

COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHAS RECEBENDO DIETAS CONTENDO CANA-DE-AÇÚCAR TRATADAS OU NÃO COM ÓXIDO DE CÁLCIO¹

Carlos Giovani Pancoti^{2*}, Ana Luiza da Costa Cruz Borges², Fernando César Ferraz Lopes³, Ricardo Reis e Silva², Mariana Magalhães Campos³

RESUMO – Objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo de 18 novilhas Holandês x Zebu, com peso corporal médio inicial de 250 kg, confinadas em sistema tipo Tie Stall com cochos e bebedouros individuais, distribuídas em blocos ao acaso, alimentadas com cana-de-açúcar acrescida ou não a 1% de óxido de cálcio na matéria natural após 24 horas de hidrólise, com diferentes tempos de administração da mistura de ureia e sulfato de amônio – zero e 24 horas antes do fornecimento aos animais. Os animais foram observados a cada dez minutos durante 24 horas para a determinação do tempo despendido em alimentação, ingestão de água, ruminação e ócio. As médias obtidas foram comparadas pelo teste SNK, em nível de 5% de significância. Houve elevação ($P < 0,05$) do período despendido na atividade de ruminação (106,72 minutos/kg MS) com a administração da mistura de uréia e sulfato de amônio 24 horas antes do fornecimento aos animais. Em média, os animais permaneceram cerca de 5,86; 0,41; 9,43 e 8,30 horas, respectivamente em ingestão de alimento, ingestão de água, ruminação e ócio. Não houve benefício tanto da inclusão de óxido de cálcio quanto da adição de uréia 24 horas antes do fornecimento aos animais.

Palavras-chave: alimentação, cal, etologia, ócio, ruminação

INGESTIVE BEHAVIOR IN HEIFERS FED DIETS CONTAINING SUGARCANE TREATED OR NOT WITH CALCIUM OXIDE

ABSTRACT - The objective was to evaluate the ingestive behavior of 18 Holstein-Zebu heifers with average initial live weight of 250 kg, confined in Tie Stall system with individual feeders and drinkers, divided in blocks, fed with sugarcane treated or not with 1% in natural matter of calcium oxide (CaO) after 24 hours of hydrolysis, at different times of administration of the mixture of urea and ammonium sulfate (zero and 24 hours). The animals were observed every ten minutes during 24 hours to determine the time (minutes) spent on feeding, water drinking, ruminating and idle. Differences between means were evaluated by SNK test at 5% significance. There was increased ($P < 0.05$) of the period spent in the activity of rumination (106.72 minutes / kg DM) with the administration of the mixture of urea and ammonium sulfate 24 hours before the animal feeding. On average, the animals were approximately 5.86, 0.41, 9.43 and 8.30 hours respectively in feeding, drinking, ruminating and idle. There was neither benefit of inclusion of calcium oxide nor the addition of urea 24 hours before the animal feeding.

Key Words: ethology, feeding, idle, lime, rumination

¹Trabalho financiado pelo CNPq, FAPEMIG e Embrapa Gado de Leite.

²Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Departamento de Zootecnia, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

³Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

*Endereço para correspondência: cgpancoti@yahoo.com.br (Avenida Cardoso Saraiva 573, Centro. Matias Barbosa MG. CEP 36120-000)

1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar como recurso forrageiro para a alimentação de ruminantes é atualmente a realidade de muitas propriedades brasileiras, principalmente aquelas com menor grau de tecnificação (Pancoti, 2009). A utilização clássica da cana-de-açúcar in natura para alimentação animal se baseia no corte diário, despalhamento, trituração, transporte e fornecimento aos animais. Esse interesse em sua utilização se caracteriza por facilidade de plantio e estabilização, produção por vários anos, alta produtividade de matéria seca (MS) e valor nutritivo praticamente inalterado durante a seca, período pelo a qual as pastagens apresentam-se com baixa disponibilidade de forragem e deficientes em energia, proteína e minerais, ao passo que a cana madura, nessa época do ano, contém mais de 31% de sacarose (%MS), o que a torna alternativa viável para alimentação de bovinos, nas regiões tropicais. O elevado teor de fibra de baixa digestibilidade na cana-de-açúcar, entretanto, constitui-se fator limitante de sua plena utilização na alimentação de ruminantes (Preston, 1977). O tratamento químico da cana-de-açúcar com o óxido de cálcio é uma realidade que necessita de maiores estudos para avaliar as possíveis modificações no comportamento ingestivo de animais submetidos a materiais tratados quimicamente.

