



**Avaliação da digestibilidade e consumo de matéria orgânica e proteína bruta de deitas à base de cana-de-açúcar tratada com óxido de cálcio em diferentes tempos de hidrólise, na alimentação de novilhas mestiças Holandês x Zebu<sup>1</sup>**

**Paolo Antônio Dutra Vivenza<sup>2</sup>, Carlos Giovanni Pancoti<sup>3</sup>, Ana Luiza Costa Cruz Borges<sup>4</sup>, Ricardo Reis e Silva<sup>4</sup>, Fernando César Ferraz Lopes<sup>5</sup>, Mariana Magalhães Campos<sup>5</sup>, Marcelina Pereira da Fonseca<sup>2</sup>, Helena Ferreira Lage<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Projeto financiado pela Ical Energética, Prodap e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

<sup>2</sup> Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Escola de Veterinária - UFMG. e-mail: paolovivenza@hotmail.com

<sup>3</sup> Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - Escola de Veterinária - UFMG

<sup>4</sup> Prof. Adjunto Depto. Zootecnia, Escola de Veterinária - UFMG. Belo Horizonte, Minas Gerais

<sup>5</sup> Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Leite (CNPGL)

**Resumo:** A cana-de-açúcar é um dos volumosos mais utilizados pelos pecuaristas, principalmente devido à grande produção de matéria seca (MS) e elevada concentração energética. Porém, apresenta algumas limitações nutricionais como baixo teor de minerais, principalmente fósforo (P) e enxofre (S), baixa concentração de proteína, e elevado teor de fibra, sendo esta de reduzida digestibilidade. O tratamento químico com álcalis como o óxido de cálcio (CaO) constitui-se potencial alternativa para incrementar a digestibilidade da fração fibrosa. O experimento foi realizado com novilhas mestiças Holandês x Zebu, com pesos vivos médios de 243 kg, confinadas em sistema tipo "Tie-stall". Objetivou-se estudar o efeito de diferentes tempos de exposição (0, 24, 48 e 72h) da cana-de-açúcar ao óxido de cálcio (CaO) na proporção de 1% da matéria natural (MN) adicionada da mistura de uréia e sulfato de amônio, na relação (9:1), no momento do fornecimento. Foram avaliados o consumo e a digestibilidade aparente da matéria orgânica e proteína bruta. Para análises estatísticas, foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). O tempo de exposição da cana-de-açúcar ao óxido de cálcio não causou alterações no consumo e na digestibilidade da MO. Entretanto, reduziu a digestibilidade e o consumo de proteína bruta, após 24 e 48 horas de hidrólise, respectivamente.

**Palavras-chave:** carboidratos, conservação, proteína, *Saccharum officinarum L.*

**Evaluation of the digestibility and consumption of organic matter and crude protein of diets based on sugar cane treated with calcium oxide at different times of hydrolysis in feeding heifers crossbred Holstein x Zebu**

**Abstract:** The sugar cane is a forage largely used by cattle breeders, mostly because of the large dry matter (DM) production and by the high energy concentration. However, it presents some nutritional limitation such as low content of specific minerals, mainly phosphorus (P) and sulphur (S), low concentration of protein and high fiber content, which shows reduced digestibility. The chemical treatment with alkalis, such as calcium oxide (CaO), constitutes a potential alternative to improve the digestibility of the fiber fraction. The experiment was conducted with Holstein x Zebu heifers, with average weight of 243kg, confined in a tie stall system. The objective was to study the effect of different exposure times (0, 24, 48 e 72h) of calcium oxide (CaO) in 1% of fresh matter (FM) of a mixture of urea and ammonium sulfate, with a ratio (9:1). Consumption and digestibility of organic matter (OM) and digestibility and protein intake were evaluated. For statistical analysis, was used designs in blocks and averages compared by Tukey test ( $P < 0.05$ ). The time of exposure of the sugar cane in addition of 1% (%FM) of CaO did not caused changes on the consumption and digestibility of organic matter. However, the digestibility and consumption of protein reduced after 24h and 48h of hydrolysis, respectively.

**Keywords:** carbohydrates, conservation, protein, *Saccharum officinarum L.*

**Introdução**

A utilização de cana-de-açúcar como base volumosa tem sido amplamente utilizada em diversos sistemas de produção de leite, em virtude de suas vantagens, principalmente econômicas quando comparada às silagens de cereais. Entretanto, a sua utilização apresenta algumas limitações nutricionais, como reduzidos níveis de proteína bruta, baixa digestibilidade e taxa de degradação da fibra. A fração

