

MONIQUE BARELI VIDAURRE

**CANA-DE-AÇÚCAR IN NATURA OU ARMAZENADA, CORRIGIDA COM
URÉIA NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS EM CRESCIMENTO**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa, como
parte das exigências do Programa de Pós-
Graduação em Zootecnia, para obtenção
do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2009

MONIQUE BARELI VIDAURRE

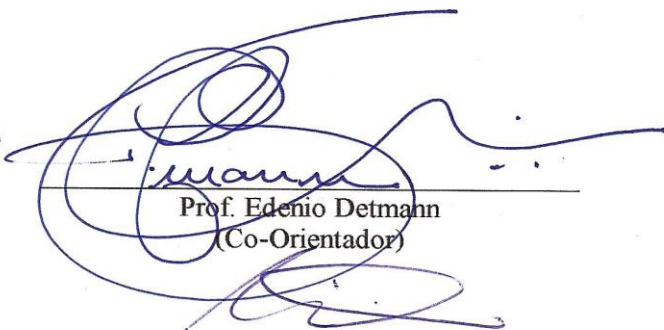
**CANA-DE-AÇÚCAR IN NATURA OU ARMAZENADA, CORRIGIDA COM
URÉIA NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS EM CRESCIMENTO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

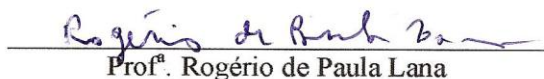
APROVADA: 31 de Julho de 2009




Prof. Sebastião de Campos Valadares Filho
(Co-Orientador)



Prof. Edenio Detmann
(Co-Orientador)



Prof. Rogério de Paula Lana



Prof. André Soares de Oliveira



Prof. José Mauricio de Souza Campos
(Orientador)

É só pela educação que o homem pode chegar a ser homem” (Kant)

À minha avó materna Sebastiana Coque (*In Memoriam*),

Aos meus pais Dorismar e Vera,

Ao meu irmão Ralph,

alicerces da minha vida

Dedico este trabalho

AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus, pela vida, pela saúde, por me acompanhar 24 horas por dia e por renovar suas misericórdias todas às manhãs.

Aos meus pais, Dorismar e Vera, pela confiança, amor, dedicação e disciplina dedicadas a mim, dando-me força e apoiando-me nos momentos difíceis, quando foram e sempre serão fundamentais no decorrer da minha vida.

Ao meu amado irmão, Ralph, pelo respeito, amor, incentivo, força e lições dadas a todo o momento, sendo peça fundamental no alcançar dessa caminhada.

Ao meu namorado José Borges, por ser sempre meu companheiro, meu melhor amigo, por estar sempre ao meu lado, me apoiando e me dando forças sempre quando necessário, tornando essa caminhada mais tranqüila e se fazendo presente mesmo com a distância.

Ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, pela oportunidade e pelo apoio na realização do curso.

Ao professor José Maurício de Souza Campos, pela amizade, paciência, pelos ensinamentos e pela valiosa orientação dedicada a mim durante o decorrer do curso.

Aos professores e co-orientadores Sebastião de Campos Valadares Filho, Edenio Detmann e ao professor Rogério de Paula Lana, pela amizade, cooperação e importantes sugestões e demais professores.

Ao professor André Soares de Oliveira, pela paciência, amizade, pela colaboração nas análises estatísticas e pela valiosa contribuição na confecção deste trabalho.

Aos valiosos amigos Dnilson Diaz e Marcio Dias, pela verdadeira amizade, pela orientação, por ter me aturado e me apoiado nos dias difíceis.

Aos meus estagiários Alcione, Átila, Bernardo, Bruno, Cristiane, Décio, Geraldo, Leonardo, Luis Filipe, Lilah, Lydianne, Pietro, Tarso, Waldemar, e pelo empenho e dedicação durante todo o experimento.

Aos meus estagiários Jorge e Larini, pelo companheirismo em todas as horas, pelas noites viradas trabalhando, por tornar as longas horas do laboratório momentos maravilhosos e por me suportar no período de elaboração da tese.

Aos funcionários da Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão em Gado de Leite (UEPE-GL), que contribuíram com dedicação e força para a realização deste experimento, pela amizade e pelos maravilhosos momentos de confraternização.

Aos funcionários da Fábrica de Ração, pela confecção das rações.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal, Fernando, Monteiro, Valdir, Vera e Wellington, pelo grande apoio durante a realização das análises laboratoriais.

A todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

Monique Bareli Vidaurre, filha de Dorismar Silva Vidaurre e Vera Lúcia Bareli Vidaurre, nascida em Bom Jesus do Itabapoana, Estado do Rio de Janeiro, em 04 de junho de 1985.

Em 2002, ingressou no Centro Universitário Vila Velha - UVV, onde obteve o título de Zootecnista, colando grau em dezembro de 2005.

No período de Janeiro a julho de 2006, participou da elaboração de projetos de diversos assuntos junto ao SEBRAE – ES.

Em março de 2007, iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia na Universidade Federal de Viçosa-UFV, concentrando seus estudos na área de Nutrição de Ruminantes, defendendo tese em 31 de julho de 2009.

CONTEÚDO

RESUMO	viii
ABSTRACT	x
INTRODUÇÃO GERAL	01
LITERATURA CITADA	06
Cana-de-açúcar in natura ou armazenada, corrigida com uréia na alimentação de bovinos em crescimento	09
INTRODUÇÃO	11
MATERIAL E MÉTODOS	13
RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
CONCLUSÕES	33
LITERATURA CITADA	34
ANEXO	37

RESUMO

VIDAURRE, Monique Bareli, MSc. Universidade Federal de Viçosa, julho, 2009. **Cana-de-açúcar in natura ou armazenada, corrigida com uréia na alimentação de bovinos crescimento.** Orientador: José Maurício de Souza Campos. Co-orientadores: Sebastião Valadares Filho e Edenio Dettman.

Avaliou-se o efeito de diferentes níveis de uréia na cana-de-açúcar (cana) (0,0; 0,6 e 1,2% na base da matéria natural) e dois tempos de armazenamento da cana (0 ou 24 horas) sobre o consumo, digestibilidade da dieta e desempenho produtivo em bovinos em crescimento. Além disso, objetivou-se comparar a digestibilidade obtida no 2º período experimental (29 ao 56º) comparado com o valor médio obtido nos 1º+2º+3º períodos experimentais a fim de verificar se os dados obtidos apenas com o 2º período representam os dados obtidos nos três períodos e verificar se pode haver uma relação entre o consumo de concentrado estimado pela oferta e o consumo de concentrado estimado pelo fornecimento de dióxido de titânio. Utilizou-se 24 bovinos, sendo 12 machos e 12 fêmeas, da raça Holandesa malhada de preto, puros e mestiços, com peso médio inicial de 221,5 kg, mantidos em baias individuais, distribuídos em delineamento em blocos casualizados (sexo) em esquema fatorial 3x2. As dietas foram inicialmente formuladas para serem isonitrogenadas contendo 14% de proteína bruta, base da matéria seca. Foi fornecidos 3,0 kg de concentrado por animal por dia incorporado à cana a qual foi oferecida à vontade, permitindo-se sobras de até 10% da matéria seca. A cana utilizada apresentou 21,7º Brix. A duração do experimento foi de 105 dias, divididos em três períodos com 28 dias cada, após 21 dias iniciais de adaptação. Não houve efeito de interação entre os níveis de uréia na cana e o tempo de armazenamento. Houve aumento linear ($P<0,05$) no consumo de matéria seca e conseqüentemente dos demais componentes da dieta com o aumento nos níveis de uréia, bem como na concentração de nitrogênio uréico no plasma e diminuição ($P<0,05$) no consumo com o tempo de armazenamento. Houve redução linear ($P<0,05$) na digestibilidade dos componentes avaliados (exceto PB, e EE) com o aumento nos níveis de uréia na cana, mas não houve efeito do tempo de armazenamento na digestibilidade. Não houve diferença entre a digestibilidade obtida no segundo período, comparada com a digestibilidade média do primeiro, segundo e terceiro períodos. Não houve diferença no ganho de peso, altura da cernelha e garupa, largura do peito e largura da garupa, tanto para os níveis da mistura uréia, quanto para as formas de fornecimento da cana. O uso de cana armazenada por 24

horas após ser desintegrada, pode ser utilizada para o consumo de bovinos em crescimento. Para cana com 21,7 graus Brix, a sua correção protéica pode ser feita utilizando-se até 1,2% da mistura uréia mais sulfato de amônio (9:1), na matéria natural, sem prejudicar o ganho de peso dos animais, podendo contribuir para utilizar economicamente a produção animal. Para bovinos em crescimento a digestibilidade pode ser medida apenas no segundo período, representando os demais períodos do experimento.

ABSTRACT

VIDAURRE, Monique Bareli, MSc. Universidade Federal de Viçosa, July, 2009. **Cana-de-açúcar in natura ou armazenada, corrigida com uréia na alimentação de bovinos crescimento.** Adviser: José Maurício de Souza Campos. Co-advisors: Sebastião Valadares Filho and Edenio Dettman.

Appraised the effect of different levels of urea at the sugar cane (0,0; 0,6 e 1,2% as is bases) and two times of storage of the sugar cane (0 ou 24 horas) over the consumption, digestibility of the diet and the productive performance on the growing cattle. Beside that, searched compare the digestibility obtained at the second experimental period (29 to 56°) compared with the average value obtained at the 1°+2°+3° experimental periods, to discover if the data obtained just with the 2° period represents the data obtained with the three periods and if it is possible to have a relation with the consumption of concentrate estimated by the offer and the consumption of concentrate estimated by the supply of dioxide of titanium. Twenty four purebred and crossbred Holstein male and female animals were used in this trial, with medium initial body weight of 221,5kg, housed in individual pens, allotted into a 2 x 3 factorial (sex) arrangement in a randomized block design. Diets were isonitrogenous, with 14% crude protein, based on dry matter (DM). Were supplied 3,0kg of concentrate per animal each day, which was supplied at will, allowing surpluses until 10% of dry matter. The sugar cane presented 21,7° Brix. The duration of the experiment was of 105 days, divided in three periods with 28 days each, after 21 days of adaptation. It did not has an interaction with the levels of urea on the sugar cane and the time of storage. It had a linear augment ($P<0,05$) on the consumption of dry matter and, therefore, of the other components of the diet with the raising of the urea levels, as well as on the concentration of Plasma urea nirogen and decrease ($P<0,05$) at the consumption with the storage time. It had a linear reduction ($P<0,05$) on the digestibility of the evaluated components (except PB and EE) with the raising of the levels of urea on the sugar cane, but it did not has the effect of the storage time at the digestibility. It did not has difference between the digestibility obtained at the second period, compared with the medium digestibility of the first, second and third periods. No difference was detected ($P<0,05$) among the treatments on average daily gain, shoulder height, hip height, chest width and hip width. The use of stored sugar cane for 24 hours, can be utilized for the consumption of

growing cattle. For sugar-cane with Brix grade of 21,7, it's possible to correct its protein content using until 1.2% of the urea:ammonium sulfate mixture, is bases, without jeopardizing the animal's average daily gain, which may contribute economically to the animal production. To growing cattle, the digestibility can be measure just on the second period, representing the other experiment periods.

Introdução Geral

Com a globalização da economia e a abertura dos mercados, os produtores de leite se depararam com padrões de concorrência que exigem competência e vantagens competitivas no que se refere aos custos e volume de produção e à qualidade de matéria-prima, exigindo processos administrativos modernos e profissionais na condução dos empreendimentos, permitindo maior agilidade e acerto nas decisões, resultando em melhor alocação e uso dos recursos, sempre em sintonia com o mercado.

No contexto da pecuária de leite no Brasil, a criação de novilhas constitui ponto estrangulamento, principalmente porque o retorno dos investimentos nesta fase ocorre a médio e longo prazo, estando diretamente relacionado com a sustentabilidade do sistema de produção de leite. Na composição do custo total de cria e recria de fêmeas confinadas, aproximadamente 70% é representado com os gastos com alimentação (Nussio, 2004). Portanto, esses animais deverão apresentar potencial de produção de leite e longevidade superior à média do rebanho, com custo de criação inferior ao preço de mercado.

Na composição do custo de alimentação, não só os alimentos concentrados, mas também o volumoso utilizado tem participação importante, considerando que representa de 40 a 80% da matéria seca (MS) da dieta das várias categorias que compõem o rebanho (Costa, 2005).

Das tecnologias importadas das regiões de clima temperado, sem dúvida alguma, a utilização de silagens é a eleita, pela maioria dos sistemas intensivo de produção de leite, como a alternativa de suplementação durante o período da seca, ou até mesmo, durante todo o ano, apesar da demanda considerável de recursos técnicos e financeiros. A busca de alternativas configura-se em viabilizar o uso de volumosos com alta

produção de MS nas condições regionais e que, ainda, demandem menos recursos técnicos e financeiros, tornando a atividade competitiva e rentável.