O estudo do comportamento ingestivo é de grande importância na avaliação das dietas, pois os bovinos respondem diferentemente a vários tipos de alimento, alterando seu comportamento alimentar e os níveis de produção. Além de contribuir para as práticas de manejo e dimensionamento das instalações, qualidade e quantidade da dieta, o estudo do comportamento ingestivo poderá ser aplicado ainda para elucidar problemas decorrentes da diminuição de consumo em épocas críticas para a produção animal, como a fase inicial de lactação.

O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito da adição de óxido de cálcio à cana-de-açúcar após 24 horas de exposição ao agente alcalino, com diferentes tempos de adição da mistura ureia e sulfato de amônio, na proporção 9:1, sobre parâmetros de comportamento ingestivo em novilhas Holandês x Zebu.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em setembro de 2007. Foram utilizadas 18 novilhas Holandês x Zebu, variando o grau de sangue Holandês entre 1/4 a 7/8, com média de peso inicial de 250 kg, mantidas em regime de confinamento em um único galpão de alvenaria, com cobertura e piso de concreto. Os animais foram cabresteados e amarrados aos cochos em sistema tipo Tiestall, com um cocho e um bebedouro automático por animal. Os animais, pesados no início e no término do experimento, foram submetidos ao controle de endo e ectoparasitas 10 dias antes do início das atividades experimentais. Os animais foram distribuídos em seis blocos uniformes quanto ao peso corporal e ao grau de sangue, utilizando-se seis animais para cada tratamento. Estes eram representados pela cana-de-açúcar acrescida ou não a 1% de óxido de cálcio – na matéria natural – após 24 horas de hidrólise, com diferentes tempos de administração da mistura de ureia e sulfato de amônio (9:1) –

zero e 24 horas antes do fornecimento aos animais, ou seja, adicionada no momento de oferta da dieta aos animais ou no momento da aplicação do óxido de cálcio a cana-de-açúcar. A cana-de-açúcar foi desintegrada e o óxido de cálcio adicionado na forma seca e ambos foram misturados manualmente para uma melhor homogeneização do material. O montante de cana-de-açúcar exposto ao óxido de cálcio pelo período de 24 horas até o fornecimento aos animais era armazenado em um galpão de modo a impedir a exposição do mesmo ao sol e a chuva. Todos os tratamentos receberam uma mistura mineral em quantidades de 80 g por animal/dia durante o arração da manhã, no qual era adicionado à dieta e homogeneizado. As dietas eram ofertadas duas vezes ao dia, às 8 e 14 horas, em quantidades suficientes para que houvesse 15% de sobras.

Para avaliação do comportamento ingestivo (alimentando, ingestão de água, ruminando ou em ócio), os animais foram observados individualmente. Foi feita a observação do comportamento de cada animal em intervalos de 10 minutos, por um período de 24 horas. Durante a observação noturna dos animais, o ambiente foi mantido com iluminação artificial.

A composição bromatológica analisada das dietas experimentais encontra-se na Tabela 1. As composições analisadas da mistura mineral e da cal utilizadas no experimento encontram-se na Tabela 2.

Para a determinação da excreção de matéria seca (MS) fecal total, foi utilizado o óxido crômico em pó (Cr_2O_3) como indicador externo, com período de adaptação dos animais ao marcador de 10 dias. Este foi administrado duas vezes por dia, imediatamente antes do arração – 5g por porção, totalizando 10g por dia para cada animal.

A coleta de fezes foi realizada duas vezes por dia, imediatamente após o arração. A dieta oferecida foi pesada e amostrada diariamente, antes dos fornecimentos da manhã e da tarde. As sobras foram pesadas e amostradas diariamente, pela manhã, imediatamente antes do primeiro arração do dia.

