

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES FONTES DE NITROGÊNIO SOBRE A DIGESTIBILIDADE DE DIETAS COM CANA-DE-AÇÚCAR (*SACCHARUM SPP*)

Nivea Maria Brancacci Lopes, Telma Teresinha Berchielli, Pedro de Andrade e Carolina de Almeida Carmo

Departamento de Zootecnia
Universidade Estadual Paulista - Jaboticabal - Brasil

Resumo

Avaliou-se a influência de diferentes fontes de nitrogênio (farelo de soja - FS, glúten de milho - GL, e uréia - UR) sobre a digestibilidade de dietas com cana-de-açúcar, utilizando cinco bovinos machos mestiços canulados no rúmen, com idade média de quatro anos e 470kg de peso vivo (PV). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com cinco tratamentos: T1, 99.25% de cana + 0.75% de UR; T2, 93.24% de cana + 6.76% de FS; T3, 95.87% de cana + 3.79% de FS + 0.34% de UR; T4, 94.78% de cana + 5.22% de GL e T5, 96.77% de cana + 2.88% de GL + 0.35% de UR, e quatro repetições no tempo. Calcularam-se coeficientes de digestibilidade pelo uso de óxido de cromo, bem como a concentração de energia digestível (ED) e teor de nutrientes digestíveis totais (NDT). As fontes de nitrogênio não influenciaram os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (MS), proteína bruta, fibra bruta, extracto etéreo, fibra insolúvel em detergente neutro, fibra insolúvel em detergente ácido, extracto não nitrogenado, matéria orgânica e o teor de NDT; já para o coeficiente de digestibilidade da energia bruta houve influência ($P < 0.05$) das fontes de nitrogênio, sendo a digestibilidade superior para o T4, quando comparada ao T1 (76.0 vs. 66.75%). A concentração de ED também foi influenciada pelas fontes de nitrogênio, sendo que o T4 (3.89 Mcal/kg MS) foi superior ($P < 0.01$) aos T3 (3.37 Mcal) e T1 (3.18 Mcal). A ingestão diária de MS de voluminoso (% PV) variou de 1.03 (T5) a 1.28 (T2) sem significação ($P > 0.05$).

PALAVRAS CHAVE: Bovinos, Cana-de-açúcar, Digestibilidade, Fontes nitrogenadas

ABSTRACT

Influence of different nitrogen sources on the digestibility of diets based on sugarcane

In order to evaluate the effects of different nitrogen sources (soybean meal - FS, corn gluten meal - GL, and urea - UR) on the digestibility of diets based on sugarcane, five rumen fistulated crossbred cattle, four years old and 470 kg mean liveweight (LW), were used in a completely randomized block design experiment, with five treatments: T1, 99.25% sugarcane + 0.75% UR; T2, 93.24% sugarcane + 6.76% FS; T3, 95.87% sugarcane

+ 3.79% FS + 0.34% UR; T4, 94.78% sugarcane + 5.22% GL; and T5, 96.77% sugarcane + 2.88% GL + 0.35% UR, and four replications in time. Digestibility coefficients were determined using chronic oxide as an external indicator, as were digestible energy (DE) content and total digestible nutrients (TDN). The nitrogen sources had no effect ($P > 0.05$) on digestibility coefficients of dry matter (DM), crude protein, crude fiber, ether extract, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, nitrogen free extract, and organic matter, nor on TDN content, but the digestibility of gross energy was influenced ($P < 0.05$) by nitrogen sources, means being 76.0 and 66.75% for T4 and T1, respectively. The DE value was also influenced by nitrogen sources, T4 (3.89 Mcal/kg DM) being higher ($P < 0.01$) than T3 (3.37 Mcal) and T1 (3.18 Mcal). The daily intake of sugarcane DM (% LW) varied from 1.03 (T5) to 1.28 (T2) without significant differences ($P > 0.01$).

KEY WORDS: Bovines, Digestibility, Nitrogen sources, Sugarcane

Introdução

O uso da cana-de-açúcar na alimentação de bovinos no Brasil é bastante difundido. Ao contrário de quase todas as outras forragens, a digestibilidade total da cana-de-açúcar não decresce com a maturidade. Naturalmente há um aumento (acúmulo) de conteúdo celular (açúcares) para contrabalancear o declínio na digestibilidade da parede celular. Além disso apresenta características como disponibilidade com maior potencial de valor energético durante o período seco do ano e alto potencial de produção de matéria seca (MS) por unidade de área (Preston, 1977; Lima e Mattos, 1993).

