SP 5774 P. 187
2012
SP-PP-5774

PAT V
P

CANA-DE-AÇÚCAR NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS LEITEIROS

Ana Luiza da Costa Cruz Borges [1]
Ricardo Reis e Silva [1]
Helena Ferreira Lage [2]
Mariana Magalhães Campos [3]

1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar vem sendo tradicionalmente utilizada na alimentação animal há bastante tempo. Há no país uma tradição no cultivo e na utilização dessa gramínea como alimento volumoso para bovinos, particularmente no período seco do ano. É uma cultura que apresenta uma série de características bastante desejáveis, como uma alta produção de matéria verde por hectare e baixo custo por unidade de matéria seca produzida. O período de colheita coincide com a época da seca, quando há escassez de forragens nos pastos e, consequentemente, maior necessidade de suplementação dos animais. Além disso, é de fácil manejo e estabelecimento e oferece baixa taxa de risco, pois dificilmente ocorrem perdas totais dessa cultura.

Do ponto de vista nutricional, dentre suas principais vantagens destacam-se o alto teor de sacarose e o moderado teor de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN). Do ponto de vista agronômico deve-se ressaltar a alta produção de matéria seca por unidade de área mesmo com baixa freqüência de cortes, a simplicidade do cultivo agronômico, a relativa resistência a pragas e doenças, a facilidade de compra e venda, além de seu caráter semiperene. O fato de atingir o máximo valor nutritivo durante o período seco do ano, quando a disponibilidade de forragem é baixa, tem impulsionado sua divulgação como forrageira adequada para cultivo em fazendas que utilizam pastagens e que visam minimizar o uso de tempo e capital em práticas de ensilagem.

Por outro lado, dentre suas principais limitações, podem ser destacados os baixos teores de proteína e minerais, e a baixa taxa de degradação ruminal da fração fibrosa. Quando comparada a outras forrageiras, observa-se baixo consumo de matéria seca, não apenas pela fração indigestível da fibra, mas também pela baixa taxa de digestão da fibra potencialmente degradável, o que conduz a elevado efeito de repleção ruminal.

2. CANA-DE-AÇÚCAR NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS LEITEIROS

De maneira contrária ao que ocorre com o valor nutritivo das gramíneas tropicais, que diminui com o avançar do estádio de maturação, a cana-de-açúcar apresenta melhora na sua qualidade nutricional com o avanço da maturidade. Isso ocorre devido ao acúmulo de açúcares no caule, particularmente de sacarose. A maior concentração de açúcares é observada na seca, o que viabiliza sua colheita numa época de escassez de forragem. À medida que a cana envelhece, ocorrem decréscimos nos teores de PB e aumento nos teores de MS e de carboidratos não fibrosos (CNF), sendo este último resultado do

[1] Professores do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da UFMG
[2] Doutoranda em Zootecnia, Escola de Veterinária da UFMG
[3] Pesquisadora da Embrapa Gado de Leite

SP 5774
P. 187

acúmulo de sacarose. Como nas demais gramíneas tropicais, ocorre queda na digestibilidade da FDN com o avançar da idade, entretanto, há um aumento concomitante de CNF, que supera essa queda, fazendo com que haja aumento na digestibilidade da matéria orgânica (MO) com o avanço da idade da planta.

Tabela 1. Composição e valor nutricional da cana-de-açúcar *in natura,* da silagem de milho e do capim elefante

Nutriente	Cana-de-açúcar	Capim Elefante	Silagem de Milho
MS	25,27	21,43	31,59
MO	97,40	90,89	93,36
PB	3,75	7,28	7,27
FDN	55,87	76,93	55,26
CNF	41,10	10,93	33,02
NDT	63,62	50,0	63,13
DMS	60,2	48,1	57,66
Ca	0,22	0,34	0,3
P	0,06	0,23	0,19

Fonte: Valadares Filho et al. (2006)

Observando-se os percentuais de FDN da cana-de-açúcar na tabela, verifica-se que os valores são relativamente baixos quando comparados aos de outros volumosos. Entretanto, os coeficientes de digestibilidade da fração fibrosa da cana são baixos, o que corrobora o fato de ser colhida na época seca do ano.

