

AVALIAÇÃO DA DIGESTIBILIDADE E CONSUMO DE FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO, FIBRA EM DETERGENTE ÁCIDO E HEMICELULOSE DE DIETAS A BASE DE CANA-DE-AÇÚCAR TRATADA COM ÓXIDO DE CÁLCIO EM DIFERENTES TEMPOS DE HIDRÓLISE, UTILIZANDO-SE NOVILHAS HOLANDÊS X ZEBU¹

Paolo Antônio Dutra Vivenza², Carlos Giovani Pancoti³, Ana Luiza Costa Cruz Borges⁴, Helena Ferreira Lage³, Fernando César Ferraz Lopes⁵, Luiza Fenati Bicalho⁶

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

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

³ Aluno do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Escola da Veterinária, UFMG

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

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

⁶ Aluno de graduação da Escola de Veterinária da UFMG

Resumo: Dentre as opções para suplementação alimentar dos animais em períodos de seca, a cana-de-açúcar vem ganhando destaque pela sua alta produtividade. Porém, apresenta algumas limitações nutricionais como baixo teor de minerais, 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 da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), fibra em detergente ácido (FDA) e hemiceluloses (Hcel). 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 FDN e FDA. Entretanto, os valores da digestibilidade diminuíram e aumentaram, após 24 e 48 horas de hidrólise, respectivamente.

Palavras-chave: volumoso, CaO, bovinos, hidrólise.

Abstract: Among the options for supplemental feeding of animals in times of drought, cane sugar has been gaining attention for its high productivity. 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 acid detergent fiber (ADF), neutral detergent fiber corrected for ash plus crude protein (NDFap) and hemicellulosis (Hcell) were studied. 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 acid detergent fiber and neutral detergent fiber. However, the values of the digestibility of hemicellulosis decreases and increases, after 24h and 72h of hydrolysis, respectively.

Keywords: forage, CaO, bovines, hydrolysis.

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 baixa digestibilidade e baixa taxa de degradação da fibra e conseqüentemente baixo consumo voluntário. A fração fibrosa da cana-de-açúcar é uma fonte de energia para ruminantes, mas, seu aproveitamento é limitado, em virtude da estrutura da parede celular, que limita sua digestão microbiana no rúmen. Porém, essa 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 objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos da adição de óxido de cálcio à cana-de-açúcar submetida a diferentes tempos de hidrólise, sobre consumo e digestibilidade da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), da fibra em detergente ácido (FDA) e da hemicelulose (Hcel) na alimentação de novilhas.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na fazenda pertencente à Embrapa - CNPGL, denominada Fazenda Santa Mônica, Distrito da cidade de Valença, 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. 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 está a digestibilidade da Fibra em Detergente Neutro corrigida para cinzas e proteína, expressa em porcentagem (DFDNcp), consumo de Fibra em Detergente Neutro corrigida para cinzas e proteína, expresso em kg/dia (CFDNcp), em porcentagem do Peso Vivo (CFDNcp%PV),

digestibilidade da Fibra em Detergente Ácido, expressa em porcentagem (DFDA), consumo de Fibra em Detergente Ácido, expresso em kg/dia (CFDA), em porcentagem do Peso Vivo (CFDA%PV) e digestibilidade das hemiceluloses, expressa em porcentagem (DHCell)², consumo das hemiceluloses, expresso em kg/dia (CHCell), em porcentagem do peso vivo (CHCell%PV). Não houve diferença estatística significativa ($p < 0,05$) para nenhum dos parâmetros referentes à FDN e FDA analisados. Esses resultados mostram que tempos de hidrólise superiores a 24 horas não apresentam efeito sobre a digestibilidade das frações fibrosas da cana-de-açúcar. Possivelmente o tempo necessário para que ocorram as reações de hidrólise é inferior ou igual ao tempo mínimo (24h). Comparando-se com os resultados de digestibilidade na tabela 2, segundo os resultados de PINA (2008), a adição de cal prejudicou a digestibilidade da FDN, sendo mais evidente na concentração de 1% de CaO. Houve efeito positivo do tempo após três dias de exposição ao agente alcalino, independente da dose (0,5 e 1,0%), sendo que este autor concluiu ser mais adequada a dose de 0,5 do que 1,0% de CaO. Esses dados são diferentes do encontrado no presente experimento, onde não se encontrou efeito do tempo de exposição sobre a digestibilidade da FDNcp, na qual o maior tempo de exposição ao agente e altas temperaturas, poderiam influenciar a digestibilidade da FDN e FDA. MORAES (2006) também não encontrou efeito positivo na digestibilidade da FDN com o tratamento da cana-de-açúcar com 1% de CaO após 24 horas. A literatura consultada em trabalhos envolvendo cana-de-açúcar acrescida de óxido de cálcio na alimentação de bovinos não dispunha de dados sobre consumo e digestibilidade da FDA.

