

Avaliação do tempo de hidrólise em dietas à base de cana-de-açúcar sobre o consumo e digestibilidade aparente do cálcio e fósforo

Paolo Antônio Dutra Vivenza², Carlos Giovanni Pancoti³, Ana Luiza Costa Cruz Borges⁴, Ricardo Reis e Silva⁴, Fernando César Ferraz Lopes⁵, Mariana Magalhães Campos⁵, Carlos Ricardo Cardoso Oliveira Assis⁶, Helena Ferreira Lage²

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

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

³ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - Escola de Veterinária - UFMG

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

⁵ Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Leite (CNPGL)

⁶ Estudante de Graduação EV-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 235 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 do cálcio e fósforo. 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 ($p < 0,05$). Os diferentes tempos de exposição da cana-de-açúcar ao óxido de cálcio (0h, 24h, 48h, 72h) não alteraram o consumo e a digestibilidade aparente do cálcio e do fósforo. Observou-se, entretanto, uma relação Ca:P a níveis muito altos, ocasionando mudanças comportamentais nos animais. São necessários um maior número de experimentos envolvendo a utilização de CaO, com o intuito de avaliar seu efeito a longo prazo.

Palavras-chave: conservação, metabolismo, minerais, ruminantes

Evaluation of the hydrolysis time in diets based on sugar cane on the intake and apparent digestibility of calcium and phosphorus

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 235kg, 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). Intake and apparent digestibility of calcium and phosphorus were evaluated. The parameters were subjected to analysis of variance, using the statistical package SAS (Statistical Analysis System) and means were compared by Tukey test at 5% probability ($P < 0.05$). Different exposure times of sugar cane to calcium oxide did not alter the consumption and digestibility of calcium and phosphorus. It was noted, however, a Ca:P ratio to very high levels, causing behavioral changes in animals. It takes a greater number of experiments involving the use of CaO in order to assess its effect on the long term.

Keywords: conservation, metabolism, minerals, ruminants

Introdução

A utilização de cana-de-açúcar como base volumosa tem sido amplamente difundida 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 sua baixa digestibilidade e taxa de degradação da fibra e consequentemente baixo consumo voluntário. Este fato está relacionado principalmente com a estrutura da parede celular e sua lignificação que protege os nutrientes da digestão microbiana. Porém, a digestão dos carboidratos estruturais pode ser melhorada pela modificação da estrutura da parede celular com o emprego de substâncias químicas, como por exemplo, o óxido de cálcio. Dentre outras desvantagens desta forrageira podemos destacar os baixos teores de proteína bruta e minerais, especialmente o fósforo. O experimento foi realizado com o objetivo de determinar o efeito da adição do óxido de cálcio à cana-de-açúcar sobre parâmetros de consumo e digestibilidade do Ca e P em novilhas Holandês x Zebu.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no campo experimental de Santa Mônica da Embrapa Gado de Leite, localizada no município de Valença-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 seis 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 com diferentes graus de sangue (Holandês x Zebu), com peso vivo médio de 235 kg, distribuídas em blocos. Os animais foram mantidos em sistema “Tie stall”, cobertos, que dispunham de comedouro, bebedouro e saleiro individuais. Os tratamentos foram à base de cana-de-açúcar acrescida de 1% na MN da mistura uréia e sulfato de amônio (9:1), sendo o óxido de cálcio a 1% na MN, misturado à cana-de-açúcar em diferentes tempos antes do fornecimento aos animais. 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. A mistura de uréia e sulfato de amônio era administrada no momento do fornecimento. Os tratamentos receberam uma mistura mineral em quantidade de 80g por animal/dia. As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos (LAA) da Embrapa Gado de Leite. Os teores de Ca e P foram determinados em espectrofotômetro de absorção atômica conforme metodologia de SAWYER et al. (1984). Os coeficientes de digestibilidade aparente foram calculados segundo COELHO da SILVA e LEÃO (1979). 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 do cálcio (DACa) e do fósforo (DAP) expressa em porcentagem, consumo voluntário do cálcio (CCa) e do fósforo (CP), expresso em kg/dia e relação Ca/P dos diferentes tratamentos.