A baixa qualidade ou digestibilidade da fibra pode limitar o consumo de matéria seca e consequentente o desempenho de animais mantidos em dietas contendo cana. Além da baixa digestibilidade da fibra, outras deficiências nutricionais da cana-de-açúcar são o baixo conteúdo de proteína e minerais. No entanto, estes nutrientes são de fácil suplementação e não inviabilizam a utilização dessa forrageira. Um exemplo é a utilização da cana suplementada com ureia, uma fonte indireta de proteína para o ruminante, que é de conhecimento amplo por nossos produtores rurais.

Preston (1984) comentou que uma das grandes vantagens da cana-de-açúcar em relação a outras forrageiras consistia no seu alto valor de NDT, em função do seu alto teor de açúcares solúveis. Esta característica surgiu como elemento chave na possibilidade de utilização de fontes de nitrogênio não proteico como, por exemplo, a ureia. A associação da cana-de-açúcar com ureia é largamente aplicada na bovinocultura de leite, já há alguns na anos, com sucesso. Esta estratégia nutricional alia a rápida disponibilidade de energia (pela alta solubilidade da sacarose) e de nitrogênio (pela elevada solubilidade da ureia e sua rápida transformação em amônia pela microflora rumenal). Entretanto, à medida que as pesquisas foram sendo realizadas, verificou-se que a suplentação de dietas de cana e ureia com outros alimentos podia proporcinar maior eficiência alimentar. Preston e Leng (1986) relataram que em função de suas características, alimentos utilizados na formulação de dietas à base de cana-de-açúcar deviam ser ricos em proteína não degradável no rúmen e apresentar amido com baixa degradabilidade rumenal. Preston (1984) citou que, além de maior aporte de nutrientes possibilitando melhor desempenho, o fornecimento de fontes de proteína não degradável no rúmen estaria também associado ao maior *turnover* rumenal e, assim, a maior consumo de

matéria seca.

O fornecimento de ureia visa atender diretamente à necessidade da microflora rumenal por nitrogênio, enquanto que fontes de proteína não degradável têm a função de atender às necessidades de proteína do animal. Como suplementação proteica é comum a utilização de farelos cujo teor de proteína pode variar de 13%, como por exemplo, o farelo de arroz, a 50%, como no caso do farelo de soja.

Avaliou-se a suplementação de dieta à base de cana-de-açúcar e ureia com farelo de soja (50,2% de PB) e concentrado à base de milho e farelo de soja (28,7% de PB), em quantidades iguais. Não se observou diferença no consumo de matéria seca e de FDN, e no ganho de peso de novilhas mestiças Holandês x Zebu. Os autores atribuíram os resultados à possível presença de amido residual e resistente à degradação rumenal no farelo de soja em função de seu processamento (Rodrigues e Barbosa, 1999).

Carmo et al. (2001) avaliaram diferentes alimentos protéicos, com diferentes potenciais de degradação, em dietas à base de cana-de-açúcar (ureia, farelo de soja, glúten de milho e combinações de ureia com farelo de soja e glúten de milho). Não se observou influência da fonte proteica na degradação da MS e da FDN da cana-de-açúcar por um período de 72h, sendo que a concentração de amônia no rúmen foi superior no tratamento com maior proporção de proteína não-degradável no rúmen. Os autores concluíram que o trabalho foi contra o princípio de que maior teor de proteína não degradável no rúmen possa induzir a maior degradação da fibra da dieta.

A título de comparação, alguns autores já estudaram o consumo de matéria seca em dietas contendo cana ou outros volumosos. Destes, o mais pesquisado é a silagem, principalmente de milho e sorgo, devido à utilização mais frequente. Costa et al. (2005), comparando tratamentos com a mesma relação volumoso:concentrado (V:C de 60:40) entre cana-de-açúcar e silagem de milho, encontraram consumo 22,51% superior para a dieta contendo silagem de milho. Resultados semelhantes foram encontrados por Souza (2003) e Magalhães et al. (2004), que observaram aumento de 15% no consumo em dietas à base de silagem de milho quando comparadas com aquelas baseadas em cana-de-açúcar. Corrêa et al. (2003), da mesma forma, verificaram aumento de 6,52%. Magalhães et al. (2006), trabalhando com cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho em dietas para vacas em lactação, verificaram que a cana-de-açúcar apresentou elevada proporção de fibra indigestível em comparação à silagem de milho, uma vez que o coeficiente de digestibilidade da FDN para a dieta com 100% de cana-de-açúcar correspondeu a apenas 45,35% do valor obtido para a dieta com 100% de silagem de milho. A baixa digestão da FDN da cana-de-açúcar pode ter apresentado efeito de repleção ruminal e, conseqüentemente, ter limitado a ingestão de MS. Os autores também observaram que a taxa de passagem ruminal (TPR) decresceu enquanto o tempo médio de retenção total da digesta (TMRT) aumentou linearmente, estimando-se redução de 0,0057 unidades na TPR e aumento de 0,00375 unidades para o TMRT, respectivamente, por unidade percentual de cana-de-açúcar acrescentada às dietas.

