

## Níveis de ureia em dietas contendo co-produto de vitivinícolas e palma forrageira para ovinos Santa Inês

[Urea levels in diets containing dried grape byproduct and forage cactus for Santa Inês sheep]

D.R. Menezes<sup>1,5</sup>, G.G.L. Araújo<sup>2</sup>, E.P. Socorro<sup>3</sup>, R.L. Oliveira<sup>3</sup>, A.R. Bagaldo<sup>1,4</sup>,  
T.M. Silva<sup>4,5</sup>, L.G.R. Pereira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluno de pós-graduação - EMEV-UFBA – Salvador, BA

<sup>2</sup>Embrapa - Semi-árido – Petrolina, PE

<sup>3</sup>Escola de Medicina Veterinária - UFBA – Salvador, BA

<sup>4</sup>Aluno de graduação - EMEV-UFBA – Salvador, BA

<sup>5</sup>Bolsista da FAPESB

### RESUMO

Avaliou-se o efeito da inclusão de níveis crescentes de ureia sobre o consumo e a digestibilidade aparente dos nutrientes de dietas contendo coproduto de vitivinícolas desidratado (CVD) e palma forrageira *in natura*. Foram utilizados 16 ovinos da raça Santa Inês machos, não castrados, com peso médio de 37kg e média de idade de 11 meses. As dietas continham 60% de CVD e 40% de palma forrageira, e níveis crescentes de ureia, 0, 1, 2 e 3%, na matéria seca (MS). O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso, e o experimento foi desenvolvido em dois períodos, com 15 dias de adaptação e cinco dias de coleta cada. Os consumos da MS, fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos não fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT) apresentaram comportamento quadrático com valores máximos de 2,04; 0,66; 0,74; 1,50kg/dia, respectivamente. No consumo de proteína bruta (PB), a cada acréscimo de uma unidade percentual de ureia ocorreu aumento de 20 gramas no consumo de PB. Os coeficientes de digestibilidade da MS, PB, FDN e CNF apresentaram comportamento quadrático com valores máximos de 62,5; 85,0; 81,0; e 97,8%, respectivamente. A inclusão de ureia até 2% nas dietas contendo coproduto de vitivinícolas desidratado e palma forrageira *in natura* possibilitou incrementos no consumo e no coeficiente de digestibilidade dos nutrientes.

Palavras-chave: ovino, nitrogênio não proteico, vitivinícolas

### ABSTRACT

*The effect of urea levels on intake and apparent digestibility of nutrients in diets containing dried wine grape byproduct and fresh forage cactus was evaluated. Sixteen male, non-castrated, Santa Inês sheep, averaging 37kg and 11-month-old were used. The diets had 60% of dried grape byproduct (DGB) and 40% of forage cactus, and increasing levels of urea – 0, 1, 2, and 3% in dry matter. Completely randomized designs with two periods with 15 adjust days and five days for samples collection was carried out. Dry matter (DM), neuter detergent fiber (NDF), non-fibrous carbohydrates (NFC), and total digestive nutrients (TDN) intakes presented quadratic behavior with maximum values of 2.04; 0.66; 0.74; and 1.50kg/day, respectively. For each increase of an unit percentage of urea an increase of 20 grams in the CP intake occurred. The digestibility coefficients of DM, CP, NDF, and NFC presented quadratic behavior with maximum values of 62.5, 85.0, 81.0, and 97.8%, respectively. The inclusion of urea up to 2% in the diets containing dried grape byproduct and fresh forage cactus made possible increases in nutrient intake and coefficient of digestibility of nutrients.*

Keywords: sheep, non-protein nitrogen, wine industries

---

Recebido em 4 de agosto de 2008

Aceito em 30 de abril de 2009

E-mail: danielrmvet@yahoo.com.br

Apoio: FUNDECI/BNB/FAPESB

## INTRODUÇÃO

A ovinocultura de corte é explorada no semi-árido nordestino, fornecendo proteína de origem animal para os criadores e o mercado consumidor. Nessa região, um dos fatores que limitam a criação é a interferência do clima sobre as pastagens, nutritivas e abundantes no período das chuvas, escassas e de baixo valor nutritivo durante a seca. Com o intuito de suprir possíveis deficiências nutricionais dos animais manejados nessa região, é necessário encontrar alternativas alimentares que se adaptem ao clima do semi-árido e que sejam de baixo custo (Souto, 2001).