A idéia de se aproveitar a cana-de-açúcar (cana) como forragem para alimentação de bovinos, em razão de suas características agronômicas e menor custo de produção, quando comparada à silagem de milho, é muito antiga (Galan e Nussio, 2000a e b). Entretanto, as limitações nutricionais dessa gramínea, destacando-se o baixo teor de proteína, fibra de baixa degradação ruminal e desbalanço de minerais (Valdez et al. 1977; Preston, 1982), estimulam pesquisas objetivando superá-las e disponibilizar a sua utilização para a produção animal.

O Brasil é o maior produtor mundial de cana. Até março de 2009 foram produzidos 671,4 milhões de toneladas, 10,7% a mais do que a safra de 2008, em área de aproximadamente 8,44 milhões de hectares. (IBGE, 2009).

Resultados favoráveis à utilização de cana na alimentação de bovinos foram encontrados por Magalhães et. al. (2001), Corrêa et. al. (2003), Souza (2003), Costa (2005), Mendonça et. al. (2004) e Oliveira (2007), com vacas em lactação, e Andrade & Pereira (1999), Gallo et. al. (2000) e Rangel (2005) e Santiago (2009) com novilhas.

Estes resultados evidenciam o grande potencial que a cana apresenta em dietas adequadamente formuladas para ruminantes, quebrando, dessa forma, um antigo paradigma quanto à utilização dessa forrageira para animais de alto desempenho, e estabelecendo assim, desafio na condução de novos trabalhos, utilizando-se a cana como fonte exclusiva de volumosos para animais de desempenho superior. Para superar a principal limitação nutricional da cana, dever-se-ia aumentar a participação do concentrado na dieta, sendo que, o uso da uréia minimizaria os custos com alimentação concentrada.

Os suplementos protéicos são normalmente os componentes mais caros da ração, por kg, para bovinos leiteiros. A utilização de fontes alternativas de proteína na produção de bovinos é de suma importância, uma vez que fontes convencionais são concorrentes com a alimentação humana, aumentando assim o custo de produção.

Devido à presença de altos níveis de carboidratos rapidamente fermentáveis na cana, postulou-se a necessidade de adicionar fontes de nitrogênio não protéico prontamente disponíveis para os microorganismos ruminais, de maneira a otimizar a utilização dos substratos e o crescimento microbiano (Ferreiro et al., 1977).

Em substituição a alimentos tradicionais, devem-se levar em consideração as mudanças provocadas no comportamento animal, principalmente nível de consumo de alimentos, que segundo Van Soest (1994), é fundamental para a nutrição, pois ele determina o nível de nutrientes ingeridos e, então, a resposta do animal. A ingestão de alimentos depende de vários fatores dentre os quais, peso do animal, nível de produção, estágio da lactação, condições ambientais e de manejo, condição corporal, além da composição e qualidade dos alimentos (NRC, 1989).

A primeira descoberta do uso da uréia em ruminantes foi em 1879, quando Weiske verificou a capacidade dos ruminantes em converter nitrogênio não-protéico em proteína microbiana. Mais foi durante a Primeira Guerra Mundial (1914 – 1918), na Alemanha, devido à dificuldade de obtenção dos alimentos protéicos convencionais, como tortas e farelos das oleaginosas, que a uréia foi utilizada na alimentação dos bovinos como fonte protéica das rações, visando à produção de leite e carne (SANTOS et al., 2001).

Utilizando um modelo dinâmico e mecanístico da digestão capaz de prever a absorção de nutrientes em bovinos alimentados com dietas à base de cana, Pereira & Collao-Saenz (2004) simularam a resposta de novilhas de 200 e 300 kg de peso corporal

à inclusão de uréia na dieta em teores dietéticos variando de zero a um kg de uréia para cada 100 kg de cana in natura. Os autores concluíram que nada se ganha no fluxo de nutrientes absorvidos e disponíveis para o organismo animal quando a suplementação excede 50 gramas/dia, equivalente a 300 gramas de uréia para cada 100 kg de cana in natura, isto é 1% na matéria seca, considerando cana com 30% de matéria seca. O valor encontrado é exatamente o recomendado pelas normas de alimentação para gado de leite, isto é, máximo de 1% de uréia na matéria seca da dieta.

No entanto, de acordo com a revisão apresentada por Preston (1977), considerando o suprimento de nitrogênio degradável para o crescimento microbiano, ter-se-ia a necessidade de 3 g de nitrogênio/ 100 gramas de carboidratos fermentáveis no rúmen. Como o teor de açúcar (sacarose) da cana varia com a variedade, ano de colheita, estágio de maturidade, entre outros, Ferreiro et al. (1977) recomendaram método simples de estimar o nível de uréia na cana pela fórmula: uréia na cana (g uréia/ kg de cana in natura) = $0,6\text{Brix}(94,8 - 1,12\text{Brix}) / (100 - \text{Brix})$. O nível de 1% corresponde a 18 graus Brix.

Considerado a evolução no rendimento em açúcar das novas variedades de cana utilizadas pelas indústrias de açúcar (Barbosa, 2008), que estão disponíveis para uso pelos criadores de bovinos, talvez hoje a necessidade de adição de uréia seria, não menor, mas sim maior que 1%, isto é, 1,15 a 1,25%.

No entanto, a elevação do nível de uréia na ração pode acarretar redução no consumo dos animais. Inicialmente, a causa dessa redução foi relacionada com as características sensoriais, sabor e odor (Huber & Cook, 1972; Chalupa et al., 1979); porém, alguns estudos foram feitos e observaram que essas influências sensoriais em relação à diminuição do consumo animal, não apresentaram alta repetibilidade, tornando o embasamento único de baixa confiabilidade (Detmann et. al, 2007).

Em estudos comparativos utilizando rações contendo 1 ou 3% de uréia administrada oral ou ruminalmente, foi observado maior redução no consumo quando fornecidos níveis mais elevados de uréia ruminalmente. Quando há excesso de proteína degradável na dieta, parte da amônia formada no ambiente ruminal e absorvida via epitélio pode passar intacta pelo fígado, adentrando a circulação sistêmica. Desta forma, pode-se levar o animal a um caso de intoxicação subaguda ou subletal. Uma vez circulando sistemicamente, a amônia afeta diferenciadamente os órgãos e tecidos até chegar ao cérebro (Wilson et al., 1975).

O cérebro tolera concentrações muito menores de amônia em relação aos tecidos representados pelo sistema porta. Dentro deste enfoque, esse excesso de amônia circulante leva a um quadro de mau funcionamento do tecido cerebral por déficit energético, causando mal-estar aos animais (Detmann, 2007).

Na tentativa de melhorar o manejo da alimentação e a gerência da mão-de-obra no sistema de produção, muitas discussões sobre formas de fornecimento de cana, têm sido feitas quanto ao seu uso na alimentação animal. Uma das formas utilizada é a desintegração e o armazenamento por 24 horas sem uso de aditivo. Apesar da praticidade da mão-de-obra, o armazenamento da cana desintegrada possui desvantagens como elevada temperatura na hora do fornecimento aos animais, conseqüência do início de fermentação, podendo interferir no consumo dos animais, afetando assim o seu ganho de peso.

Nesse sentido, desenvolveu-se o presente trabalho com o objetivo de verificar o efeito de diferentes níveis de uréia na cana (0,0; 0,6 e 1,2% na base da matéria natural) e dois períodos de armazenamento da cana desintegrada (0 ou 24 horas) sobre o consumo, a digestibilidade e sobre o desempenho produtivo em bovinos leiteiros em crescimento.

Literatura Citada

- ANDRADE, M.F.; PERREIRA, M.N. Performance of Holstein heifers on fresh sugarcane as the only dietary forage. **Journal Dairy Science**, v.82, (Suppl.1), p.91, 1999.
- BARBOSA, M.H.P. Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar. Departamento de Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa. mbarbosa@ufv.br . Consultado em junho de 2008.
- CHALUPA, W.; BAILE, C.A.; McLAUGHLIN, C.L. et al. Effect of introduction of urea on feeding behavior Holstein heifers. **Journal of Dairy Science**, v.62, p.1278-1284, 1979.
- CORREA, C.E.S.; PEREIRA, M.N.; OLIVEIRA, S. G. et. al. Performance of Holstein cows fed sugarcane or corn silages of different grain textures. **Scientia Agricola**, V. 60, n. 4, p. 621-529, oct./dec 2003.
- COSTA, M.G.; CAMPOS, J.M.S.;VALADARES, S.C.F. et.al. Desempenho produtivo de vacas leiteiras alimentadas com diferentes proporções de cana-de-açúcar ou concentrado ou silagem de milho na dieta.**Revista Brasileira de Zootecnia**.v.24, n.6,p.2437-2445, 2005.
- DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Fatores controladores de consumo em suplementos múltiplos fornecidos *ad libitum* para bovinos manejados a pasto. **Caderno Técnico de Veterinária e Zootecnia**, v.55, p.73-93, 2007.
- FERREIRO, H.M.; SUTHERLAND, T.M.; PRESTON, T. R. °Brix and dry matter content as indices of urea requirements in diets based on sugar cane. **Tropical Animal Production**, v. 2, p. 56-61, p.125-142, 1977.
- GALAN, V.B.; NUSSIO, L.G. Novos custos para cana-de-açúcar. In: **Boletim do leite**. Piracicaba, CEPEA/FEALQ, n. 74, 2000a.
- GALAN, V.B.; NUSSIO, L.G. Novos custos para silagem de milho. **Boletim do leite**. Piracicaba: CEPEA/FEALQ, n. 71, 2000b.
- GALLO, P.C.S.; PEREIRA, M.N.; ANDRADE, M. F. Effect of dietary sugarcane concentration on heifer growth. **Journal Dairy Science**. V.83 (Suppl. 1), p.114, 2000.
- HUBER; J.T.; COOK, R.M. Influence of site of administrations of urea on voluntary intake of concentrate by lactating cows. **Journal of Dairy Science**, v.55, p.1470-1473, 1972.

- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em www.ibge.gov.br. Acessado em julho de 2009.
- MAGALHÃES, A.L.R. **Cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*, L.) em substituição à silagem de milho (*Zea mays*) em dietas para vacas em lactação.** Viçosa, MG: UFV, 2001. 62p. Tese (Mestrado em Zootecnia) – Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, 2001.
- MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES, S.C.F. 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.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle.** 6 edição. Washington, D.C., Nat. Acad.Press, Washington, D.C. 1989. 157p.
- NUSSIO, C.M.B. Custo de criação de novilhas para reposição em sistemas de confinamento total. **Revista Leite DPA.** v.4, n.36, p.8-12. 2004.
- OLIVEIRA, A. S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES, S.C.F. *et.al.* Substituição do milho pela casca de café ou de soja em dietas para vacas leiteiras: comportamento ingestivo, concentração de nitrogênio uréico no plasma e no leite, balanço de compostos nitrogenados e produção de proteína microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia.** V.36, n.1, p.205-215,2007.
- PEREIRA, M.N., COLLAO-SAENZ, E.A. Algumas considerações sobre a velha cana com uréia. <http://www.milkpoint.com.br/>. consultado em maio de 2004.
- PRESTON, T.R. Nutritional limitations associated with the feeding of tropical forages. **Journal of Animal Science**, v.54, n.4. p.877-884, 1982.
- PRESTON, T.R. Nutritive value of sugar cane for ruminants. **Tropical Animal Production.** v.2, p125-142, 1977.
- RANGEL, A.H.N. **Cana-de-açúcar na alimentação de vacas e novilhas leiteiras em crescimento.** Viçosa, MG: UFV, 2005. 69p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2005.
- SANTIAGO, A.M.F. Uréia em dietas à base de cana-de-açúcar para vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia.** 2009 (No prelo)
- SANTOS, G.T.; CAVALIERI, F.L.B.; MODESTO, E.C. Recentes avanços em nitrogênio não-protéico na nutrição de vacas leiteiras. In: SINLEITE: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM BOVINOCULTURA DE LEITE – Novos Conceitos em

- Nutrição, 2., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. p. 199-228.
- SOUZA, D.P. **Desempenho, síntese de proteína microbiana e comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com caroço de algodão em substituição a cana-de-açúcar corrigida.** Viçosa, MG: UFV, 2003. Tese (Mestrado em Zootecnia).
- VALDEZ, R.E.; ALVARES, F.J.; FERREIRO, H.M. Rumen function in cattle given sugar cane. **Tropical Animal Production.** v.2, n.3, p.260-272, 1977.
- VAN AMBURGH, M.E.; E.B. PETERSON. How much nitrogen can a cow recycle? **PROCEEDINGS CORNELL NUTRITION CONFERENCE.** In: **Proceedings:** Syracuse, NY, p. 179-188, 2004.
- VAN SOEST, P.J. 1994. **Nutritional ecology of the ruminants.** 2.ed. Ithaca: Cornell University. 476p.
- WEISKE, H.; SCHROOT, H., DANGER, S.V. Uber die bedent. Ung es asparagin fun die thierische ernelning. **Zeit Biol.**, v.15, p 261, 1870.
- WILSON, G.; MARTZ, F.A.; CAMPBELL, J.R. et al. Evaluation of factors responsible for reduced voluntary intake of urea diets for ruminants. **Journal Animal Science**, v.41, p.1431-437, 1975.

