



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



Brasília – DF, 23 a 26 de Julho de 2012

Degradabilidade *in situ* da matéria seca e da matéria orgânica da cana de açúcar tratada ou não com óxido de cálcio, em novilhas leiteiras Holandês x Gir¹

Mariana Magalhães Campos², Ana Luiza da Costa Cruz Borges³; Fernando César Ferraz Lopes², Carlos Giovanni Pancoti⁴, Ricardo Reis e Silva³, Tainá Silvestre⁵

¹ Parte da tese de doutorado da primeira autora apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais. Projeto financiado pela Embrapa Gado de Leite, Escola de Veterinária da UFMG, CNPq, Fapemig e Ical Energética.

² Embrapa Gado de Leite. e-mail: mariana@cnpq.embrapa.br

³ Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da UFMG

⁴ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFMG

⁵ Mestre em Ciências Agrárias

Resumo^a: Avaliou-se a degradabilidade *in situ* da cana-de-açúcar *in natura* ou tratada por 24h com óxido de cálcio em diferentes porcentagens de inclusão na matéria natural da dieta, 0,0; 0,5; 1,0 e 2,0%, no rúmen de cinco novilhas Holandês x Gir. Os parâmetros de degradação ruminal da matéria seca (MS) e da matéria orgânica (MO) foram estimados ajustando modelo não linear aos dados de degradabilidade, sendo os parâmetros obtidos utilizados em análises de regressão linear e quadrática realizadas em função da inclusão do óxido de cálcio nas dietas. As degradabilidades potencial e efetiva e as taxas de degradação da MS e da MO aumentaram linearmente com o aumento de inclusão de CaO. O aumento da porcentagem de inclusão de CaO em dietas à base de cana-de-açúcar aumentou linearmente a degradabilidade *in situ* da MS e da MO.

Palavras-chave: álcali, bovino, hidrólise, *Sacharum officinarum*

In situ degradability of dry matter and organic matter of sugarcane treated or not with calcium oxide in Holstein x Gyr dairy heifers

Abstract: *In situ* degradability of sugarcane *in natura* or added to different levels of calcium oxide (CaO) in fed diet, 0.0; 0.5; 1.0 and 2.0% for 24 h in five Holstein x Gyr heifers, fitted with a rumen cannula. The parameters of rumen degradation of dry matter (DM) and organic matter (OM) were estimated by adjusting non-linear model to data degradation, and used the parameters obtained in regression analysis, linear and quadratic performed according to the level of inclusion of calcium oxide in diets. The potential and effective degradability, as well as the degradation rates of DM and OM were linearly enhanced with the increasing of the CaO levels in diet. The increasing levels of CaO in sugarcane diets offered to Holstein x Gyr dairy heifers lead to a linear enhancement of *in situ* degradability of DM and OM.

Keywords: alkali, bovine, hydrolysis, *Sacharum officinarum*

Introdução

A cana de açúcar é um dos volumosos mais utilizados pelos pecuaristas por apresentar facilidade de estabelecimento, produção por vários anos, alta produtividade de matéria seca (MS) e valor nutritivo praticamente inalterado durante a seca. As pastagens, no período da seca, apresentam-se com baixa disponibilidade de forragem e deficientes em energia, proteína e minerais, ao passo que a cana madura, nessa época do ano, contém mais de 31% de sacarose (%MS), o que a torna alternativa viável para alimentação de bovinos, nos países tropicais.

Quando a forragem apresenta alto teor de FDN, como as forrageiras cortadas em idades avançadas, ou quando a fibra apresenta baixa digestibilidade, como a da cana de açúcar, podem-se utilizar substâncias químicas visando melhorar a digestibilidade e a disponibilidade de nutrientes para os animais. Vários estudos têm demonstrado que o tratamento de materiais fibrosos com álcali melhora sua digestibilidade.

O presente trabalho foi conduzido para avaliar a degradabilidade *in situ* da matéria seca e da matéria orgânica (MO) da cana de açúcar tratada ou não com óxido de cálcio em diferentes níveis de inclusão, em novilhas leiteiras Holandês x Gir.

Material e Métodos

Foram utilizadas para este experimento cinco novilhas Holandês x Gir fistuladas no rúmen.

