

DESEMPENHO DE BORREGAS SANTA INÊS SUPLEMENTADAS COM MISTURA MÚLTIPLA COM NÍVEIS CRESCENTES DE URÉIA EM SUBSTITUIÇÃO AO FARELO DE SOJA¹

FUMIKO OKAMOTO², RODRIGO DE SOUZA COSTA³, EDUARDO ANTONIO DA CUNHA⁴, MAURO SARTORI BUENO⁴, JOÃO SÉRGIO DA SILVA JÚNIOR², MARCELO DE ALMEIDA SILVA⁵, LUIZ EDUARDO DOS SANTOS⁴

¹Recebido para publicação em 10/07/08. Aceito para publicação em 28/11/08.

²Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Gália, Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Centro Oeste, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Caixa Postal, 16, CEP 17450-000, Gália, SP, Brasil. E-mail: fumiko@apta.sp.gov.br

³Tortuga Companhia Zootécnica Agrária, Av. Brigadeiro Faria Lima, 2066, 14º andar, Jardim Paulistano, CEP 01452-905, São Paulo, SP, Brasil.

⁴Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Zootecnia Diversificada, Instituto de Zootecnia, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Rua Heitor Penteado, 56, Centro, CEP 13460-000, Nova Odessa, SP, Brasil.

⁵Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Centro Oeste, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Rod. Deputado Leônidas Pacheco Ferreira, Km 304, Caixa postal 66, CEP 17201-970, Jaú, SP, Brasil.

RESUMO: Avaliou-se o desempenho de 36 borregas da raça Santa Inês, com cerca de 18 meses de idade, alimentadas com cana-de-açúcar picada (75%) e silagem de milho (25%) com acesso a mistura sem uréia ou com uréia (10 ou 15%) na sua composição, em substituição ao farelo de soja. O delineamento estatístico foi em blocos ao acaso e as variáveis submetidas a análise de regressão com os níveis crescentes de inclusão de uréia na mistura. Os animais consumiram em média 188g/dia da mistura múltipla. O aumento da inclusão de uréia na mistura não causou modificação ($P>0,05$) no ganho de peso dos animais (141g/dia), na ingestão de MS (2,31% do peso vivo) e na conversão alimentar (6,53kg de MS/kg de ganho de peso vivo). Os teores de uréia plasmática aumentaram significativamente ($Y=21,29 + 5,14X$, $R^2=36,6$; $P<0,001$) com o aumento da inclusão de uréia na mistura mineral. Os resultados indicam que o aumento da inclusão de uréia na mistura múltipla em substituição à proteína da soja não altera o desempenho dos animais, mas eleva o seu teor plasmático.

Palavras-chave: consumo, conversão alimentar, ganho de peso, ovinos.

PERFORMANCE OF SANTA INÊS EWE LAMBS SUPPLEMENTED WITH PROTEIN SALT WITH INCREASING UREA LEVELS IN REPLACEMENT TO SOYBEAN MEAL

ABSTRACT: Evaluation of the 36 Santa Inês ewe lambs performance, with different live-weight, averaging 18 months old, fed on sugar cane (75%) and maize silage (25%) with access to protein salt without or with 10 or 15% of urea on its composition, in replacement of soybean meal. It was used a random block experimental design and the data submitted to regression analyses to evaluate the level of urea in the protein salt. The ingestion of protein salt was 188g/day. The increase of the urea inclusion in the protein salt did not ($P>0.05$) modify live weight gain (141g/day), as well as DM intake and feed conversion (6.53kg dry matter/kg body gain). The levels of plasmatic urea increased ($Y=21.29+5.14X$, $R^2=36.6$, $P<0.001$) with the increase of the urea in the protein salt. The results allow concluding that the increase of urea in the protein salt do not affect the animal performance but raises plasmatic urea.

Key words: intake, feed conversion, live weight gain, sheep.

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar tem elevada produção de matéria seca e energia por área, em um único corte, e possibilita o auto-armazenamento no campo e utilização em época de carência de forragem verde. Apresenta característica nutricional particular, com dois componentes principais: açúcar solúvel (sacarose), que é rapidamente fermentado no rúmen, e o material fibroso de digestibilidade baixa, o que é agravado pelo baixo teor de nitrogênio protéico (SILVA *et al.*, 2004). A ingestão voluntária de cana-de-açúcar como volumoso exclusivo é baixa e pode levar a ingestão inadequada de energia e perda de peso. A silagem de milho apresenta elevada aceitabilidade e ingestão voluntária de matéria seca (MS) pelos ovinos; tem grande quantidade de amido e fibra de elevada digestibilidade, contudo tem custo de produção elevado e pode ser utilizada junto à cana para aumentar a ingestão de MS pelos animais.