Todas as amostras coletadas do material fresco – oferecido, sobras e fezes – foram identificadas e imediatamente colocadas em estufa de ventilação forçada com temperatura de 55°C, por 72 horas, para a pré-secagem. Esse procedimento foi utilizado para tentar diminuir qualquer ação do agente alcalino no material após o período determinado. Posterior à secagem, o material foi moído em moinho estacionário Thomas Wiley modelo 4, dotado de peneira com porosidade de 5mm para confecção das amostras compostas, o que resultou em melhor homogeneização das amostras. Feitas as compostas, as amostras foram moídas em partícula de 1 mm, acondicionadas em recipientes plásticos bem fechados com identificação na tampa e na lateral. Quanto aos alimentos fornecidos, amostras da manhã e da tarde foram analisadas separadamente, sendo, então, calculada a média para obtenção da composição bromatológica dos tratamentos oferecidos. Para as amostras de alimento oferecido, das sobras e das fezes, foram realizadas as análises de: matéria seca (MS) a 105°C, proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cinzas (MM), cinzas insolúveis em detergente neutro, nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) de acordo com Silva & Queiroz (2002).

Foram determinados os teores de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina conforme Van Soest et al. (1991). A determinação da concentração de cromo foi realizada nas fezes e no óxido crômico em espectrofotômetro de absorção atômica, segundo Williams et al. (1962). Os teores de Ca e P também foram determinados em espectrofotômetro de absorção atômica conforme Sawyer et al. (1984).

Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados por meio da equação de Weiss (1999): $NDT = PBD + FDNDcp + CSDND + (2,25 \times EED)$, em que D significa digestível. Para o cálculo dos carboidratos solúveis em detergente neutro (CSDN), foi também utilizada a fórmula proposta por Weiss (1999): $CSDN = 100 - (\%FDNcp + \%PB + \%EE + \%Cinzas)$,

em que FDNcp significa fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína. Para o cálculo dos carboidratos totais (CHOT), foi utilizada a fórmula proposta por Sniffen et al. (1992): $CHOT = 100 - (\%PB + \%EE + \%Cinzas)$. Os coeficientes de digestibilidade aparente foram calculados segundo Coelho da Silva & Leão (1979).

Foi realizado o monitoramento do teor de açúcares solúveis ($^{\circ}$ Brix) da cana-de-açúcar *in natura* utilizada através de refratômetro, o qual apresentou valor de 22 $^{\circ}$ Brix, mostrando ser uma cana-de-açúcar de excelente qualidade para a alimentação animal.

Os dados foram analisados utilizando-se estatística descritiva e análise de variância. As médias foram comparadas pelo teste SNK a 5% de significância

Tabela 1. Composição e valor nutricional calculados, das dietas experimentais em porcentagem da matéria seca (%MS)

Item	Cana-de-açúcar		
	<i>in natura</i>	CaO ¹	CaO ¹
	Momento da adição da mistura ureia-sulfato ²		
	zero hora	zero hora	24 horas
Matéria seca	28,61	30,26	30,87
Matéria orgânica	97,75	93,26	93,17
Matéria mineral	2,25	6,74	6,83
Proteína bruta	10,81	10,96	7,50
Extrato etéreo	0,25	0,23	0,24
FDNcp	36,60	37,40	37,28
FDA	20,52	23,12	22,77
Celulose	16,18	17,36	16,64
Hemicelulose	16,08	14,30	14,51
Lignina	3,63	3,94	3,70
NIDN	0,20	0,26	0,29
NIDA	0,13	0,13	0,18
Carboidrato total	86,69	82,08	85,45
CSDN	50,08	44,66	48,18
NDT	70,45	59,05	59,77
Ca	0,22	1,59	1,47
P	0,18	0,18	0,19

¹cana-de-açúcar acrescida a 1% de óxido de cálcio – na matéria natural – após 24 horas de hidrólise. ²Adição da mistura de uréia e sulfato de amônio (9:1), a 1% - na matéria natural - fornecida no momento de fornecimento aos animais (zero hora), ou no momento de adição do CaO (24 horas). FDNcp = fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; FDA = fibra em detergente ácido; NIDN= nitrogênio insolúvel em detergente neutro, NIDA= nitrogênio insolúvel em detergente ácido; CSDN = carboidratos solúveis em detergente neutro; NDT = nutrientes digestíveis totais; Ca = cálcio; P = fósforo. As porcentagens de inclusão do óxido de cálcio e da mistura ureia-sulfato de amônio foram feitas em porcentagem da matéria natural. Todas as dietas foram suplementadas por uma mistura mineral em quantidades de 80g por animal/dia durante o arração da manhã.