Cana-de-açúcar in natura ou armazenada, corrigida com uréia na alimentação de bovinos em crescimento

RESUMO – Avaliou-se o efeito de diferentes níveis de uréia na cana-de-açúcar (cana) (0,0; 0,6 e 1,2% na base da matéria natural) e dois tempos de armazenamento da cana (0 ou 24 horas) sobre o consumo, digestibilidade da dieta e desempenho produtivo em bovinos em crescimento. Além disso, objetivou-se comparar a digestibilidade obtida no 2º período experimental (29 ao 56º) comparado com o valor médio obtido nos 1º+2º+3º períodos experimentais a fim de verificar se os dados obtidos apenas com o 2º período representam os dados obtidos nos três períodos e verificar se pode haver uma relação entre o consumo de concentrado estimado pela oferta e o consumo de concentrado estimado pelo fornecimento de dióxido de titânio. Utilizou-se 24 bovinos, sendo 12 machos e 12 fêmeas, da raça Holandesa malhada de preto, puros e mestiços, com peso médio inicial de 221,5 kg, mantidos em baias individuais, distribuídos em delineamento em blocos casualizados (sexo) em esquema fatorial 3x2. As dietas foram inicialmente formuladas para serem isonitrogenadas contendo 14% de proteína bruta, base da matéria seca. Foi fornecidos 3,0 kg de concentrado por animal por dia incorporado à cana a qual foi oferecida à vontade, permitindo-se sobras de até 10% da matéria seca. A cana utilizada apresentou 21,7º Brix. A duração do experimento foi de 105 dias, divididos em três períodos com 28 dias cada, após 21 dias iniciais de adaptação. Não houve efeito de interação entre os níveis de uréia na cana e o tempo de armazenamento. Houve aumento linear ($P < 0,05$) no consumo de matéria seca e conseqüentemente dos demais componentes da dieta com o aumento nos níveis de uréia, bem como na concentração de nitrogênio uréico no plasma e diminuição ($P < 0,05$) no consumo com o tempo de armazenamento. Houve redução linear ($P < 0,05$) na digestibilidade dos componentes avaliados (exceto PB, e EE) com o aumento nos níveis de uréia na cana, mas não houve efeito do tempo de armazenamento na digestibilidade. Não houve diferença entre a digestibilidade obtida no segundo período, comparada com a digestibilidade média do primeiro, segundo e terceiro períodos. Não houve diferença no ganho de peso, altura da cernelha e garupa, largura do peito e largura da garupa, tanto para os níveis da mistura uréia, quanto para as formas de fornecimento da cana. O uso de cana armazenada por 24 horas após ser desintegrada, pode ser utilizada para o consumo de bovinos em crescimento. Para cana com 21,7 graus Brix, a sua correção protéica pode ser feita utilizando-se até 1,2% da mistura uréia mais sulfato de amônio (9:1), na matéria natural, sem prejudicar o ganho de peso dos animais, podendo

contribuir para utilizar economicamente a produção animal. Para bovinos em crescimento a digestibilidade pode ser medida apenas no segundo período, representando os demais períodos do experimento.

Palavras-chave: digestibilidade, ganho de peso

Introdução

Nos últimos anos, muitos trabalhos tem sido realizados visando avaliar o uso de cana-de-açúcar (cana) in natura em dietas de bovinos leiteiros com maior potencial de produção (Magalhães, 2001.; Souza, 2003.; Mendonça et.al., 2004.; Costa et.al, 2005.; Rangel, 2005.; Oliveira et.al.;2007, Santiago et.al, 2009).

Entre estes trabalhos, os de Magalhães (2001), Mendonça et.al. (2004), Costa et.al. (2005), com vacas em lactação com produção média diária de 20 kg de leite e os de Oliveira et.al (2007) e Rangel (2005), com fêmeas bovinas em crescimento com ganho médio diário de 800 g/dia, apontaram maior necessidade de ração concentrada em comparação à dieta à base de silagem de milho.

Uma das alternativas para redução da necessidade de concentrados seria o uso de uréia em nível superior ao tradicional 1% da mistura uréia mais sulfato de amônia (9:1) na base de matéria natural em dietas à base de cana.

A recomendação do nível de uréia é dependente da disponibilidade de carboidratos prontamente fermentáveis no rúmen (Preston, 1977). Segundo Ferreiro et. al. (1977), o nível de suplementação com uréia (g de uréia/kg de cana in natura) poderia ser definido em função do seu Brix, segundo a equação: $0,6\text{Brix}(94,8 - 1,12\text{Brix}) / (100 - \text{Brix})$. O nível de 1% corresponde a 18°Brix.

No entanto se a evolução no rendimento em açúcar das novas variedades de cana utilizadas pelas indústrias de açúcar (Barbosa, 2008), que estão disponíveis para uso pelos criadores de bovinos, talvez os níveis recomendados de adição de uréia seriam, maior que 1%, isto é, 1,15 a 1,25%. Este fato seria econômico e benéfico aos criadores, podendo viabilizar a redução na demanda por concentrados protéicos.

Contudo, tem sido observado que à medida que se eleva o nível de uréia à dieta percebe-se uma redução no consumo dos animais. Várias pesquisas foram feitas, e

inicialmente observaram que esse efeito deletério no consumo foi devido às características sensoriais (odor e sabor) (Huber & Cook, 1972; Chalupa et al., 1979). Em estudos comparativos, utilizando rações contendo 1 ou 3% de uréia administrada oral ou ruminalmente, foi observada maior redução no consumo, quando forneceram níveis mais elevados de uréia ruminalmente. Uma vez circulando sistemicamente, a amônia afeta diferenciadamente os órgãos e tecidos até chegar ao cérebro (Wilson et al., 1975). Estes efeitos demonstraram que reações fisiológicas estão envolvidas na alteração do consumo e não somente características sensoriais (Detmann et al., 2007).

Na tentativa de melhorar o manejo da alimentação e a gerência da mão-de-obra no sistema de produção, muitas discussões sobre formas de fornecimento de cana, têm sido feitas quanto ao seu uso na alimentação animal. Uma das formas utilizada é a desintegração e o armazenamento por 24 horas sem uso de aditivo. Apesar da praticidade da mão-de-obra, o armazenamento da cana desintegrada possui desvantagens como elevada temperatura na hora do fornecimento aos animais, conseqüência do início de fermentação, podendo interferir no consumo dos animais, afetando assim o seu ganho de peso.

Nesse sentido, desenvolveu-se o presente trabalho com o objetivo de verificar o efeito de diferentes níveis de uréia na cana (0,0; 0,6 e 1,2% na base da matéria natural) e dois períodos de armazenamento da cana desintegrada (0 ou 24 horas) sobre o consumo, a digestibilidade e sobre o desempenho produtivo em bovinos leiteiros em crescimento.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão em Gado de Leite (UEPE-GL) do Departamento de Zootecnia (DZO), da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG.

Foram utilizados 24 bovinos, sendo 12 machos e 12 fêmeas, da raça Holandesa malhada de preto, puros e mestiços, com peso médio inicial de 221,5 kg, mantidos em baias individuais. O experimento foi suplementado em delineamento em blocos completos casualizados (sexo) em esquema fatorial 3x2, isto é, três níveis de uréia:sulfato de amônia (9:1) (Uréia): 0%, 0,6% e 1,2% na matéria natural da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*, L., variedade RB 73-9735) (cana) e duas formas de fornecimento da cana: in natura ou armazenada por 24 horas sem aditivo e. A cana, cortada diariamente, depois de ser desintegrada, foi fornecida in natura ou armazenada em montes por 24 horas.

O experimento constou de 21 dias de adaptação às dietas e três períodos experimentais de 28 dias cada, para a coleta de dados e avaliação do desempenho dos animais. Na Tabela 1 são apresentados os ingredientes e composição química média das rações concentradas em função do nível da mistura de uréia mais sulfato de amônio na cana e composição química média da cana.

Na Tabela 2 são apresentadas as proporções médias dos ingredientes e composição química das dietas experimentais em função dos níveis de uréia na cana (% da matéria natural).

Quinzenalmente foi feita a medição do grau Brix do caldo da cana no departamento de Tecnologia de Alimentos da UFV utilizando um refratômetro (Zeiss®).

Baseando-se em Rangel (2005) e no NRC (2001) para ganho de 800 g por dia, para fêmeas leiteiras, foram formuladas dietas para serem isonitrogenadas, sendo fornecidas

3,0 Kg por animal por dia de ração concentrada incorporados à cana a qual foi oferecida à vontade, permitindo-se sobras de até 10% da matéria seca. As dietas foram ofertadas duas vezes ao dia, sempre às 8h30 e 16h30, na forma de mistura completa, efetuada no momento do fornecimento da alimentação.

O °Brix médio encontrado no caldo do colmo da cana foi de 21,7 °Brix.

Tabela 1 - Proporção dos ingredientes e composição química média das rações concentradas em função do nível da mistura uréia mais sulfato de amônio na cana (% de uréia) e composição química média da cana com diferentes tempos de armazenamento (TA).

Item ²	Ração concentrada (% uréia na cana)			Cana-de-açúcar TA	
	0,00	0,60	1,2	0h	24h
Ingredientes	-----%MS-----				
Milho	29,70	29,70	29,70	-	-
Farelo de trigo	29,57	48,39	67,20	-	-
Farelo de soja	37,76	18,88	0,00	-	-
Mineral ¹	2,97	3,03	3,10	-	-
Composição química					
Matéria seca (MS), %	87,89	87,77	87,64	27,58	27,79
Matéria orgânica, % da MS	92,88	92,87	92,94	89,17	88,42
Extrato etéreo, % da MS	2,22	2,88	3,55	0,99	0,99
Proteína bruta, % da MS	26,76	20,91	13,81	3,48	3,49
Proteína degradável no rúmen, % da MS ²	18,38	14,31	10,23	2,36	2,32
Nitrogênio não-protéico, % do N total	19,18	18,72	19,51	40,78	36,02
Nitrogênio insolúvel em detergente neutro, % do N total	6,80	9,33	25,78	42,53	35,53
Nitrogênio insolúvel em detergente ácido, % do N total	5,90	5,40	5,21	13,79	13,75
Fibra em detergente neutro, % da MS	22,35	27,74	33,14	52,56	53,65
FDN corrigida para cinzas e proteína, % da MS	19,14	23,83	28,52	50,40	51,70
Carboidratos não fibrosos, % da MS	44,76	45,25	47,06	34,30	32,24
Fibra em detergente ácido, % da MS	6,96	8,89	8,57	24,00	23,03
Lignina _{sa} , % da MS	2,15	2,60	2,58	4,52	4,41
FDN indigestível ³ , % da MS	8,27	9,76	12,50	20,48	21,88

¹ Sal comum (7,43%), Calcário (86,44%), flor de enxofre (3,84%), sulfato de cobre (0,27%), sulfato de zinco (0,82%), sulfato de ferro (0,73%), sulfato de manganês (0,45%), iodato de potássio (0,003%), sulfato de cobalto (0,003%) e selenito de sódio (0,005%)

² Valores de Kd Estimado por Marcondes (2007) e valores de kp segundo NRC (2001)

³ Obtido após incubação ruminal de 264 horas.

Diariamente foram feitas pesagens das quantidades das rações fornecidas e das sobras de cada tratamento para avaliação do consumo. No momento da alimentação, durante e todo o experimento, foram amostrados os volumosos e os concentrados fornecidos e as sobras as quais foram acondicionadas em sacos plásticos e congeladas para posteriores análises químicas. Dessas amostras foram feitas compostas semanais, para posterior análise.

A uréia era pesada antes do trato e fornecida junto à cana no momento da alimentação, sendo o seu fornecimento feito duas vezes ao dia.

No início e no final do experimento e a cada período de 28 dias, após jejum de sólidos e líquido por 16 horas, os animais foram submetidos à pesagem, momento em que foi realizado medidas do perímetro torácico, altura da cernelha e garupa, largura do peito e garupa. As mensurações foram feitas com os animais em estação forçada, isto é, membros, anterior e posterior, na perpendicular sobre um piso plano, formando um paralelogramo retangular, de forma que, visto de perfil, seus membros, para cada bípede, se encobrem e vistos de frente ou detrás estão na vertical e igualmente apoiados no piso (Hoffman, 1997).

Ao final do período de coletas, as amostras de fezes, como as amostras semanais de cana e sobras, foram secas (60°C), processadas em moinho de facas (1 mm) e então feita uma amostra composta por animal, com base no peso seco ao ar de cada subamostra.

A excreção de matéria seca fecal foi estimada por meio das concentrações da fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), obtidas após incubação ruminal dos alimentos, sobra e fezes em sacos F57 (Ankon®) por 264 horas, conforme descrito por Casali et al. (2008).

