

Viabilidade econômica da substituição da silagem de sorgo por cana-de-açúcar ou bagaço de cana amonizado com ureia no confinamento de bovinos¹

Economic viability of substitution of sorghum silage by sugarcane or sugarcane bagasse ammoniated with urea for cattle in feedlot

BARROS, Ricardo Carvalho de²; ROCHA JÚNIOR, Vicente Ribeiro²; SOUZA, André Santos de²; FRANCO, Márcia de Oliveira³; OLIVEIRA, Tadeu Silva de³; MENDES, Gustavo Almeida²; PIRES, Daniel Ananias de Assis²; SALES, Eleuza Clarete Junqueira de²; CALDEIRA, Luciana Albuquerque²

¹Banco do Nordeste / FUNDECI.

²Universidade Estadual de Montes Claros, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Departamento de Ciências Agrárias, Janaúba, Minas Gerais, Brasil.

³Universidade Federal de Viçosa, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

*Endereço para correspondência: vicente.rocha@unimontes.br

RESUMO

Foram avaliados os resultados financeiros obtidos no confinamento de novilhos Nelore, submetidos a diferentes níveis de substituição de silagem de sorgo por cana-de-açúcar ou bagaço de cana amonizado com ureia. Foram confinados 35 animais machos não castrados com idade média de 24 meses, peso médio inicial de 448,2kg, distribuídos em 7 tratamentos: 100% silagem de sorgo; 70% de silagem de sorgo + 30% de cana-de-açúcar; 30% de silagem de sorgo + 70% de cana-de-açúcar; 100% de cana-de-açúcar; 70% de silagem de sorgo + 30% de bagaço de cana amonizado com ureia; 30% de silagem de sorgo + 70% de bagaço de cana amonizado com ureia e 100% de bagaço de cana amonizado com ureia. O concentrado fornecido correspondeu a 1,2% do peso corporal. Para avaliação econômica dos resultados, foram analisados os diferentes componentes dos tratamentos utilizados no experimento e os resultados de ganho de peso obtidos, e o peso médio final foi de 512,3kg. O tratamento com 100% de silagem de sorgo apresentou a melhor eficiência econômica, seguido pela cana-de-açúcar e pelo bagaço de cana-de-açúcar amonizado usados isoladamente, com cobertura do total dos custos operacionais e apresentação do resíduo positivo. As diferentes combinações de silagem de sorgo e cana-de-açúcar e as de bagaço de cana-de-açúcar amonizado e silagem de sorgo apresentaram desempenho econômico insuficiente para cobrir os custos operacionais totais.

Palavras-chave: alimentação, custo de produção, desempenho, Nelore

SUMMARY

It was evaluated the financial result of the confinement of Nelore bovines, subdued to different levels of substitution of sorghum silage by sugarcane or sugarcane bagasse ammoniated with urea. It were confined 35 young bulls with age average of 2 years, initial average weight of 448,2kg distributed in 7 treatments: 100% of sorghum silage; 70% of sorghum silage + 30% of sugarcane; 30% of sorghum silage + 70% of sugarcane; 100% of sugarcane; 70% of sorghum silage + 30% of sugarcane bagasse ammoniated with urea; 30% of sorghum silage + 70% of sugarcane bagasse ammoniated with urea and 100% of sugarcane bagasse ammoniated with urea. Concentrate was provided in the amount corresponding to 1.2% of body weight. It were analyzed the different components of the fodder used in the trial and the results of weight gain acquired, with final average weight of 512.3kg. The treatment with 100% of sorghum silage showed the best economic efficiency, followed by sugarcane and sugarcane ammoniated bagasse used alone, covering the total operational costs and showing positive residue. Different combinations of sorghum silage with sugarcane or with sugarcane ammoniated bagasse showed insufficient performance to cover the total variable costs. The treatment did not show economic efficiency to cover the total costs that include the opportunity costs.

Keywords: eating, Nelore, performance, production cost

INTRODUÇÃO

O uso da silagem de sorgo é eficiente como volumoso para bovinos de corte confinados. Contudo, os confinadores têm buscado alternativas de redução dos custos com a alimentação, já que o confinamento é uma atividade de alto risco e baixa rentabilidade (BARBOSA et al., 2006; PINTO et al., 2010). A cana-de-açúcar é utilizada em vários confinamentos como alimento volumoso, por se apresentar como alternativa economicamente viável para a substituição da silagem, desde que devidamente suplementada.

As vantagens do uso da cana-de-açúcar como volumoso para bovinos são bem conhecidas, embora erros de manejo se traduzam em baixo consumo voluntário dos animais, decorrente de limitações nutricionais (proteínas, lipídios e minerais) e físicas (tamanho de partículas), especialmente em função da baixa qualidade da fibra (NUSSIO et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2009).

O bagaço de cana-de-açúcar é caracterizado como um alimento com altos teores de parede celular, baixo nível de energia e pobre em proteínas e minerais, de forma a constituir um volumoso de baixo valor nutritivo e de uso potencial limitado na alimentação animal, o que pode tornar a sua utilização inapropriada (LEME et al., 2003; RABELO et al., 2008). No entanto, a técnica de amonização do bagaço com uso de ureia promove a melhoria de suas características nutricionais, com o aumento da digestibilidade da fibra e do teor de proteína bruta do material amonizado, o que permite uma utilização mais eficiente na alimentação de ruminantes (PIRES et al., 2004).

A avaliação dos resultados de desempenho animal não pode estar dissociada da análise da viabilidade

econômica dos diferentes tratamentos. Ao se considerar que, com a exclusão do custo de aquisição dos animais, a alimentação chega a atingir 61% dos custos totais do confinamento (BARBOSA et al., 2006), pode-se inferir que a preferência da localização dos confinamentos será por áreas de elevada disponibilidade de resíduos agroindustriais e de grãos, capazes de garantir o desempenho satisfatório dos animais de maneira econômica.