A variedade da cana de açúcar utilizada foi a RB 73-9735 e apresentou grau Brix de 22. Foram avaliados quatro tratamentos com cana-de-açúcar tratada ou não com óxido de cálcio. Os tratamentos foram: cana-de-açúcar (0,0); cana-de-açúcar + 0,5% de inclusão de óxido de cálcio (0,5); cana-de-açúcar + 1,0% de inclusão de óxido de



cálcio (1,0); cana-de-açúcar + 2,0% de inclusão de óxido de cálcio (2,0). Os tratamentos com inclusão de óxido de cálcio foram preparados 24 horas antes do início do processamento do material.

A degradabilidade *in situ* foi determinada utilizando-se sacos de náilon medindo 15 x 8cm, com malha de 50 micrômetros. Foi feita uma triplicata por tratamento e por tempo de incubação, sendo em cada saco colocados 5g de cana de açúcar sem tratamento com óxido de cálcio ou cana de açúcar tratada com óxido de cálcio, moídos em peneira de 5mm após secagem em estufa de ventilação forçada a 55°C por 72h. Antes da incubação os sacos foram embebidos em água destilada por 10 minutos. As amostras foram inseridas no rúmen às 8h da manhã e removidas às 0, 6, 12, 18, 24, 48, 72 e 96h após a inserção. Após a retirada, os sacos foram lavados em água corrente, congelados e posteriormente secos em estufa ventilada a 55°C por 72h. Os resíduos dos tratamentos foram analisados para MS e MO.

Os parâmetros de degradação ruminal *in situ* da MS e da MO da cana-de-açúcar foram estimados pelo processo iterativo do algoritmo Marquardt, com auxílio do procedimento para modelos não lineares (PROC NLIN) (SAS..., 2002). As estimativas dos parâmetros de degradabilidade ruminal da MS e da MO foram obtidas para cada uma das cinco vacas, ajustando-se o modelo não linear descrito por Tomich e Sampaio (2004). Posteriormente, todos os parâmetros de degradação ruminal foram utilizados em análises de regressão (PROC REG) (SAS..., 2002) realizadas em função da porcentagem de inclusão de óxido de cálcio, sendo incluídos nos modelos os efeitos de bloco (vaca), além dos termos linear e quadrático dos tratamentos. As degradabilidades efetivas (DE) da MS e da MO da cana-de-açúcar foram calculadas conforme proposto por Ørskov e McDonald (1979), utilizando-se valores de taxa de passagem ruminal de 2 e 5%/h (ARC, 1984), e aqueles estimados por Campos (2010) para cada tratamento.

Resultados e Discussão

Os valores de degradabilidades potencial e efetiva e as taxas de degradação da MS e da MO aumentaram linearmente com o aumento de inclusão de CaO. Esse aumento pode ter ocorrido em parte pelo escape do CaO dos sacos de náilon, em função de sua alta solubilidade.

Ao comparar os valores encontrados neste estudo com os dados encontrados por Campos (2010) em ensaio de digestibilidade aparente com as mesmas dietas experimentais em vacas em lactação Holandês x Gir, verifica-se que os dados de degradabilidade potencial são muito semelhantes aos de digestibilidade aparente encontrados por Campos (2010) para a dieta sem adição de CaO. Para MS, os valores foram 79,4 e 77,29, para MO, 79,3 e 79,17, respectivamente, para degradabilidade potencial e digestibilidade aparente. São poucos os trabalhos publicados sobre a degradação ruminal da cana-de-açúcar, sendo mais frequentes dados de digestibilidade.

Tabela 1. Degradabilidades potencial (A) e efetiva (DE) e taxas de degradação (c) da matéria seca (MS) e da matéria orgânica (MO) da cana de açúcar e da cana de açúcar hidrolisada com níveis crescentes de óxido de cálcio em novilhas Holandês x Gir

Parâmetro	Nutriente	Nível de inclusão de óxido de cálcio (% da matéria natural)				EPM ^a	Efeito (valor de P)	
		0	0,5	1,0	2,0		Linear	Quadrático
A (%)	MS	79,4	81,3	81,9	85,2	0,28	< 0,0001	NS
c (%/h)	MS	3,12	3,30	3,87	4,28	2,18	< 0,005	NS
DE2 (%)	MS	72,1	72,9	74,5	76,9	0,46	< 0,0001	NS
DE5 (%)	MS	67,8	68,0	69,6	71,2	0,61	< 0,005	NS
DEk1 (%)	MS	69,2	ND	72,5	74,8	0,32	< 0,0001	NS
A (%)	MO	79,3	80,0	80,7	83,0	0,26	< 0,005	NS
c (%/h)	MO	3,14	3,49	3,88	3,89	1,91	< 0,05	NS