Segundo Andrade (1999), não foi encontrada diferença significativa na DMO entre dietas com cana-de-açúcar (67,82%) e silagem de milho (67,59%). A baixa digestibilidade da FDN nas dietas com cana-de-açúcar (22,49%) foi compensada pela alta DMO da fração não fibrosa (87,58%) da mesma. A sacarose da cana foi aparentemente mais digestível

que o amido da silagem. Resultado semelhante foi encontrado por Magalhães (2001), que também não encontrou diferenças na DAMS, na DAMO, na DAPB e na DA dos carboidratos totais (CHO), quando comparou diferentes níveis de substituição de silagem de milho por cana-de-açúcar. Houve decréscimo linear na digestibilidade da FDN com o incremento da inclusão de cana-de-açúcar na dieta. Provavelmente tal fato ocorreu em virtude do maior teor de lignina presente nas dietas à base de cana-de-açúcar (Mendonça et al., 2004a). Costa et al. (2005) também não encontraram diferença na DMS e na DMO entre dietas com silagem de milho ou cana-de-açúcar.

Corrêa (2001), trabalhando com vacas holandesas de alta produção, comparou dietas com silagem de milho ou cana-de-açúcar como volumoso único e encontrou produção diária de leite 2,5 kg inferior no tratamento com cana-de-açúcar. Costa et al. (2005), por sua vez, encontraram redução de 2,79 kg. Mendonça et al. (2004a) também observaram que a produção de leite para as dietas à base de cana-de-açúcar como volumoso, independente do nível de ureia ou da relação V:C, foi 2,77 kg menor que a dieta à base de silagem de milho. A menor produção de leite para as dietas com maior participação de cana-de-açúcar pode ser explicada pelo menor CMS, o que resulta em menor consumo de nutrientes.

Magalhães (2001), avaliando o efeito de quatro níveis de substituição (0; 33; 66; 100%) da silagem de milho por cana-de-açúcar em dietas para vacas produzindo 24 kg de leite por dia, verificou que a produção decresceu linearmente com o aumento nos níveis de substituição da silagem de milho, o que pode ser explicado pela redução nos consumos de MS, PB e NDT. Os animais que consumiram dietas com 0; 33,3; 66,6 e 100% de cana-de-açúcar como volumoso apresentaram variação de peso corporal de 0,89; 0,49; -0,16 e –0,53 kg/dia, respectivamente. Segundo o autor, a resposta ao uso da cana-de-açúcar para vacas leiteiras não está apenas na produção de leite, devendo-se observar também a condição corporal dos animais ao longo da lactação. Após realizar a análise dos dados produtivos e a análise econômica, o autor concluiu que o nível de 33% de substituição foi técnica e economicamente recomendável.

Diante do conhecimento do fato da fibra de baixa degradabilidade ser o principal limitante do consumo de dietas à base de cana-de-açúcar, vários trabalhos têm sido realizados com o objetivo de se avaliarem processamentos ou uso de aditivos que possam atuar sobre esta fração, melhorando as taxas de degradação e consequentemente o consumo. Neste sentido, várias pesquisas foram realizadas recentemente avaliando o uso do óxido de cálcio como aditivo da cana-de-açúcar. O óxido de cálcio, ou simplesmente cal, teria como grande vantagem o baixo custo, e a facilidade de manuseio e aplicação, uma vez que esta substância não implica em riscos para a saúde humana.

Dentre os fatores limitantes do uso da cana-de-açúcar na alimentação animal, a demanda por mão de obra, principalmente em empresas pecuárias de maior porte, é a principal dificuldade do uso em grande escala. A necessidade de corte e moagem diários eleva muito os custos e a demanda por mão de obra, o que pode inviabilizar o uso deste recurso forrageiro como base para o sistema de produção. Neste sentido, existem algumas opções como a ensilagem da cana ou a conservação aeróbia desta, após a moagem e a adição de algum aditivo (óxido de cálcio, por exemplo), resultando em concentração das atividades de corte e moagem em alguns dias da semana, de forma a disponibilizar recursos humanos para a realização de outras atividades nos dias em que

não há o manuseio da cana na lavoura. Dessa forma, o uso do óxido de cálcio surgiu como a possibilidade de ser uma importante ferramenta para potencializar estratégias em sistemas de produção de maior porte.

