



Balanço de nitrogênio de cordeiros Santa Inês alimentados com níveis crescentes de feno de erva-sal (*Atriplex nummularia* L.) e concentrado¹

Gherman Garcia Leal de Araújo², Greicy Mitzi Bezerra Moreno³, Hirasilva Borba⁴, Salete Alves Moraes², Rafael Araújo Souza⁵, Kamila Huana do Nascimento Santos⁶, Kaio Victor Justo Belém⁵

¹ Parte do Doutorado do segundo autor, financiada pela FAPESP e BNDES.

² Pesquisador da Embrapa Semiárido, Bolsista Pq MCT/CNPq, Petrolina, PE. E-mail: gga@cpatsa.embrapa.br

³ Pesquisadora PRODOC/CAPE/UFCE, Fortaleza, CE. E-mail: greicymitzimoreno@yahoo.com.br

⁴ Professora do Departamento de Tecnologia – FCAV – Unesp, Jaboticabal, SP. E-mail: hiras@fcav.unesp.br

⁵ Mestre em Ciência Animal. E-mail: rafael.araujo@zootecnista.com; kaio_agronomo@hotmail.com

⁶ Técnica em Zootecnia. Bolsista da Embrapa Semiárido – CPATSA, Petrolina, PE. E-mail: kamilahuana@hotmail.com

Resumo: O objetivo deste trabalho foi determinar o balanço de nitrogênio de cordeiros Santa Inês alimentados com 30, 40, 50 e 60% de feno de erva-sal associado a alimento concentrado. Foram utilizados 24 cordeiros alojados em gaiolas de metabolismo adotando-se 4 dias de colheita total. Duas vezes ao dia, alimentos, sobras, fezes e urina foram colhidos, pesados e amostrados, e ao final do período, foi obtida uma amostra composta por animal. Nas amostras de urina foram determinados os teores de nitrogênio total e densidade. Não houve efeito dos níveis de feno de erva-sal sobre a ingestão de nitrogênio (24,65 g/dia e 2,06g/kg^{0,75}/dia) e nitrogênio excretado nas fezes (9,56 g/dia e 0,80 g/kg^{0,75}/dia). Porém, houve redução linear da quantidade de nitrogênio excretado na urina (em g/dia; g/kg^{0,75}/dia e % Ning) e aumento do nitrogênio absorvido (g/kg^{0,75}/dia) e retido (em g/dia; g/kg^{0,75}/dia e % Ning) com a inclusão de feno na dieta. O feno de erva-sal pode ser utilizado na dieta de cordeiros em terminação sem causar balanço negativo e sua inclusão crescente aumenta a retenção de nitrogênio.

Palavras-chave: metabolismo, plantas halófitas, ovinos, relação volumoso:concentrado

Nitrogen balance in Santa Ines lambs fed with increasing levels of oldman saltbush hay (*Atriplex nummularia* L.) and concentrate

Abstract: The aims of this study were to determine the nitrogen balance of Santa Ines lambs fed with 30, 40, 50 and 60% of oldman saltbush hay associated with concentrate feed. Were used 24 lambs housed in metabolism cages adopting 4 days total collection. Twice a day, food, leftovers, feces and urine were collected, weighed and sampled, and at the end of period, a composite sample was obtained per animal. In urine samples were determined the levels of total nitrogen and density. There was not effect of saltbush levels on nitrogen intake (24,65 g/day and 2,06g/kg^{0,75}/day) and nitrogen excreted in feces (9,56 g/day and 0,80 g/kg^{0,75}/day). However, there was a linear decrease in the amount of nitrogen excreted in urine (in g/day; g/kg^{0,75}/day and % N intake) and increased nitrogen absorbed (g/kg^{0,75}/day) and retained ((in g/day; g/kg^{0,75}/day and % N intake) with the inclusion of oldman saltbush hay in the diet. The oldman saltbush hay can be used in diet of finishing lambs without causing a negative balance, and their inclusion increases the nitrogen retention.