Tratamento	DACa ¹	CCa	DAP ¹	CP	Ca/P
T1	19,30a	0,078a	16,14a	0,0081a	37,75/1
T2	12,71a	0,085a	13,46a	0,0087a	46,25/1
T3	21,14a	0,080a	18,94a	0,0080a	47,50/1
T4	20,07a	0,084a	17,19a	0,0078a	49,00/1
CV%	37,56	9,35	41,60	9,68	

Valores seguidos por letras diferentes na coluna diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). 1 = teste t ($P < 0,05$); 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.

Não houve diferença significativa entre os consumos e disponibilidades tanto do cálcio quanto do fósforo. Houve valores de relação Ca/P muito elevados em todos os tratamentos. Foi observado durante o experimento, que os animais de todos os tratamentos apresentaram alterações comportamentais, como roer as divisórias de madeira que separavam os cochos entre os animais, sendo este comportamento mais pronunciado nos animais mais azebuados. Uma hipótese seria que o nível elevado de cálcio na dieta interferiu com a disponibilidade de fósforo, causando uma deficiência deste mineral e ocasionou alotriofagia, mas isso não ocorreu em todos os animais, não podendo ser afirmado. Sinais de deficiência de fósforo ocorrem rapidamente, quando o nível de fósforo não está adequado na dieta. No experimento, os animais receberam suplementação de fósforo adequada. Entretanto, segundo COLOVOS et al. (1958), o excesso de cálcio, além de interferir com a absorção de Zinco, ou desbalanço Ca:P pode prejudicar a digestibilidade da energia e proteína no ruminante. Pode ainda evoluir para doenças do trato urinário, progredindo para insuficiência renal aguda, com mineralização do tecido renal (CUNNINGHAM, 2004). Logo, a longo prazo, manter uma dieta com altos níveis de cálcio, poderia afetar a saúde animal. Deve-se levar em conta também que o excesso de cálcio na dieta pode ter tido um efeito de saponificação dos ácidos graxos, causando um efeito negativo sobre a digestibilidade do extrato etéreo. Porém, não há trabalhos na literatura que avaliem esses e outros efeitos, ocasionados pela dieta com elevado teor de cálcio, devido à adição do óxido de cálcio.

Conclusões

A exposição da cana-de-açúcar a diferentes tempos de ação hidrolítica (0h, 24h, 48h e 72h) do óxido de cálcio não alterou o consumo e a digestibilidade aparente do cálcio e do fósforo. Observou-se, entretanto, uma relação Ca:P a níveis muito altos, ocasionando mudanças comportamentais nos animais. São necessários um maior número de experimentos envolvendo a utilização de CaO, com o intuito de avaliar seu efeito a longo prazo nos animais suplementados.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), à Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), às empresas ICAL e PRODAP.

Literatura citada

- COELHO DA SILVA, J.F.; LEÃO, M. I. Fundamentos de nutrição de ruminantes. Piracicaba: Livrocercos, 1979, 380p.
- COLOVOS, N.F.; KEENEN, H.A.; DAVIS, H.A. 1958. The effects of pulverized limestone and dicalcium phosphate on the nutritive value of dairy cattle feed. *J. Dairy Sci.*, 41: 676.
- CUNNINGHAM, J.G. Tratado de Fisiologia Veterinária. 3 ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2004. 579p.
- NUTRIENT requirements of dairy cattle. 7.ed. Washington, D.C.: National Academy, 2001, 298p.
- SAWYER, D. T., HEINEMAN, W.R., BEEBE, J. M. Chemistry Experiments for Instrumental Methods; John Wiley & Sons: Chichester, 1984.