Com o objetivo de avaliar a estabilidade aeróbia da cana-de-açúcar adicionada de óxido de cálcio, Pancoti (2009) avaliou os valores de temperatura e pH da cana-de-açúcar adicionada de óxido de cálcio (1% na base da MN) nos tempos de 0, 24, 48 e 72 horas. O autor concluiu que a adição de cal virgem em concentrações de 1% (%MN) foi eficiente em manter a estabilidade da cana-de-açúcar em até 12 horas (pH 11,7 e temperatura 27,6°C), sendo que ocorreram modificações moderadas na temperatura e no pH. Porém, a partir de 12 horas, ocorreu aumento brusco de temperatura, acompanhado de grande queda no pH: com 72h de hidrólise, atingiu-se pH 5,2 e temperatura de 49,8°C. Possivelmente houve intensificação dos processos fermentativos, pois segundo o autor, houve queda no pH e diminuição nos teores de carboidratos solúveis.

Domingues et al. (2011) avaliaram os efeitos da adição de cal virgem e dos tempos após a aplicação sobre a estabilidade aeróbia e o crescimento de microrganismos (leveduras e fungos) na cana-de-açúcar *in natura*. Foram avaliadas cinco doses de cal (0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0% de cal na base da MN) e cinco tempos após a aplicação (0, 24, 48, 72 e 96 horas). Os autores observaram efeito das doses de cal para todos os parâmetros avaliados. A cana *in natura* apresentou quebra da estabilidade no menor intervalo de tempo (16 horas) quando comparada à cana tratada com as doses de 1,0; 1,5 e 2,0%, cujo material apresentou estabilidade até os tempos de 34,7; 37,3 e 32 horas, respectivamente. Os valores de pH inicial aumentaram de acordo com a dose de cal aplicada e diminuíram com o tempo após a aplicação. Os autores afirmaram ainda que a cal foi capaz de controlar o aumento de temperatura da cana e que, a partir da dose de 1,0%, houve tendência de estabilização nas respostas de todas as variáveis estudadas. Verificou-se também efeito significativo das doses de cal e do tempo de tratamento e suas respectivas interações sobre a dinâmica de desenvolvimento de leveduras e medidas de pH ($P<0,05$). Observação importante foi o fato de que a cana hidrolisada com cal virgem atingiu o padrão de neutralidade nas doses 0,5; 1,0; 1,5% nos tempos 24, 48 e 72 horas, respectivamente, sendo que, na dose 2,0% a neutralidade foi alcançada 72 horas após a aplicação desta. Os autores afirmaram que as doses de cal foram eficientes em controlar o desenvolvimento das leveduras até as 48 horas iniciais, e que a partir de 72 horas de exposição ao ar, a população de leveduras nos tratamentos que continham a cal foram semelhantes à da cana sem tratamento alcalino.

Pina (2008) avaliou os efeitos da adição de óxido de cálcio à cana-de-açúcar em níveis de inclusão de 0; 0,5 ou 1% na MN da cana e com tempos de hidrólise de zero ou três dias, na alimentação de novilhas zebuínas. O autor verificou que não houve efeito do tempo de exposição da cana-de-açúcar ao óxido de cálcio quanto aos consumos de MS, MO, PB e NDT e quanto ao ganho de peso. Entretanto, o nível de adição do óxido de cálcio influenciou de forma linear decrescente os consumos de MO, FDNcp, (FDN corrigida para cinzas e proteína), CNF, NDT e o GMD. O autor observou interação significativa entre tempo de exposição e nível de inclusão de cal para a digestibilidade aparente da MS, MO, PB, FDN e o teor de NDT dentro dos níveis de inclusão de 0,5 e 1% de cal. O melhor nível de inclusão de cal à cana-de-açúcar foi 0,5%, com três dias de hidrólise. Por outro lado, apesar da melhoria na digestibilidade de alguns nutrientes, com a hidrólise por três dias ocorreu redução no consumo de NDT e no GMD, e por isso o autor concluiu que não

é recomendável fornecer a cana-de-açúcar tratada com cal.