fibrosa da cana-de-açúcar é uma fonte potencial de energia para ruminantes, porém, seu aproveitamento é limitado, em virtude da estrutura da parede celular, que limita sua digestão microbiana no rúmen. Entretanto, a digestão dos carboidratos estruturais pode ser melhorada pela modificação da estrutura da parede celular com o emprego de substâncias químicas, como por exemplo, a cal micropulverizada (CaO- Óxido de Cálcio). O fenômeno mais associado com o tratamento alcalino de volumosos é a solubilização parcial da hemicelulose, lignina e sílica, e a hidrólise dos ésteres dos ácidos urônico e acético. O tratamento com álcali também pode levar à quebra de pontes de hidrogênio na celulose (BERGER et al., 1994). O objetivo deste estudo foi determinar os efeitos da adição de óxido de cálcio à cana-de-açúcar em diferentes tempos de hidrólise sobre o consumo e a digestibilidade da matéria orgânica e também no consumo e digestibilidade da proteína bruta.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado em uma propriedade pertencente à Embrapa - CNPGL, denominada Fazenda Santa Mônica, localizada na cidade de Valença, no estado do Rio de Janeiro (RJ). O ensaio teve duração de 27 dias, divididos em dois períodos. O primeiro período, composto por 21 dias, teve como objetivo adaptar os animais às dietas e instalações experimentais. No segundo período, composto por 6 dias, foram realizadas as coletas de amostras. Foram utilizadas 24 novilhas de diferentes graus de sangue Holandês x Zebu, as quais variaram de 1/4 a 7/8 de grau de sangue Holandês, com pesos vivos médios iniciais de 243 kg. Estes animais foram mantidos em regime de confinamento, em sistema de contenção do tipo "Tie-stall". Foram avaliados quatro tempos entre a adição do óxido de cálcio à cana-de-açúcar e o momento de fornecimento aos animais. O óxido de cálcio foi misturado à cana-de-açúcar em 0, 24, 48 e 72 horas antes do fornecimento aos animais, sendo: Tratamento 1: Cana-de-açúcar + 1% mistura de uréia /sulfato de amônio (9/1) + 1,0% de inclusão de óxido de cálcio, sendo a adição do óxido de cálcio feita imediatamente antes do fornecimento aos animais; Tratamento 2: Cana-de-açúcar + 1% mistura de uréia/sulfato de amônio (9/1) + 1,0% de inclusão de óxido de cálcio, sendo a adição do óxido de cálcio feita 24h antes do fornecimento aos animais; Tratamento 3: Cana-de-açúcar + 1% mistura de uréia /sulfato de amônio (9/1) + 1,0% de inclusão de óxido de cálcio, sendo a adição do óxido de cálcio feita 48h antes do fornecimento aos animais; Tratamento 4: Cana-de-açúcar + 1% mistura de uréia /sulfato de amônio (9/1) + 1,0% de inclusão de óxido de cálcio, sendo a adição do óxido de cálcio feita 72h antes do fornecimento aos animais. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso. Foram utilizados quatro tratamentos com seis repetições, totalizando 24 animais. Os parâmetros analisados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o pacote estatístico SAS (*Statistical Analysis System*) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ).

### Resultados e Discussão

Tabela 1: Digestibilidade aparente da matéria orgânica, expressa em porcentagem (DAMO), consumo de matéria orgânica, expressa em kg/dia (CMO) e em porcentagem do peso vivo (CMO%PV), digestibilidade aparente da proteína bruta, expressa em porcentagem (DAPB), consumo de proteína bruta, expressa em kg/dia (CPB) e em porcentagem do peso vivo (CPB%PV).

Tratamento	DAMO	CMO	CMO %PV	DAPB	CPB	CPB %PV
1	63,47a	4,37a	1,87a	67,95a	0,519a	0,223a
2	65,25a	4,48a	1,90a	63,14b	0,510ab	0,216ab
3	62,17a	4,17a	1,81a	63,33b	0,430b	0,188b
4	62,25a	4,23a	1,88a	63,18b	0,467b	0,208ab
CV%	5,68	9,17	7,57	3,58	10,07	8,41

Valores seguidos por letras diferentes na coluna diferem pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). CV= Coeficiente de variação. Tratamento 1= Cana-de-açúcar com 1% da mistura de uréia /sulfato de amônio (9/1) e 1,0% de inclusão de óxido de cálcio, sendo a adição do óxido de cálcio feita imediatamente antes do fornecimento aos animais; Tratamento 2= Cana-de-açúcar com 1% da mistura de uréia /sulfato de amônio (9/1) e 1,0% de inclusão de óxido de cálcio, sendo a adição do óxido de cálcio feita 24h antes do fornecimento aos animais; Tratamento 3= Cana-de-açúcar com 1% da mistura de uréia /sulfato de amônio (9/1) e 1,0% de inclusão de óxido de cálcio, sendo a adição do óxido de cálcio feita 48h antes do fornecimento aos animais; Tratamento 4= Cana-de-açúcar com 1% da mistura de uréia /sulfato de amônio (9/1) e 1,0% de inclusão de óxido de cálcio, sendo a adição do óxido de cálcio feita 72h antes do fornecimento aos animais. h= horas. As porcentagens de inclusão de óxido de cálcio e da mistura de uréia e sulfato de amônio foram feitas em porcentagem da matéria natural.