Objetivou-se, com este trabalho, analisar a viabilidade econômica da substituição da silagem de sorgo pela cana-de-açúcar ou pelo bagaço de cana amonizado com ureia na alimentação de bovinos Nelore em confinamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes, localizada no município de Janaúba, Minas Gerais, de março a maio de 2007. Utilizaram-se 35 novilhos não castrados da raça Nelore, com idade média de 24 meses e peso médio inicial de $448,2 \pm 26,52$ kg. Os animais foram distribuídos em sete baias coletivas de confinamento, com área de 50m^2 cada (5 metros de largura por 10 metros de comprimento), parcialmente cobertas, com cochos de concreto (1,0m linear / animal) e bebedouros regulados por torneira-boia, com cinco animais para cada tratamento utilizado, numa área de 10m^2 / animal.

Os tratamentos foram definidos a partir da fração volumosa das dietas: 100% de silagem de sorgo; 70% de silagem de sorgo + 30% de cana-de-açúcar; 30% de silagem de sorgo + 70% de cana-de-açúcar; 100% de cana-de-açúcar; 70% de silagem de sorgo + 30% de bagaço de cana-de-açúcar amonizado com ureia;

30% de silagem de sorgo + 70% de bagaço de cana-de-açúcar amonizado com ureia; 100% de bagaço de cana-de-açúcar amonizado com ureia. Esses percentuais foram estabelecidos em relação à matéria seca dos diferentes volumosos. Foi utilizado um delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco repetições por tratamento.

Antes de se iniciar o período experimental, os animais foram vermifugados com produto anti-helmíntico à base de ivermectina e passaram por um período de adaptação às rações experimentais e instalações, com duração de 15 dias.

O bagaço de cana-de-açúcar utilizado, acrescido de 20% de ponta de cana na matéria natural, foi adquirido de produtores de aguardente da região. Após a desintegração em picadeira estacionária, o bagaço de cana-de-açúcar foi submetido à amonização com o uso de 5% de ureia e 2% de soja grão moída, à base da matéria seca, e armazenado em silo de superfície, durante dois meses antes de sua utilização. A mistura foi envolvida por lonas de polietileno com espessura de 0,20mm e, após o enchimento, o silo foi vedado com fitas adesivas e terra. A cana-de-açúcar, *in natura*, foi cortada e picada diariamente, em picadeira estacionária, momentos antes do fornecimento aos animais no cocho.

As rações experimentais foram formuladas segundo Valadares Filho et al. (2006) e fornecidas diariamente em quantidade para proporcionar sobras de 10%, o que garante, assim, consumo *ad libitum*. Em função da variação de peso dos animais e do consumo voluntário, as quantidades de alimento foram reajustadas sempre que necessário, e as sobras dos cochos foram pesadas diariamente. O mesmo concentrado foi fornecido em proporção fixa de 1,2% do peso corporal, com base na matéria

natural dos concentrados, em todos os tratamentos. Os animais foram alimentados duas vezes ao dia, e a metade da ração foi oferecida pela manhã e a outra metade à tarde.

Os cochos foram limpos todos os dias pela manhã, sempre no mesmo horário (06h), momento no qual as sobras foram pesadas. Os alimentos volumosos e concentrados foram rigorosamente pesados e fornecidos no cocho e, em seguida, misturados.

As rações foram calculadas para serem isonitrogenadas, e a ureia foi utilizada para corrigir os níveis de proteína bruta dos diferentes volumosos, adicionada nas seguintes proporções da matéria natural: 0,40%, 0,58%, 0,82%, 1,00%, 0,34%, 0,18% e 0,00%. A quantidade de ureia correspondente para cada tratamento foi fornecida e misturada no cocho aos demais ingredientes da ração.

A composição do concentrado utilizado em todos os tratamentos foi constituída de 88,74% de fubá de milho, 10,33% de farelo de soja e 0,69% de núcleo mineral (Níveis de Garantia: 16% P, 21% Ca, 3% Mg, 3,2% S, 50 ppm Co, 1901 ppm Cu, 167 ppm I, 2000 ppm Mn, 31 ppm Se e 6498 ppm Zn) e 0,24% de sal comum (NaCl).

Amostras dos alimentos e das sobras de cada tratamento foram coletadas semanalmente e encaminhadas para análise no Laboratório de Análise de Alimentos, do Departamento de Ciências Agrárias da UNIMONTES, em Janaúba, após serem submetidas à pré-secagem a 55°C em estufas de ventilação forçada por 72 horas, moídas em moinhos de facas em peneira de 1 mm e armazenadas em recipientes de vidro.

As composições químico-bromatológica dos alimentos (Tabela 1) e das rações experimentais (Tabela 2) foram avaliadas segundo métodos usualmente utilizados e descritos na literatura. Análises de matéria seca proteína bruta, extrato

etéreo, matéria orgânica e cinzas foram realizadas conforme procedimento descrito pela AOAC (1990). A fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e a lignina foram estimadas segundo o método de Van Soest et al. (1991). Os teores de compostos nitrogenados insolúveis em detergente neutro (NIDN) e ácido (NIDA) foram estimados a partir dos resíduos obtidos após extrações das amostras

nos detergentes neutro e ácido, respectivamente, por intermédio do método de Kjeldahl (AOAC, 1990). A partir da determinação do NIDN, procedeu-se à correção da fibra em detergente neutro para proteínas. Estimou-se também a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) para os alimentos constituintes das dietas pelo método de Tilley & Terry (1963).

Tabela 1. Composição química dos ingredientes com base na matéria seca (MS) para o bagaço de cana amonizado com ureia (BAU), cana-de-açúcar (CAN), silagem de sorgo (SS), milho (MI) e farelo de soja (FS)

Item	BAU	CAN	SS	MI	FS
Matéria seca	43,80	25,69	25,61	89,61	89,66
Matéria orgânica	93,24	97,2	92,91	98,54	95,84
Proteína bruta	13,21	3,42	9,30	10,58	45,92
Extrato etéreo	0,23	0,97	2,95	5,87	3,27
Matéria mineral	6,76	2,80	7,09	1,46	4,16
Fibra em detergente neutro	75,72	53,87	69,56	16,97	16,12
Fibra em detergente ácido	56,64	32,96	40,81	4,33	11,98
FDNp	73,89	52,77	69,27	15,29	16,08
Lignina	8,79	6,28	9,41	1,54	4,31
Nitrogênio insolúvel em detergente neutro	0,85	0,18	0,50	0,39	0,32
Nitrogênio insolúvel em detergente ácido	0,20	0,15	0,20	0,12	0,06
Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca	51,98	64,84	57,97	83,55	84,89

FDNp = Fibra em detergente neutro corrigida para proteína.