Tabela 2 - Proporção média dos ingredientes e composição química das dietas experimentais ofertadas nos três períodos experimentais em função dos níveis de uréia na cana-de-açúcar (cana) (% da matéria natural) desintegrada e armazenada durante 0 ou 24 horas (TA)

Item ¹	TA 0 horas			TA 24 horas		
	% Uréia na cana			% uréia na cana		
	0,0	0,6	1,2	0,00	0,60	1,20
Ingredientes	-----% da MS-----					
Cana-de-açúcar	58,07	58,07	58,07	58,07	58,07	58,07
Uréia e sulfato de amônio (9:1)	0,00	1,26	2,52	0,00	1,26	2,52
Milho	12,45	12,08	11,71	12,45	12,08	11,71
Farelo de trigo	12,40	19,68	26,49	12,40	19,68	26,49
Farelo de soja	15,83	7,68	0,00	15,83	7,68	0,00
Mineral ¹	1,25	1,23	1,22	1,25	1,23	1,22
Composição química						
Matéria seca (MS), %	38,72	38,93	39,14	38,96	39,17	39,38
Matéria orgânica, % da MS	90,73	90,81	90,93	90,32	90,40	90,49
Extrato etéreo, % da MS	1,51	1,75	1,97	1,51	1,75	1,97
Proteína bruta, % da MS	13,24	13,73	13,88	13,25	13,74	13,89
Proteína degradável no rúmen, % da MS	9,05	10,38	11,80	9,08	10,40	11,82
Nitrogênio não-protéico, % do N total	22,48	40,96	59,82	21,76	40,26	59,12
Nitrogênio insolúvel em detergente neutro, % do N total	12,25	12,03	16,30	11,20	11,01	15,29
Nitrogênio insolúvel em detergente ácido, % do N total	7,11	5,38	4,05	7,11	5,37	4,05
Fibra em detergente neutro, % da MS	39,89	41,63	43,41	40,53	42,44	44,22
FDN corrigida para cinzas e proteína, % da MS	37,39	38,96	40,51	38,05	39,71	41,26
Carboidratos não fibrosos, % da MS	38,59	38,32	38,47	37,51	37,15	37,27
Fibra em detergente ácido, % da MS	16,86	17,55	17,31	16,29	16,99	16,75
Lignina _{sa} % da MS	3,53	3,68	3,64	3,53	3,68	3,64
FDN indigestível, % da MS	15,36	15,86	16,82	16,17	16,68	17,63

¹ Sal comum (7,43%), Calcário (86,44%), flor de enxofre (3,84%), sulfato de cobre (0,27%), sulfato de zinco (0,82%), sulfato de ferro (0,73%), sulfato de manganês (0,45%), iodato de potássio (0,003%), sulfato de cobalto (0,003%) e selenito de sódio (0,005%)

Foi calculado a digestibilidade em todos os períodos, a fim de comparar o valor médio obtido nos três períodos com o valor médio obtido no segundo período, feito comumente nos trabalhos.

As análises de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDN_{cp}), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (H₂SO₄ 72% p/p) seguiram as especificações descritas em Silva & Queiróz (2002). Para análise de FDN, as amostras foram tratadas com alfa amilase termo-estáveis sem uso de sulfito de sódio, corrigidas para o resíduo de cinzas (Mertens, 2002) e para o resíduo de compostos nitrogenados (Licitra et al., 1996). As análises de FDN e FDA foram realizadas em autoclave, utilizando sacos de TNT (tecido-não-tecido), com dimensões de 5 cmx 5cm, mantendo-se relações médias de 20 mg de MS /cm² de tecido e 100 mL de detergente neutro/g de amostra seca ao ar. A avaliação do teor de nitrogênio não protéico (NNP) dos alimentos foi realizada segundo Licitra et al. (1996).

Os teores de carboidratos não-fibrosos (CNF), foram calculados adaptando-se o proposto por Hall (2000), sendo: $CNF = 100 - (\%PB - \%PB \text{ uréia} + \% \text{ Uréia} + \%EE + \%FDN_{cp} + \%Cinzas)$.

A proteína degradada no rúmen (PDR) dos alimentos foi calculada conforme equação: $PDR (\% PB) = A + (B \times kd) / (kd + kp)$, Em que: A (%) = fração solúvel, representada pela fração de NNP; B (%) = fração insolúvel potencialmente degradável = NIDN – NIDA; kd = taxa de degradação da fração B (%/h), onde utilizou-se kd de 3,80, 5,10 e 18,20 %/h para milho grão moído, farelo de soja e farelo de trigo, obtidos por Marcondes (2007) e para cana-de-açúcar utilizou-se o valor de 6,70 %/h, segundo Valadares Filho et al. (2006); kp = taxa de passagem do alimento pelo rúmen (%/h). A

taxa de passagem (kp) foi calculada de acordo com o NRC (2001), usando as seguintes equações: kp para cana-de-açúcar = $3,054 + 0,614 \cdot \text{CMS}$; kp para os alimentos concentrados = $2,904 + 1,375 \cdot \text{CMS} - 0,020 \cdot \% \text{ do concentrado na dieta}$, em que: CMS = consumo de matéria seca expresso em % do peso corporal observado. O consumo de PDR foi calculado pelo produto do consumo de MS e o teor de PDR da dieta.

Eram fornecidos 10 gramas de cromo e titânio do décimo ao décimo nono dia de cada período experimental. O cromo foi ofertado uma vez ao dia, via oral, entre 15h00 e 16h00. As coletas de fezes foram feitas após cinco dias de adaptação dos indicadores, sendo sua coleta iniciada no sexto dia durante cinco dias, às 16h00 do 1º dia, 14h00 no 2º dia, 12h00 no 3º dia, 10h00 no 4º dia e às 08h00 do 5º dia, efetuadas diretamente no reto e acondicionadas em sacos plásticos devidamente etiquetados, e armazenados a -15°C. O titânio foi fornecido duas vezes ao dia misturado ao concentrado, sendo utilizado para estimar o consumo de concentrado.

Amostras de sangue foram coletadas no último dia de coleta de fezes de cada período experimental, quatro horas após a alimentação matinal. As amostras de sangue foram coletadas por punção da veia jugular, utilizando tubos de ensaio com anticoagulante (EDTA). Imediatamente, foram centrifugadas a 5.000 rpm por 20 minutos, sendo então retiradas amostras de plasma, acondicionado em eppendorf de 2,5 mL e congelado (-15°C), para posteriores análises de concentração de uréia. As análises de uréia foi feita através de kits comerciais.

Amostras *spot* de urina foram coletadas paralelamente às amostras de sangue, durante micção estimulada por massagem na vulva. A urina foi filtrada e alíquotas de 10 mL foram retiradas e diluídas imediatamente em 40 mL de ácido sulfúrico a 0,036N, para evitar destruição bacteriana dos derivados de purinas e a precipitação do ácido úrico, e armazenadas a -15 °C para posteriores análises de nitrogênio total, uréia,

alantoína, ácido úrico e creatinina. Entretanto, devido à problemas de descongelamento do freezer, os resultados obtidos pela análise de urina não foram validos.

Para avaliação da economicidade das dietas experimentais, utilizaram-se os preços dos alimentos comercializados no município de Viçosa-MG, no mês de julho de 2009: R\$ 0,03/kg de matéria natural da cana, R\$ 1,18/kg para a mistura uréia:sulfato de amônio, R\$ 0,46/kg para milho grão, de R\$ 0,51/kg para farelo de trigo e R\$ 1,1/kg para o farelo de soja e R\$ 2,88 para sal mineral. Estimou-se o custo relativo da dieta em R\$/kg GMD (orçamento parcial).

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o comando PROC GLM do programa *Statistical Analysis System* (SAS Institute, 1999-2000), em delineamento em blocos completos casualizados (sexo), utilizando-se peso corporal inicial como covariável, em esquema fatorial 3x2, sendo três níveis de uréia na cana (0, 0,6 e 1,2%) e dois tempos de armazenamento da cana desintegrada (0 ou 24 horas). As variáveis foram analisadas segundo o modelo estatístico:

$$Y_{ijkl} = \mu + \text{Ureia}_i + \text{TA}_j + (\text{UreiaTA})_{ij} + \text{Sexo}_k + \beta (X_{ijkl} - \bar{X}) + e_{ijkl}, \text{ sendo:}$$

Y_{ijkl} = observação do animal l , submetido ao nível i de uréia e ao tempo de armazenamento j da cana no bloco k ;

μ = constante geral;

Ureia_i = efeito do nível de uréia na cana i , sendo $i = 0; 0,6$ e $1,2\%$;

TA_j = efeito do tempo de armazenamento da cana j , sendo $j = 0$ e 24 horas;

$(\text{UreiaTA})_{ij}$ = efeito de interação entre o nível de uréia na cana i com o tempo de armazenamento da cana j ;

Sexo_k = efeito do sexo k , sendo $k = 1$ e 2 ;

β = relação funcional para a covariância;

X_{ijkl} = valor observado para a covariável peso corporal inicial do animal l submetido ao nível de uréia na cana i e ao tempo de armazenamento da cana j no bloco k ;

X = valor médio para a covariável peso corporal inicial; l

e_{ijk} = aleatório, associado a cada observação, pressuposto NID $(0; \sigma^2)$.

Para os níveis de uréia na cana ainda foram aplicados dois contrastes ortogonais (efeito linear e quadrático). Adotou-se nível de 0,05 de probabilidade para o erro tipo I.

Resultados e discussão

Na Tabela 3 estão apresentadas as médias e os efeitos do nível de inclusão correta na cana e do tempo de armazenamento da cana desintegrada sobre o consumo voluntário e de concentração de nitrogênio-uréico do plasma (NUP). Não houve interação entre níveis de uréia na cana e tempo de armazenamento sobre o consumo de MS e demais componentes da dieta, bem como para a concentração de NUP.

Observou-se aumento linear ($P < 0,05$) no consumo de MS (kg e %PC), MO, EE, PB, PDR, FDN e FDNcp com o aumento dos níveis de uréia na cana-de-açúcar (cana). Houve redução ($P < 0,05$) no consumo de MS (kg e % PC), MO, EE, PB e CNF com o armazenamento da cana.

Estes resultados contradizem os encontrados com o Rangel (2005), utilizando três níveis de uréia mais sulfato de amônia (9:1) (0,4, 0,8 e 1,2%) com base na cana para vacas de leite, onde não foi encontrado efeito no consumo de MS e, conseqüentemente, o consumo dos demais componentes da dietas. Santiago (2009), utilizando quatro níveis de uréia (0,0, 0,4, 0,8 e 1,2%) para vacas lactantes com produção de leite menor que 15 kg, corrobora também com o resultado observado no presente experimento.

Em relação à concentração de nitrogênio uréico no plasma (NUP), verificou-se aumento linear ($P < 0,05$) com o aumento dos níveis de uréia na cana; porém, este aumento, não foi suficiente para alterar o consumo de matéria seca.

Tabela 3 - Efeito do nível inclusão da mistura uréia mais sulfato de amônio 9:1 (Uréia) na e do tempo de armazenamento da cana desintegrada (TA) sobre o consumo diário dos componentes da dieta e concentração de nitrogênio-uréico do plasma (NUP) em bovinos leiteiros em crescimento.

Item ¹	Uréia na cana (% MN ²)			TA (h)		Valor- <i>P</i> ³				CV ⁴ (%)
	0	0,6	1,2	0	24	Uréia		TA	UxTA	
						L	Q			
	-----kg-----									
CMS	5,77	5,94	6,06	6,05	5,79	0,0497 ⁵	0,8664	0,0375	0,3803	4,5
CMSconc	2,16	2,24	2,33	2,22	2,26	0,1647	0,9740	0,7037	0,7720	10,2
CMScana	3,61	3,70	3,74	3,83	3,54	0,5583	0,8966	0,1033	0,8440	11,0
CMO	5,27	5,42	5,53	5,53	5,28	0,0452 ⁶	0,8862	0,0263	0,3269	4,4
CEE	0,09	0,10	0,12	0,11	0,10	<0,0001 ⁷	0,5319	0,0011	0,2822	3,1
CPB	0,80	0,85	0,86	0,86	0,81	0,0021 ⁸	0,2026	0,0087	0,5047	4,1
CPDR	0,52	0,62	0,71	0,63	0,61	<0,0001 ⁹	0,9742	0,0679	0,5697	5,1
CFDN _{cp}	2,26	2,44	2,61	2,48	2,38	0,0002 ¹⁰	0,9297	0,1100	0,3884	5,7
CFDN	2,05	2,20	2,35	2,23	2,17	0,0004 ¹¹	0,9670	0,3097	0,3347	5,7
CCNF	2,33	2,26	2,20	2,33	2,19	0,0079 ¹²	0,8647	0,0009	0,2794	3,6
	-----% do peso corporal-----									
CMS	2,21	2,26	2,35	2,33	2,22	0,0091 ¹³	0,6843	0,0138	0,4878	4,1
CFDN _{cp}	0,78	0,84	0,91	0,86	0,83	<0,0001 ¹⁴	0,6533	0,2159	0,3900	5,3
NUP (mg/dL)	13,88	15,53	17,20	15,43	15,64	0,0145 ¹⁵	0,9941	0,8363	0,2332	14,9

¹CMS = consumo de matéria seca; CMSconc = consumo de matéria seca do concentrado; CMScana = CMS da cana; CMO = consumo de matéria orgânica; CEE = consumo de extrato etéreo; CPB = consumo de proteína bruta; CPDR = Consumo de proteína degradada no rúmen; CFDN = Consumo de fibra em detergente neutro; CFDN_{cp} = consumo de fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína; CCNF = consumo de carboidratos não-fibrosos .