Em outro trabalho avaliando o efeito da adição de óxido de cálcio (0 ou 1% na base da MN) à cana-de-açúcar e os tempo de hidrólise zero, 24, 48 e 72 horas (Pancoti, 2009) na alimentação de novilhas de diferentes graus de sangue Holandês x Zebu (de 1/4 a 7/8 de grau de sangue holandês), verificou-se que não houve efeito do tempo de hidrólise sobre consumo e digestibilidade aparente da MS, MO, FDNcp, FDA, e consumo de NDT. Neste trabalho, entretanto, o autor verificou que a adição de óxido de cálcio à cana-de-açúcar resultou em redução nos valores de digestibilidade da MO, CHOT, CSDN, FDNcp e no consumo de NDT. O momento de adição da mistura de ureia e sulfato de amônio à cana também foi avaliado (no momento do fornecimento aos animais e 24 horas antes). O autor verificou que a adição de ureia à cana 24 horas antes do fornecimento aos animais resultou em redução no CMO, CPB e na DAPB, e aumento do tempo despendido em ruminação (minutos/kg MS ingerida).

Magalhães (2010) avaliou o efeito da adição de óxido de cálcio (0,5% na MN) a canas com diferentes graus Brix (10,8 a 20,9) no momento da ensilagem sobre a qualidade da silagem e o desempenho de bovinos de corte alimentados. O autor verificou que à medida que o grau Brix do material ensilado aumentou, ocorreu elevação dos teores de MS e redução nos teores de cinzas, PB e de frações fibrosas (FDNcp e FDAcp). O autor afirmou que as silagens tratadas apresentaram maiores teores de cinzas e EE, enquanto a adição de cal reduziu as concentrações de FDNcp e PB. O autor verificou também que houve redução nos teores de etanol nas silagens tratadas com óxido de cálcio (3,92% na silagem da cana pura e 0,69% na silagem da cana com adição de cal), além de menor perda de MS nas silagens tratadas. Concluiu-se que a adição de cal durante a ensilagem da cana-de-açúcar com 15 ou 20 graus Brix não altera o consumo, a digestibilidade e o desempenho de bovinos de corte.

Os efeitos associativos entre alimentos, positivos ou negativos, também já foram alvo de pesquisas com cana-de-açúcar. Vilela et al. (2003) avaliaram diferentes suplementos para vacas mestiças em lactação alimentadas com cana-de-açúcar. As dietas eram isoprotéicas e os tratamentos com maior inclusão de ureia, que foram o de cana-de-açúcar mais ureia (CAU) e o de cana-de-açúcar, milho grão e ureia (CMM), apresentaram maiores coeficientes de DFDN e de DCHO. Segundo os autores, o menor consumo nas dietas CAU e CMM, provavelmente provocado pelo maior tempo de retenção no rúmen, pode ter aumentado a digestão dos nutrientes neste compartimento. As rações CAU e CMM foram as que apresentaram as quantidades de ureia mais elevadas (3,52 e 3,22% na MS, respectivamente). Segundo os autores, a baixa palatabilidade da ureia pode ter contribuído para obtenção de menores ingestões de MS nestes tratamentos.

Rangel et al. (2005) avaliaram o desempenho produtivo de vacas leiteiras alimentadas com quatro tratamentos isoprotéicos que utilizaram como volumoso cana-de-açúcar adicionada de farelo de soja ou 0,4; 0,8; 1,2% de mistura ureia e sulfato de amônio (9:1). Não houve diferença para a produção de leite, que foi em torno de 20 kg por animal, quando se comparou farelo de soja com ureia nos diferentes níveis. No entanto, ocorreu efeito linear crescente na produção de leite para o aumento dos níveis de ureia. Os autores recomendaram o nível de 1,2% da mistura ureia mais sulfato de amônio (9:1) para a correção nitrogenada da cana-de-açúcar.

Vilela et al. (2003) avaliaram diferentes suplementos, ureia (CAU), milho moído (CMM),

farelo de algodão (CFA) e farelo de trigo (CFT) para vacas mestiças em lactação, com produção de leite média de 7 kg por animal/dia, alimentadas com cana-de-açúcar. A produção de leite do tratamento CFT foi maior que do CAU, não havendo diferença entre os demais tratamentos. Neste estudo foi verificada perda de peso de 0,8; 0,2 e 0,6 e ganho de 0,1 kg/dia, respectivamente, para os tratamentos CAU, CFA, CMM e CFT. A eficiência alimentar foi superior para os tratamentos CAU e CMM em relação ao CFA. Isso ocorreu devido às maiores perdas de peso nos tratamentos CAU e CMM. Segundo os autores, para vacas mestiças de baixo potencial de produção a suplementação que apresentou os melhores resultados, baseados na produção e composição do leite, CMS, digestibilidade dos nutrientes e eficiência alimentar, foi com farelo de trigo.