Suas principais limitações nutricionais são o alto teor em açúcares e fibra, a baixa taxa de degradação ruminal, a ausência de amido, o baixo teor protéico e de minerais essenciais, características essas que, em associação resultam em consumo e rendimento limitados (Preston, 1977; Aroeira *et al.*, 1993; Boin e Tedeschi, 1993). Isso indica a necessidade da adição de compostos nitrogenados degradáveis no rúmen, proteína não degradada no rúmen,

precursores gliconeogênicos, bem como de elementos minerais, para obtenção de índices de rendimento animal satisfatórios em dietas a base de cana-de-açúcar.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de diferentes fontes nitrogenadas sobre a digestibilidade de dietas com cana-de-açúcar.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Digestibilidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Câmpus de Jaboticabal - UNESP. Durante a fase de adaptação (em média 14 dias) e experimental (em média 13 dias) a instalação utilizada foi um galpão, dotado de baias semi cobertas, de 2.8 x 7m, sendo estas constituídas por um cocho de madeira, bebedouro comum a duas baias e piso de concreto.

Foram utilizados cinco bovinos mestiços canulados no rúmen, com idade média de quatro anos e 470 kg de peso vivo (PV).

Os bovinos recebiam sal mineral diariamente (70 g) distribuído no cocho sobre a cana-de-açúcar, e as dietas

(Tabela 1) foram formuladas de acordo com AFRC (1993). Os alimentos utilizados foram cana-de-açúcar picada e fornecida no cocho todos os dias; farelo de soja (FS), glúten de milho (GL) e uréia (UR) fornecidos através da cânula ruminal, cujas composições bromatológicas estão apresentadas na Tabela 2.

Após a fase de adaptação aos tratamentos, foi introduzido 10 g de óxido de cromo (Cr_2O_3) envolto por papel de filtro (dose única) em cada um dos bovinos, durante 13 dias. As fezes foram então coletadas através do reto duas vezes ao dia durante seis dias, e acondicionadas em congelador até o final do período de coleta. Após o término, estas amostras foram pesadas e colocadas na estufa a 65°C , e após a secagem foi determinado o percentagem de MS. Logo foram moídas, homogeneizadas, e retiradas amostras para análise laboratorial.

De acordo com Silva (1990) foram realizadas análises de MS, matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), proteína bruta (PB), energia bruta (EB) e lignina. A fibra insolúvel em detergente neutro (FIDN) e a fibra insolúvel em detergente ácido (FIDA) foram determinadas pelo método sequencial de Robertson e Van Soest (1981) e o Cr_2O_3 através de leitura de absorbância no método colorimétrico (Fenton e Fenton, 1979).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com cinco tratamentos: T1, 99.25% de cana + 0.75% de UR; T2, 93.24% de cana + 6.76% de FS; T3, 95.87% de cana + 3.79% de FS + 0.34% de UR; T4, 94.78% de cana + 5.22% de GL; T5, 96.77% de cana + 2.88% de GL + 0.35% de UR e quatro repetições. Os blocos

aleatórios foram as repetições no tempo. O experimento foi repetido quatro vezes, sendo os tratamentos ressorteados (ao acaso) entre os cinco animais a cada bloco (tempo-repetição), podendo o animal receber ou não a mesma dieta. As análises estatísticas foram realizadas pelo programa ESTAT (Banzatto e Kronka, 1995) e o teste de Tukey.

Resultados e Discussão

A composição bromatológica das rações experimentais para o 1º, 2º, 3º e 4º período estão apresentadas nas Tabelas 3 e 4. Foram feitos dois quadros para a composição bromatológica das rações experimentais devido a variação ocorrida na composição química da cana-de-açúcar durante o experimento, sendo os três primeiros períodos realizados com cana-de-açúcar mais velha, e o último com cana-de-açúcar mais nova.

Não foi encontrado efeito significativo entre os tratamentos, para os coeficientes de digestibilidade da MS, PB, FB, EE, FIDN, FIDA, ENN, MO e sobre o teor de NDT e o consumo de cana-de-açúcar (Tabela 5). O consumo voluntário médio de cana pelos bovinos foi baixo, fato este já esperado, pois a ingestão de MS de cana-de-açúcar não ultrapassa 1.2% do PV (Preston, 1977).

De acordo com Boin e Tedeschi (1993) um dos principais fatores que limitam a ingestão da cana é o seu baixo teor de proteína bruta, o que não deveria ter acontecido neste trabalho, pois a proteína bruta foi fornecida. Talvez foi limitada pela baixa taxa de digestão da parede celular, que contribui com pouca energia metabolizável e também reduz a eficiência de utilização dos açúcares

solúveis através do efeito negativo sobre o ecossistema ruminal, devido a baixa taxa de “turnover” no rúmen, conforme relatado por Preston (1984). Outras informações importantes da cana-de-açúcar discutidas por Lima e Mattos (1993) seriam o baixo suprimento de aminoácidos e glicose pós-rúmen, limitando o consumo de MS.