²Matéria natural.

³Uréia = nível de uréia na cana; L = linear; Q = quadrático; UxTA = interação entre nível de uréia com tempo de armazenamento da cana desintegrada.

⁴CV = coeficiente de variação; ⁵y = 5,8652+0,1151x r² = 0,0172 ⁶y = 5,3487+0,1084x r² = 0,0191; ⁷y = 0,0869+0,0286x r² = -,8813; ⁸y = 0,8123+0,0430x r² = 0,1622; ⁹y = 0,5310+0,1469x r² = 0,7184; ¹⁰y = 2,0929+0,1847x r² = 0,1786; ¹¹y = 2,3022+0,2256x r² = 0,2091; ¹²y = 2,3565-0,1480x r² = 0,2027; ¹³y = 2,1782+0,1646x r² = 0,1869; ¹⁴y = 0,7744+0,1171x r² = 0,5303; ¹⁵y = 15,3483+0,1275x r² = 0,0005

O valor máximo observado (17,20 mg/dL) está abaixo do valor limítrofe recomendado para vacas leiteiras (20 mg/dL) acima do qual indica comprometimento das funções reprodutivas por excesso de amônia circulante (NRC, 2001).

Este resultado de NUP esta de acordo com os encontrados por Oliveira et.al. (2001) e Santiago (2009) trabalhando com vacas de leite, nos quais se verificou aumento linear ($P<0,05$) nos valores de NUP, com a elevação do nível da uréia sobre a cana. Os valores médios encontrados, respectivamente, pelos autores foram 19,90 (valor médio encontrado entre 16,43 e 23,08) e 11,80 (médio encontrado entre 7,76 e 14,31).

Apesar do elevado nível de uréia na dieta (Tabela 2), houve aumento ($P<0,05$) no consumo de matéria seca (CMS), que possivelmente esta relacionado com o “pool” de amônia na circulação sanguínea, não tendo o mesmo atingido níveis tão elevados para justificar o mau funcionamento dos tecidos e órgãos corporais, a ponto de diminuir o CMS (Detmann et al., 2007).

O aumento linear no consumo ($P<0,05$) dos outros componentes, provavelmente como conseqüência do aumento linear no CMS ($P<0,05$).

A redução ($P<0,05$) no CMS (kg e % PC) em função do armazenamento da cana, provavelmente foi provocado por um inicio de fermentação, aumentando a temperatura da cana no momento do fornecimento em comparação à cana in natura, ocasionando redução no consumo. Este resultado é semelhante ao encontrado por Moraes (2008), onde trabalhou com novilhas de corte alimentadas com dietas a base de cana, tratada ou não com oxido de cálcio a 1%, observando redução no consumo voluntário, quando se utiliza cana armazenada e tratada com CaO.

A diminuição linear ($P<0,05$) do consumo da MO, EE e PB, provavelmente ocorreu devido a uma diminuição no CMS, levando em consideração que a variação dos valores de MO, EE e PB da cana in natura em comparação com a cana armazenada foi mínima.

Verificou-se que o consumo de MS e as exigências dietéticas de proteína bruta e NDT para bovinos em crescimento da raça holandesa com 262,8 kg de peso corporal, com ganho de peso corporal de 0,950 kg/dia, segundo o NRC (2001), foram maiores que os valores observados os animais leiteiros em crescimento recebendo os diferentes níveis de uréia (Tabela 4).

Tabela 4 - Consumo de matéria seca (CMS), de proteína bruta (CPB), de proteína degradável no rúmen (CPDR) e de nutrientes digestíveis totais (CNDT) observados e estimados segundo o NRC (2001) para bovinos leiteiros com peso corporal médio de 262,80 kg e ganho de peso corporal de 0,95 kg/dia

Item	Exigências	Uréia na cana (%)			TA (horas)	
		0	0,6	1.2	0	24
CMS (kg/dia)	6,3	5,77	5,94	6,06	6,05	5,79
CPB (kg/dia)	0,907	0,80	0,85	0,86	0,86	0,81
CPDR (kg/dia)	0,64	0,52	0,62	0,71	0,63	0,61
CNDT (kg/dia)	4,18	3,75	3,80	3,73	3,82	3,69

Em média, os consumos de MS de PB e de NDT observados foram 6,0, 7,83 e 10,09%, respectivamente, menores em relação aos preditos pelo NRC (2001). O menor valor para o consumo de PB é reflexo do menor CMS observado em relação ao estimado, pois a exigência em % de MS (14,4% de PB) foi semelhante a composição média das dietas (13,62% de PB na MS).

A diferença entre o CMS observado e aquele predito pelo NRC (2001) indica a necessidade de desenvolvimento de pesquisas a fim de verificar adequações no tocante à relação volumoso:concentrado em dietas à base de cana para bovinos leiteiros em crescimento.

Apesar do déficit de MS, PB e NDT em relação aos preditos pelo NRC (2001) foi alcançado o objetivo proposto pra ganho de peso diário.

A digestibilidade dos componentes da dieta e o consumo diário dos componentes digestíveis da dieta estão apresentados na tabela 5. Não houve efeito de interação entre níveis de uréia na cana e tempo de armazenamento sobre a digestibilidade de MS e

demais componentes da dieta. Observou-se redução linear ($P < 0,05$) na digestibilidade da MS, MO, FDNcp, FDN, CNF e no valor NDT com aumento nos níveis de uréia na cana. O tempo de armazenamento da cana não afetou a digestibilidade dos componentes da dieta.

A redução na digestibilidade da MS, conseqüentemente dos outros componentes da dieta (exceto CNF e EE), possivelmente se deve ao aumento no consumo de matéria seca e conseqüentemente dos outros componentes da dieta, aumentando assim a taxa de passagem, fazendo com que haja redução do tempo de ação enzimática no rúmen.

Valores diferentes foram encontrados por Rangel (2005) e Carvalho (1997), onde não se observou efeito sobre a digestibilidade da PB em dietas com base em cana.

Tabela 5 - Efeito do nível inclusão da mistura uréia mais sulfato de amônio 9:1 (Uréia) na cana e do tempo de armazenamento da cana desintegrada (TA) sobre a digestibilidade dos componentes da dieta e consumo diário dos componentes digestíveis da dieta em bovinos leiteiros

Item ²	Uréia na cana (% MN ²)			TA (h)		Efeito ³ (Valor- <i>P</i>)				CV ⁴ (%)
	0,0	0,6	1,2	0	24	Uréia		TA	UxTA	
						L	Q			
----- digestibilidade-----										
DMS, %	70,32	69,03	65,80	68,06	68,71	<0,0001 ⁵	0,1144	0,2343	0,8959	1,83
DMO, %	70,39	69,10	65,94	68,17	68,78	<0,0001 ⁶	0,1417	0,2862	0,9315	1,90
DEE, %	80,65	82,58	83,67	82,27	82,33	<0,0001 ⁷	0,3640	0,8900	0,8889	1,18
DPB, %	69,94	70,62	69,70	69,99	70,18	0,8137	0,3807	0,8186	0,2304	2,75
DFDNcp, %	51,02	49,20	47,12	48,40	49,83	0,0012 ⁸	0,8863	0,0999	0,5691	3,91
DFDN, %	50,01	48,42	47,26	48,32	48,82	0,0112 ⁹	0,8041	0,5359	0,6541	3,86
DCNF, %	85,24	85,22	81,21	83,43	84,34	0,0035 ¹⁰	0,0780	0,3612	0,5301	2,74
NDT, % de MS	64,98	64,02	61,45	63,25	63,72	<0,0001 ¹¹	0,2035	0,4113	0,9219	2,07
Consumo de componentes digeridos										
CMSD, kg	4,06	4,10	3,99	4,12	3,98	0,4346	0,3454	0,0664	0,3225	4,03
CMOD, kg	3,71	3,74	3,65	3,77	3,63	0,4270	0,3382	0,0350	0,2293	3,73
CEED, kg	0,07	0,08	0,10	0,09	0,08	<0,0001 ¹²	0,5735	0,0005	0,1822	2,73
CPBD, kg	0,56	0,60	0,60	0,60	0,57	0,0103 ¹³	0,1383	0,0337	0,1980	5,11
CFDNcpD, kg	1,05	1,08	1,11	1,08	1,08	0,1125	0,8592	0,8910	0,2060	6,26
CFDND, kg	1,16	1,09	1,04	1,13	1,07	0,0002 ¹⁴	0,6811	0,0148	0,2231	4,60
CCNFD, kg	1,98	1,92	1,79	1,95	1,85	<0,0001 ¹⁵	0,2801	0,0058	0,5706	3,84
CNDT, kg	3,75	3,80	3,73	3,82	3,69	0,7608	0,3350	0,0361	0,2226	3,68

¹DMS = Digestibilidade da matéria seca; DMO = Digestibilidade da matéria orgânica; DEE = Digestibilidade do extrato etéreo; DPB = Digestibilidade da proteína bruta; DFDNcp = Digestibilidade da fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína; DCNFcp = Digestibilidade dos carboidratos não-fibrosos corrigido para cinzas e proteína; NDT = Teor de nutrientes digestíveis totais.

²MN = Matéria mineral.

³Uréia = nível de uréia na cana-de-açúcar; L = linear; Q = quadrático; UxTA = interação entre nível de uréia com o tempo de armazenamento da cana desintegrada. ⁴CV = coeficiente de variação; ⁵ $y = 0,7055 - 0,0373x$ $r^2 = 0,6772$; ⁶ $y = 0,7060 - 0,0366x$ $r^2 = 0,6650$; ⁷ $y = 0,8068 + 0,0266x$ $r^2 = 0,6496$; ⁸ $y = 0,5122 - 0,0357x$ $r^2 = 0,4281$; ⁹ $y = 0,5008 - 0,0255x$ $r^2 = 0,3131$; ¹⁰ $y = 0,8562 - 0,0313x$ $r^2 = 0,3133$; ¹¹ $y = 0,6511 - 0,0282x$ $r^2 = 0,5206$; ¹² $y = 0,0701 + 0,0263x$ $r^2 = 0,9186$ ¹³ $y = 0,5691 + 0,0297x$ $r^2 = 0,1257$; ¹⁴ $y = 1,1804 - 0,1304x$ $r^2 = 0,3599$; ¹⁵ $y = 2,0155 - 0,1945x$ $r^2 = 0,4260$

A digestibilidade efetiva da dieta é reflexo da digestibilidade potencial, característica intrínseca dos alimentos, da atividade dos sistemas enzimáticos microbiano e animal (Detmann et al., 2008). A redução na digestibilidade dos componentes da dieta com o aumento do nível de uréia (exceto da PB e CNF), possivelmente pode ser explicada com o aumento da taxa de passagem dos alimentos, pois com o aumento do consumo aumenta a taxa de passagem e conseqüentemente diminui a digestibilidade, principalmente da FDN que é o maior componente dietético. Contudo, isso levou a um equilíbrio, pois as massas de MS e de FDN digeridas e o NDT consumido foram similares.

Observou-se um aumento linear ($P < 0,05$) na digestibilidade do EE. Por ser uma entidade nutricional presente no conteúdo celular, seu comportamento é um pouco diferente dos demais componentes da parede celular.

Não houve efeito de interação entre níveis de uréia na cana e tempo de armazenamento sobre os consumos de componentes digestíveis para matéria seca e demais componentes da dieta.

Com relação ao consumo dos compostos digestíveis não houve efeito entre as dietas avaliadas para a variável CMSD. Como o consumo de componentes digestíveis é o produto entre consumo e a digestibilidade, houve um aumento linear para CEED, possivelmente devido ao aumento no consumo de EE aumentando assim a digestibilidade aparente devido à redução da excreção endógena ocorrida por efeito diluidor, corroborando com a teoria de Rodrigues e Vieira (2006).

Constatou-se ainda que a dieta a base de cana, com maior nível de inclusão de uréia (1,2% com base da MN), apesar de observar um maior consumo e uma menor digestibilidade dos componentes, proporcionou ganho de peso médio diário

estatisticamente semelhante à dieta sem fornecimento de uréia, obtendo constância no consumo de energia.

Para o consumo da PBD, houve um aumento linear ($P < 0,05$) com o nível de uréia, devido ao aumento dos níveis de uréia, sendo a uréia instantaneamente degradada.

Na Tabela 6 estão apresentados os resultados da comparação da digestibilidade obtida no segundo período com a digestibilidade média obtida no primeiro, segundo e terceiro períodos. Observa-se que não houve efeito do período de coleta sobre a digestibilidade.