Tabela 2. Composição química das rações relativas a cada tratamento em porcentagem da matéria seca

Tratamentos	MS ¹	FDN ²	FDA ³	PB ⁴	EE ⁵	MM ⁶	CNF ⁷	Lignina
T1	35,19	49,29	25,83	11,50	3,96	5,05	30,20	6,60
T2	35,96	44,90	24,25	11,08	3,63	4,03	36,36	5,70
T3	37,24	39,69	21,56	11,02	3,30	2,98	43,01	4,80
T4	39,12	35,52	18,49	11,62	3,24	2,27	47,35	4,10
T5	39,95	48,21	28,08	12,16	3,67	4,79	31,17	6,10
T6	49,29	46,08	28,80	13,07	3,34	4,39	33,12	5,50
T7	62,45	40,95	26,26	13,75	3,41	3,81	38,08	4,70

T1 = 100% de silagem de sorgo; T2 = 70% de silagem de sorgo + 30% de cana-de-açúcar; T3 = 30% de silagem de sorgo + 70% de cana-de-açúcar; T4 = 100% de cana-de-açúcar; T5 = 70% de silagem de sorgo + 30% de bagaço de cana amonizado com ureia; T6 = 30% de silagem de sorgo + 70% de bagaço de cana amonizado com ureia e T7 = 100% de bagaço de cana amonizado com uréia.

¹MS = Matéria Seca; ²FDN = Fibra em Detergente Neutro; ³FDA = Fibra em Detergente Ácido; ⁴PB = Proteína Bruta; ⁵EE = Extrato Etéreo; ⁶MM = Matéria Mineral; ⁷CNF = Carboidratos Não Fibrosos;

Os animais foram pesados no início do período experimental, aos 25 dias e aos 50 dias de confinamento. Antes de serem efetuadas todas as pesagens, os animais foram submetidos a jejum de dieta sólida por um período de 16 horas. Aos 50 dias de confinamento, foram abatidos no Frigorífico Independência, localizado na cidade de Janaúba (MG) a 2,5km do local do experimento, de modo a obedecer ao procedimento normal de um frigorífico sob inspeção federal. No frigorífico, os animais foram submetidos a um período de descanso e jejum de dez horas antes do abate.

As carcaças, após pesagem para obtenção do peso da carcaça quente, foram mantidas em câmara de resfriamento a aproximadamente 1°C por 24 horas. Os rendimentos de carcaça quente e fria foram avaliados em função do peso corporal, obtido na fazenda após jejum sólido de 16 horas.

Para avaliação do ganho de peso e do peso final foi realizada análise de covariância para o peso corporal inicial por meio do procedimento GLM (modelo lineares gerais) do SAS (SAS INSTITUTE, 2000), e, quando significativo, procedeu-se à correção dessas variáveis pelo mesmo, por meio das equações geradas nesse procedimento, para cada tratamento. O ganho de peso e o peso final foram então submetidos à análise de variância e, quando necessário, realizou-se o estudo de regressão para os níveis de substituição da silagem de sorgo pela cana-de-açúcar ou bagaço de cana amonizado com ureia, ao nível de probabilidade de 5%, com teste de identidade de modelos pelo desvio de regressão (BARROS et al., 2009).

Para os dados relativos aos consumos de matéria seca e nutrientes procedeu-se à análise descritiva dos dados, visto que a

alimentação dos animais foi coletiva por tratamento.

Na análise da viabilidade econômica desse experimento foi considerado que os custos com alimentação correspondem à fração de 85% do custo operacional total do confinamento, e os 15% restantes, à fração complementar do custo operacional total, de acordo com metodologia descrita por Sampaio et al. (2002), referente a gastos com insumos, mão-de-obra, manutenção, despesas gerais, com inclusão das depreciações dos recursos fixos conforme conceitos descritos por Reis (2001). O custo médio da produção de silagem de sorgo foi obtido no Anualpec (2007), a R\$53,61/tonelada de silagem na base da matéria natural.

Quanto aos custos relativos ao bagaço, foram considerados somente os de frete, relativos à uma distância média de 20km, já que não foram cobrados pelos agricultores que os cederam. Ao custo de frete foi acrescido custo de mão-de-obra para coleta, carregamento e descarregamento do caminhão e amonização. O bagaço de cana-de-açúcar apresentou 56% de MS, e a ureia foi adicionada à base de 5% da MS, acrescentada de 2% de soja grão como fonte de urease, com um total de custo de R\$40,00/tonelada de bagaço amonizado com ureia.

Dados referentes à produtividade da cana-de-açúcar foram retirados do Agrianual (2007). O custo de produção da cana-de-açúcar foi considerado para uma produtividade de 120t/ha, com custo de formação de R\$2500,00/ha, e para o cálculo de mão-de-obra foi considerado que um trabalhador rural consegue cortar, passar na ensiladeira e disponibilizar no cocho uma tonelada de cana-de-açúcar por dia, ao custo de R\$25,00/dia, já inclusos os encargos sociais.

Os custos dos concentrados e da ureia foram levantados na média de preços para colocação na fazenda da UNIMONTES em Janaúba, de modo que foram considerados preços para compra de carreta fechada. À época de realização do confinamento, os preços dos componentes do concentrado foram de R\$18,00/saca de 60kg para o milho, R\$23,00/saca de 50kg para o farelo de soja, R\$1,56/kg para o núcleo mineral e R\$6,00/saca de 25kg para o sal comum. A ureia foi adquirida na época do confinamento a R\$28,00/sc de 25kg.

O custo de aquisição dos animais à época do experimento foi de R\$52,00/@, já que o peso médio inicial dos animais foi de 14,74@, e, na região, animais nessa faixa de peso são vendidos na balança. Para o valor de venda dos animais, foi considerado o peso da carcaça quente dividido por 15, para se obter o peso em arrobas, e em seguida multiplicado por R\$53,00, que foi o preço da arroba no final do confinamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais deste experimento foram alimentados em lotes de 5 animais por tratamento, sem medidas de consumo individual.