A palma forrageira, por apresentar características que a tornam resistente a estiagens prolongadas, é uma opção. Apresenta baixos teores de fibra e proteína bruta, e alta concentração de água e carboidratos não fibrosos, portanto precisa estar associada a ingredientes fibrosos e proteicos para ser fornecida aos animais (Mattos et al., 2000; Veras et al., 2002, 2005; Araújo et al., 2008).

O coproduto de vitivinícolas apresenta alta concentração de carboidratos fibrosos e teor de proteína bruta próximo dos 15% na matéria seca (MS) (Dantas et al., 2004; Barroso, 2005). Nas regiões onde a indústria vinícola é desenvolvida, este coproduto pode ser utilizado na alimentação de animais, inclusive pelo volume de alimento que representa, pois, em peso, a quantidade de bagaço obtida equivale a, aproximadamente, 25% do peso das uvas processadas para a produção de vinho. Entretanto, esse alimento não apresenta valores elevados de digestibilidade da matéria seca devido, dentre outros fatores, aos elevados níveis de lignina e taninos (Jardim, 1976; Lima e Lebouté, 1986; Dantas et al., 2004; Barroso, 2005).

Essas características referenciam o coproduto de vitivinícolas como complemento fibroso à palma *in natura* na alimentação dos animais criados no semi-árido. Entretanto, por apresentar baixa digestibilidade da proteína bruta (Lima e Lebouté, 1986; Barroso, 2005), o coproduto de vitivinícolas não fornece quantidade de proteína suficiente para atender às exigências de animais de produção, devendo haver complementação proteica.

A ureia, quando utilizada em conjunto com alimentos ricos em constituintes fibrosos,

mostra-se eficiente, pois doa grupamentos nitrogenados necessários para a síntese de proteína microbiana, estimulando o crescimento de bactérias que têm a função de degradar a parede celular. Porém, os microrganismos necessitam de aporte energético e da presença de esqueletos de carbono para a síntese de proteínas. Esses grupamentos carbonados podem ser supridos por alimentos que contenham alta concentração de carboidratos solúveis e que possuam taxa de fermentação semelhante à da ureia (Sniffen et al., 1992; Van Soest, 1994).

Este trabalho foi desenvolvido com o intuito de avaliar o efeito da inclusão de níveis crescentes de ureia sobre o consumo e a digestibilidade aparente dos nutrientes de dietas contendo coproduto de vitivinícolas desidratado (CVD) e palma forrageira *in natura* para ovinos Santa Inês.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Nutrição Animal da Embrapa Semi-Árido, em Petrolina, PE. Foram utilizados 16 ovinos Santa Inês, machos, não castrados, com peso médio de 37kg e média de 11 meses de idade. Foram adotados dois períodos experimentais com 20 dias cada, sendo 15 dias para adaptação e cinco para coletas. Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente ao acaso, com quatro tratamentos e oito repetições.

Os animais foram mantidos em regime de confinamento em galpão coberto em gaiolas metabólicas individuais, providas de comedouro e bebedouro individuais. O fornecimento de água e de minerais foi *ad libitum*, e o consumo de alimentos foi quantificado, diariamente. Todos os animais foram vermifugados antes do início do experimento. Para garantir consumo *ad libitum*, trabalhou-se com sobra de 20% do consumido.

As dietas foram compostas por proporções na MS de 60% de coproduto de vitivinícolas desidratado, 40% de palma forrageira (*Opuntia ficus*) *in natura* com níveis crescentes de ureia: 0; 1; 2; e 3% na MS.

Os ingredientes e as dietas experimentais foram analisados para a matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato

etéreo (EE), lignina (LIG), cinzas (MM), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), de acordo com Silva e Queiroz (2002). Os carboidratos totais (CHOT) e os carboidratos não fibrosos (CNF) foram estimados de acordo com Sniffen et al. (1992) e Mertens (1992), respectivamente. As estimativas dos consumos de MS e dos nutrientes foram obtidas determinando-se os teores de MS, MO, PB, EE, MM, FDN, FDA, CHOT, CNF do oferecido, das sobras e das fezes.

Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados segundo o NRC (Nutrient..., 1985):  $NDT\% = (\%PB/CDPB) + 2,25(\%EE/CDEE) + (\%CHOT/CDCHOT)$ , em que: CDPB = coeficiente de digestibilidade da proteína bruta; CDEE = coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo; CDCHOT = coeficiente de digestibilidade dos carboidratos totais.

Os coeficientes de digestibilidade (CD) aparente da MS e dos outros nutrientes dos alimentos

foram calculados segundo Lucci (1997):  $CD = [(kg \text{ de nutriente ingerido} - kg \text{ de nutriente excretado})/kg \text{ de nutriente ingerido}] \times 100$ . Durante os cinco dias de colheita de cada período, foram pesadas e retiradas alíquotas de 10% do oferecido, das sobras e das fezes, que foram armazenadas a  $-4^{\circ}C$  para posteriormente serem analisadas.

As análises de variância e regressão foram feitas por meio do programa estatístico SPSS® (Statistical..., 2003). Os modelos foram escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste t, a 1 e 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de nutrientes do coproduto de vitivinícola desidratado (CVD), da palma forrageira e das dietas contendo níveis de ureia fornecidos aos animais encontram-se na Tab. 1.

Tabela 1. Teores de nutrientes do coproduto de vitivinícola desidratado (CVD), da palma forrageira e das dietas contendo níveis de ureia fornecidos a ovinos Santa Inês

Nutriente	Ingrediente		Níveis de uréia (% MS)			
	CVD	Palma forrageira	0	1	2	3
Matéria seca %	82,20	7,40	53,06	53,08	52,93	53,05
Matéria orgânica*	87,86	88,01	87,92	88,08	88,00	88,14
Matéria mineral*	12,14	11,99	12,08	11,92	12,00	11,86
Proteína bruta*	15,30	5,30	11,41	14,50	18,77	23,10
Extrato etéreo*	6,20	6,70	6,38	6,46	6,01	6,28
Carboidratos totais*	66,36	76,02	70,02	68,59	67,35	65,90
Carboidratos não fibrosos*	3,23	47,55	20,98	19,39	19,20	17,86
Fibra em detergente neutro*	63,10	28,47	49,22	49,20	48,15	47,84
Fibra em detergente ácido*	48,17	24,68	38,41	38,89	38,76	39,29
Lignina*	20,70	3,31	13,75	13,62	13,09	13,03
Nutrientes digestíveis totais*	-	-	73,17	76,04	80,68	84,23

\*% da matéria seca (MS).

Houve comportamento quadrático do consumo de MS expresso em kg/dia e % do PV, em função dos níveis de ureia testados (Tab. 2). Os consumos de MS pelos animais submetidos aos tratamentos com níveis crescentes de ureia foram mais altos que os recomendados pelo NRC (Nutrient ..., 2007), de 1,50kg/dia ou 3,7% do PV, para cordeiros em crescimento, com ganho de peso de 300g/dia. O tratamento sem adição de

uréia atendeu aos valores propostos, sem excedê-los. De acordo com a equação obtida pela regressão dos dados, o consumo máximo estimado de MS foi de 2,04kg/dia e 4,5% do PV, obtidos com níveis de 2,0 e 2,3% de ureia na MS, respectivamente. A partir desses valores, houve redução do consumo. Este resultado pode levar a um ganho de peso de até 500g/dia, segundo o NRC (Nutrient ..., 2007).

Níveis de ureia em dietas...

Tabela 2. Médias, equações de regressão (ER), coeficientes de determinação ( $R^2$ ) e significância (P) dos consumos da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), nutrientes digestíveis totais (NDT), carboidratos não fibrosos (CNF), fibra em detergente neutro (FDN), e coeficientes de digestibilidade dos nutrientes em função dos níveis de ureia em dietas para ovinos Santa Inês