De acordo com os resultados, não houve diferença estatística para nenhuma forma de expressar o consumo de matéria orgânica, assim como para a digestibilidade. É de fato esperada a ausência de

diferença no consumo de MO, pois a composição bromatológica para os diferentes tratamentos, com relação à MO, é muito semelhante numericamente. Trabalhando com novilhas de corte, MORAES (2006) não encontrou diferença no consumo de MO em %PV ao adicionar 1% de cal na cana-de-açúcar, encontrando valores de 1,80 e 2,15% PV nos tratamentos com e sem CaO, respectivamente, sendo os valores encontrados muito próximos aos do presente experimento. Quanto ao consumo de proteína bruta, houve maior consumo (kg/dia) para o tratamento 1 (0,519), que foi igual estatisticamente ao consumo do tratamento 2 (0,510). Os tratamentos 3 (0,430) e 4 (0,467) apresentaram os menores consumos, sendo estatisticamente iguais ao tratamento 2. Como as dietas utilizadas foram determinadas para que fossem isoprotéicas (todas as dietas continham 1% da mistura uréia e sulfato de amônio na proporção 9:1) e, da mesma forma, como não houve diferença entre os níveis de consumo de MO observados, era de se esperar que, como de fato ocorreu, não houvesse diferença entre os níveis de consumo em kg/animal/dia de PB para todos os tratamentos utilizados. Houve maior digestibilidade para o tratamento 1, com adição do CaO à dieta imediatamente antes do fornecimento aos animais, (67,95%), que foi estatisticamente diferente dos demais tratamentos, que obtiveram média de 63,22%. CARVALHO (2008) encontrou efeito linear negativo no consumo e digestibilidade da PB com a adição de CaO à cana-de-açúcar. Trabalhando com novilhas Holandês x Zebu, encontrou valores de pH de 5,7; 7,7; 9,9 e 11,8, observados na cana-de-açúcar tratada, respectivamente, com as doses de 0; 0,75; 1,5 e 2,5% de CaO. O autor sugere que o pH ruminal nos animais alimentados com a cana-de-açúcar hidrolisada, embora não mensurado, tenha prejudicado a fermentação ruminal, provocando implicações na digestão do N e no balanço de N. Dessa forma, justifica-se a diminuição estatisticamente significativa da DAPB (digestibilidade aparente da proteína bruta) observada nos tratamentos 2, 3 e 4, em relação ao tratamento 1. A diminuição do consumo e da digestibilidade aparente da proteína bruta, após 24 e 48h podem reduzir o desempenho animal, pela menor quantidade de proteína digestível disponível para o animal.

#### **Conclusões**

A exposição da cana-de-açúcar a diferentes tempos de ação hidrolítica do óxido de cálcio não alterou o Consumo e a Digestibilidade Aparente da Matéria Orgânica. Quanto a Digestibilidade Aparente da Proteína Bruta (DAPB), houve redução nos tratamentos 2 (24h de hidrólise), 3 (48h de hidrólise) e 4 (72h de hidrólise), em relação ao tratamento 1 (adição de CaO à dieta imediatamente antes do fornecimento aos animais). O consumo de PB foi igual nos tratamentos 1 (0h) e 2 (24h de hidrólise), sendo estes maiores que os consumos observados nos tratamentos 3 (48h de hidrólise) e 4 (72h de hidrólise), os quais foram iguais.

#### **Literatura citada**

- BERGER, L.L.; FAHEY Jr., G.C.; BOURQUIN, L.D. et al. Modification of forage quality after harvest. In: FAHEY Jr., G.C. Forage quality, evaluation, and utilization. Wisconsin: ASA, p.922- 966,1994.
- CARVALHO, G.G.P de. Cana-de-açúcar tratada com óxido de cálcio em dietas para ovinos, caprinos, novilhas e vacas em lactação. 2008. 279p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.
- EZEQUIEL, J. M. B.; QUEIROZ, M. A. A.; GALATI, R. L.; et al. Processamento da cana-de-açúcar: efeitos sobre a digestibilidade, o consumo e a taxa de passagem. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.5, p.1704-1710, 2005.
- MORAES, K.A.K de. Desempenho produtivo de novilhas de corte alimentadas com cana-de-açúcar tratada com óxido de cálcio e diferentes ofertas de concentrado. 2006. 60p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.
- OLIVEIRA, M. D. S.; ANDRADE, A. T.; BARBOSA, J. C. et al. Digestibilidade da cana-de-açúcar hidrolisada, in natura e ensilada para bovinos. Ciência Animal Brasileira, v.8, n.1, p.41-50, 2007.