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

Brasília – DF, 23 a 26 de Julho de 2012



DE2 (%)	MO	71,0	71,5	72,7	74,1	0,42	< 0,01	NS
DE5 (%)	MO	66,2	66,3	67,5	68,3	0,51	< 0,05	NS
DEk1 (%)	MO	68,9	ND	70,9	71,6	0,37	< 0,01	NS

^aEPM = Erro-padrão da média; ^bNs = não-significativo (P>0,05); ^cDEs calculadas utilizando taxas de passagem no rúmen de 2 e 5%/h, respectivamente, DE2 e DE5; ^dDEk1 calculadas utilizando taxa de passagem estimada por Campos (2010); ^eND = não determinado.

Tabela 2. Regressões lineares obtidas dos valores das degradabilidades potencial (A) e efetiva (DE) e taxas de degradação (c) da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO) da cana-de-açúcar e da cana-de-açúcar hidrolisada com porcentagens crescentes de óxido de cálcio, em novilhas Holandês x Gir

Variável	Nutriente	Parâmetros da regressão linear ($\hat{Y} = a + bX$)				
		a ^a	DP (a)	b	DP (b)	r ²
A (%)	MS	79,52520	0,55171	2,79806	0,48157	0,6329
c (%/h)	MS	0,03114	0,00204	0,00605	0,00178	0,3576
DE2 (%)	MS	71,93480	0,51065	2,46994	0,44573	0,6099
DE5 (%)	MS	67,59800	0,54126	1,81429	0,47245	0,4198
DEk1 (%)	MS	69,38267	0,48432	2,77600	0,37515	0,7934
A (%)	MO	79,11720	0,60980	1,87806	0,53228	0,3760
c (%/h)	MO	0,03278	0,00189	0,00369	0,00165	0,1747
DE2 (%)	MO	70,93840	0,57199	1,58411	0,49927	0,3230
DE5 (%)	MO	66,11920	0,54708	1,10206	0,47753	0,1855
DEk1 (%)	MO	69,13400	0,55188	1,36200	0,42748	0,3953

\hat{Y} = variável estimada; X = porcentagem de inclusão de óxido de cálcio (% da matéria natural); a = estimativa do intercepto; DP (a) = erro-padrão da estimativa de "a"; b = coeficiente de regressão linear; DP (b) = erro-padrão da estimativa de "b"; r² = coeficiente de determinação; DEs calculadas utilizando-se taxas de passagem no rúmen de 2 e 5%/h, respectivamente, DE2 e DE5; DEk1 calculadas utilizando taxa de passagem estimada por Campos (2010).

Conclusões

O aumento do nível de inclusão de CaO em dietas à base de cana-de-açúcar aumenta linearmente a degradabilidade *in situ* da MS e da MO, em novilhas leiteiras Holandês x Gir..

Literatura citada

- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL - ARC. **The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock**. London: CAB, Suppl. 1, 1984. 45p.
- CAMPOS, M.M. **Cana de açúcar tratada ou não com óxido de cálcio na alimentação de fêmeas bovinas leiteiras**. 2010. 130f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- ØRSKOV, E.R.; McDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **Journal of Agricultural Science**, v.92, n.2, p.499-503, 1979.
- SAS INSTITUTE INC. **SAS® User's Guide: Statistics**, 5.ed. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2002.
- TOMICH, T.R.; SAMPAIO, I.B.M. A new strategy for the determination of forage degradability with an *in situ* technique through the use of one fistulated ruminant. **Journal of Agricultural Science**, v.142, n.5, p.589-593, 2004.

^a Como citar este trabalho: CAMPOS, M.M.; BORGES, A.L.C.C.; LOPES, F.C.F. et al. Degradabilidade *in situ* da matéria seca e da matéria orgânica da cana de açúcar tratada ou não com óxido de cálcio, em novilhas leiteiras Holandês x Gir. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2012, Brasília. Anais... Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2012. (CD-ROM).