Observa-se de maneira descritiva valores de consumo de matéria seca (CMS) numericamente mais baixos para os tratamentos em que houve substituição da silagem de sorgo por cana-de-açúcar ou bagaço de cana amonizado, e, no caso em que o volumoso substituto foi o bagaço de cana amonizado, a diferença entre os valores numéricos mostra-se mais

acentuada, com quedas percentuais no CMS de 24,37% e 36,14% para a cana-de-açúcar e para o bagaço de cana amonizado com ureia, respectivamente (Tabela 3). O consumo de fibra em detergente neutro e de proteína bruta mostra mesmo comportamento para o consumo de matéria seca, com tendência a valores numericamente mais baixos para maiores níveis de substituição.

Com relação ao consumo de carboidratos não fibrosos, os tratamentos com silagem de sorgo e cana-de-açúcar mostram valores numericamente similares, enquanto é revelada tendência de valores mais baixos ocorrerem à medida que o volumoso substituto passa a ser o bagaço de cana amonizado. A relação volumoso:concentrado dos tratamentos variou de maneira descritiva com os diferentes percentuais de substituição. Como a quantidade de concentrados fornecida foi de 1,2% do peso vivo para todos os tratamentos e os volumosos foram fornecidos *ad libitum*, houve uma maior participação da fração volumosa como componente total da dieta nos tratamentos com maior participação de silagem de sorgo. O elevado teor de FDA em relação ao teor de FDN do bagaço de cana amonizado com ureia provavelmente foi o fator limitante de consumo em relação à silagem de sorgo, que apresentou maior relação FDN/FDA. Segundo Detmann et al. (2003), o teor de FDA tem alta correlação negativa com a digestibilidade do alimento e, conseqüentemente, pode afetar o consumo pelo animal, especialmente em dietas com elevados teores de fibra.

Tabela 3. Consumo de matéria seca e de nutrientes (kg/dia) por animal e relação Volumoso:Concentrado (V:C) referente a cada tratamento

Tratamentos	CMS	CFDN	CPB	CEE	CMM	CCNF	V:C
T1	11,98	5,74	1,40	0,28	0,58	3,98	61,4:38,6
T2	11,40	4,90	1,29	0,26	0,44	4,51	59,0:41,0
T3	10,86	4,12	1,22	0,24	0,30	4,98	55,2:44,8
T4	9,06	3,03	1,10	0,22	0,20	4,51	50,3:49,7
T5	10,45	4,78	1,29	0,26	0,44	3,68	57,6:42,4
T6	9,20	4,02	1,22	0,24	0,40	3,32	51,5:48,5
T7	7,65	2,89	1,08	0,22	0,29	3,17	40,8:59,2

T1 = 100% de silagem de sorgo; T2 = 70% de silagem de sorgo + 30% de cana-de-açúcar; T3 = 30% de silagem de sorgo + 70% de cana-de-açúcar; T4 = 100% de cana-de-açúcar; T5 = 70% de silagem de sorgo + 30% de bagaço de cana amonizado com ureia; T6 = 30% de silagem de sorgo + 70% de bagaço de cana amonizado com ureia e T7 = 100% de bagaço de cana amonizado com uréia.

¹CMS = consumo de matéria seca; ²CFDN = consumo de fibra em detergente neutro; ³CPB = consumo de proteína bruta; ⁴CEE = consumo de extrato etéreo; ⁵CMM = consumo de matéria mineral; ⁶CCNF = consumo de carboidratos não fibrosos.

Ao se misturar o concentrado ao volumoso no cocho, ocorreu maior dificuldade de homogeneização da mistura com o bagaço de cana-de-açúcar devido ao teor de matéria seca mais elevado do volumoso. A maior umidade presente nos outros volumosos facilitou a aderência ao concentrado, o que provavelmente ocasionou numa menor seletividade do concentrado pelos animais. Segundo Gonçalves et al. (2009), a seletividade está relacionada a

heterogeneidade, a estrutura do pasto ou da dieta e ao teor de umidade da mesma, pois, para consumir determinada fração da dieta, com rejeição da outra, o animal deve ser capaz de diferenciá-la.

Não foi verificada diferença ($P > 0,05$) para o peso corporal inicial dos animais submetidos aos tratamentos, ocorrência que se repetiu para o peso corporal final (Tabela 4).

Tabela 4. Médias, coeficientes de variação (CV) e equações de regressão ajustadas (ER) para peso corporal inicial (PCI), peso corporal final (PCF) e ganho de peso médio diário (GMD)

Variável	Volumoso	Níveis de Substituição				CV	ER
		0	30	70	100		
PCI (kg)	Cana	442,20	460,60	443,60	461,00	6,56	$\hat{Y} = 451,85$
	Bagaço		442,00	438,60	449,40	4,50	$\hat{Y} = 443,05$
PCF (kg)	Cana	521,40	536,20	512,18	521,18	4,28	$\hat{Y} = 522,74$
	Bagaço		508,38	497,00	489,62	4,28	$\hat{Y} = 504,74$
GMD (kg/dia)	Cana	1,58	1,51	1,37	1,20	24,52	$\hat{Y} = 1,42$
	Bagaço		1,33	1,17	0,80	24,52	1

1. $\hat{Y} = 1,567 - 0,064BC$ $r^2 = 0,98$ ($P < 0,05$)

O aumento dos níveis de cana-de-açúcar na dieta em substituição à silagem de sorgo não implicou em diferença no ganho médio diário (1,42kg; $P>0,05$). Já a substituição da silagem de sorgo pelo bagaço de cana-de-açúcar amonizado com ureia provocou efeito linear negativo no desempenho ($P<0,05$), com variação de 1,58kg/dia para o tratamento com 100% de silagem de sorgo a 0,8kg/dia para o tratamento com 100% de bagaço de cana amonizado com ureia. Apesar de o peso corporal final (504,84kg) dos animais não ter diferido com a inclusão do bagaço de cana amonizado ($P>0,05$), percebeu-se que à medida que os níveis de bagaço aumentaram na dieta, houve redução numérica gradual nos valores desse índice.

