



Balanco nitrogenado em cabritas leiteiras alimentadas com torta de mamona

Milena Alves dos Santos¹; Ricardo Alves de Araújo²; José Neuman Miranda Neiva³; Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu⁴; Marcos Cláudio Pinheiro Rogério⁵; Ronaldo Carlos Lucas⁶; Magno José Duarte Cândido⁷; Francisco Getulho Ávila⁸

¹Universidade Estadual Vale do Acaraú; ²Universidade Federal do Ceará; ³Universidade Federal Tocantins ; ⁴Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; ⁵Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; ⁶Universidade Federal do Ceará; ⁷Universidade Federal do Ceará; ⁸Universidade Estadual Vale do Acaraú

Resumo: Avaliou-se a influência da substituição do farelo de soja (FS) pela torta de mamona destoxificada (TMD) sobre o balanço de nitrogênio em cabritas Saanen e Anglo-nubiana. Foram utilizadas três dietas, uma com à base de FS e as demais com TMD destoxificada por Ca(OH)_2 e outra por NaOH. As cabras que receberam dietas com FS consumiram maiores quantidades de nitrogênio, porém as três dietas proporcionaram balanço nitrogenado positivo, com maiores valores para a cabras alimentadas com FS e TMD NaOH.

Palavras-chave: anglo-nubiana; crescimento; mamona

Nitrogen balance in goats dairy kids fed with castor cake

Abstract: The objective of this study was to evaluate the influence of the substitution of soybean meal (SM) by detoxified castor cake (DCC) on the balance of nitrogen in goats kids Saanen and Anglo nubian. We used three diets, one with the base of SM and the other with DCC detoxified by Ca(OH)_2 and another by NaOH. The goats that received diets with SM consumed larger amounts of nitrogen, but the three diets resulted in positive nitrogen balance, with higher values for the goats fed with SM and DCC NaOH.

Keywords: Anglo nubian; growth; castor bean

INTRODUÇÃO

Estudos que permitem gerar informações sobre a melhor forma de utilização dos subprodutos na alimentação de ruminantes, fazem-se necessários. Entre os subprodutos gerados da cadeia de biodiesel destacam-se o farelo e a torta de mamona. Um dos principais atrativos para o uso do subproduto da mamona na alimentação de ruminantes é o alto valor protéico. No entanto, os subprodutos da mamona apresentam uma limitação nutricional devido à presença de proteínas tóxicas como a ricina e *ricinus aglutinina*, além de alcaloides de ricinina e complexos alergênicos, desencadeando inativação de ribossomos, hemólise, diarreias e crises alérgicas, respectivamente (Dang & Vam Damme, 2015), porém após o processo de destoxificação a torta de mamona pode ser uma alternativa viável para contornar essa situação e assim utilizá-la na alimentação animal.

OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a influência da torta de mamona destoxificada por soluções alcalinas sobre o balanço nitrogenado de cabritas Saanen e Anglo-nubiana recriadas em confinamento até a formação de matrizes aptas à reprodução.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Centro Tecnológico de Produção de Leite de Cabra da Embrapa Caprinos e Ovinos, na cidade de Sobral-CE, no período compreendido entre setembro de 2015 a junho de 2016. Foram utilizadas 24 cabritas (Saanen e Anglo-nubiana), com peso corporal inicial de $16,22 \pm 0,67$ kg. Foram avaliadas três dietas, a primeira foi formulada com milho e farelo de soja (FS) e as demais com torta de mamona destoxificada por hidróxido de cálcio (TMD Ca(OH)_2) e outra por NaOH, ambas em total substituição ao FS. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 3x2 (dieta x raça). As rações foram formuladas com base nas recomendações do NRC (2007), sendo isoproteicas e isoenergéticas com relação volumoso:concentrado de 43:57, 40:60 e 36:64 para a dieta FS, dieta TMD Ca(OH)_2 e TMD NaOH, respectivamente. A composição química com base na relação volumoso:concentrado encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1. Composição química das dietas experimentais