Para os coeficientes de digestibilidade da energia bruta houve efeito ($P < 0.05$) das fontes nitrogenadas, sendo o T4 de cana + GL, (76.0%) superior ao T1 de cana + UR, (66.75%), o que pode ser evidenciado na Tabela 5. Para as concentrações de energia digestível houve efeito ($P < 0.01$) das fontes nitrogenadas, sendo o T4 (3.89 Mcal/kg MS) superior aos T3, cana + FS + UR, (3.37 Mcal) e T1 (3.18 Mcal).

Com relação ao óxido de cromo utilizado deve ser feita uma ressalva. Os coeficientes de digestibilidade avaliados foram considerados altos, e este fato pode ter ocorrido caso o óxido de cromo tenha subestimado a produção fecal e consequentemente ter super-estimado a digestibilidade, conforme foi relatado por Rodriguez *et al.* (1994) e Fernandes, (2000).

Conclusões

As diferentes fontes nitrogenadas não tiveram influência sobre os coeficientes de digestibilidade excepto no caso de energia bruta, onde o tratamento cana + glúten amostrou ter certa superioridade. Todas as fontes testadas são efetivas para atingir uma digestão normal mas não podem aumentar o consumo caracteristicamente baixo das dietas maiormente de cana-de-açúcar.

Agradecimentos

À Profa. Dra. Telma Teresinha Berchielli, ao Prof. Dr. Pedro de Andrade e ao CNPq pela concessão da Bolsa de Iniciação Científica.

Literatura Citada

- AFRC. 1993. Agricultural and Food Research Council. Energy and Protein Requirements of Ruminants. CAB International, Wallingford.
- Aroeira, L. J. M., I. B. M. Sampaio, D. G. Figueira, F. C. F. Lopes, N. M. Rodriguez e M. P. Torres. 1993. Degradabilidade “in situ” dos nutrientes da cana-de-açúcar e do farelo de algodão em bovinos alimentados com farelo de algodão e cana-de-açúcar adicionada de três níveis de uréia. Arq. Bras. Med. Vet. Zoot. 45:221
- Banzatto, D. A. e S. N. Kronka. 1995. Experimentação Agrícola, FUNEP, Jaboticabal.
- Boin, C. e L. O. Tedeschi. 1993. Cana-de-açúcar na alimentação de gado de corte. Anais IV Simpósio sobre Nutrição de Bovinos. Piracicaba. p. 107.
- Fenton, T. W. and M. Fenton. 1979. An improved procedure for the determination of chromic oxide in feed and feces. Can. J. Anim. Sci. 59:631.

- Fernandes, J. J. R. 2000. Teores de caroço de algodão em dietas contendo silagem de milho para vacas em lactação. Dissertação de Mestrado. UNESP, Piracicaba. 65 p.
- Lima, M. L. M. e W. R. S. Mattos. 1993. Cana-de-açúcar na alimentação de bovinos leiteiros. Anais IV Simpósio sobre Nutrição de Bovinos. Piracicaba. p. 77.
- Preston, T. R. 1977. Nutritive value of sugarcane for ruminants. Trop. Animal. Prod. 2:125.
- Preston, T. R. 1984. The use of sugarcane and byproducts for livestock. Anais XXI Reunião Anual da SBZ. Belo Horizonte. p. 101.
- Robertson, J. B. and P. J. Van Soest. 1981. The detergent system of analysis of dietary fiber and its application to human foods. In: W. P. T. James and O. Theander (eds.). The Analysis of Dietary Fiber in Food. Marcel Dekker, New York. p. 123-158.
- Rodriguez, N. M., T. T. Berchielli e E. Osório Neto. 1994. Uso do itérbio e cromo como indicadores fecais em bovinos. XXIII Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária. Olinda. p. 631.
- Silva. D. J. 1990. Análise de Alimentos. Métodos Químicos e Biológicos. Imprensa Universitária da UFV, Viçosa.

Tabela 1. Composição das dietas experimentais

Rações	Fontes de nitrogênio	Alimentos (kg de MS)				
		Cana		Uréia	Farelo de soja	Glúten de milho
		1	2			
T1	Uréia	7.52	5.17	0.17	-	-
T2	Farelo de soja	7.52	5.17	-	1.43	-
T3	Farelo de soja e Uréia	7.52	5.17	0.07	0.78	-
T4	Glúten de milho	7.52	5.17	-	-	1.12
T5	Glúten de milho e Uréia	7.52	5.17	0.07	-	0.61

¹Período experimental 1 a 3.

²Período experimental 4.