Um outro aspecto que deve ser considerado nas dietas à base de cana é que como protozoários são consumidores de açúcar, é de se esperar que a população de protozoários no rúmen de animais recebendo cana-de-açúcar seja maior. Nesse contexto, alguns trabalhos têm citado a adição de compostos que poderiam reduzir a população de protozoários com dietas à base de cana.

Saponinas são compostos detergentes naturalmente encontrados nas plantas cuja utilização tem sido pesquisada nas dietas de ruminantes visando o aumento da eficiência de utilização da energia – pela redução da emissão de metano (Hess et al., 2003) e melhor utilização de amido (Van Soest, 1994) – e da utilização de nitrogênio (Francis, et al., 2002). Tais efeitos seriam alcançados pela ação que as saponinas têm sobre os protozoários do rúmen, formando complexos irreversíveis com moléculas de colesterol na membrana destes microrganismos (Cheek, 2000). Os protozoários têm atividade predatória sobre as bactérias, sendo esta uma das principais fontes para o aumento de nitrogênio amoniacal no rúmen (Russell, 1992). Assim, o uso de saponinas pode ser interessante uma vez que, com a redução do numero de protozoários, há redução na proteólise da proteína bacteriana e aumento no aporte de proteína microbiana para o intestino delgado.

Sendo assim, as dietas à base de cana-de-açúcar merecem destaque na utilização deste aditivo, pois como protozoários são consumidores de açúcar é de se esperar que a população de protozoários no rúmen de animais recebendo este tipo de dieta seja maior (Preston e Leng, 1978, citado por Lima et al., 2009). Entretanto, ao avaliar o desempenho de novilhas leiteiras (1/2 Jersey x ½ Holandês) em relação ao consumo e eficiência alimentar, recebendo dietas à base de cana-de-açúcar adicionadas de saponinas (extrato de *Quillaja Saporinaria Molina,* uma planta encontrada em regiões áridas do Chile) não observaram efeitos benéficos na utilização. Verifica-se que são necessários mais estudos para que haja uma discussão mais aprofundada do tema.

Revisando diversos trabalhos, Pereira (1996) concluiu uso mais coerente da cana para vacas especializadas para leite seria em grupos de animais com menor produção, normalmente vacas em meio e final de lactação, ou em inclusões dietéticas mais baixas, associada a outro volumoso. Sendo assim, a utilização da cana-de-açúcar em fazendas que trabalham com bovinos leiteiros especializados é viável, apesar da possibilidade de depressão do consumo e da produção de leite de animais com alta demanda nutricional.

O uso estratégico desta forrageira na recria, em vacas não lactantes, em vacas em

lactação com menor demanda nutricional e em baixas inclusões na dieta de vacas de maior produção parece ser o mais interessante se a meta é a expressão total do potencial produtivo ditado geneticamente. Entretanto, em situações específicas, a menor renda bruta diária por vaca, decorrente da depressão no desempenho animal em dietas formuladas com cana como forrageira única, pode ser compensada por vantagens agronômicas e financeiras decorrentes da substituição de silagem de milho por cana, podendo tornar a produtividade mais interessante. A utilização da cana seria uma maneira de aumentar a capacidade de suporte animal da fazenda, comparativamente a um sistema baseado exclusivamente em silagem de milho.

3. CONCLUSÕES

Difundida há muitos anos no país, a cana-de-açúcar permanece como excelente opção de volumoso para bovinos leiteiros.

O cana-de-açúcar pode ser utilizada com sucesso na recria, em vacas não lactantes, em vacas em lactação com menor demanda nutricional e em baixas inclusões na dieta de vacas de maior produção.

Em rebanhos leiteiros, a utilização da cana propicia aumento na capacidade de suporte animal da fazenda, comparativamente a um sistema baseado exclusivamente em silagem de milho.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, M. A. F. *Desempenho de novilhas holandesas alimentadas com cana-de-açúcar como volumoso único.* 1999. 56p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

CAMPOS, MARIANA MAGALHÃES. *Avaliação da adição óxido de cálcio à cana-de-açúcar.* 2010. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. *Orientador:* Ana Luiza Costa Cruz Borges.