Keywords: halophyte plants, metabolism, roughage:concentrate ratio, sheep

Introdução

As mudanças climáticas vêm intensificando o aquecimento global e os problemas de desertificação e salinização dos solos em diversos países do mundo, principalmente em regiões áridas e semi-áridas, onde a evaporação é maior que a precipitação na maior parte do ano. Com isso, pesquisadores têm buscado estudar a capacidade de utilização de plantas forrageiras adaptadas a ambientes salinos (plantas halófitas) para compor dietas de ruminantes. Dentre as plantas halófitas, o gênero *Atriplex* e mais especificamente a *Atriplex nummularia* (erva-sal) apresenta grande potencial de uso como volumoso para animais criados em ambientes salinos, constituindo uma alternativa para reduzir custos de alimentação e otimizar o uso do solo e da água. Sabendo do alto custo dos alimentos proteicos utilizados na alimentação animal, e principalmente durante a fase de terminação em confinamento, é de relevada importância o conhecimento da utilização desses ingredientes, sendo o metabolismo proteico uma dessas ferramentas. O balanço de nitrogênio é um indicativo do metabolismo proteico e constitui importante parâmetro na avaliação de alimentos, por permitir avaliar se o animal está em equilíbrio quanto aos seus compostos nitrogenados (Guimarães Júnior et al., 2007). O objetivo deste trabalho foi determinar o balanço de nitrogênio de cordeiros Santa Inês alimentados com 30, 40, 50 e 60% de feno de erva-sal e concentrado.

Material e Métodos



O experimento foi realizado no Campus Experimental da Caatinga da Embrapa Semi-árido (CPATSA), em Petrolina, PE. Foram utilizados 24 cordeiros Santa Inês, castrados, alojados individualmente em gaiolas de metabolismo. Como os animais já estavam adaptados às dietas experimentais, adotou-se apenas 5 dias para nova adaptação às instalações e 4 dias de colheita total de fezes e urina. A alimentação foi fornecida às 9h e às 16h, com controle diário, permitindo 20% de sobras. Os tratamentos foram constituídos por dietas contendo 30, 40, 50 e 60% de feno de erva-sal associado a alimento concentrado (Tabela 1), composto de milho moído, farelo de soja e uréia. As dietas foram calculadas para serem isoproteicas (12,0% PB) e de acordo com as exigências preconizadas pelo NRC (2006), para atender às exigências de ovinos com 25 kg de peso corporal, objetivando ganhos de peso de 200 g/animal/dia, com consumo esperado de 3,48% do peso corporal.

Durante o período de colheita, a urina foi colhida e pesada uma vez ao dia em baldes plásticos contendo 100 mL de ácido clorídrico 2N, para prevenir as perdas de nitrogênio por volatilização, e também amostrada (10% do total excretado) para determinação do teor de nitrogênio.

Tabela 1 - Composição percentual dos ingredientes e bromatológica das dietas experimentais

Composição	Níveis de feno de erva-sal (<i>Atriplex nummularia</i>)			
	30%	40%	50%	60%
Percentual (%)				
Feno de erva-sal	30	40	50	60
Milho moído	59,15	49,50	39,90	30,30
Farelo de soja	9,60	9,60	9,60	9,60
Ureia	1,25	0,90	0,50	0,12
Bromatológica (% MS)				
Matéria seca	89,21	89,16	89,15	89,05
Matéria orgânica	92,81	91,33	89,85	88,37
Cinzas	7,19	8,67	10,15	11,63
Proteína bruta	12,57	12,46	12,35	12,23
Extrato etéreo	3,70	3,29	2,89	2,48
FDN cp ^a	31,77	35,89	40,02	44,15
Fibra em detergente ácido	17,83	21,35	24,87	28,39
Carboidratos totais	75,46	74,80	74,19	73,58
Carboidratos não fibrosos	43,69	38,91	34,17	29,42
Nutrientes digestíveis totais ^b	71,18	68,25	60,40	56,41

^aFibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína. ^bNDT = PB digestível+2,25xEE digestível+FDNcp digestível+CNF digestível.