Dietas	Item (g kg ⁻¹ de matéria seca)						
	MS	MM ¹	PB	EE	CNF	FDN _{cp}	NDT
Farelo de soja	887,7	57,7	112,9	62,0	471,8	287,9	664,9
TMD ^a Ca(OH) ₂	896,1	102,2	112,9	63,4	468,6	297,6	658,5
TMD ^b NaOH	891,8	61,9	112,3	65,4	476,8	279,2	663,6

^aTMD Ca(OH)₂: 0,9 g de Na kg⁻¹ MS; ^bTMD NaOH: 29,2 g de Na kg⁻¹ MS

Para a avaliação do balanço de nitrogênio, a produção total de urina foi estimada através da concentração de creatinina na urina. Foram obtidas amostras *spot* de urina, quatro horas após a alimentação, aproximadamente, a partir de micção espontânea em bolsas de colostomia (Medsonda®). Os teores de nitrogênio consumido (NC), excretado nas fezes (NF) e na urina (NU) foram determinados através da técnica de micro Kjeldahl (método n°. 954.01) da AOAC (2003). O balanço de nitrogênio (BN) foi calculado de acordo com a equação: $BN = NC - (NF + NU) / NC * 100$, e o nitrogênio retido (NR) pela fórmula: $NR = (BN \text{ (g dia}^{-1}) - NEB \text{ (g)})$. Sendo NEB, o nitrogênio endógeno basal, considerando o N endógeno basal e as perdas por descamação de N como 0,35 e 0,018 do peso metabólico, respectivamente. Assim, tem-se: $NEB \text{ (g dia}^{-1}) = (0,35 + 0,018) \times PC^{0,75}$. Inicialmente os dados foram submetidos a testes de normalidade (Shapiro-Wilks) e de homocedasticidade (Levene) e, atendida as pressuposições, foram submetidos à análise de variância pelo teste F. Realizou-se a comparação de médias pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o procedimento GLM do programa computacional SAS, versão 9.3 (SAS INSTITUTE, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O NC, NF, NU, NR e o BN foram influenciados ($P < 0,05$) pelas dietas, porém não foi observada influência ($P > 0,05$) das raças ou interação entre os fatores sobre essas variáveis (Tabela 2).

Tabela 2. Nitrogênio consumido (NC), excretado nas fezes (NF), excretado na urina (NU), retido (NR) e balanço nitrogenado (BN) em cabritas de aptidão leiteiras recriadas e alimentadas com dietas com torta de mamona destoxificada em substituição ao farelo de soja

Raça	Dietas				EPM ¹	P-valor		
	FS	TMD Ca(OH) ₂	TMD NaOH	Média		Dieta	Raça	D x R
	NC (g dia ⁻¹)							
Saanen	19,21	17,56	16,87	17,88A	0,529	<0,050	0,583	0,065
Anglo-nubiana	19,12	16,98	16,72	17,61A				
Média	19,17a	17,27b	16,80c					
	NF (g dia ⁻¹)							
Saanen	4,45	4,81	3,91	4,39A	0,204	<0,050	0,849	0,054
Anglo-nubiana	4,33	4,76	3,85	4,31A				
Média	4,39ab	4,79a	3,88b					
	NU (g dia ⁻¹)							
Saanen	2,12	2,16	1,72	2,00A	0,008	<0,050	0,852	0,065
Anglo-nubiana	2,09	2,20	1,78	2,02A				
Média	2,11a	2,18a	1,75b					
	NR (g dia ⁻¹)							
Saanen	6,94	5,44	6,09	6,15A	0,393	<0,050	0,625	0,063
Anglo-nubiana	7,00	4,87	5,94	5,92A				
Média	6,97a	5,15b	6,01b					
	BN (%)							
Saanen	65,80	60,31	66,63	64,24A	1,490	<0,050	0,960	0,071
Anglo-nubiana	66,42	59,01	66,33	63,92A				
Média	66,11a	59,66b	66,48a					

¹EPM: Erro padrão da média. Médias seguidas de letra comum, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