Tabela 2. Composição bromatológica (% da MS) dos alimentos

Alimentos	MS (%)	Nutrientes (%) MS									EB (Mcal/kg de MS)
		PB	FB	FIDN	FIDA	EE	MM	ENN	MO	Lignina	
Cana-de-açúcar ¹	33.41	2.41	39.42	68.22	16.31	0.53	1.83	55.82	98.17	10.08	4.95
Cana-de-açúcar ²	22.99	2.35	37.99	70.02	20.17	0.29	2.74	56.63	97.26	9.69	4.91
Farelo de soja	87.53	59.35	5.84	15.00	4.25	0.73	7.09	26.99	92.91	9.87	5.10
Glúten de milho	90.32	66.80	2.23	30.81	2.63	0.42	1.36	29.20	98.64	0.94	5.93
Uréia	98.00	275.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

PB - proteína bruta; FB - fibra bruta; FIDN - fibra insolúvel em detergente neutro; FIDA - fibra insolúvel em detergente ácido; EE - extrato etéreo; MM - matéria mineral; ENN - extrativo não nitrogenado; MO - matéria orgânica; EB - energia bruta.

¹Período experimental 1 a 3.

²Período experimental 4.

Tabela 3. Composição bromatológica (% da MS) das dietas experimentais para o 1º, 2º e 3º período

Rações Experimentais	MS (%)	Nutrientes (% MS)									EB (Mcal/kg de MS)
		PB	FB	FIDN	FIDA	EE	MM	ENN	MO	Lignina	
T1	34.83	8.41	38.55	66.72	15.95	0.52	1.79	54.59	96.01	9.86	4.84
T2	42.06	11.50	34.05	59.72	14.38	0.57	2.67	51.21	97.33	10.05	4.97
T3	39.00	10.01	35.95	62.69	15.05	0.55	2.30	52.67	96.86	9.98	4.93
T4	40.79	10.76	34.60	59.87	14.54	0.51	1.77	52.37	98.23	8.89	5.08
T5	38.19	9.52	36.32	62.84	15.17	0.52	1.78	53.36	97.37	9.31	4.98

Tabela 4. Composição bromatológica (% da MS) das dietas experimentais para o 4º período

Rações Experimentais	MS (%)	Nutrientes (% MS)									EB (Mcal/kg de MS)
		PB	FB	FIDN	FIDA	EE	MM	ENN	MO	Lignina	
T1	25.38	11.03	36.78	67.79	19.72	0.28	2.65	54.83	94.17	9.38	4.75
T2	36.98	14.70	31.03	58.10	17.63	0.39	3.69	50.21	96.31	9.73	4.96
T3	32.22	13.17	33.39	62.07	18.52	0.34	3.26	52.13	95.57	9.60	4.88
T4	34.99	13.83	31.62	58.23	17.90	0.31	2.49	51.74	97.51	8.13	5.10
T5	30.91	12.32	33.81	62.28	18.71	0.30	2.56	53.10	96.25	8.66	4.96

Tabela 5. Médias dos coeficientes de digestibilidade dos nutrientes analisados e da EB, concentração de ED (Mcal/kg MS) e teor de NDT (kg/100kg) na matéria seca, e ingestão diária de MS (IMS) da cana-de-açúcar (% PV)

Rações Experimentais	Coeficientes de digestibilidade (%)									ED	NDT	IMS de cana
	MS	PB	FB	EE	FIND	FIDN	ENN	MO	EB			
T1	66.51 ^a	77.89 ^a	65.99 ^a	8.43 ^a	62.55 ^a	52.59 ^a	73.35 ^a	69.19 ^a	66.75 ^b	3.18 ^c	74.03 ^a	1.10 ^a
T2	69.45 ^a	78.85 ^a	64.12 ^a	26.57 ^a	58.25 ^a	51.06 ^a	75.12 ^a	71.72 ^a	70.98 ^{ab}	3.53 ^{abc}	69.73 ^a	1.28 ^a
T3	67.04 ^a	77.62 ^a	61.95 ^a	15.32 ^a	56.19 ^a	51.19 ^a	74.50 ^a	69.73 ^a	68.66 ^{ab}	3.37 ^{bc}	70.06 ^a	1.23 ^a
T4	73.82 ^a	81.88 ^a	71.27 ^a	26.21 ^a	63.93 ^a	57.29 ^a	78.27 ^a	76.08 ^a	76.00 ^a	3.89 ^a	74.79 ^a	1.11 ^a
T5	70.54 ^a	79.80 ^a	66.18 ^a	-1.33 ^a	61.30 ^a	53.93 ^a	76.05 ^a	72.84 ^a	71.77 ^{ab}	3.58 ^{ab}	73.95 ^a	1.03 ^a
Coeficiente de variação	5.52	4.08	6.79	158.71	8.71	9.48	4.16	4.59	4.74	4.82	4.70	12.41

^{a,b,c}Médias com letras diferentes, na mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0.05).