Nas amostras de urina foram determinados a densidade e o nitrogênio total. O balanço aparente de nitrogênio (BN) foi calculado conforme metodologia descrita por Silva & Leão (1979), sendo expresso em g/dia e em g/kg^{0,75}/dia, que considera as seguintes fórmulas: BN ou N_{retido} = N_{ingerido} - (N_{fezes} + N_{urina}); N_{absorvido} = N_{ingerido} - N_{fezes} e N_{ingerido} = N_{ofertado} - N_{sobras}. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 6 repetições, em que os resultados foram avaliados por meio de análises de variância e regressão. A significância das regressões foi obtida pelo teste “t” a 1 ou 5% de probabilidade utilizando-se o SAS (SAS, 1996).

Resultados e Discussão

Não houve efeito dos níveis de feno de erva-sal sobre a ingestão de nitrogênio (24,65 g/dia e 2,06g/kg^{0,75}/dia) e nitrogênio excretado nas fezes (9,56 g/dia e 0,80 g/kg^{0,75}/dia). Porém, houve redução linear da quantidade de nitrogênio excretado na urina (em g/dia; g/kg^{0,75}/dia e % Ning) e aumento do nitrogênio absorvido (g/kg^{0,75}/dia) e retido (em g/dia; g/kg^{0,75}/dia e % Ning) à medida que houve aumento do nível de feno de erva-sal na dieta (Tabela 2). Segundo o NRC (2006), a exigência de proteína bruta para esta categoria animal é de 112 g PB/dia. Considerando que o consumo de PB foi de 154,06 g/dia (multiplicando-se o consumo de N = 24,65 x 6,25), observa-se que o consumo foi maior que a exigência, sendo parte deste N perdido na urina. Quando a velocidade de degradação ruminal da proteína excede a velocidade de utilização dos compostos nitrogenados para a síntese de proteína microbiana, o excesso de amônia produzida no rúmen atravessa a parede ruminal e pode ser perdida na urina na forma de ureia (Santos, 2006). Considerando que maiores níveis de concentrado na dieta acarretam em maior velocidade de degradação e produção de amônia no rúmen, este excesso de amônia pode ter contribuído com as maiores perdas de nitrogênio pela urina nos animais alimentados com mais concentrado. Além disso, aproximadamente 50% do nitrogênio da erva-sal é não proteico (NNP) e está associado a nitratos, betaína e prolina (Pearce et al., 2010) que, por sua vez, não são aproveitados em sua totalidade pelos microorganismos ruminais, acarretando em aumento da produção de amônia. É importante ressaltar que todos os níveis de erva-sal estudados proporcionaram balanço de nitrogênio positivo.



Anais da 49^a Reunião Anual da
Sociedade Brasileira de Zootecnia
A produção animal no mundo em transformação

Brasília – DF, 23 a 26 de Julho de 2012



Tabela 2 - Balanço de nitrogênio em cordeiros alimentados com níveis crescentes de feno de erva-sal e concentrado