As cabras que receberam dietas com FS consumiram maiores quantidades de nitrogênio, seguido pelas da TMD Ca(OH)₂ e TMD NaOH. O BN apresentou medias superiores a 50%, o menor valor foi observado para as cabras alimentadas com TMD Ca(OH)₂. Há

uma correlação positiva entre o BN e GMD, uma vez que o BN positivo significa que ocorreu retenção de N suficiente para atender as exigências de proteína metabolizável, além de ser uma boa estimativa da qualidade do nitrogênio disponível para formar os tecidos corporais, porém os maiores valores no CN podem aumentar também a ureia sanguínea.

É importante lembrar que os níveis de ureia sanguínea sofrem interferência, principalmente do teor de proteína consumida e não de possível toxidez da torta de mamona. Nesse sentido, observa-se que, provavelmente, as cabras alimentadas com FS apresentaram altos níveis de ureia sanguínea, que são consequência do alto teor de proteína consumida, e não da existência de uma hepatopatia, pois a amônia produzida durante o metabolismo do nitrogênio no rúmen, que não é utilizada pelos microrganismos, é absorvida pela parede ruminal. A amônia é uma molécula nitrogenada tóxica ao organismo, sendo necessário seu transporte até o fígado, pela corrente sanguínea, onde, a partir dela, é sintetizada outra forma de nitrogênio, a ureia. De acordo com Santos (2011) a reciclagem de ureia tem significativa contribuição para os ruminantes, principalmente para animais com baixo consumo de PB, porém como foi observado na Tabela 2, o maior consumo de nitrogênio deu-se nas cabras alimentadas com dietas contendo FS. Vale ressaltar que a reciclagem de ureia proporciona maior gasto energético, pois para a formação de cada mol de ureia são gastos dois moles de ATP, para que haja eficiência na reciclagem e excreção da ureia exige-se maior eficiência do fígado e dos rins, respectivamente (Kozloski, 2011). É interessante observar a eficiência de utilização do nitrogênio pelas cabras alimentadas com TMD NaOH, pois elas tiveram o menor consumo de nitrogênio, contudo a excreção deste nutriente, tanto na urina quanto nas fezes foi menor, acompanhado do menor CMS em ambas as fases da recria. Vale ressaltar que o processo de destoxificação das tortas aumenta a digestibilidade da PB, independente do produto alcalino usado na destoxificação que pode ter contribuído para o maior aproveitamento do nitrogênio.

CONCLUSÃO

O consumo de nitrogênio, nitrogênio fecal, urinário, retido e o balanço de nitrogênio foram influenciados pelas dietas. As cabras que receberam dietas com FS consumiram maiores quantidades de nitrogênio, porém as três dietas proporcionaram balanço nitrogenado positivo, com maiores valores para a cabras alimentadas com FS e TMD NaOH.

APOIO

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES), pelo financiamento do Projeto e bolsas Pós-graduação. À Embrapa Caprinos e Ovinos por todo suporte técnico e instalações. Ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPQ) e FUNCAP pela concessão de bolsas de iniciação científica e a Agroindústria OLVEq Ltda. pela doação da torta de mamona para condução do experimento.

REFERÊNCIAS

- AOAC, 2003. **Official Methods of Analysis**, 17th 2nd rev. ed. Association of Analytical Chemists—AOAC, Gaithersburg, M. D, p. 1094.
- DANG, L., VAN DAMME, E.J.S., 2015. Toxic proteins in plants. **Phytochemistry**. 117, 51-64.
- KOZLOSKI, G.V., 2011. **Bioquímica dos ruminantes**, 3rd UFSM, Santa Maria, p. 280.
- SANTOS, F.A.P., 2011. **Metabolismo de proteínas**. In: Berchielli, T.T., Pires, A.V., Oliveira, S.G. (Eds.), *Nutrição de Ruminantes 2011*. FUNEP, Jaboticabal, pp. 287-310.
- SAS INSTITUTE, 2005. **SAS system for Windows**: versão 9.3. SAS Institute, Cary.