	Nível de ureia na MS				ER	$R^2$	P
	0%	1%	2%	3%			
Consumo de nutrientes							
MS kg/dia	1,44	1,99	1,95	1,98	$Y=1,48+0,54x-0,13x^2$	0,90	*
MS %PV	3,46	4,30	4,28	4,38	$Y=3,51+0,83x-0,18x^2$	0,91	*
PB kg/dia	0,14	0,18	0,18	0,20	$Y=0,15+0,02x$	0,88	*
NDT kg/dia	1,10	1,47	1,43	1,41	$Y=1,12+0,39x-0,10x^2$	0,90	*
CNF kg/dia	0,52	0,74	0,73	0,73	$Y=0,54+0,22x-0,06x^2$	0,91	*
FDN kg/dia	0,49	0,66	0,60	0,59	$Y=0,50+0,16x-0,04x^2$	0,70	**
Coeficiente de digestibilidade (%)							
MS	54,5	60,0	62,6	61,0	$Y=54,39+7,64x-1,81x^2$	0,99	*
PB	83,2	85,2	89,0	86,6	$Y=82,77+4,75x-1,12x^2$	0,83	**
FDN	75,6	80,2	80,1	78,0	$Y=75,78+5,74x-1,68x^2$	0,97	*
CNF	96,4	97,1	97,9	95,0	$Y=96,23+2,35x-0,89x^2$	0,85	**

\*Significativo a 1%; \*\*Significativo a 5%; teste t.

O consumo de PB, expresso em kg/dia, mostrou comportamento linear influenciado pela inclusão de ureia. Com o aumento de uma unidade percentual de ureia na MS, há aumento de 20 gramas no consumo de PB. O NRC (Nutrient ..., 2007) recomenda 0,185kg/dia de PB para cordeiros em crescimento, com ganho de peso de 300,0g/dia, portanto, de acordo com a equação, a inclusão de aproximadamente 2,0% de ureia seria capaz de atender a essas exigências. Esse teor de ureia corresponde ao valor que ocasionou consumo máximo de todos os outros nutrientes estudados.

Com a presença de ureia no ambiente ruminal, fazem-se necessárias fontes de esqueletos de carbono e energia que se combinem, em tempo hábil, com o nitrogênio advindo de sua degradação para a formação de corpos bacterianos. A quantidade de amônia liberada a partir da inclusão de 2,0% de ureia na MS, possivelmente, não foi suficientemente captada pelos microrganismos e, provavelmente, ficou em excesso, o que representa gasto energético desnecessário, pois cada mol de ureia produzida a partir da amônia no fígado gera gasto de um ATP (Gonzalez et al., 2000).

Os valores máximos estimados pelas equações para os consumos de NDT, CNF e FDN foram, respectivamente, de 1,50; 0,74; 0,66kg/dia, e, a partir da inclusão de 2,0% de ureia, os valores diminuíram. O consumo de NDT nessa percentagem de inclusão de ureia foi mais alto do

que o 1,1kg/dia recomendado pelo NRC (Nutrient ..., 2007) para cordeiros em crescimento, com ganho de peso de 400g/dia. Todos os animais submetidos aos tratamentos testados atingiram tal valor, entretanto a inclusão de ureia causou consumos além do recomendado. Este resultado sugere excesso de energia nessas dietas.

Com o aumento das concentrações de uréia, houve aumento dos CDMS até o valor máximo estimado pela equação de 62,5% obtido a inclusão de 2,0% de ureia. Todas as digestibilidades das dietas têm valores mais elevados que os recomendados por Barroso (2005), que testou dietas contendo CVD associado ao farelo de palma forrageira. Esse autor utilizou a proporção de 50% de cada alimento e 1,1% de ureia na MS e encontrou CDMS de 42,4%.

A digestibilidade da MS também foi influenciada pela presença em excesso de amônia no rúmen. Com a redução do consumo de nutrientes a partir do teor de 2,0% de ureia, houve também diminuição na digestibilidade dos nutrientes, inclusive da PB (Tab. 2).

A ureia foi responsável pela maior porcentagem de nitrogênio disponível das dietas experimentais, e sua adição aumentou o teor e o consumo de PB. Este fato pode ser embasado na observação dos teores baixos de PB da palma forrageira em associação aos altos teores de

lignina do CVD (Tab. 1) que podem reduzir a disponibilidade da proteína vegetal. Com isso, a digestibilidade da proteína das dietas testadas atingiu valores superiores a 85%, provavelmente regida pela degradação ureica no ambiente ruminal. O coeficiente de digestibilidade da PB também aumentou com a inclusão de ureia nas dietas, porém, após a inclusão de 2,0%, houve redução em seus valores.