Tabela 6 - Digestibilidade dos componentes da dieta obtido em diferentes períodos de 28 dias de coleta de fezes

Item ¹	Período ²		Valor- <i>P</i>	CV ³ (%)
	1 ⁰ + 2 ⁰ + 3 ⁰	2 ⁰		
DMS, %	67,26	68,30	0,2380	4,35
DMO, %	67,65	68,40	0,3943	4,36
DEE, %	82,11	82,27	0,7825	2,36
DPB, %	68,88	70,02	0,2064	4,33
DFDNcp, %	48,40	49,08	0,5045	7,00
DCNF, %	81,37	83,74	0,0281	4,29
NDT, % da MS	62,43	63,40	0,2404	4,41

¹DMS = Digestibilidade da matéria seca; DMO = Digestibilidade da matéria orgânica; DEE = Digestibilidade do extrato etéreo; DPB = Digestibilidade da proteína bruta; DFDNcp = Digestibilidade da fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína; DCNFcp = Digestibilidade dos carboidratos não-fibrosos corrigido para cinzas e proteína; NDT = Teor de nutrientes digestíveis totais.

² 1 + 2 + 3 = Digestibilidade média obtida nos três períodos.; 2 = digestibilidade obtida no segundo período

A ausência no efeito sobre a digestibilidade no segundo período, comparada a digestibilidade do primeiro, segundo e terceiro períodos, demonstra que a digestibilidade determinada em apenas um período experimental é suficiente para todo o experimento.

Na Tabela 7 encontram-se as médias e os efeitos do nível de uréia e do tempo de armazenamento da cana desintegrada sobre o crescimento corporal dos animais.

Não houve efeito de interação entre níveis de uréia na cana e tempo de armazenamento sobre nenhuma das variáveis descritas na tabela 7.

Verificou-se não haver efeito para o ganho de peso, ganho de altura de cernelha, altura de garupa e perímetro torácico em função do aumento nos níveis de uréia na cana (MN) e do tempo de armazenamento na cana (0 e 24h).

Tabela 7 - Efeito do nível inclusão da mistura uréia mais sulfato de amônio 9:1 (Uréia) na cana e do tempo de armazenamento da cana desintegrada (TA) para peso vivo final (PCF), ganho de peso total (GPT), ganho de peso médio diário (GMD), ganho médio de PT (GMPT), ganho médio de altura de cernelha (GMAC), ganho médio altura de garupa (GMAG), ganho médio de largura de garupa (GMLC)

Item	Uréia na cana (% MN ¹)			TA (h)		Efeito ² (valor- <i>P</i>)				CV ³ (%)
	0,0	0,6	1,2	0	24	Uréia		TA	UxTA	
						L	Q			
PCF, kg	306,76	304,75	298,99	302,43	304,57	0,1524	0,6733	0,6098	0,9759	3,1
GPT, kg	84,67	82,66	70,90	80,34	82,48	0,1524	0,6733	0,6098	0,9759	11,5
GMD, kg/dia	1,01	0,99	0,91	0,96	0,98	0,1538	0,6733	0,6133	0,9746	11,5
GMPT, cm/dia	0,186	0,197	0,193	0,189	0,195	0,9554	0,7416	0,7042	0,8342	20,5
GMAC, cm/dia	0,098	0,101	0,103	0,105	0,096	0,3645	0,8138	0,6909	0,8263	22,3
GMAG, cm/dia	0,099	0,091	0,098	0,093	0,100	0,1122	0,4148	0,1717	0,3558	15,3
GMLP, cm/dia	0,052	0,054	0,047	0,053	0,048	0,4935	0,5066	0,4272	0,8937	31,1
GMLG, cm/dia	0,040	0,044	0,052	0,047	0,044	0,4576	0,6610	0,8095	0,4184	48,3

¹ Matéria Natural.

² Uréia = nível de uréia na cana; L = linear; Q = quadrático; UxTA = interação entre nível de uréia com o tempo de armazenamento da cana desintegrada.

³ CV = coeficiente de variação.

Pode-se inferir quanto ao uso de uréia que, em função do Brix (21,7) encontrado na cana, houve maior disponibilidade de carboidratos prontamente disponíveis no rúmen, o que provavelmente permitiu assimilar a maior quantidade de N-amoniaco nos níveis mais elevados de uréia para síntese de aminoácidos, não comprometendo o desempenho.

O fornecimento de cana armazenada por 24 horas aos animais pode facilitar o manejo e gerência da mão-de-obra no sistema de produção de leite, além de evitar o uso de conservantes.

A correção da cana com 21,7 graus Brix utilizando-se até 1,2% de uréia, na base da matéria natural, valida, portanto, o modelo de predição desenvolvido por Ferreiro *et al.* (1977), podendo reduzir ainda o custo de produção na criação de bovinos leiteiros em crescimento.

Na Tabela 8 encontra-se a % de economia relativa ao uso de uréia na cana para os percentuais de 0,0, 0,6% e 1,2%.

Tabela 8 - Economicidade do uso de diferentes níveis crescentes de uréia na cana-de-açúcar.

Item	Uréia na cana (% MN)		
	0,0	0,6	1,2
CD - Custo da dieta (R\$/kg de MS)	0,43	0,39	0,34
C - Consumo (kg/MS/dia)	5,7	5,94	6,06
CR x C - Custo diário (R\$/dia)	2,45	2,32	2,06
GMD (kg/animal/dia)	1,01	0,99	0,91
Custo diário x GMD – Custo relativo (R\$/kg GMD)	2,47	2,29	1,87
% de economia	0,00	5,26	8,50

Verificou-se que com uso de 1,2% de uréia na cana (MN), obteve uma economia de 8,5% no custo do ganho de peso corporal com a dieta.

Conclusões

Recomenda-se o uso de até 1,2% de uréia mais sulfato de amônia 9:1 na matéria natural de cana-de-açúcar com 21,7° brix.

O armazenamento da cana-de-açúcar desintegrada por 24 horas não altera o desempenho de novilhas em crescimento.

Em experimento com bovinos em crescimento, com duração de 84 dias em três períodos de 28 dias, a estimativa da digestibilidade pode ser feita somente no segundo período.

Literatura Citada

- BARBOSA, M.H.P. Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar. Departamento de Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa. mbarbosa@ufv.br . Consultado em junho de 2008.
- CARVALHO, A.U. ; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C. et.al. Nível de concentrado em dietas de zebuínos.1. Consumo e digestibilidade aparente. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.26, n.5, p.986-995, 1997.
- CASALI, A.O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos *in situ*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.335-342, 2008.
- CHALUPA, W.; BAILE, C.A.; McLAUGHLIN, C.L. et al. Effect of introduction of urea on feeding behavior Holstein heifers. **Journal of Dairy Science**, v.62, p.1278-1284, 1979.
- COSTA, M.G.; CAMPOS, J.M.S.;VALADARES, S.C.F. et.al. Desempenho produtivo de vacas leiteiras alimentadas com diferentes proporções de cana-de-açúcar ou concentrado ou silagem de milho na dieta.**Revista Brasileira de Zootecnia**.v.24, n.6,p.2437-2445, 2005.
- DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Avaliação nutricional de alimentos ou de dietas? Uma abordagem conceitual. In: VI Simpósio Internacional de Gado de Corte. **Anais...** Eds.: VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, M.F.; PAULINO, P.V.R. et al. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Zootecnia, p.21-52, 2008.
- DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Fatores controladores de consumo em suplementos múltiplos fornecidos *ad libitum* para bovinos manejados a pasto. **Caderno Técnico de Veterinária e Zootecnia**, v.55, p.73-93, 2007.
- FERREIRO, H.M.; SUTHERLAND, T.M.; PRESTON, T.R. °Brix and dry matter content as indices of urea requirements in diets based on sugar cane.**Tropical Animal Production**, v. 2, p.125-142, 1977.
- HALL, M.B.. **Calculation of non-structural carbohydrate content of feeds that contain non-protein nitrogen**. University of Florida, 2000. P.A-25(Bulletin 339, April-2000).

- HOFFMAN, P.C. Optimum body size of holsteins replacement heifers. **Journal Animal Science**, v.75,p.635-660, 1997.
- HUBER; J.T.; COOK, R.M. Influence of site of administrations of urea on voluntary intake of concentrate by lactating cows. **Journal of Dairy Science**, v.55, p.1470-1473, 1972.
- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, n.4, p.347-358, 1996.
- MAGALHÃES, A.L.R. **Cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*, L.) em substituição à silagem de milho (*Zea mays*) em dietas para vacas em lactação**. Viçosa, MG: UFV, 2001. 62p. Tese (Mestrado em Zootecnia) – Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, 2001.
- MENDONÇA, S.S. 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.
- MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beaker or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v.85, p.1217-1240, 2002.
- MORAES, K.A.K, et.al. Cana-de-açúcar tratada com óxido de cálcio fornecida com diferentes níveis de concentrado para novilhas de corte em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.37, n.7, p.1293-1300, 2008.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. 7. ed. Washington, DC: National Academy Press, 2001. 381 p.
- OLIVEIRA, A. S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES, S.C. *et.al.* Substituição do milho pela casca de café ou de soja em dietas para vacas leiteiras: comportamento ingestivo, concentração de nitrogênio uréico no plasma e no leite, balanço de compostos nitrogenados e produção de proteína microbiana.**Revista Brasileira de Zootecnia**. V.36, n.1, p.205-215,2007.
- OLIVEIRA, A.S.; VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Produção de proteína microbiana e estimativas das excreções de derivados de purinas e de uréia em vacas lactantes alimentadas com rações isoprotéicas contendo diferentes níveis de compostos nitrogenados não-protéicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1621-1629, 2001.

- PEREIRA, M. N.; COLLAO-SAENZ, E. A. **Algumas considerações sobre a velha cana com uréia**. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br>>. Acesso em: maio de 2004.
- PRESTON, T.R. Nutritive value of sugar cane for ruminants. *Tropical Animal Production*. v.2, p125-142, 1977.
- RANGEL, A.H.N. **Cana-de-açúcar na alimentação de vacas e novilhas leiteiras em crescimento**. Viçosa, MG: UFV, 2005. 69p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2005.
- RODRIGUES, M.T.; VIEIRA, R.A.M. Metodologias aplicadas ao fracionamento de alimentos. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. 583 p.
- SANTIAGO, A.M.F. Uréia em dietas à base de cana-de-açúcar para vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 2009 (No prelo)
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.
- SNIFFEN, C.J., O'CONNOR J.D., VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3562-3577, 1992.
- SOUZA, D.P., **Desempenho, síntese de proteína microbiana e comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com caroço de algodão em substituição a cana-de-açúcar corrigida**. Viçosa, MG: UFV, 2003. Tese (Mestrado em Zootecnia).
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **SAS/STAT user's guide**. 4.ed. Cary: 1989. v.2, 846p.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminants**. 2.ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p.
- WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61, 1999, **Proceeding**, Ithaca: Cornell University, 1999. p.176-185
- WILSON, G.; MARTZ, F.A.; CAMPBELL, J.R. et al. Evaluation of factors responsible for reduced voluntary intake of urea for ruminants. **Journal of Animal Science**, v.41, p.1431-1437, 1975.

ANEXO

Tabela A-1 – Valores das 24 observação do nível inclusão da mistura uréia mais sulfato de amônio 9:1 (Uréia) na cana-de-açúcar (cana) e do tempo de armazenamento da cana picada (TA) sobre o consumo diário dos componentes da dieta e concentração de nitrogênio-uréico do plasma (NUP) em bovinos leiteiros em crescimento.