Animais alimentados com dieta à base de volumosos como a cana-de-açúcar, ricos em fibra, com teor de nitrogênio muitas vezes abaixo do teor mínimo para uma fermentação adequada no rúmen, necessitam de uma fonte nitrogenada para ser utilizado pelos microorganismos ruminais (GALINA *et al.*, 2004). Porém, as fontes de proteína verdadeira de boa qualidade, como os farelos de oleaginosas, apresentam preços elevados, portanto, uma alternativa seria o uso de fontes nitrogenadas não protéicas, como a uréia, de menor preço.

O fornecimento de uréia para os animais na forma de mistura múltipla, com o sódio e demais nutrientes orgânicos e inorgânicos, representa uma forma eficiente e prática de fornecer nitrogênio não protéico para os animais em dieta exclusiva de volumosos com baixo conteúdo de nitrogênio. O sódio é o principal componente da mistura, pois, atrai os animais e controla a ingestão da mistura. Trabalhos realizados com blocos de mineral e uréia e outras formas de fornecimento de nitrogênio não protéico, em dietas pobres em nitrogênio foram utilizados para ruminantes com bons resultados, conforme PUGA *et al.* (2001) e GALINA *et al.* (2004). MOREIRA *et al.* (2004) avaliaram o efeito da suplementação de sal proteinado com diferentes teores de sódio em comparação com sal mineral sobre o desempenho de novilhos nelores terminados em pastagem no período de baixa disponibilidade de forragem e observaram maior ganho de peso nos animais

suplementados com o sal proteinado com menor teor de sódio, pois propiciou maior ingestão voluntária da mistura.

A maioria dos microorganismos presentes no rúmen utiliza a amônia como fonte de nitrogênio para seu crescimento. A uréia é rapidamente hidrolisada pelas bactérias aderidas ao epitélio ruminal e a amônia resultante é incorporada ao nitrogênio bacteriano, sendo a disponibilidade de energia o principal fator que determina a taxa de assimilação desse nitrogênio (ANNISON *et al.*, 2002). A uréia plasmática tem relação com a ingestão protéica dietética (RENNÓ *et al.*, 2000) e pode ser indicador do aproveitamento do nitrogênio ruminal, através da captação pelos microorganismos e síntese de proteína bacteriana. A uréia plasmática tem origem no fígado a partir da amônia sanguínea proveniente do rúmen e, normalmente, retorna ao rúmen pela saliva do ruminante ou por difusão através da parede ruminal (LOBLEY *et al.*, 1995).

Face ao apresentado, o trabalho tem por objetivo quantificar o desempenho de borregas recebendo dieta volumosa de baixo teor de nitrogênio com acesso a misturas múltiplas (sal mineral proteinado) com diferentes proporções de uréia em substituição ao farelo de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Gália, APTA Regional Centro Oeste, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

O experimento foi conduzido em um galpão com dimensão de 21,00 x 7,00 metros, apresentando paredes em tela de arame e cobertura de telha cerâmica, piso em chão batido coberto com cama de maravalha. Cada baia, com dimensão de seis metros quadrados, foi provida de bebedouro automático, e cochos para fornecimento da dieta experimental e para mistura mineral.

Foram utilizadas 36 borregas da raça Santa Inês, com idade aproximada de 18 meses e peso vivo variando entre 28 a 49kg. Os animais foram vermifugados no início do experimento e confinados em 18 baias, com dois animais por baia, por oito semanas de avaliação (56 dias), após, período de adaptação de 13 dias.

A dieta foi composta de cana-de-açúcar (*Sacharum officinarum* L.) cultivar IAC 86-2480 tritura e silagem de milho (*Zea mays*), na proporção de 75:25 (matéria verde), duas vezes ao dia, e à vontade, cuja composição bromatológica consta na Tabela 1. Foram realizadas pesagens diárias das quantidades fornecidas, bem como das sobras, objetivando estimar o consumo.