A presença de altos teores de componentes fibrosos de baixa disponibilidade pode ter dificultado o acesso dos microrganismos aos nutrientes celulares. No entanto, o aporte de nitrogênio e carboidratos solúveis fornecidos, respectivamente, pela presença de ureia e palma forrageira no rúmen, maximizou a fermentação e posterior digestão dos carboidratos fibrosos, que atingiram valor máximo de 81%. Quando os limites máximos de fixação da amônia no rúmen foram atingidos, ocorreu diminuição na fermentação e, em seguida, na digestibilidade dessa fração.

Os CDCNF apresentaram valores acima de 95% em todos os tratamentos, evidenciando alta taxa de degradação e digestão dessa fração. Esses valores provavelmente foram influenciados pela palma forrageira, que é citada na literatura como fonte de carboidratos com alta solubilidade e digestibilidade (Magalhães et al., 2004; Vêras et al., 2005; Araújo et al., 2008).

### CONCLUSÕES

A inclusão de até 2,0% de ureia na MS de dietas contendo 60% de coproduto de vitivinícolas desidratado e 40% de palma forrageira *in natura* possibilita incrementos no consumo e no coeficiente de digestibilidade dos nutrientes.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, L.F.; SILVA, F.L.H., BRITO, E.A. et al. Enriquecimento proteico da palma forrageira com *Saccharomyces cerevisiae* para alimentação de ruminantes. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.60, p.401-407, 2008.

BARROSO, D.D. Resíduo desidratado de vitivinícolas do vale do São Francisco associado a diferentes fontes energéticas para ovinos terminados em confinamento. 2005. 73f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB.

DANTAS, F.R.; ARAÚJO, G.G.L.; CUNHA, A.P. et al. Composição química e consumo de nutrientes do resíduo de uva em caprinos e ovinos no vale do São Francisco. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 3., 2004, Campina Grande. *Anais...* Campina Grande: UFCG, 2004. p.124-128.

GONZÁLEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.; PATIÑO, H.O. et al. *Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais*. Porto Alegre: FV-UFRGS, 2000. 108p.

JARDIM, W.R. *Alimentos e alimentação do gado bovino*. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 338p.

LIMA, S.; LEBOUTE, E.M. Resíduo seco da industrialização da uva como alimento para caprinos e ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23., 1986, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: SBZ, 1986. p.168.

LUCCI, C.S. *Nutrição e manejo de bovinos leiteiros*. São Paulo: Manole, 1997. 169p.

MAGALHÃES, M.C.S.; VÉRAS, A.S.C.; FERREIRA, M.A. et al. Inclusão de cama de frango em dietas à base de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) para vacas mestiças em lactação 1. Consumo e produção. *Rev. Bras. Zootec.*, v.33, supl.1, p.1897-1908, 2004.

MATTOS, L.M.E.; FERREIRA, M.A.; SANTOS, D.C. et al. Associação da palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) com diferentes fontes de fibra na alimentação de vacas 5/8 Holandês-Zebu em lactação. *Rev. Bras. Zootec.*, v.29. p.2128-2134, 2000.

MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES; REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1992. Lavras. *Anais...* Lavras: SBZ, 1992. p.188-219.

NUTRIENT requirements of sheep. Washington: National Academy of Sciences, 1985. 111p.

*Níveis de ureia em dietas...*

NUTRIENT requirements of small ruminants. Washington: National Academy of Sciences, 2007. 362p.

SILVA, D.J.S.; QUEIROZ, A.C. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. *J. Anim. Sci.*, v.70, p.3562-3577, 1992.

SOUTO, J.C.R. *Feno de erva-sal (Atriplex nummularia Lindl.) como alternativa para dietas de ovinos no semi-árido nordestino*. 2001. 41f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB.

STATISTICAL package for the social sciences. Release 12.0 Chicago, Ill: Editora, 2003.

VÉRAS, R.M.L.; FERREIRA, M.A.; CARVALHO, F.F.R. et al. Farelo de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) em substituição ao milho. I. Digestibilidade aparente de nutrientes. *Rev. Bras. Zootec.*, v.31, p.1302-1306, 2002.

VÉRAS, R.M.L.; FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C. et al. Substituição do milho por farelo de palma forrageira em dietas para ovinos em crescimento. consumo e digestibilidade. *Rev. Bras. Zootec.*, v.34, p.351-356, 2005.

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