Animal	uréia	CANA	Uréia	Sexo	PCI	CONSUMO (kg)										
						CMS	CMSPC	CMSconc	CMScana	CMO	CPB	CEE	CFDNcp	CFDNcpPC	CCNF	CFDN
7013	0	1	0	1	156	5,0240	2,57	1,9876	3,0364	4,6155	0,7623	0,0798	1,6894	0,8642	2,0839	1,8640
7009	0,6	1	0,6	1	192	5,8094	2,51	1,9365	3,8729	5,3100	0,8472	0,1052	2,1156	0,9139	2,2421	2,3605
7016	1,2	1	1,2	1	188	5,5143	2,52	2,1267	3,3876	5,0686	0,8018	0,1179	2,0645	0,9427	2,0843	2,3206
7010	0	1	0	2	250	6,2886	2,13	2,1178	4,1708	5,7266	0,8380	0,0926	2,2545	0,7629	2,5415	2,5075
0008	0,6	1	0,6	2	209	5,8162	2,28	2,1061	3,7101	5,3206	0,8466	0,1020	2,1009	0,8223	2,2712	2,3540
0007	1,2	1	1,2	2	210	6,1459	2,45	2,1822	3,9637	5,6252	0,8826	0,1234	2,3511	0,9386	2,2681	2,6248
6030	0	1	0	1	284	6,2269	1,92	2,1933	4,0335	5,6594	0,8341	0,0917	2,2219	0,6868	2,5116	2,4671
6032	0,6	1	0,6	1	272	6,8048	2,25	2,5437	4,2611	6,2056	0,9365	0,1139	2,5973	0,8600	2,5580	2,8712
6036	1,2	1	1,2	1	231	6,6832	2,44	2,0888	4,5944	6,0911	0,9649	0,1303	2,6003	0,9507	2,3957	2,8951
0001	0	1	0	2	212	5,7693	2,26	2,1209	3,6484	5,2652	0,8129	0,0879	2,0042	0,7844	2,3601	2,2366
0003	0,6	1	0,6	2	205	6,0231	2,39	2,4338	3,5893	5,5047	0,8677	0,1074	2,1971	0,8701	2,3324	2,4558
0002	1,2	1	1,2	2	225	6,1917	2,36	2,7349	3,4569	5,6440	0,8908	0,1233	2,3785	0,9078	2,2513	2,6555
7008	0	2	0	1	199	5,6143	2,31	2,1695	3,4448	5,1322	0,7859	0,0830	2,0096	0,8253	2,2537	2,1881
7006	0,6	2	0,6	1	236	5,8355	2,10	2,2028	3,6327	5,3018	0,8385	0,0991	2,1607	0,7786	2,2035	2,3778
7005	1,2	2	1,2	1	228	5,9663	2,27	2,3512	3,6151	5,4379	0,8445	0,1188	2,3405	0,8899	2,1341	2,5807
0005	0	2	0	2	230	5,9780	2,20	2,0862	3,8919	5,4464	0,8054	0,0863	2,1686	0,7988	2,3861	2,3719
0006	0,6	2	0,6	2	205	5,7928	2,32	2,0920	3,7008	5,2706	0,8267	0,0977	2,1805	0,8739	2,1657	2,3940
0009	1,2	2	1,2	2	174	4,9312	2,32	2,1487	2,7825	4,5079	0,7181	0,1093	1,8507	0,8689	1,8297	2,0472
7003	0	2	0	1	225	5,3877	2,06	2,6882	2,6995	4,9294	0,7648	0,0806	1,9208	0,7359	2,1631	2,0658
7002	0,6	2	0,6	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6043	1,2	2	1,2	1	194	6,0279	2,62	2,2576	3,7703	5,4897	0,8506	0,1217	2,3586	1,0233	2,1588	2,6021
6047	0	2	0	2	261	6,3396	2,06	2,0108	4,3288	5,7582	0,8213	0,0925	2,3677	0,7700	2,4768	2,5844
6046	0,6	2	0,6	2	266	6,0438	1,92	2,4677	3,5760	5,4966	0,8521	0,1055	2,2869	0,7283	2,2521	2,5137
6045	1,2	2	1,2	2	259	6,2730	2,11	2,5236	3,7495	5,7089	0,8847	0,1246	2,4658	0,8302	2,2338	2,7254

Tabela A-2 - Valores das 24 observações do nível inclusão da mistura uréia mais sulfato de amônio 9:1 (Uréia) na cana-de-açúcar (cana) e do tempo de armazenamento da cana picada (TA) sobre o consumo de proteína degradável no rúmen em bovinos leiteiros em crescimento.

Animal	CANA	ureia	Sexo	PCI	CPDR	CMS	CPB	PDR (% MS)
7013	1	0	1	156	0,4547	5,0240	0,7553	9,05
7009	1	0,6	1	192	0,6030	5,8094	0,9536	10,38
7016	1	1,2	1	188	0,6507	5,5143	0,8931	11,8
7010	1	0	2	250	0,5691	6,2886	0,8680	9,05
0008	1	0,6	2	209	0,6037	5,8162	0,9514	10,38
0007	1	1,2	2	210	0,7252	6,1459	0,9994	11,8
6030	1	0	1	284	0,5635	6,2269	0,8725	9,05
6032	1	0,6	1	272	0,7063	6,8048	1,0817	10,38
6036	1	1,2	1	231	0,7886	6,6832	1,1021	11,8
0001	1	0	2	212	0,5221	5,7693	0,8307	9,05
0003	1	0,6	2	205	0,6252	6,0231	0,9836	10,38
0002	1	1,2	2	225	0,7306	6,1917	0,9958	11,8
7008	2	0	1	199	0,5098	5,6143	0,7894	9,08
7006	2	0,6	1	236	0,6069	5,8355	0,9416	10,4
7005	2	1,2	1	228	0,7052	5,9663	0,9474	11,82
0005	2	0	2	230	0,5428	5,9780	0,8201	9,08
0006	2	0,6	2	205	0,6025	5,7928	0,9284	10,4
0009	2	1,2	2	174	0,5829	4,9312	0,7930	11,82
7003	2	0	1	225	0,4892	5,3877	0,7700	9,08
7002	2	0,6	1	.	.	.	.	.
6043	2	1,2	1	194	0,7125	6,0279	0,9590	11,82
6047	2	0	2	261	0,5756	6,3396	0,8516	9,08
6046	2	0,6	2	266	0,6286	6,0438	0,9612	10,4
6045	2	1,2	2	259	0,7415	6,2730	0,9991	11,82

Tabela A-3 - Valores das 24 observações do nível inclusão da mistura uréia mais sulfato de amônio 9:1 (Uréia) na cana-de-açúcar (cana) e do tempo de armazenamento da cana picada (TA) sobre a concentração de nitrogênio-uréico do plasma (NUP) em bovinos leiteiros em crescimento.

Animal	sexo	cana	uréia	PVI	NUP
0001	1	1	1	212	11,82
0005	1	2	1	230	16,80
6030	2	1	1	284	12,76
6047	1	2	1	261	12,45
7002	2	2	1	.	.
7003	2	2	1	225	14,70
7006	2	2	1	236	16,65
7010	1	1	1	250	10,42
7013	2	1	1	156	14,31
0003	1	1	2	205	15,40
0006	1	2	2	205	15,79
0008	1	1	2	209	14,78
6032	2	1	2	272	18,05
6046	1	2	2	266	10,11
7005	2	2	2	228	16,57
7009	2	1	2	192	17,19
0002	1	1	3	225	16,10
0007	1	1	3	210	14,70
0009	1	2	3	174	16,57
6036	2	1	3	231	16,96
6043	2	2	3	194	16,18
6045	1	2	3	259	18,75
7008	2	2	3	199	16,57
7016	2	1	3	188	23,22

Sexo: 1- macho, 2- fêmea

Tabela A-4 - Valores de 24 observações do nível inclusão da mistura uréia mais sulfato de amônio 9:1 (Uréia) na cana-de-açúcar (cana) e do tempo de armazenamento da cana picada (TA) sobre a digestibilidade dos componentes da dieta em bovinos leiteiros

ANIMAL	ureia	CANA	Uréia	Sexo	PCI	COEFICIENTE DE DIGESTIBILIDADE							
						DMS	DMO	DPB	DEE	DFDNcp	DCNF	DFDN	NDT
7013	0	1	0	1	156	0,7133	0,7131	0,7081	0,8217	0,4901	0,8737	0,4841	0,6641
7009	0,6	1	0,6	1	192	0,6916	0,6908	0,7084	0,8364	0,4828	0,8575	0,4888	0,6441
7016	1,2	1	1,2	1	188	0,6833	0,6875	0,7190	0,8595	0,4611	0,8727	0,4834	0,6484
7010	0	1	0	2	250	0,6969	0,6952	0,6600	0,7955	0,4853	0,8711	0,4880	0,6404
0008	0,6	1	0,6	2	209	0,7007	0,7036	0,7126	0,8341	0,5169	0,8440	0,5097	0,6529
0007	1,2	1	1,2	2	210	0,6334	0,6333	0,6723	0,8234	0,4245	0,8005	0,4260	0,5916
6030	0	1	0	1	284	0,7105	0,7112	0,6786	0,8109	0,5481	0,8412	0,5420	0,6527
6032	0,6	1	0,6	1	272	0,6810	0,6814	0,7089	0,8163	0,4956	0,8308	0,4905	0,6297
6036	1,2	1	1,2	1	231	0,6696	0,6681	0,7395	0,8364	0,4865	0,8045	0,4841	0,6211
0001	0	1	0	2	212	0,6794	0,6831	0,7162	0,7973	0,4767	0,8186	0,4728	0,6287
0003	0,6	1	0,6	2	205	0,6687	0,6714	0,6839	0,8199	0,4664	0,8281	0,4563	0,6222
0002	1,2	1	1,2	2	225	0,6398	0,6434	0,6937	0,8251	0,4654	0,7760	0,4649	0,5977
7008	0	2	0	1	199	0,7048	0,7024	0,7052	0,8065	0,5065	0,8539	0,4918	0,6496
7006	0,6	2	0,6	1	236	0,6937	0,6940	0,7077	0,8178	0,4788	0,8775	0,4732	0,6416
7005	1,2	2	1,2	1	228	0,6677	0,6703	0,7001	0,8402	0,4835	0,8316	0,4796	0,6238
0005	0	2	0	2	230	0,6977	0,6992	0,6769	0,7957	0,5284	0,8378	0,5122	0,6431
0006	0,6	2	0,6	2	205	0,6940	0,6939	0,7024	0,8211	0,4911	0,8693	0,4769	0,6412
0009	1,2	2	1,2	2	174	0,6636	0,6661	0,6900	0,8519	0,4663	0,8225	0,4668	0,6232
7003	0	2	0	1	225	0,7168	0,7204	0,7268	0,8156	0,5361	0,8673	0,5177	0,6700
7002	0,6	2	0,6	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6043	1,2	2	1,2	1	194	0,6515	0,6514	0,6808	0,8326	0,4898	0,7880	0,4933	0,6078
6047	0	2	0	2	261	0,7055	0,7051	0,7210	0,8039	0,5217	0,8475	0,5015	0,6457
6046	0,6	2	0,6	2	266	0,6900	0,6902	0,7077	0,8283	0,5138	0,8313	0,4953	0,6365
6045	1,2	2	1,2	2	259	0,6576	0,6582	0,6851	0,8330	0,4734	0,8150	0,4675	0,6102

Tabela A-5 – Valores de 24 observações do nível inclusão da mistura uréia mais sulfato de amônio 9:1 (Uréia) na cana-de-açúcar (cana) e do tempo de armazenamento da cana picada (TA) sobre o consumo diário dos componentes digestíveis da dieta em bovinos leiteiros

ANIMAL	ureia	CANA	Uréia	Sexo	PCI	CONSUMO DE COMPONENTES DIGESTÍVEIS							
						CMSD	CMOD	CPBD	CEED	CFDNepD	CCNFD	CFDND	CNDT
7013	0	1	0	1	156	3,5836	3,2914	0,5398	0,0656	0,8280	1,8207	1,0087	3,3362
7009	0,6	1	0,6	1	192	4,0180	3,6681	0,6001	0,0880	1,0214	1,9226	1,0959	3,7421
7016	1,2	1	1,2	1	188	3,7680	3,4844	0,5765	0,1014	0,9520	1,8190	1,0075	3,5756
7010	0	1	0	2	250	4,3825	3,9810	0,5531	0,0737	1,0941	2,2139	1,2402	4,0269
0008	0,6	1	0,6	2	209	4,0757	3,7435	0,6033	0,0850	1,0860	1,9168	1,1576	3,7975
0007	1,2	1	1,2	2	210	3,8926	3,5622	0,5934	0,1016	0,9981	1,8156	0,9661	3,6358
6030	0	1	0	1	284	4,4239	4,0248	0,5660	0,0744	1,2178	2,1129	1,3614	4,0640
6032	0,6	1	0,6	1	272	4,6343	4,2286	0,6638	0,0930	1,2872	2,1250	1,2548	4,2853
6036	1,2	1	1,2	1	231	4,4749	4,0696	0,7136	0,1089	1,2651	1,9272	1,1597	4,1510
0001	0	1	0	2	212	3,9198	3,5969	0,5822	0,0701	0,9554	1,9320	1,1159	3,6272
0003	0,6	1	0,6	2	205	4,0278	3,6957	0,5934	0,0881	1,0248	1,9314	1,0643	3,7478
0002	1,2	1	1,2	2	225	3,9613	3,6312	0,6180	0,1017	1,1069	1,7471	1,0466	3,7009
7008	0	2	0	1	199	3,9568	3,6047	0,5542	0,0670	1,0178	1,9243	1,1083	3,6470
7006	0,6	2	0,6	1	236	4,0481	3,6796	0,5935	0,0810	1,0346	1,9336	1,0426	3,7439
7005	1,2	2	1,2	1	228	3,9837	3,6450	0,5912	0,0998	1,1315	1,7748	1,0235	3,7221
0005	0	2	0	2	230	4,1707	3,8081	0,5451	0,0687	1,1458	1,9991	1,2222	3,8446
0006	0,6	2	0,6	2	205	4,0201	3,6571	0,5806	0,0802	1,0709	1,8825	1,0328	3,7145
0009	1,2	2	1,2	2	174	3,2724	3,0026	0,4955	0,0931	0,8630	1,5050	0,8540	3,0730
7003	0	2	0	1	225	3,8621	3,5513	0,5559	0,0658	1,0297	1,8761	1,1199	3,6096
7002	0,6	2	0,6	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6043	1,2	2	1,2	1	194	3,9272	3,5760	0,5791	0,1014	1,1553	1,7012	1,0648	3,6637
6047	0	2	0	2	261	4,4725	4,0604	0,5922	0,0743	1,2351	2,0990	1,2422	4,0936
6046	0,6	2	0,6	2	266	4,1699	3,7940	0,6031	0,0873	1,1750	1,8723	1,1156	3,8469
6045	1,2	2	1,2	2	259	4,1254	3,7578	0,6061	0,1038	1,1672	1,8206	1,0443	3,8275