Tabela 1. Composição bromatológica do alimento volumoso fornecido, em porcentagem da matéria seca

Volumoso	MS (%)	PB	FDA	FDN
Cana-de-açúcar	25,33	1,73	27,64	36,89
Silagem de milho	27,21	7,67	38,82	70,21

Os animais tiveram a sua disposição em saeiros dentro da baía, mistura múltipla com diferentes teores de uréia em substituição ao farelo de soja. A quantidade fornecida de mistura múltipla foi de 200 gramas por animal, por dia. Havendo sobras, estas foram coletadas e pesadas, para estimar o consumo da mistura.

O experimento foi constituído por três formulações, com níveis crescentes de uréia: T1 sem uréia, T2 com 10% e T3 com 15% de uréia, cuja composição consta na Tabela 2.

Tabela 2. Formulação da mistura múltipla para os diferentes tratamentos, composição em porcentagem

	T1 (testemunha)	T2 (uréia 10 %)	T3 (uréia 15 %)
Farelo de soja	71	46	42
Núcleo*	05	08	10
Calcita	03	03	03
Uréia	-	10	15
Sal comum	20	20	20
Enxofre	01	01	01
Inerte	-	12	09

*Núcleo ovinofós: cálcio 114 g, fósforo 90 g, magnésio 33g, enxofre 36 g, zinco 6.000 ppm, cobre 560 ppm, manganês 2.000 ppm, iodo 120 ppm, cobalto 60 ppm, selênio 22 ppm e cromo 50 ppm kg⁻¹

No período experimental, foram realizadas amostragens dos alimentos fornecidos e das sobras para posteriores análises laboratoriais, sendo determinados os teores de matéria seca, proteína bruta (PB) fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em

detergente ácido (FDA) conforme GOERING e VAN SOEST (1970).

As amostras de sangue foram retiradas da veia jugular esquerda, às 13h, centrifugadas e armazenadas. A determinação da uréia no plasma foi realizada pelo método enzimático calorimétrico (BERGMEYR, 1985)

As variáveis avaliadas foram consumo de matéria seca do alimento volumoso, ganho de peso vivo e conversão alimentar. Para obtenção dos pesos vivo dos animais, as borregas foram pesadas em balança mecânica no início, após quatro semanas e no final do período experimental.

Foi utilizado um delineamento em blocos ao acaso, sendo utilizado seis blocos, constituídos pelos pesos dos animais. Foram realizadas análises de variância e de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo diário da mistura múltipla não sofreu efeito ($P > 0,05$) dos tratamentos e teve média de 188,00g/animal/dia (Tabela 3). Desta maneira, os animais ingeriram ao redor de 134,19g de proteína do farelo de soja no tratamento com zero de uréia, 85,56g de proteína de soja e 18,60g de uréia/dia no tratamento com 10% de uréia e 79,38g de proteína de soja e 28,35g de uréia/dia no tratamento com 15% de uréia. A ingestão de nitrogênio foi semelhante nos três tratamentos, contudo a sua forma química foi muito diferente.

A ingestão de uréia no tratamento com 15% de uréia na mistura múltipla foi elevada, porém com baixo risco de intoxicação, segundo KAYE *et al.* (2001), pois foi ingerida de forma gradual. O uso de cloreto de sódio como limitante do consumo confere segurança à mistura múltipla, pois o sódio restringe o consumo de grandes quantidades de uma só vez.

O aumento da substituição da proteína do farelo de soja por nitrogênio não protéico da uréia causou aumento linear significativo ($Y = 21,29 + 5,14X$, $R^2 = 36,6$, $P < 0,001$) nos valores de uréia plasmática, o que denota que maior quantidade de amônia ruminal não foi captada pelos microorganismos fermentativos e foi convertida em uréia plasmática pelo fígado (Tabela 3). A concentração de uréia plasmática tem relação com o nível protéico da die-

Tabela 3. Médias do consumo de mistura múltipla, ganho de peso durante o período experimental, consumo de matéria seca em gramas, em porcentagem do peso vivo(% PV) e por unidade de tamanho metabólico (peso vivo^{0,75}), conversão alimentar (kg MS/kg de ganho peso vivo) e teor de uréia plasmática, e os respectivos coeficientes de determinação (R²) e probabilidades estatísticas para o modelo estudado