Silva et al. (2008), em estudo acerca do desempenho de novilhos Nelore, castrados ou não-castrados em confinamento com uso da cana-de-açúcar como única fonte de volumoso e concentrado em quantidade correspondente a 1,2% do peso vivo, observaram ganho médio diário de 1,15 e 1,42kg/dia, respectivamente. Já Barbosa et al. (2006), também em avaliação da cana-de-açúcar como única fonte de volumoso em dois confinamentos de bovinos de corte, constataram ganho médio diário 1,0kg/ dia na fazenda 1 (duração do confinamento de 105 dias) e de 0,94 kg/dia na fazenda 2 (77 dias de confinamento). Em ambos os casos estudados, havia predominância de bovinos Nelore não-castrados. Chizzotti et al. (2005) encontraram ganho médio diário de 1,09kg para tratamento de novilhos Nelore com uso de silagem de sorgo como 100% de fonte de volumoso, numa relação volumoso:concentrado de 60:40, num experimento com duração de 78 dias. Talvez, os resultados superiores, em termos de ganho de peso, apresentados neste experimento, em comparação aos encontrados pelos

autores supracitados, possam ter sido causados pelos efeitos de ganho compensatório, resultado de taxas mais elevadas de crescimento após período de restrição do crescimento contínuo e menor duração do experimento, já que a deposição de músculo é mais eficiente para propiciar ganho de peso do que a deposição de gordura (EZEQUIEL et al., 2006). De maneira descritiva, os valores numéricos observados para a conversão alimentar variaram de 7,55kg de MS ingerida/kg de ganho de peso, para o tratamento com 70% de silagem de sorgo e 30% de cana-de-açúcar, a 9,56kg de MS ingerida/kg de ganho de peso, para o tratamento com 100% de bagaço de cana amonizado. Os resultados obtidos para conversão alimentar foram semelhantes aos encontrados por Torres et al. (2003), que observaram aumento linear da conversão alimentar (CA) com o aumento do teor de bagaço de cana na dieta de bovinos leiteiros em crescimento, com o valor de 8,70 para o nível de 35% de bagaço de cana na dieta. Entretanto, Bulle et al. (2002) registraram valores de 5,46kg MS/kg de ganho de peso para a conversão alimentar de tourinhos mestiços com o bagaço de cana como única fonte de volumoso na proporção volumoso:concentrado de 21:79. Pereira et al. (2006) registraram valor de conversão alimentar de 7,36kg MS/kg de ganho de peso com uso de silagem de sorgo como única fonte de volumoso na dieta de bovinos mestiços confinados, na relação volumoso:concentrado de 80:20. Os mesmos autores encontraram valor de conversão alimentar de 8,70; 7,37 e 7,75 ao mudarem a relação volumoso:concentrado para 65:35; 50:50 e 35:65, respectivamente.

Neste experimento, a queda de desempenho ocorrida à medida que se aumentava o nível de substituição da silagem de sorgo por bagaço amonizado ($P<0,05$) pode estar relacionada aos

menores consumos de matéria seca verificados nos tratamentos com maior percentual de bagaço. Provavelmente, a baixa qualidade da fibra do bagaço de cana amonizado (baixa relação FDN/FDA) comprometeu negativamente a taxa de passagem da fração sólida pelo rúmen-retículo, de modo a favorecer o enchimento desses compartimentos do trato digestório e conseqüentemente a redução do consumo de matéria seca. Considera-se que o desempenho animal é função direta do consumo de matéria seca digestível, de modo que 60 a 90% de sua variação decorrem de alterações no consumo e 10 a 40%, de mudanças na digestibilidade.

O valor calculado para o custo da cana-de-açúcar (R\$0,045/kg), ao se considerar o custo de formação e da mão-de-obra de preparo (Tabela 5), está muito próximo aos custos da silagem de sorgo (R\$0,05/kg) e do bagaço de cana amonizado com ureia (R\$0,04/kg), devido ao fato que, apesar de ser bem menor por tonelada no campo, os custos de mão-de-obra com a cana são elevados em relação aos outros tratamentos. Ao se avaliar o custo total das dietas, verificam-se valores muito próximos para os

tratamentos onde ocorreu substituição da silagem de sorgo por cana-de-açúcar, com um custo menor em valor somente quando o nível de substituição passou a ser de 100%. Nesse caso, a queda de consumo verificada ocasionou uma diminuição nos custos de alimentação, uma vez que o consumo de cana-de-açúcar em kg de matéria fresca foi muito próximo entre o tratamento com 70% de cana-de-açúcar (18,81kg/animal/dia) e o tratamento em que esta constituía 100% da fração volumosa (19,82kg/animal/dia). O maior responsável pela diferença de custo entre esses tratamentos é a ausência de silagem de sorgo no tratamento com 100% de cana-de-açúcar na dieta. Essa situação corrobora dados encontrados por Nussio et al. (2006), que ao avaliarem diferentes fontes de volumosos em regime de confinamento e efetuarem avaliação dos custos de produção, concluíram que o custo total médio das culturas anuais de sorgo, milho e girassol foram inferiores ao das culturas perenes, cana picada e silagem de capim Tanzânia, de forma que fossem consideradas todas as etapas do processo produtivo, desde o cultivo até a oferta de volumosos aos animais.

