

**DIGESTIBILIDADE APARENTE E CONSUMO DE CARBOIDRATOS TOTAIS E CARBOIDRATOS SOLÚVEIS EM DETERGENTE NEUTRO, EM DIETAS A BASE DE CANA-DE-AÇÚCAR, TRATADA COM ÓXIDO DE CÁLCIO, EM DIFERENTES TEMPOS DE HIDRÓLISE, UTILIZANDO-SE NOVILHAS HOLANDÊS X ZEBU.**

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>2</sup>, Fernando César Ferraz Lopes<sup>5</sup>, Luiza Fenati Bicalho<sup>6</sup>

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

<sup>2</sup> Aluno de Graduação da Escola de Veterinária da UFMG, Bolsista de Iniciação Científica do CNPq, (paolovivenza@hotmail.com)

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

<sup>4</sup> Prof. Adj. Depto. de Zootecnia, da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Minas Gerais

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

<sup>6</sup> Aluno de graduação da Escola de Veterinária da UFMG

**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 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 dos carboidratos totais (CCHOT) e dos carboidratos solúveis em detergente neutro (CSDN). 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 provocou alterações no consumo e na digestibilidade aparente dos carboidratos totais e nos carboidratos solúveis em detergente neutro.

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

**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, 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 total carbohydrates and carbohydrates soluble in neutral detergent 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 total carbohydrates and carbohydrates soluble in neutral detergent.

**Keywords:** conservation, carbohydrates, hydrolysis, *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 e conseqüentemente baixo consumo voluntário. 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). Vários estudos demonstraram que o tratamento de materiais fibrosos com álcali aumenta sua digestibilidade. 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 dos carboidratos totais e dos carboidratos solúveis em detergente neutro.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado na fazenda pertencente à Embrapa - CNPGL, denominada Fazenda Santa Mônica, localizada em Barão de Juparanã, Distrito da cidade de Valença, pertencente a região do Vale do Paraíba, do estado do Rio de Janeiro (RJ), durante o período de agosto a outubro de 2007. 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 das dietas oferecidas nos dois horários de fornecimento (manhã e tarde), amostras de sobras e fezes. 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, previamente identificadas com brincos numéricos, com pesos vivos médios iniciais de 236 kg, as quais foram provenientes da própria fazenda. Estes animais foram mantidos em regime de confinamento, em sistema " Tie-stall", disponibilizando de um cocho e um bebedouro (automático) por animal. 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:

- T1\*: 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.
- T2\*: 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.
- T3\*: 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.
- T4\*: 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, devido aos diferentes graus de sangue das novilhas. 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

A composição das dietas experimentais encontra-se na tabela 1. Na tabela 2, são apresentados os resultados de digestibilidade aparente dos carboidratos totais e carboidratos solúveis em detergente neutro, expresso em % e consumo dos carboidratos totais e carboidratos solúveis em detergente neutro, expressos em kg/dia e %PV.

De acordo com os resultados observados, não houve diferença estatística para nenhum dos parâmetros analisados. Sendo assim, diferentes tempos de hidrólise não afetaram o consumo e a digestibilidade dos CHOT e CSDN para o nível de inclusão de 1% na MN de CaO. MORAES (2006) e PONTES (2007) não observaram efeito do tempo de exposição (0 e 24 horas) da cana-de-açúcar a 1% de cal sobre a digestibilidade dos CHOT em bovinos. PEREIRA et al. (1996) encontraram valores para digestibilidade aparente dos CHOT de 47,6%, inferiores aos encontrados no presente trabalho, para novilhos holandeses alimentados com cana-de-açúcar acrescida de 1% da mistura uréia e sulfato de amônio com relação 9:1.

Avaliando os valores de CSDN dos quatro tratamentos utilizados, observados na tabela 1, T1 (0h); T2 (24h); T3 (48h) e T4 (72h), de 44,04; 42,04; 41,99 e 40,71%, respectivamente, numericamente observa-se que houve diminuição do conteúdo de CSDN com o avançar do tempo. PINA (2008) não observou diferença nos valores de CSDN da cana de açúcar adicionada de 1% de óxido de cálcio após 0 e 72 horas, tendo encontrado 42,93 e 40,44%, respectivamente, valores muito próximos ao do presente experimento.

Após a adição de 1% de CaO na matéria natural, foi observado aumento da temperatura e diminuição do pH, concluindo-se que ocorreu fermentação, levando a redução na quantidade de CSDN no decorrer da hidrólise com CaO. Provavelmente, a maior parte desse calor provém da reação química entre a água e a cal. A reação entre a umidade da cana-de-açúcar com o óxido de cálcio libera hidróxido de cálcio e calor, sendo o calor da solução de óxido de cálcio em água de 64 kJ/mole (NFPA, 1978). Embora ocorra redução na quantidade de CSDN após a hidrólise, esta não foi suficiente para provocar alterações na digestibilidade e consumo dos carboidratos solúveis em detergente neutro. CARVALHO (2008) trabalhando com novilhas Holandês x Zebu encontrou valores de consumo de CSDN (kg/dia) de 1,39; 1,34; 1,35 e 1,34 e digestibilidades do CSDN de 83,8; 87,3; 83,2 e 85,5% entre os níveis 0; 0,75; 1,5 e 2,25% de CaO na cana-de-açúcar, respectivamente, não encontrando diferença estatística. Estes valores são inferiores aos do presente experimento.

### 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 dos carboidratos totais e dos carboidratos solúveis em detergente neutro, com a adição de 1% CaO na MS.

### Referências Bibliográficas

- 1 - 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.
- 2 - NUTRIENT requirements of beef cattle. 7.ed. Washington, D.C.: National Academy, 1996, 242p.
- 3 - 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.

4 - 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.

5- CAMPOS, M. M. Valor nutritivo da cana-de-açúcar adicionada ou não com óxido de cálcio com diferentes níveis de uréia em ovinos. 2007. 67p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

Tabela 1. Composição das dietas experimentais

Nutriente	T1	T2	T3	T4
MS	29,38	28,83	27,9	29,2
MM	6,3	7,7	8,18	8,29
PB	10,25	10,19	10,23	10,71
EE	0,25	0,24	0,2	0,3
FDNcp	39,16	39,88	39,26	40,1
FDA	23	23,23	23,41	24,12
NDT	58,61	56,37	56,06	54,99
CSDN	44,04	42,04	41,99	40,71
Ca	1,51	1,85	1,90	1,96
P	0,18	0,20	0,21	0,19

Tabela 2. Digestibilidade aparente dos carboidratos totais (DACHOT), consumo dos carboidratos totais, expressos em kg/dia (CCHOT) e % PV, digestibilidade aparente dos carboidratos solúveis em detergente neutro (DACSDN) e consumo dos carboidratos solúveis em detergente neutro, expressos em kg/dia e % PV.

Tratamento	DACHOT	CCHOT	CCHOT %PV	DACSDN	CCSDN	CCSDN %PV
1	58,81a	3,63a	1,55a	92,29a	1,82a	0,773a
2	57,97a	3,75a	1,59a	92,32a	1,84a	0,778a
3	59,61a	3,51a	1,52a	94,15a	1,81a	0,787a
4	57,32a	3,53a	1,56a	92,73a	1,75a	0,777a
CV%	4,01	9,35	7,61	2,55	10,64	9,03