Variável	Tratamento % Uréia			R ²	Probabilidade	
	0	10	15		linear	desvio
Consumo mistura múltipla, g	189	186	189	0,1230	0,6320	0,0522
Consumo de MS, g/dia	903	951	928	0,0258	0,5244	0,1258
Ganho de peso, g/dia	137	146	140	0,0687	0,8645	0,5851
Consumo, % PV	2,25	2,43	2,26	0,0879	0,3451	0,2130
Consumo, UTM (PV ^{0,75})	56,53	59,65	57,01	0,0582	0,5480	0,1256
Conversão alimentar (kg MS/kg ganho de PV)	6,61	6,45	6,54	0,1210	0,2341	0,4521
Uréia, mg dL ⁻¹	26,02	32,40	36,31	0,3657	0,0002	0,5591

ta, segundo RENNÓ *et al.* (2000). Todavia, os valores de uréia plasmática foram inferiores aos de ANDRIGUETTO e CAVASSIN (2002) para cordeiros confinados, em dietas com proteína de soja, que constatarem variações entre 36-58mg dL⁻¹. Desta maneira, o aumento dos teores de uréia plasmática estão em níveis considerados normais para ovinos, sem nenhuma probabilidade de efeitos tóxicos ou danosos ao organismo animal.

O consumo de matéria seca expresso em porcentagem do peso vivo e por unidade de tamanho metabólico (peso vivo^{0,75}) encontra-se na Tabela 3. Não foi constatado efeito de tratamento sobre estas variáveis. Pode-se observar que o consumo médio foi 2,31% do peso vivo, que segundo o NRC (1985) é levemente superior à manutenção. Todavia, este consumo foi suficiente para proporcionar ganhos de peso elevados para esta categoria.

O consumo de matéria seca em porcentagem do peso vivo (Y) sofreu efeito do peso vivo (X) dos animais e mostrou um efeito linear negativo ($Y = 3,50 - 0,0297 X$, $R^2 = 0,56$, $P < 0,001$) como pode ser observada na apresentação gráfica, através da Figura 1. O consumo expresso em unidade de tamanho metabólico (peso vivo^{0,75}), contudo, não sofreu efeito do peso vivo. Esses fatos estão de acordo com as evidências biológicas relatadas por KLEIBER (1975), pois o requerimento energético do animal é proporcional ao seu tamanho metabólico, contudo, quanto menor o peso vivo maior a exigência energética por unidade de peso. Dessa maneira, VAN SOEST (1994) afirma que animais com menor peso vivo apresentam maior velocidade de passagem do alimento no trato gastrointestinal e menor retenção do alimento

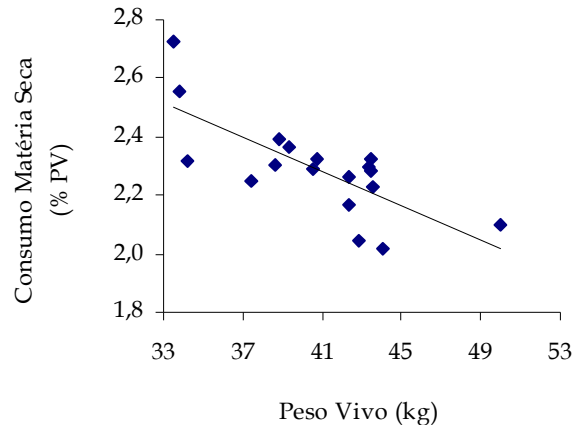


Figura 1. Consumo de matéria seca em porcentagem do peso vivo em função do peso vivo dos animais

no rumem, o que leva a maior consumo, quando expresso em porcentagem do peso vivo.

O ganho de peso vivo médio dos animais não sofreu efeito ($P > 0,05$) da substituição do farelo de soja por uréia (Tabela 3). O valor médio diário de 141g foi adequado para borregas em dietas exclusivas de volumosos, e evidencia o bom aproveitamento da suplementação protéica da dieta. Contudo, pode ter tido ganho de peso compensatório, pois os animais perderam peso durante o período de adaptação e voltaram a ganhar peso durante o período experimental.

Considerando a necessidade diária de 140 g de PB/dia (NRC, 1985), a quantidade de proteína bruta ingerida em todos os tratamentos por meio da

suplementação com mistura múltipla foi adequada e resultou em bom ganho de peso para dietas pobres em nitrogênio.