Tabela 5. Média de custos dos volumosos (incluindo mão-de-obra), do concentrado, ureia, custo total da dieta por animal/dia e custo total da dieta no período de confinamento relativo a cada tratamento, em R\$/animal

Item	Tratamentos						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Silagem sorgo	1,68	1,02	0,37	0,00	1,06	0,40	0,00
Cana-de-açúcar	0,00	0,44	0,85	0,89	0,00	0,00	0,00
Bagaço de cana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,30	0,31
Concentrado	1,82	1,86	1,93	1,83	1,78	1,78	1,80
Uréia	0,14	0,19	0,24	0,22	0,09	0,03	0,00
Custo/animal/dia	3,64	3,51	3,39	2,94	3,08	2,51	2,11
Custo total 50 d	182,00	175,50	169,50	147,00	154,00	125,50	105,50

T1 = 100% de silagem de sorgo; T2 = 70% de silagem de sorgo + 30% de cana-de-açúcar; T3 = 30% de silagem de sorgo + 70% de cana-de-açúcar; T4 = 100% de cana-de-açúcar; T5 = 70% de silagem de sorgo + 30% de bagaço de cana amonizado com ureia; T6 = 30% de silagem de sorgo + 70% de bagaço de cana amonizado com ureia e T7 = 100% de bagaço de cana amonizado com ureia

Deve-se ressaltar que análises econômicas não são plenamente reproduzíveis para as diferentes culturas e regiões (ÍTAVO et al., 2007). Fatores climáticos, o nível de tecnologia dominado pelo produtor, a facilidade de obtenção de mão-de-obra, aspectos de mercado e localização da propriedade certamente serão fatores a provocar variação nos custos dos volumosos e dos concentrados empregados no confinamento. A cana-de-açúcar é uma cultura de fácil implantação e requer poucos tratos culturais, além de propiciar alta produtividade. Está disponível com o ápice de qualidade no campo justamente na época de escassez de forragem faz com que se torne altamente atraente para os confinadores. Culturas anuais como o sorgo são mais exigentes em tratos culturais, e a produção de silagem exige um melhor nível tecnológico do produtor, fatores que não podem ser desconsiderados (NOGUEIRA, 2007).

O preço pago pela arroba do boi gordo no abate dos animais desse experimento foi de R\$53,00. Verifica-se que o resultado entre o valor obtido com a venda dos animais deduzido do custo operacional total foi superior para o tratamento com 100% de silagem de sorgo, e essa maior margem de ganho foi certamente um reflexo do desempenho propiciado pelo tratamento ao analisar o ganho de peso corporal e o rendimento de carcaça. Os tratamentos com 100% de sorgo, 100% de cana-de-açúcar e 100% de bagaço amonizado apresentaram resíduo financeiro positivo, com um retorno, mesmo que inferior aos possíveis de serem obtidos em alternativas, o que indica que, nesse caso, cobrem-se todos os custos operacionais, fixos e variáveis, com cobertura do capital de giro e com caracterização da situação de resíduo (REIS, 2001). A mistura de qualquer

um dos três diferentes volumosos empregados na dieta apresentou resultado econômico insuficiente para cobrir o custo operacional total, o que indica que a queda no custo de alimentação propiciada pela adição de um volumoso de custo mais baixo foi inferior à queda de desempenho propiciada por essa adição, de forma a resultar em desvantagem econômica.

Pode-se observar ainda que do ponto de vista de resíduo entre preços de venda e compra não se apresenta vantajosa a mistura de silagem de sorgo com cana-de-açúcar, já que a cana sozinha obtém resíduo positivo (Tabela 6). Quanto ao uso de bagaço de cana-de-açúcar amonizado com ureia, a substituição da silagem de sorgo por esse volumoso, em 30% e 70%, ocasionou queda no ganho de peso corporal, que não foi compensada pelo aumento nos custos em relação ao uso exclusivo do bagaço de cana-de-açúcar amonizado, o que refletiu em resíduos negativos. Enquanto a mistura de bagaço amonizado com silagem de sorgo não conseguiu cobrir o custo operacional total, o uso do bagaço isoladamente apresentou resultado financeiro positivo. No entanto, quando se faz a análise econômica a partir dos custos de oportunidade (Tabela 6), todos os tratamentos apresentaram resultados negativos, e o prejuízo maior foi para a mistura da silagem de sorgo com cana-de-açúcar nas diferentes proporções utilizadas. Sampaio et al. (2002), ao fazerem comparação econômica de sistemas de avaliação de dietas para bovinos confinados usando silagem de milho e três diferentes proporções de concentrado à base de farelo de milho, farelo de soja e farelo de algodão, conseguiram pagar todos os recursos aplicados e obter lucro superior ao de outras alternativas consideradas.

Tabela 6. Peso corporal médio inicial em @ (PCI), peso da carcaça quente em @ (PCQ), rendimento de carcaça em percentual (RC%), custo de aquisição médio dos animais em R\$/cabeça (CAq), custo da alimentação (CAI), outros custos (OC), juros sobre o capital (JCap), valor médio de venda dos animais (VV), , resultado do preço de venda deduzido do custo de alimentação (RVAI), resultado do preço de venda deduzido custo operacional total (RVCoT), resultado do preço de venda deduzidos custo operacional total e custo de oportunidade (RVCT)

Item	Tratamentos						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
PCI(@)	14,74	15,35	14,79	15,37	14,73	14,62	14,98
PCQ(@)	18,66	18,46	17,63	18,41	17,88	17,11	17,12
RC %	53,68	51,65	51,64	52,99	52,74	51,63	52,45
CAq (R\$)	766,48	798,20	769,08	799,24	765,96	760,24	778,96
CAI (R\$)	182,00	175,50	169,50	147,00	154,00	125,50	105,50
OC* (R\$)	32,12	30,97	29,91	25,94	27,18	22,15	18,62
JCap (R\$)	9,80	10,04	9,68	9,72	9,47	9,08	9,03
VV (R\$)	988,98	978,38	934,39	975,73	947,11	906,83	907,36
RVAI (R\$)	40,50	4,68	- 4,19	29,49	27,15	21,09	22,90
RVCoT (R\$)	8,38	-26,29	-34,10	3,55	-0,03	-1,06	4,28
RVCT (R\$)	-1,42	-36,33	-43,78	-6,17	-9,50	-10,14	-4,75

T1 = 100% de silagem de sorgo; T2 = 70% de silagem de sorgo + 30% de cana-de-açúcar; T3 = 30% de silagem de sorgo + 70% de cana-de-açúcar; T4 = 100% de cana-de-açúcar; T5 = 70% de silagem de sorgo + 30% de bagaço de cana amonizado com ureia; T6 = 30% de silagem de sorgo + 70% de bagaço de cana amonizado com ureia e T7 = 100% de bagaço de cana amonizado com ureia; *Outros custos correspondem a 15% do custo operacional total;

A diferença entre esses resultados e os aqui obtidos provavelmente se deve ao fato de esses autores terem usado animais mais jovens, com rendimentos de carcaça muito superiores aos obtidos neste experimento. Além disso, o resultado econômico superior verificado por Sampaio et al. (2002) também pode ser explicado pela maior variação no preço da arroba (R\$4,00) entre o início e o final do confinamento, enquanto que neste experimento a variação foi de apenas R\$1,00. Essas diferenças são importantes para ressaltar que o ambiente econômico presente no mercado tanto pode tornar exuberante a eficiência técnica produtiva como até anulá-la, o que mostra que a estratégia correta em decisões de investimento é fundamental para um bom resultado. A dinâmica da oscilação do

preço do boi gordo e dos preços da soja e do milho determinados pelo mercado mundial de *commodities* terão que sempre ser analisados pelo confinador.