Tabela 2. Composição mineral determinada do óxido de cálcio e do sal mineral, expressos em porcentagem da matéria seca (%MS) para os macrominerais e em partes por milhão (ppm) para os microminerais

Amostra	% (MS)			ppm			
	Ca	Mg	P	Cu	Mn	Fe	Zn
Óxido de cálcio	9,63	1,01	8,73	1253,88	427,38	525,82	6227,60
Sal mineral	44,49	0,273	2,95	41,34	126,78	1388,06	725,82

Ca = cálcio; Mg = magnésio; P = fósforo; Cu = cobre; Mn = manganês; Fe = ferro e Zn = zinco.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve aumento de matéria seca (MS) e de cinzas (MM) quando se adicionou cal à cana-de-açúcar após 24 horas. Com o aumento da MM, houve consequentemente redução nos valores de matéria orgânica (MO) (Tabela 1). Carvalho et al. (2010) também verificaram diminuição nos teores de MO da cana-de-açúcar tratada com 1,5% de CaO, após 24 horas de exposição, em relação à cana-de-açúcar in natura, ao apresentar valores de 90,0 e 95,4%, respectivamente.

A proteína bruta (PB) da cana-de-açúcar utilizada no experimento foi de 2,5%. Observou-se valor mais baixo de PB ao se adicionar a mistura de uréia e sulfato de amônio 24 horas antes do fornecimento (7,5%), isto é, redução de 31,1% em relação à administração dessa mistura no momento de fornecimento aos animais. Provavelmente esse efeito ocorreu em razão da volatilização do nitrogênio na forma de amônia, que resultou em diminuição do valor nutritivo.

Tabela 3. Avaliação do comportamento ingestivo de novilhas Holandês x Zebu, expresso em minutos por dia (min./dia) gastos com alimentação, ruminação, ingestão de água e ócio, minutos por quilo de matéria seca (min./kg MS) gastos na alimentação e ruminação e quilos de fibra insolúvel em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (min./kg FDNcp) gastos na ruminação

Item	Cana-de-açúcar			CV (%)
	<i>in natura</i>	CaO ¹	CaO ¹	
	Momento da adição da mistura ureia-sulfato ²			
	zero hora	zero hora	24 horas	
Consumo em 24 horas (kg)				
CMS	6,03a	5,98a	5,51a	7,02
CFDNcp	2,02a	2,17a	1,95a	8,06
Alimentação				
Min./dia	382,0a	326,0a	346,0a	15,84
Min./kg MS	63,35a	54,52a	62,80a	15,35
Ruminação				
Min./dia	545,0a	565,0a	588,0a	10,13
Min./kg MS	90,38b	94,48b	106,72a	9,01
Min./kg FDNcp	269,80a	260,37a	301,54a	10,02
Ingestão de água				
Min./dia	12,0a	42,0a	20,0a	102,31
Ócio				
Min./dia	502,0a	506,0a	485,0a	19,79

Valores seguidos por letras distintas na mesma linha diferem pelo teste SNK ($P < 0,05$). ¹ cana-de-açúcar acrescida a 1% de óxido de cálcio – na matéria natural – após 24 horas de hidrólise. ² Adição da mistura de uréia e sulfato de amônio (9:1), a 1% - na matéria natural - fornecida no momento de fornecimento aos animais (zero hora), ou no momento de adição do CaO (24 horas). CV= Coeficiente de variação. Min.= minutos; MS= matéria seca; FDNcp= Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; CMS= Consumo de matéria seca; CFDNcp= Consumo de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína.

Com relação ao tempo gasto em ruminação expresso em minutos/kg MS, houve elevação ($P<0,05$) do tempo (106,72 minutos) despendido nesta atividade com a administração da mistura de uréia e sulfato de amônio 24 horas antes do fornecimento aos animais (Tabela 3). Este efeito se deve ao menor consumo de proteína, sendo necessário elevar o período de ruminação para diminuir o tamanho da partícula, além de, com isso, aumentar a reciclagem de nitrogênio salivar, facilitando assim a degradação da porção fibrosa pela população microbiana. Pancoti et al. (2011) observaram que a mistura de ureia e sulfato de amônio no momento da adição do óxido de cálcio apresentou efeito ($P<0,0001$) negativo sobre a digestibilidade aparente da PB (51,40%) e no consumo de PB (0,161% PV), em comparação à inclusão da mistura no momento de fornecimento aos animais, encontrando valores de 69,01% e 0,261%, para os parâmetros de digestibilidade aparente da PB e consumo de PB (% PV), respectivamente.