CARMO, C.A.; BERCHIELLI, T.T.; ANDRADE, P. et al. Degradabilidade da matéria seca e fibra em detergente neutro da cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) com diferentes fontes de proteína. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30 (6S), p. 2126 – 2133, 2001.

CHEEKE, P.R. Actual and potential applications of Yucca schidigera and Quillaja saponaria saponins in human and animal nutrition. In: American Society of Animal Nutrition, 1999, Indianapolis. *Proceedings...* Indianapolis, 2000. p. 1 – 10.

CORRÊA, C. E. S. *Silagem de milho ou cana-de-açúcar e o efeito da textura do grão de milho no desempenho de vacas holandesas.* 2001. 102p. Tese (Doutorado)- Universidade Federal de Lavras, Lavras.

CORRÊA, C. E. S.; PEREIRA, M. N.; OLIVEIRA, S. G. et al. Performance of holstein cows fed sugar cane or corn silages of different grain textures. *Scientia Agricola*, v.60, n.4,

p.621-629, 2003.

COSTA, G. C.; CAMPOS, J. M. S.; VALADARES FILHO, S. C. et al. Desempenho produtivo de vacas leiteiras alimentadas com diferentes proporções de cana-de-açúcar e concentrado ou silagem de milho na dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.6, p.2437-2445, 2005.

DOMINGUES, F. N.; OLIVEIRA, M. S.; SIQUEIRA, G. R. et al. Estabilidade aeróbia, pH e dinâmica de desenvolvimento de microrganismos da cana-de-açúcar in natura hidrolisada com cal virgem. *Revista Brasileira de Zootecnia,* v.40, n.4, p.715-719, 2011.

FRANCIS, G.; KEREM, Z.; HARINDER, P.S. et al. The biological action of saponins in animal systems: a review. *British Journal of Nutrition*, v. 88, p. 587 - 605, 2002.

HESS, H.D.; KREUZER, M.; DÍAZ, T.E.; et al. Saponin rich tropical fruits affect fermentation and methanogenesis in faunated and defaunated rumen fluid. *Animal Feed Science and Technology*, v. 109, p. 79 – 94, 2003.

LIMA, M.L.M.; FERNANDES, J.J.R.; CARVALHO, E.R.; et al. *Desempenho de novilhas mestiças leiteiras alimentadas com cana-de-açúcar corrigida e suplementadas com concentrado contendo extrato de Quillaja saponaria molina. Ciência Animal Brasileira, v. 10, n. 3, p.730 – 734, 2009.*

MAGALHÃES, A. L. R. *Cana-de-açúcar (Saccharum officinarum) em substituição à silagem de milho (Zea mays) em dietas para vacas em lactação.* 2001. 62p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

MAGALHÃES, A. L. R.; CAMPOS, J. M. S.; CABRAL, L. S. et al. Cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho em dietas para vacas em lactação: parâmetros digestivos e ruminais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.2, p.591-599, 2006.

MAGALHÃES, A. L. R.; CAMPOS, J. M. S.; VALADARES FILHO, S. C. et al. Cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho em dietas para vacas em lactação: desempenho e viabilidade econômica. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.5, p.1292-1302, 2004.

MAGALHÃES, F. A. *Cana-de-açúcar ensilada com diferentes graus Brix com ou sem óxido de cálcio e silagem de milho em dietas para bovinos de corte.* 2010. 141p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

MENDONÇA, S. S.; CAMPOS, J. M. S.; VALADARES FILHO, S. C. et al. Consumo, digestibilidade aparente, produção e composição do leite e variáveis ruminais em vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.2, p.481-492, 2004.

PANCOTI, C. G. *Cana-de-açúcar tratada com óxido de cálcio, em diferentes tempos de hidrólise, na alimentação de novilhas holandês x zebu.* 2009. 101p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

PEREIRA, M.N. Potencial da cana-de-açúcar para alto desempenho de vacas leiteiras. *Anais...*Simpósio Produção de Leite - Nutrição, reprodução e qualidade –Belo Horizonte, UFMG. 2006.

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.

PRESTON , T.R.; LENG, R.A. Matching ruminant production systems with available resources in the tropics and subtropics.In: MACLEOD, N.A.; SUTHERLAND, T.M. Penambul Books. Zaragoza: Acríbia, 1986. 100p.

PRESTON, T.R. Nutritional Limitations Associated with the Feeding of Tropical Forages. *Journal of Animal Science*, v. 54. P. 877 – 884, 1982.