Coan et al. (2008), ao avaliarem a viabilidade econômica do confinamento de garrotes com dietas com silagens de capins Tanzânia, Marandu e silagens de milho, obtiveram resultados econômicos positivos tanto em relação ao custo operacional total quanto em relação à remuneração sobre o capital. Nesse caso, houve também um rendimento de carcaça muito superior aos aqui obtidos, além de esses autores terem considerado o preço de aquisição do boi magro e a duração do experimento superior.

A importância do uso do conceito dos valores residuais, com remuneração de parte do custo de oportunidade quando

positivo, está fundamentada no pressuposto que a obtenção de receita suficiente para cobrir os custos variáveis possibilita a permanência do empresário rural na atividade de confinamento e permite agregar ganhos indiretos dessa atividade, tais como melhoria do fluxo de caixa, alívio da pressão sobre as pastagens na época da seca e regularidade de fornecimento aos clientes, de modo a torná-la valorizada por muitos compradores.

Na análise dos valores residuais entre o ganho em reais obtidos no confinamento deduzido dos custos da dieta utilizada, ocorreu o pior desempenho para os tratamentos em que ocorria a substituição da silagem de sorgo por cana-de-açúcar, com resultado negativo numericamente mais grave quando o nível de substituição foi de 70%. Esse resultado certamente foi ocasionado por um aumento no consumo de alimentos não refletido no ganho de peso. A cana-de-açúcar usada como única fonte de volumoso propiciou resultado positivo em reais para o ganho líquido durante o confinamento, de modo a se mostrar como o segundo melhor resíduo financeiro entre os diferentes tratamentos. Com custo da arroba produzida competitivo e com ganho de peso e rendimento de carcaça superior aos outros tratamentos, o tratamento com 100% de silagem de sorgo mostrou-se bem superior aos demais quanto a deixar resultados financeiros operacionais positivos no trabalho avaliado. O aumento de desempenho mais que proporcional ao aumento de custos colocaram-no como o tratamento mais lucrativo, seguido pelos tratamentos com 100% de cana-de-açúcar e 100% de bagaço de cana-de-açúcar amonizado com ureia. Neste experimento, o uso de 100% de bagaço de cana-de-açúcar amonizado com ureia mostrou-se viável como única fonte de volumoso, e onde ocorre esse resíduo agroindustrial a

realização de confinamento que o utiliza como fonte de volumoso única pode ser viável. Se o empreendedor rural quiser confinar e estiver com baixo capital para investir no plantio de sorgo, a disponibilidade do bagaço poderá ser o fator a viabilizar o investimento. Certamente, não se pode perder de vista o custo dos concentrados na dieta. Da mesma forma, preconizar a produtores rurais o cultivo de sorgo no intuito de fazer silagem, se já há disponibilidade de cana-de-açúcar na propriedade, é inviável economicamente.

A partir da análise realizada neste trabalho, pode-se concluir que a combinação da silagem de sorgo com a cana-de-açúcar não proporcionou vantagens econômicas em relação ao uso dessas fontes de volumoso usadas separadamente, e a silagem de sorgo usada isoladamente é mais eficiente do ponto de vista econômico em relação aos demais volumosos avaliados. Considera-se ainda que a utilização do bagaço de cana-de-açúcar amonizado com ureia como única fonte de volumoso apresentou resíduo econômico positivo no confinamento de bovinos Nelore, nas condições deste experimento.

AGRADECIMENTOS

Ao Banco do Nordeste / Fundeci; À Colonial Agropecuária LTDA; Ao Frigorífico Independência – Unidade de Janaúba; À FAPEMIG.

REFERÊNCIAS

AGRIANUAL 2007. **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP, 2007. [[Links](#)].

ANUALPEC 2007. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: FNP, 2007. [[Links](#)].

ASSOCIATION OF ANALITICAL CHEMIST - AAC. **Official methods of analysis**. 15.ed. Arlington,1990. 117p. [[Links](#)].

BARBOSA, F.A.; GRAÇA, D.S.; GUIMARÃES, P.H.S.; SILVA JÚNIOR, F.V. Análise da viabilidade econômica da terminação de bovinos de corte em confinamento: uma comparação de dois sistemas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006. [[Links](#)].

BARROS, R.C.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; SILVA, F.V.; ALVES, D.D.; SALES, E.C.J.; FRANCO, M.O.; REIS, S.T.; SOUZA, A.S. Cana-de-açúcar ou bagaço de cana amonizado com ureia em substituição à silagem de sorgo para bovinos de corte confinados. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.2, p.278-292, 2009. [[Links](#)].

BULLE, M.L.M.; RIBEIRO, F.G.; LEME, P.R.; TITTO, E.A.L.; LANNA, D.P.D. Uso do bagaço de cana-de-açúcar como único volumoso em dietas de alto teor de concentrado 1.desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.444-450, 2002. [[Links](#)].

EZEQUIEL, J.M.B.; GALATI, R.L.; MENDES, A.R.; FATURI, C. Desempenho e características de carcaça de bovinos Nelore em confinamento alimentados com bagaço de cana-de-açúcar e diferentes fontes energéticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, 2050-2057, 2006. [[Links](#)].