Para os valores de digestibilidade das hemiceluloses, tem-se o menor valor de digestibilidade para o T2 (19,42%), o qual foi estatisticamente semelhante aos valores encontrados para o T1 (22,18%) e T3 (23,70%), enquanto que o T4 resultou em maior digestibilidade das hemiceluloses (28,29%) juntamente com o tratamento T1 e T3. Logo, observa-se um efeito quadrático sobre a digestibilidade das hemiceluloses. Conforme as médias apresentadas na tabela 2 observou-se que os teores de hemiceluloses tiveram tendência quadrática entre os tratamentos, comprovando que de certa forma, a cal agiu solubilizando parcialmente as hemiceluloses, embora não suficiente para causar efeito na digestibilidade da FDN e FDA entre os diferentes tratamentos. Sabe-se que os principais constituintes das hemiceluloses são as pentosanas, além de pequenas quantidades de glucosana e ácido urônico. Segundo VAN SOEST (1994), a partição das hemiceluloses tradicionalmente realizase com extração alcalina, que cliva todas as ligações ésteres e provavelmente algumas ligações glicosídicas. A lignina também é amplamente dissolvida neste procedimento. A extração da parede celular por métodos químicos para obter frações de carboidratos relevantes quanto à qualidade nutricional ainda é um problema não resolvido. A partição das hemiceluloses é falha quanto ao propósito de interpretar a composição em açúcares em relação à digestibilidade de polissacarídeos estruturais.

Conclusões

A exposição da cana-de-açúcar a diferentes tempos de ação hidrolítica do óxido de cálcio não alterou a digestibilidade da fibra em detergente neutro e da fibra em detergente ácido. A digestibilidade da hemicelulose foi maior após 72 horas de hidrólise.

Referências Bibliográficas

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

3- PINA, D.S. Avaliação nutricional da cana-de-açúcar acrescida de óxido de cálcio em diferentes tempos de armazenamento para bovinos. 2008. 103p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

4- VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

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 da Fibra em Detergente Neutro corrigida para cinzas e proteína, expressa em porcentagem (DFDNcp), consumo de Fibra em Detergente Neutro corrigida para cinzas e proteína, expresso em kg/dia (CFDNcp), em porcentagem do Peso Vivo (CFDNcp%PV), digestibilidade da Fibra em Detergente Ácido, expressa em porcentagem (DFDA), consumo de Fibra em Detergente Ácido, expresso em kg/dia (CFDA), em porcentagem do Peso Vivo (CFDA%PV) e digestibilidade das hemiceluloses, expressa em porcentagem (DHcel)², consumo das hemiceluloses, expresso em kg/dia (CHcel), em porcentagem do peso vivo (CHcel%PV).

Tratamento	DFDNcp	CFDNcp	CFDNcp %PV	DFDA	CFDA	CFDA %PV	DHcel	CHcel	CHcel % PV
T1	28,10a	1,81a	0,775a	22,53a	1,09a	0,465a	22,18ab	0,614a	0,263a
T2	27,13a	1,91a	0,813a	20,15a	1,12a	0,478a	19,42b	0,608a	0,258a
T3	26,40a	1,69a	0,737a	21,73a	1,03a	0,448a	23,70ab	0,600a	0,260a
T4	26,10a	1,78a	0,793a	20,71a	1,09a	0,483a	28,29a	0,640a	0,285a
CV%	10,06	8,59	6,95	9,71	8,53	7,43	20,68	10,03	7,88