Não houve diferença nas demais formas de comportamento ingestivo entre os tratamentos (Tabela 3) provavelmente devido a ausência de efeito do óxido de cálcio sobre a digestibilidade da cana-de-açúcar e a grande semelhança na composição química entre os tratamentos (Tabela 1). As atividades de alimentação acompanharam o efeito do consumo de MS entre os tratamentos, os quais não tiveram diferenças significantes. Miranda et al. (1999) encontraram valores de 318,6 minutos/dia em atividade de alimentação e 589,2 minutos/dia em atividade de ruminação, em novilhas Holandês x Zebu, alimentadas com cana-de-açúcar e uréia, sendo estes resultados próximos aos encontrados no presente experimento.

No presente experimento, observou-se temperatura de 35,24°C e pH de 9,03 na cana-de-açúcar adicionada a 1% (MN) de óxido de cálcio após 24 horas de exposição. Carvalho et al. (2010) registraram temperatura de 37,6°C após 24 horas para a cana-de-açúcar tratada com 0,75% de cal.

A temperatura da cana-de-açúcar no momento do fornecimento das dietas aos animais (Moraes et al., 2008) tem sido relatada como uma das possíveis causas do baixo consumo da cana-de-açúcar tratada com CaO. No presente experimento, avaliando os dados encontrados de consumo de MS (Tabela 3), conclui-se que temperatura e o pH não afetaram o consumo.

Com relação a distribuição do tempo despendido em alimentação, ingestão de água, ruminação e ócio, houve grande atividade de alimentação nos períodos entre 7 às 10 horas e de 13 às 16 horas, para todos os tratamentos. Isso ocorreu devido ao manejo alimentar ocorrido, no qual o fornecimento das dietas eram no horário de 8 e 14 horas. Miranda et al. (1999) também encontraram grande atividade de alimentação no período diurno em novilhas alimentadas com cana-de-açúcar.

No que tange a ingestão de água, observou-se que ocorreu concentração da atividade nos períodos da manhã e tarde, próximos dos horários de fornecimento dos tratamentos (8 e 14 horas). Este comportamento provavelmente também é reflexo da temperatura ambiente, a qual é maior durante o período diurno. No período noturno, é nula ou muito baixa a atividade de ingestão de água, sendo que durante o período noturno, observa-se concentração da atividade de ruminação, onde a temperatura está mais amena, fato também observado

por Miranda et al. (1999) para novilhas. Também ocorreram picos de ruminação após os períodos de alimentação.

Ruminantes confinados ajustam o comportamento alimentar incrementando o número de refeições e o número de períodos de ruminação (número/dia) para compensar a menor taxa de digestão em alimentos com elevada fração fibrosa de baixa digestibilidade, como é o caso da cana-de-açúcar (Mendes Neto et al., 2007). Van Soest (1994) relata que o tempo gasto em ruminação é proporcional ao teor de parede celular dos alimentos, ou seja, dietas com teores de FDN muito divergentes normalmente predispõem os animais a tempos de ruminação significativamente diferentes. No presente estudo, os valores das frações fibrosas foram semelhantes (Tabela 1), porém, devido ao menor teor de PB ocasionado provavelmente pela volatilização do nitrogênio, os animais adaptaram-se aumentando o período de ruminação (minutos/kg MS consumida) de forma a diminuir o efeito negativo da menor disponibilidade de nitrogênio para crescimento microbiano, com isso, aumentando a quebra das partículas alimentares pela mastigação e a reciclagem do nitrogênio pela saliva.

Mendonça et al. (2004) não encontraram diferença para os tempos médios despendidos com alimentação e ruminação em vacas Holandesas alimentadas com cana-de-açúcar ou silagem de milho como fontes de volumoso. Entretanto, na dieta à base de silagem de milho, os animais ficaram menos tempo no ócio, quando comparados àqueles alimentados com cana-de-açúcar que apresentaram maior tempo despendido em ócio e menor consumo de MS, devido provavelmente a limitação imposta pela degradabilidade da fibra da cana-de-açúcar.