CHIZZOTTI, F.H.M.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C.; GARCIA, R.; CHIZZOTTI, M.L.; LEÃO, M.I.; PEREIRA, D.H. Consumo, digestibilidade total e desempenho de novilhos Nelore recebendo dietas contendo diferentes proporções de silagens de Brachiaria brizantha cv. Marandu e de sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2247-2436, 2005. [[Links](#)].

COAN, R.M.; REIS, R.A.; RESENDE, F.D.; SAMPAIO, R.L.; SCHOCKEN-ITURRINO, R.P.; GARCIA, G.R.; BERCHIELLI, T.T. Viabilidade econômica, desempenho e características de carcaça de garrotes em confinamento alimentados com dietas contendo silagem de capins Tanzânia ou marandu ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.311-318, 2008. [[Links](#)].

DETMANN, E.; QUEIROZ, A.C.; CECON, P.R.; ZERVOUDAKIS, J.T.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; CABRAL, L.S.; LANA, R.P. Consumo de fibra em detergente neutro por bovinos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1763-1777, 2003. [[Links](#)].

GONÇALVES, E.N.; CARVALHO, P.C.F.; SILVA, C.E.G.; SANTOS, D.T.; DÍAZ, J.A.Q.; BAGGIO, C.; NABINGER, C. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: padrões de desfolhação e seleção de dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.611-617, 2009. [[Links](#)].

ÍTAVO, L.C.V.; ÍTAVO, C.C.B.F.; DIAS, A.M.; NOVAIS, M.F.S.M.; SILVA, F.F.; MATEUS, R.G.; SCHIO, A.R. Desempenho produtivo e avaliação econômica de novilhos suplementados no período seco em pastagens diferidas, sob duas taxas de lotação. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.8, n.3, p.229-238, 2007. [[Links](#)].

LEME, P.R.; SILVA, S.L.; PEREIRA, A.S.C.; PUTRINO, S.M.; LANNA, D.P.D.; FILHO, J. C.M.N. Utilização do bagaço de cana-de-açúcar em dietas com elevada proporção de concentrados para novilhos Nelore em confinamento.

Revista Brasileira de Zootecnia, v.32, n.6, p.1786-1791, 2003. [[Links](#)].

NOGUEIRA, M.P. Confinamento: gestão de resultados. In: COAN, R. M.; TURCO, C. P.; COAN, R. M.; ROSA, F. R. T.; GARCIA, G. R.; REIS, R. A.; RESENDE, F. D.; TORRES JUNIOR, A. M. (Ed.). **Confinamento: gestão técnica e econômica**. Jaboticabal, SP: UNESP, 2007. 176 p. [[Links](#)].

NUSSIO, L.G.; SHIDMIT, P.; SHORGOR, A.L.B. Cana-de-açúcar como alimento para bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3, 2006, Viçosa, MG. **Anais...Viçosa**, MG: UFV, 2006. 432p. [[Links](#)].

OLIVEIRA, E.A.; SAMPAIO, A.A.M.; FERNANDES, A.R.M.; HENRIQUE, W.; OLIVEIRA, R.V.; RIBEIRO, G.M. Desempenho e características de carcaça de tourinhos Nelore e Canchim terminados em confinamento recebendo dietas com cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.12, p.2465-2472, 2009. [[Links](#)].

PEREIRA, D.H.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C.; GARCIA, R.; OLIVEIRA, A.P.; MARTINS, F.H.; VIANA, V. Consumo, digestibilidade dos nutrientes e desempenho de bovinos de corte recebendo silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) e diferentes proporções de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.282-291, 2006. [[Links](#)].

PINTO, A.P.; ABRAHÃO, J.J.S.; MARQUES, J.A.; NASCIMENTO, W.J.; PEROTTO, D.; LUGÃO, S.M.B. Desempenho e características de carcaça de tourinhos mestiços terminados em confinamento com dietas à base de cana-de-açúcar em substituição à silagem de sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.198-203, 2010. [[Links](#)].

PIRES, A.J.V.; GARCIA, R.; VALADARES FILHO, S.C.; PEREIRA, O.G.; CECON, P.R.; SILVA, F.F.; SILVA, P.A.; ÍTAVO, L.C.V. Novilhas alimentadas com bagaço de cana-de-açúcar tratado com amônia anidra e, ou, sulfeto de sódio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.1078-1085, 2004. [[Links](#)].

RABELO, M.M.A.; PIRES, A.V.; SUSIN, I.; MENDES, C.Q.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.C.; FERREIRA, E.M. Digestibilidade dos nutrientes e parâmetros ruminais de bovinos de corte alimentados com rações contendo bagaço de cana-de-açúcar obtido pelo método de extração por difusão ou por moagem convencional. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.9, p.1696-1703, 2008. [[Links](#)].

REIS, R.P. **Fundamentos de economia aplicada**. Lavras, UFLA/FAEPE, 2001. 84p. [[Links](#)].

SAMPAIO, A.A.M.; BRITO, R.M.; CARVALHO, R.M. Comparação de sistemas de avaliação de dietas para bovinos no modelo de produção intensiva de carne. Confinamento de tourinhos jovens¹. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.157-163, 2002. [[Links](#)].

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT User's guide**. Cary, NC, 2000. [[Links](#)].

SILVA, F.V.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; BARROS, R.C.; PIRES, D.A.A.; MENEZES, G.C.C.; CALDEIRA, L.A. Ganho de peso e características de carcaça de bovinos Nelore castrados ou não-castrados terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.12, p.2199-2205, 2008. [[Links](#)].

TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A.A. Two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **Journal British Grassland Society**, v.18, n.2, p.104-111, 1963. [[Links](#)].

TORRES, L.B.; FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C.; MELO, A.A.S.; ANDRADE, D.K.B. Níveis de bagaço de cana e ureia como substituto ao farelo de soja em dietas para bovinos leiteiros em crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.760-767, 2003. [[Links](#)].

VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, P.V.R.; MAGALHÃES, K.A. **Exigências nutricionais de zebuínos e tabelas de composição e alimentos BR - corte**. Viçosa, MG: UFV, 2006. 142p. [[Links](#)].

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Animal Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991. [[Links](#)].

Data de recebimento: 24/09/2009

Data de aprovação: 16/07/2010