RANGEL, A. H. N.; CAMPOS, J. M. S.; VALADARES FILHO, S. C. et al. Desempenho produtivo de vacas leiteiras alimentadas com cana-de-açúcar corrigida com farelo de soja e diferentes níveis de ureia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, Goiânia. *Anais...* Goiânia: UFG, 2005. CD-ROM

RODRIGUES, A.A.; BARBOSA, P.F. Efeito do teor proteico do concentrado no consumo de cana-de-açúcar com ureia no ganho de peso de novilhas em crescimento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 28, n.2, p. 421 – 424, 1999.

RUSSELL, J.B. Rumen Microbiology and its role in ruminant nutrition. Ithaca: Cornell University, 2002. 119p.

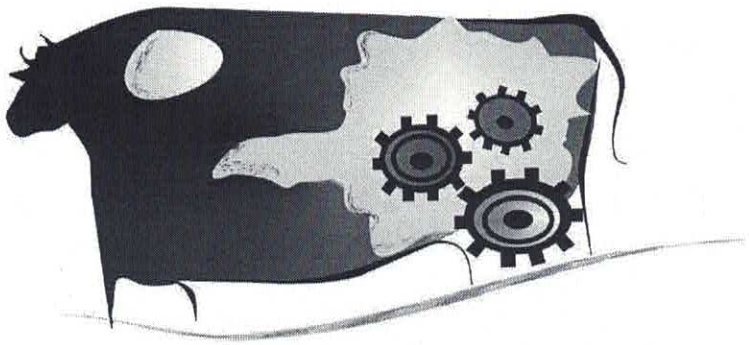
SOUZA, D. P. Desempenho, síntese de proteínas microbianas e comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com cana-de-açúcar e caroço de algodão ou silagem de milho. 2003. 79p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

VALADARES FILHO, S. C.; MAGALHÃES, K. A.; ROCHA JÚNOR, V. R. et al. *Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos.* 2. ed. Viçosa: UFV, DZO, 2006. 329p.

VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. 2 ed. Ithaca: Comstock Pub., 1994. 476 p.

VILELA, M. S.; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. S. C. et al. Avaliação de diferentes suplementos para vacas mestiças em lactação alimentadas com cana-de-açúcar: desempenho e digestibilidade. *Revista Brasileira de Zootecnia,* v.32, n.3, p.768-777, 2003.

VI SIMPÓSIO MINEIRO E I SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE NUTRIÇÃO DE GADO DE LEITE



Belo Horizonte – MG
13 a 15 de abril de 2012
Escola de Veterinária da UFMG

Lúcio Carlos Gonçalves
Diogo Gonzaga Jayme
Ana Luiza Costa Cruz Borges
Iran Borges
Pedro Dias Sales Ferreira
Otaviano de Souza Pires Neto
Diego Soares Gonçalves Cruz

EDITORES

FEP MVZ
Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia
Belo Horizonte, 2012

Impressão: Visual Artes Gráficas (www.visualartesgraficas.com.br)

Capa: Lucas Braga Pereira de Avelar Tonelli, Wilson Gonçalves de Faria Júnior

1ª Edição
Copyright © Lúcio Carlos Gonçalves
1ª impressão (2012): 500 exemplares

Editora: FEPMVZ

Todos os direitos reservados: a reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

S612a Simpósio Mineiro de Nutrição de Gado de Leite (6. : 2012 : Belo Horizonte, MG)
Anais / Editores: Lúcio Carlos Gonçalves... [et al.]. - Belo Horizonte: FEPMVZ Editora, 2012.
231 p. : il.

Inclui bibliografia
ISBN 978-85-87144-47-8

Outros editores: Diogo Gonzaga Jayme,Ana Luiza Costa Cruz Borges, Iran Borges, Pedro Dias Sales Ferreira, Otaviano de Souza Pires Neto, Diego Soares Gonçalves Cruz.
Realizado durante o I Simpósio Nacional Sobre Nutrição de Gado de Leite

1. Bovino de Leite - Alimentação e rações - Congressos. 2. Nutrição animal – Congressos. I. Gonçalves, Lúcio Carlos. II. Simpósio Nacional Sobre Nutrição de Gado de Leite (1. : 2012 : Belo Horizonte, MG.). III. Título.

CDD – 636.214 085 200 63

O conteúdo dos artigos contidos nesta publicação é de inteira responsabilidade dos respectivos autores.