Souza et al. (2010), ao trabalharem com crescentes níveis de concentrado para cordeiros em pastagem de Tifton 85. Diferentemente,

Voltolini et al. (2009) verificaram que não houve diferença no consumo total de matéria seca e no ganho em peso diário de cordeiros recebendo concentrados de diferentes fontes proteicas. Carvalho et al. (2011), trabalhando com diferentes tipos de suplementos (suplemento mineral, mistura mineral, suplementos energético e proteico) mantidos em pastagem de capim-marandu, verificaram maior ganho médio diário para os animais suplementados com suplemento proteico e menor ganho para suplemento energético.

O tempo de alimentação foi maior para os animais suplementados com suplemento proteínado em comparação aos animais dos demais tratamentos, que não diferiram entre si (Quadro 4). Possivelmente, o tempo gasto com o consumo do suplemento proteínado, que é um suplemento de

autocontrole de ingestão, com consumo parcelado ao longo do dia, influenciou nesse resultado.

Os maiores valores para tempo de ruminação (Quadro 4) foram obtidos quando os animais foram suplementados com suplemento mineral com ureia. Na literatura são reportados valores médios de tempos de ruminação de 559,38, 536,25 e 468,59 min/dia, nos trabalhos de Costa et al. (2010), Fontenele et al. (2011) e Alves et al. (2010), respectivamente; todos utilizando feno de capim-tifton 85. Especificamente no trabalho de Alves et al. (2010), as dietas continham reduzido teor de FDN (47%) comparado ao presente trabalho (74%). De acordo com Van Soest (1994), o tempo gasto em ruminação é proporcional ao teor de parede celular dos alimentos; assim, ao se elevar o nível de FDN das dietas, haverá um aumento no tempo despendido com ruminação.

O tempo de ócio foi maior quando os animais foram suplementados com concentrado, com valor intermediário para o suplemento mineral, o que pode ter sido ocasionado pela substituição do consumo do volumoso pelo consumo de concentrado (PARDO et al., 2003) ou pelo mecanismo de regulação fisiológica, quando o consumo relaciona-se mais com os processos metabólicos, como a habilidade animal em utilizar nutrientes absorvidos (ILLIUS; JESSOP, 1996), já que no concentrado há um maior aporte de nutrientes.

Ribeiro (2008), avaliando o comportamento ingestivo em ovinos sem suplementação e com níveis de proteína bruta (15, 20, 25 e 30%) no suplemento, verificou menor tempo de ócio para os animais sem suplementação. Jochims et al. (2010) verificaram menor tempo de ócio para cordeiras alimentadas exclusivamente a pasto comparativamente a cordeiras recebendo suplemento com farelo de mandioca. Almeida et al. (2011) observaram menor tempo de ócio (320,4 min/dia) para ovinos com alimentação exclusiva com pastagens de capim Urocloa em relação a animais submetidos a fontes suplementares quando obtiveram média de 428 min/dia.

A eficiência de ruminação, em g MS/hora e em g FDN/hora, não apresentou diferença significativa entre os diferentes suplementos (Quadro 4). Possivelmente, esse resultado foi reflexo do

consumo de FDN (g/dia) que também não foi influenciado pelos tratamentos. Nesse sentido, Alves et al. (2010), avaliando níveis crescentes de proteína no suplemento concentrado com farelo de algaroba, também verificaram semelhança para eficiência de ruminação. Almeida et al. (2011) verificaram que não houve alteração na eficiência de ruminação, em g/dia, para cordeiras com ou sem suplementação energética.

Do mesmo modo, Fontenele et al. (2011) constataram que não houve diferença na eficiência de ruminação para ovinos recebendo suplemento com níveis crescentes de energia metabolizável. Já Carvalho et al. (2004) observaram menor eficiência de ruminação quando os animais consumiram menores quantidades de MS e FDN.