Variável	Níveis de feno de erva-sal (%)				Equação de regressão	Valor de P		R ²	CV (%)
	30	40	50	60		L	Q		
N ingerido									
g/dia	22,63	26,08	25,55	24,33	Y = 24,65	0,5919	0,2201	-	18,59
g/kg ^{0,75} /dia	1,82	2,13	2,16	2,13	Y = 2,06	0,1490	0,2428	-	17,07
N fezes									
g/dia	9,76	9,88	10,77	7,82	Y = 9,56	0,3971	0,2367	-	32,59
g/kg ^{0,75} /dia	0,78	0,80	0,92	0,68	Y = 0,80	0,7335	0,2566	-	34,21
% Ning	43,58	37,77	40,73	31,98	Y = 38,51	0,0464	0,6736	-	21,44
N da urina									
g/dia	10,69	9,50	8,18	8,35	Y = 12,94-0,08x	0,0228	0,3825	0,8532	20,35
g/kg ^{0,75} /dia	0,86	0,77	0,68	0,73	Y = 0,98-0,005x	0,0410	0,1891	0,6952	16,09
% Ning	45,19	36,05	33,09	34,95	Y = 52,48-0,34x	0,0072	0,0564	0,6509	16,68
N absorvido									
g/dia	12,87	16,21	14,78	16,51	Y = 15,09	0,1167	0,5490	-	21,03
g/kg ^{0,75} /dia	1,03	1,32	1,23	1,44	Y = 0,75+0,01x	0,0107	0,6598	0,7230	17,65
N retido (BN)									
g/dia	2,64	6,71	6,60	8,16	Y = -1,37+0,16x	0,0002	0,1228	0,8045	32,86
g/kg ^{0,75} /dia	0,21	0,55	0,55	0,71	Y = -0,17+0,01x	<0,0001	0,1804	0,8419	31,88
%N ing	11,23	26,18	26,20	33,06	Y = -5,31+0,65x	<0,0001	0,1242	0,8422	26,46
N ret/N abs	0,19	0,42	0,44	0,49	Y = -0,88+0,05x-	0,0076	0,0076	0,7151	19,50
N ret/N ing	0,11	0,26	0,26	0,33	Y = -0,05+0,007x	<0,0001	0,1234	0,8431	26,48

A conversão do NNP em amônia e posteriormente em ureia que pode ser excretada na urina é maior quando há pouca energia disponível no rúmen, no entanto, mesmo a dieta com 60% de feno de erva-sal e 40% de concentrado forneceu as exigências de energia para a categoria animal estudada (0,55 kg NDT/dia; NRC (2006)), acreditando-se que não houve prejuízos aos microorganismos ruminais. A composição das dietas (Tabela 1) também deve ser considerada, pois houve inclusão de ureia (NNP) em maiores quantidades à medida que o teor de concentrado aumentou. Quando ureia é fornecida na dieta, o pico de amônia no rúmen ocorre normalmente entre 1 a 2 horas após a alimentação, enquanto o pico de degradação dos carboidratos solúveis ocorre após 6 horas (Owens & Zinn, 1988). Isto significa que não há um perfeito sincronismo na liberação de amônia e energia no rúmen, o que provoca maior perda de amônia que é direcionada ao fígado, podendo ser liberada na urina, na forma de ureia, ou ser reciclada e voltar ao rúmen pela saliva. A uréia constitui a principal forma pela qual os compostos nitrogenados são eliminados pelos mamíferos e quando a produção de amônia é maior que sua utilização pelos microrganismos, ocorre aumento na sua excreção e no custo energético para sua produção, resultando em perda de N metabólico (Ørskov, 1988).

Conclusões

O feno de erva-sal pode ser utilizado na dieta de cordeiros em terminação sem causar balanço negativo de nitrogênio e sua inclusão crescente aumenta a retenção de nitrogênio.

Literatura citada

- GUIMARÃES JÚNIOR, R.; GONÇALVES, L. C.; PEREIRA, L. G. R. et al. Balanço de nitrogênio em ovinos alimentados com silagens de três genótipos de milho (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: SBZ, 2007. 1 CD-ROM.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington: The National Academy Press., 2006. 325 p.
- ØRSKOV, E.R. Nutrición Proteica de Los Ruminantes. ACRIBIA, S.A., Zaragoza, España. 1988. 178p.
- OWENS, F. N., ZINN, R. Protein metabolism of ruminant animals. In: CHURCH, D. C. (Ed.) **The ruminant animal: digestive physiology and nutrition**. Prentice Hall, New Jersey – USA, p. 227-249, 1988.
- PEARCE, K. L.; NORMA, H. C.; HOPKINS, D. L. The role of saltbush-based pasture systems for the production of high quality sheep and goat meat. **Small Ruminant Research**, v. 91, n. 1, p. 29-38, 2010.
- SANTOS, F. A. P. Metabolismo de proteínas. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. p. 255-286.
- SILVA, J. F.; LEÃO, M. I. **Fundamentos de nutrição de ruminantes**. Piracicaba: Livrocere, 1979. 380 p.