Tabela A-6 - Valores das 72 observações da digestibilidade dos componentes da dieta obtido em diferentes períodos de 28 dias de coleta de fezes.

animal	ureia	Cana	Ureia	Sexo	Período	COEFICIENTE DE DIGESTIBILIDADE							
						DMS	DMO	DPB	DEE	DFDNcp	DCNF	DFDN	NDT
7013	0	1	0	1	1	0,741	0,731	0,748	0,842	0,507	0,893	0,480	0,670
7009	0,6	1	0,6	1	1	0,683	0,674	0,698	0,839	0,448	0,865	0,438	0,620
7016	1,2	1	1,2	1	1	0,687	0,683	0,693	0,874	0,437	0,892	0,460	0,637
7010	0	1	0	2	1	0,695	0,690	0,676	0,804	0,446	0,894	0,451	0,628
0008	0,6	1	0,6	2	1	0,692	0,689	0,696	0,835	0,484	0,858	0,475	0,636
0007	1,2	1	1,2	2	1	0,589	0,582	0,609	0,806	0,365	0,782	0,374	0,541
6030	0	1	0	1	1	0,706	0,702	0,651	0,813	0,532	0,859	0,522	0,638
6032	0,6	1	0,6	1	1	0,692	0,683	0,675	0,830	0,470	0,879	0,471	0,628
6036	1,2	1	1,2	1	1	0,693	0,684	0,729	0,853	0,509	0,835	0,509	0,631
0001	0	1	0	2	1	0,705	0,702	0,712	0,820	0,477	0,869	0,483	0,642
0003	0,6	1	0,6	2	1	0,687	0,681	0,725	0,837	0,473	0,843	0,465	0,627
0002	1,2	1	1,2	2	1	0,668	0,670	0,667	0,847	0,512	0,820	0,495	0,617
7008	0	2	0	1	1	0,710	0,709	0,708	0,811	0,514	0,876	0,493	0,652
7006	0,6	2	0,6	1	1	0,678	0,669	0,680	0,814	0,477	0,847	0,473	0,610
7005	1,2	2	1,2	1	1	0,669	0,667	0,685	0,847	0,477	0,857	0,467	0,617
0005	0	2	0	2	1	0,695	0,691	0,664	0,785	0,530	0,843	0,504	0,630
0006	0,6	2	0,6	2	1	0,699	0,692	0,715	0,805	0,482	0,882	0,461	0,634
0009	1,2	2	1,2	2	1	0,641	0,635	0,651	0,841	0,409	0,839	0,429	0,592
7003	0	2	0	1	1	0,721	0,717	0,702	0,833	0,548	0,864	0,530	0,658
7002	0,6	2	0,6	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
6043	1,2	2	1,2	1	1	0,675	0,666	0,709	0,849	0,483	0,829	0,492	0,619
6047	0	2	0	2	1	0,718	0,713	0,737	0,822	0,507	0,894	0,506	0,648
6046	0,6	2	0,6	2	1	0,712	0,708	0,724	0,852	0,536	0,861	0,519	0,654
6045	1,2	2	1,2	2	1	0,678	0,669	0,705	0,848	0,487	0,840	0,491	0,619
7013	0	1	0	1	2	0,674	0,678	0,638	0,797	0,480	0,814	0,458	0,626

7009	0,6	1	0,6	1	2	0,671	0,672	0,695	0,818	0,483	0,805	0,476	0,623
7016	1,2	1	1,2	1	2	0,665	0,674	0,716	0,848	0,458	0,834	0,462	0,632
7010	0	1	0	2	2	0,676	0,675	0,612	0,778	0,486	0,830	0,456	0,614
0008	0,6	1	0,6	2	2	0,686	0,691	0,671	0,828	0,526	0,813	0,500	0,634
0007	1,2	1	1,2	2	2	0,628	0,635	0,704	0,824	0,433	0,773	0,412	0,588
6030	0	1	0	1	2	0,693	0,698	0,661	0,804	0,545	0,812	0,526	0,636
6032	0,6	1	0,6	1	2	0,630	0,633	0,658	0,788	0,433	0,796	0,410	0,579
6036	1,2	1	1,2	1	2	0,640	0,642	0,700	0,825	0,458	0,781	0,444	0,593
0001	0	1	0	2	2	0,656	0,661	0,719	0,787	0,441	0,789	0,413	0,603
0003	0,6	1	0,6	2	2	0,646	0,652	0,631	0,811	0,440	0,820	0,411	0,601
0002	1,2	1	1,2	2	2	0,587	0,586	0,645	0,801	0,406	0,705	0,398	0,538
7008	0	2	0	1	2	0,716	0,707	0,745	0,810	0,505	0,828	0,488	0,658
7006	0,6	2	0,6	1	2	0,699	0,707	0,707	0,826	0,474	0,875	0,448	0,654
7005	1,2	2	1,2	1	2	0,671	0,675	0,693	0,848	0,484	0,816	0,470	0,626
0005	0	2	0	2	2	0,713	0,717	0,704	0,819	0,544	0,830	0,529	0,660
0006	0,6	2	0,6	2	2	0,693	0,696	0,711	0,836	0,496	0,835	0,465	0,641
0009	1,2	2	1,2	2	2	0,679	0,686	0,724	0,866	0,497	0,807	0,475	0,640
7003	0	2	0	1	2	0,728	0,734	0,734	0,835	0,524	0,899	0,502	0,684
7002	0,6	2	0,6	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.
6043	1,2	2	1,2	1	2	0,640	0,644	0,648	0,831	0,506	0,735	0,505	0,593
6047	0	2	0	2	2	0,729	0,738	0,753	0,829	0,553	0,857	0,514	0,681
6046	0,6	2	0,6	2	2	0,693	0,696	0,699	0,834	0,500	0,840	0,467	0,638
6045	1,2	2	1,2	2	2	0,659	0,664	0,677	0,842	0,460	0,822	0,442	0,615
7013	0	1	0	1	3	0,725	0,731	0,738	0,826	0,484	0,914	0,515	0,693
7009	0,6	1	0,6	1	3	0,721	0,726	0,733	0,853	0,518	0,902	0,553	0,688
7016	1,2	1	1,2	1	3	0,698	0,706	0,748	0,856	0,488	0,892	0,527	0,676
7010	0	1	0	2	3	0,719	0,721	0,692	0,804	0,524	0,890	0,557	0,678
0008	0,6	1	0,6	2	3	0,724	0,730	0,771	0,839	0,540	0,861	0,555	0,688
0007	1,2	1	1,2	2	3	0,682	0,683	0,704	0,840	0,475	0,847	0,492	0,647
6030	0	1	0	1	3	0,733	0,733	0,723	0,816	0,567	0,853	0,577	0,685

6032	0,6	1	0,6	1	3	0,721	0,727	0,794	0,830	0,584	0,817	0,590	0,682
6036	1,2	1	1,2	1	3	0,675	0,679	0,789	0,831	0,492	0,798	0,500	0,638
0001	0	1	0	2	3	0,677	0,687	0,717	0,785	0,512	0,797	0,522	0,641
0003	0,6	1	0,6	2	3	0,673	0,681	0,696	0,812	0,487	0,821	0,493	0,637
0002	1,2	1	1,2	2	3	0,664	0,674	0,769	0,827	0,478	0,804	0,501	0,637
7008	0	2	0	1	3	0,688	0,691	0,663	0,798	0,501	0,858	0,495	0,639
7006	0,6	2	0,6	1	3	0,704	0,707	0,736	0,813	0,485	0,911	0,499	0,660
7005	1,2	2	1,2	1	3	0,664	0,669	0,723	0,826	0,490	0,822	0,502	0,627
0005	0	2	0	2	3	0,685	0,690	0,662	0,782	0,512	0,841	0,503	0,637
0006	0,6	2	0,6	2	3	0,690	0,694	0,681	0,822	0,496	0,892	0,504	0,647
0009	1,2	2	1,2	2	3	0,670	0,677	0,695	0,849	0,494	0,822	0,496	0,638
7003	0	2	0	1	3	0,701	0,710	0,744	0,779	0,536	0,838	0,521	0,668
7002	0,6	2	0,6	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.
6043	1,2	2	1,2	1	3	0,639	0,644	0,686	0,817	0,481	0,801	0,483	0,611
6047	0	2	0	2	3	0,670	0,665	0,672	0,761	0,505	0,791	0,484	0,610
6046	0,6	2	0,6	2	3	0,666	0,666	0,700	0,799	0,506	0,792	0,499	0,618
6045	1,2	2	1,2	2	3	0,636	0,642	0,674	0,809	0,473	0,782	0,470	0,597

Tabela A-7 - Valores das 24 observações do nível inclusão da mistura uréia mais sulfato de amônio 9:1 (Uréia) na cana-de-açúcar (cana) e do tempo de armazenamento da cana picada (TA) para peso vivo final (PCF), ganho de peso total (GPT), ganho de peso médio diário (GMD), ganho médio de PT (GMPT), ganho médio de altura de cernelha (GMAC), ganho médio altura de garupa (GMAG), ganho médio de largura de garupa (GMLC)

Animal	sexo	cana	uréia	PVI	PVF	Pcmédio	GPT	GMD	PTI	PTF	GMPT	ACI	ACF	GMAC	AGI	AGF	GMAG	LPI	LPF	GMLP	LGI	LGF	GMLG	
0001	1	1	1	212	299	255,5	87	1,04	134	152	0,21	107	119	0,14	110	120	0,12	35	42	0,07	35	41	0,07	
0002	1	1	3	225	299	262	74	0,88	136	154	0,21	111	122	0,13	119	130	0,13	37	40	0,03	35	41	0,08	
0003	1	1	2	205	300	252,5	95	1,13	132	153	0,25	109	118	0,11	114	123	0,11	36	41	0,07	36	41	0,06	
0005	1	2	1	230	313	271,5	83	0,99	137	153	0,19	111	122	0,12	117	127	0,11	40	43	0,04	39	42	0,04	
0006	1	2	2	205	294	249,5	89	1,06	131	147	0,19	107	119	0,14	112	122	0,12	39	44	0,06	38	40	0,02	
0007	1	1	3	210	291	250,5	81	0,96	135	149	0,17	116	122	0,08	116	124	0,10	34	39	0,05	39	40	0,01	
0008	1	1	2	209	302	255,5	93	1,11	133	153	0,24	106	117	0,13	111	119	0,09	35	42	0,08	37	40	0,03	
0009	1	2	3	174	252	213	78	0,93	124	138	0,17	100	110	0,11	106	116	0,11	32	37	0,05	33	38	0,05	
6030	2	1	1	284	363	323,5	79	0,94	155	167	0,14	124	126	0,03	126	128	0,03	39	42	0,03	45	47	0,03	
6032	2	1	2	272	332	302	60	0,71	147	158	0,13	114	119	0,06	118	122	0,05	39	43	0,04	39	45	0,08	
6036	2	1	3	231	316	273,5	85	1,01	139	160	0,25	113	122	0,11	116	123	0,08	38	42	0,05	39	44	0,05	
6043	2	2	3	194	267	230,5	73	0,87	133	150	0,20	112	121	0,10	116	124	0,09	36	42	0,07	38	42	0,04	
6045	1	2	3	259	335	297	76	0,90	146	161	0,18	118	125	0,08	124	130	0,08	43	46	0,04	39	42	0,03	
6046	1	2	2	266	362	314	96	1,14	146	164	0,21	113	120	0,08	118	126	0,09	43	46	0,04	39	43	0,04	
6047	1	2	1	261	354	307,5	93	1,11	147	165	0,21	121	125	0,05	121	130	0,10	41	45	0,04	38	44	0,07	
7002	2	2	1
7003	2	2	1	225	297	261	72	0,88	138	153	0,18	113	120	0,09	116	124	0,10	36	40	0,06	39	41	0,03	
7005	2	2	2	228	298	263	70	0,83	135	150	0,18	111	118	0,08	115	123	0,08	35	40	0,05	40	44	0,04	
7006	2	2	1	236	319	277,5	83	0,99	138	154	0,19	111	120	0,10	115	123	0,10	38	42	0,05	39	42	0,05	
7008	2	2	3	199	288	243,5	89	1,06	133	153	0,24	111	121	0,12	113	122	0,11	37	40	0,03	37	42	0,07	
7009	2	1	2	192	271	231,5	79	0,94	129	144	0,18	110	119	0,10	115	123	0,09	36	38	0,03	37	41	0,04	
7010	1	1	1	250	341	295,5	91	1,08	143	157	0,17	110	119	0,10	114	122	0,10	38	44	0,07	40	41	0,01	
7013	2	1	1	156	235	195,5	79	0,94	125	141	0,19	102	114	0,15	106	118	0,13	33	37	0,05	35	37	0,03	
7016	2	1	3	188	250	219	62	0,74	130	141	0,13	107	115	0,10	113	120	0,08	35	40	0,06	34	41	0,07	