Não se observou diferença significativa para o número de bolos ruminados entre os tratamentos (Quadro 4). Essa variável é dependente do tempo de ruminação e do tempo gasto de mastigação de cada bolo alimentar. Apesar de o tempo de ruminação ser influenciado pelos diferentes suplementos, sendo maior para o suplemento com ureia, os tratamentos não influenciaram o tempo de mastigação. Desse modo, ao relacionar tempo de ruminação com tempo gasto na mastigação para obtenção do número de bolos ruminados, os valores obtidos não apresentaram magnitude significativa. Alves et al. (2010) constataram ausência de efeito sobre o número de bolos ruminados quando incluiu ureia em níveis crescentes (0; 0,5, 1,0 e 1,5% MS) na dieta total. Semelhantemente, Almeida et al. (2011) testando fontes energéticas suplementares observaram que a suplementação não afetou o número de bolos ruminados.

## Conclusão

O tratamento concentrado, com suplementação dos ovinos na base de 0,8% do peso vivo, apesar de reduzir o consumo da forragem em porcentagem do peso vivo, possibilita maior peso vivo final e ganho médio diário em peso vivo. O tratamento proteínado implica maior tempo com a atividade de alimentação, ao passo que, para a atividade de ruminação, houve maior



dispêndio de tempo para o tratamento ureia em relação aos demais tratamentos.

### Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) pela concessão de bolsas e apoio financeiro.

### Referências

- ALMEIDA, P. J. P. et al. Fontes energéticas suplementares para ovinos Santa Inês em pastagens de capim urocloua na época seca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 1, p. 140-154, 2011.
- ALVES, D. D. **Métodos de amostragem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, parâmetros nutricionais e desempenho produtivo em novilhos submetidos a diferentes tipos de suplementos**. 52 p. Tese de Doutorado em Zootecnia – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.
- ALVES, E. M. et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com farelo da vagem de algaroba associado a níveis de ureia. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, n. 4, p. 439-445, 2010.
- ARAÚJO FILHO, J. T. et al. Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 2, p. 363-371, 2010.
- BRANCO, A. F. et al. Fontes de proteína, ingestão de alimentos e fluxo esplâncnico de nutrientes em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 2, p. 444-452, 2004.
- CARVALHO, D. M. G. et al. Suplementos para ovinos mantidos em pastos de capim-marandu. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 46, n. 2, p. 196-204, 2011.
- CARVALHO, G. G. P. et al. 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.
- CARVALHO, G. G. P. et al. Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dieta contendo farelo de cacau. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 4, p. 660-665, 2008.
- COSTA, N. L.; OLIVEIRA, J. R. C.; PAULINO, V. T. Efeito de diferimento sobre o rendimento de forragem e composição química de *Brachiaria decumbens* cv. Marandu em Rondônia. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 22, n. 3, p. 495-510, 1993.
- COSTA, D. A. da et al. Consumo e digestibilidade de dietas com níveis de torta de dendê para ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 3, p. 783-792, 2010.
- DADO, R. G.; ALLEN, M. S. Intake limitations, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk. **Journal of Dairy Science**, v. 78, n. 1, p. 118-133, 1995.
- EUCLIDES, V. P. B. Estratégias de suplementação em pasto: uma visão crítica. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2002, Viçosa-MG. **Anais...** Viçosa-MG: UFV, DZO, 2002. p. 437-460.
- FISCHER, V. **Efeito do fotoperíodo, da pressão de pastejo e da dieta sobre o comportamento ingestivo de ruminantes**. 243 p. Tese de Doutorado em Zootecnia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.
- FONTENELE, R. M. et al. Consumo de nutrientes e comportamento ingestivo de cordeiros da raça Santa Inês alimentados com rações com diferentes níveis de energia metabolizável. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 6, p. 1280-1286, 2011.
- FRASER, A. F.; BROOM, D. M. **Farm animal behavior and welfare**. 3th ed. London: CAB International, 2002.
- HODGSON, J. **Grazing management. Science into practice**. Ed. Longman Scientific & Technical, 1990.
- ILLIUS, A. W.; JESSOP, N. S. Metabolic constraints on voluntary intake in ruminants. **Journal of Animal Science**, v. 74, p. 3052-3062, 1996.
- JOCHIMS, F. et al. Comportamento ingestivo e consumo de forragem por cordeiras em pastagem de milho recebendo ou não suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 3, p. 572-581, 2010.
- LOUVANDINI, H. et al. Desempenho, características de carcaça e constituintes corporais de ovinos Santa Inês alimentados com farelo de girassol em substituição ao farelo de soja da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 3, p. 603-609, 2007.
- MALAFIA, P. et al. Suplementação proteico-energética para bovinos criados em pastagens: Aspectos teóricos e principais resultados publicados no Brasil. **Livestock Research for Rural Development**, v. 15, n. 12. 2003.