A conversão alimentar não mostrou efeito dos níveis de substituição do farelo de soja por uréia, entretanto, os valores ao redor de 6,53kg de MS/kg de ganho de peso vivo foram satisfatórios para esta categoria, em dieta a base de volumosos

Os valores apresentados na Tabela 3 demonstram coerência e um pouco superiores quando comparados com os valores obtidos por QUINTÃO (2006), que utilizando-se de borregas Santa Inês com peso vivo médio de 35,6kg, comparou dietas com uréia e amireia, encontrando valores de consumo de MS de 3,5 - 3,6% do peso vivo e 88,34 - 88,89g MS/UTM, com ganhos de peso vivo de 131-134g/dia, conversão alimentar de 10,18-10,40kg de MS ingerida/ kg de ganho de peso vivo e valor de uréia sérica de 32,00 - 47,88mg dL⁻¹, respectivamente, para as duas dietas.

Os resultados obtidos são animadores e apresentam uma opção de baixo custo para alimentação do rebanho ovino, e com bom desempenho para animais mantidos em dieta a base de volumosos.

CONCLUSÕES

A uréia pode ser incluída em até 15% na mistura múltipla em substituição ao farelo de soja para ovinos recebendo volumosos com baixo teor de nitrogênio, sem prejuízos para o desempenho dos animais e sem elevar demasiadamente a concentração de uréia sanguínea.

AGRADECIMENTOS

A Tortuga Companhia Zootécnica Agrária pelo apoio na execução do presente trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRIGUETTO, J.L.; CAVASSIN, E. Proteína protegida de soja e o desempenho de cordeiros em confinamento. *Archives of Veterinary Science*, v.7, n.1, p.49-55, 2002.
- ANNISON, E.F.; LINDSAY, D.B.; NOLAN, J.V. Digestion and Metabolism. IN: FREER, M. ; DOVE, H. (Eds.). *Sheep Nutrition*. Australia : CSIRO Publishing, 2002. p.95-118.
- BERGMAYER, H.U. (Ed.). *Methods of Enzymatic Analysis*. London: Academic Press, 1985. 449p.
- GALINA, M.A.; GUERRERO, M.; PUGA, C. et al. Effect of a slow-intake urea supplementation on growing kids fed corn stubble or alfalfa with a balanced concentrate. *Small Ruminant Research*, v. 53, n 1-2, p. 29-38, 2004.
- GOERING, H. K.; VAN SOEST, P. J. *Forage fiber analysis: apparatus, reagents, procedures and some applications*. Washington: ARS, 1970. (Agricultural Handbook, 379).
- KAYE, M.M.; FERNANDEZ, J.M.; WILLIAMS, C.C. et al. Differential responses to an oral urea load test in small ruminants: species and breed effects. *Small Ruminant Research*, v. 42, n 3, p.209-215, 2001.
- KLEIBER, M. *The fire of life an introduction to animal energetics*. Huntington: Krieger Pub Co., 1975. 478 p.
- LOBLEY, G.E.; CONNELL, A.; LOMAX, M.A. et al. The effect of nitrogen and protein supplementation on feed intake, growth and digestive function of steers with different *Bos taurus* genotypes when fed a low quality grass hay. *British Journal of Nutrition*, v.73, p.667-685, 1995.
- MOREIRA, F.B; PRADO, I.N; CECATO, U. et al. Níveis de suplementação com sal proteinado para novilhos nelore terminados em pastagem no período de baixa produção forrageira. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.6, p.1814-1821, 2004 (supl.1).
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient Requirement of sheep*. Washington, D.C.: Academic Press, 1985. 99p.
- PUGA, D.C.; GALINA, H.M.; PERÉZ-GIL. et al. Effect of a controlled-release urea supplementation on feed intake, digestibility, nitrogen balance and ruminal kinetics of sheep fed low quality tropical forage. *Small Ruminant Research*, v. 41, n.1, p. 9-18, 2001.
- QUINTÃO, G.B. *Valor nutritivo de dietas a base de feno de coastcross suplementadas com uréia ou amireia no desempenho de ovelhas da raça Santa Inês*. 2006. 99 f. Dissertação(Mestrado)- Universidade Federal de Lavras,Lavras, 2006.
- RENNÓ, L.N.; VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHOS, S.C. et al. Estimativa da produção de proteína microbiana pelos derivados de purinas na urina em novilhos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.4, p.1223-1234, 2000.
- SILVA, M.A.; OKAMOTO, F.; PORTO, A.J. et al. Avaliação de genótipos de cana-de-açúcar visando a alimentação animal no município de Gália (SP). *Boletim de Indústria Animal*, v.61, n.2, p.91-99, 2004.
- VAN SOEST, P. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476 p.