Os tempos médios diários de ingestão de alimento, ingestão de água, ruminação e em ócio foram de 351,0; 25,0; 566,0 e 498,0 minutos/dia, respectivamente. Em termos percentuais, os animais passaram 1,2% ingerindo água, 24,4% alimentando, 34,3% em ócio e 39,3% do tempo total em ruminação. O tempo total de mastigação, resultante do somatório dos tempos de ingestão e ruminação, representou 63,7% do tempo total diário.

Miranda et al. (1999) verificaram tempos relativos de ingestão de alimento e ruminação de 22,1% e 40,9% do tempo total diário, em novilhas alimentadas com cana-de-açúcar e uréia e consumo médio de MS observado de 6,25 kg/dia, resultados muito próximos ao do presente experimento.

O tempo médio de ingestão de água foi bastante reduzido e apresentou elevado coeficiente de variação (102,31%). Paziani (2004) afirmou que a baixa frequência e o curto intervalo de tempo dessa atividade dificulta a observação. Logo, intervalos de tempos de 10 minutos entre as verificações de comportamento não foram bem sucedidos no parâmetro ingestão de água.

4. CONCLUSÕES

A exposição da cana-de-açúcar ao óxido de cálcio não alterou os consumos de matéria seca e fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína, assim como os parâmetros de comportamento ingestivo. A inclusão da mistura de uréia e sulfato de amônio 24 horas antes do fornecimento aos animais elevou o tempo gasto em atividade de ruminação com relação ao consumo de MS, devido ao menor fornecimento de substrato proteico para o crescimento microbiano. Os padrões de comportamento

no decorrer de 24 horas, entre os diferentes tratamentos, foram semelhantes em sua distribuição. Os animais permaneceram cerca de 5,86; 0,41; 9,43 e 8,30 horas, respectivamente, em ingestão de alimento, ingestão de água, ruminação e ócio. Não houve benefícios com adição do óxido de cálcio à cana-de-açúcar e da administração da mistura de uréia e sulfato de amônio 24 horas antes do fornecimento aos animais. São necessárias mais pesquisas que envolvam comportamento alimentar, de modo que possa propiciar uma melhor interpretação e associação dos dados etológicos com a nutrição.

5. LITERATURA CITADA

- CARVALHO, G.G.P.; GARCIA, R.; PIRES, A.J.V. et al. Consumo e digestibilidade aparente em novilhas alimentadas com dietas contendo cana-de-açúcar tratada com óxido de cálcio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.12, p.2703-2713, 2010.
- COELHO DA SILVA, J.F.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição de ruminantes**. Piracicaba: Livroceres, 1979. 380p.
- MENDES NETO, J.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com polpa cítrica em substituição ao feno de capim-tifton 85. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.618-625, 2007.
- MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.723-728, 2004.
- MIRANDA, L.F.; QUEIROZ, A.C.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.3, p.614-620, 1999.
- MORAES, K.A.K.; VALADARES FILHO, S.C.; MORAES, E.H.B.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.
- OLIVEIRA, M.D.S.; SANTOS, J.; DOMINGUES, F.N. et al. Avaliação da cal hidratada como agente hidrolisante de cana-de-açúcar. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v.14, n.1, p.9-17, 2008.
- PANCOTI, C.G.; BORGES, A.L.C.C.; LOPES, F.C.F. et al. Valor nutritivo da cana-de-açúcar adicionada com óxido de cálcio para novilhas Holandês x Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.4, p.905-913, 2011.
- PANCOTI, C.G. **Cana-de-açúcar tratada com óxido de cálcio, em diferentes tempos de hidrólise, na alimentação de novilhas Holandês x Zebu**. 2009. 99 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.
- PAZIANI, S.F. **Controle de perdas na ensilagem, desempenho e digestão de nutrientes em bovinos de corte alimentados com rações contendo silagens de capim tanzânia**. 2004. 208f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.
- PRESTON, T.R. Nutritive value of sugar cane for ruminants. **Tropical Animal Production**, London, v.2, n.2, p.125-142, 1977.
- SAWYER, D.T.; HEINEMAN, W.R.; BEEBE, J.M. **Chemistry experiments for instrumental methods**. Chichester: John Wiley & Sons, 1984.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 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: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.3583-3597, 1991.
- WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61., 1999, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, 1999. p.176-185.
- WILLIAMS, C.H.; DAVID, D.J.; IISMA, O. The determination of chromic oxide in faeces samples by atomic absorption spectrophotometry. **Journal of Agricultural Science**, v.59, n.3, p.381-385, 1962.