- MENDONÇA, S. S. et al. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 3, p. 723-728, 2004.
- MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY, G. C.; COLLINS, M.; MERTENS, D. R.; MOSER, L. E. (Ed.). **Forage quality evaluation and utilization**. Madison: ASA, CSSA, SSSA, p. 450-93, 1994.
- MINSON, D. J. **Forage in ruminant nutrition**. New York: Academic Press, 1990.
- MINSON, D. J.; COWAN, T.; HAVILAH, E. Northern dairy feed base 2001. 1. Summer pastures and crops. **Tropical Grasslands**, v. 27, n. 3, p. 131-49, 1993.
- MOREIRA, F. B. et al. Níveis de suplementação com sal proteinado para novilhos Nelores terminados em pastagem do período de baixa produção forrageira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1814-1821, 2004.
- OLIVEIRA, R. V. et al. Consumo, digestibilidade aparente de nutrientes e disponibilidade de minerais em ovinos em função de diferentes níveis de cama de frango na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 4, p. 1060-1070, 2004.
- OLIVEIRA, P. T. L. de et al. Respostas fisiológicas e desempenho produtivo de ovinos em pasto suplementados com diferentes fontes proteicas. **Revista Ceres**, v. 58, n. 2, p. 185-192, 2011.
- OLSON, K. C. et al. Influence of yeast culture supplementation and advancing season on steers grazing mixed-grass prairie in the northern great plains: II. Ruminant fermentation, site of digestion and microbial efficiency. **Journal Animal Science**, v. 72, n. 8, p. 2158-2170, 1994.
- PARDO, N. M. P. et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhos em pastejo submetidos a níveis crescentes de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1408-1418, 2003.
- PENNING, P. D.; ROOK, A. J.; ORR, R. J. Patterns of ingestive behavior sheep continuously stocked on monocultures of ryegrass or white clover. **Applied Animal Behavior Science**, v. 31, p. 237-250, 1991.
- REIS, R. A. et al. Otimização da utilização da forragem disponível através da suplementação estratégica. In: REIS, R. A. et al. **Volúmosos na produção de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, p. 187-238, 2005.
- RIBEIRO, P. P. O. **Níveis de proteína em suplementos múltiplos para ovinos manejados em pastagens de *Panicum maximum* Jaqc cv. Aruana na época seca**. 50 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2008.
- SILVA, D. S.; QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002.
- SOUZA, R. A. et al. Desempenho produtivo e parâmetros de carcaça de cordeiros mantidos em pastos irrigados e suplementados com doses crescentes de concentrado. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, n. 3, p. 323-329, 2010.
- TEIXEIRA, D. A. B.; BORGES, I. Efeito do nível de caroço integral de algodão sobre o consumo e digestibilidade aparente da fração fibrosa do feno de braquiária (*Brachiaria decumbens*) em ovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 2, p. 229-233, 2005.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas**. Versão 8.0. Viçosa, 2000.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2nd ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994.
- VOLTOLINI, T. V. et al. Urea levels in multiple supplement for lambs grazing on buffelgrass. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, n. 4, p. 461-465, 2010.
- VOLTOLINI, T. V. et al. Fontes proteicas no suplemento concentrado de ovinos em pastejo. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 31, n. 1, p. 61-67, 2009.
- WESTON, R. H. Some aspects of constraint to forage consumption by ruminants. **Australian Journal of Agricultural and Research Economics**, v. 47, n. 2, p. 175-197, 1996.
- ZINN, R. A.; GARCES, P. Supplementation of beef cattle raised on pasture: biological and economical considerations. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2006, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV; DZO, p. 1-14, 2006.
- ZUNDT, M. et al. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis proteicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1307-1314, 2002.

Recebido: 15/08/2012  
Received: 08/15/2012

Aprovado: 23/10/2012  
Approved: 10/23/2012