

# EFEITO DA QUALIDADE DE VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR SOBRE SEU VALOR COMO ALIMENTO PARA BOVINOS<sup>1</sup>

ARMANDO DE ANDRADE RODRIGUES, ODO PRIMAVES<sup>2</sup> e SÉRGIO NOVITA ESTEVES<sup>3</sup>

**RESUMO** - O objetivo do trabalho foi avaliar variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), baseando-se em parâmetros que limitam o consumo desta forrageira por bovinos e, em consequência, o desempenho animal. As variedades utilizadas foram: SP 71-1284; SP 70-1143; SP 71-6163; SP 79-1011; SP 71-1406; CB 47-355; CB 41-76; RB 76-5418; RB 72-454; NA 56-79, Co 413. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 11 tratamentos e três repetições. O corte foi realizado aos 15 meses após o plantio. A variedade RB 76-5418 apresentou ( $P < 0,05$ ) a maior proporção de colmos (88,4%). As variedades RB 76-5418 e SP 71-6163 apresentaram teores significativamente ( $P < 0,05$ ) menores de fibra em detergente neutro (FDN) nos colmos (40,5 e 40,8%), respectivamente. Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) na digestibilidade *in vitro* de matéria seca (DIVMS) nos colmos, nas folhas e na planta inteira das variedades estudadas, com os colmos apresentando teores de DIVMS ( $\bar{x} = 75,5\%$ ) bem mais elevados do que as folhas ( $\bar{x} = 51,4\%$ ). Houve diferença ( $P < 0,05$ ) entre as variedades quanto ao Brix, variando de 16,4 a 19,9. As variedades SP 71-1284, SP 79-1011, RB 76-5418 e NA 56-79 apresentaram teor de FDN na planta inteira menor que 52%, relação FDN/Brix menor ou igual a 2,7 e porcentagem de colmos maior que 83%, revelando-se como as mais promissoras como alimento para bovinos.

Termos para indexação: fibra detergente neutro, relação fibra/açúcar, digestibilidade *in vitro*, nutrição animal, forragem, *Saccharum officinarum*.

## EFFECT OF SUGAR CANE VARIETIES QUALITY ON ITS VALUE AS CATTLE FEED

**ABSTRACT** - The purpose of this study was to evaluate sugar cane (*Saccharum officinarum* L.) varieties based on parameters that limit intake of this forage by cattle and development of the animals. The varieties used, SP 71-1284, SP 70-1143, SP 71-6163, SP 79-1011, SP 71-1406, CB 47-355, CB 41-76, RB 76-5418, RB 72-454, NA 56-79 and Co 413, were tested on a randomized block design, with 11 treatments and three replications. Harvesting was performed 15 months after planting. The variety RB 76-5418 presented ( $P < 0,05$ ) the greatest proportion of stalk (88.4%). RB 76-5418 and SP 71-6163 had significant ( $P < 0,05$ ) lower contents of neutral detergent fiber (NDF) in the stalks (40.5 and 40.8%), respectively. There were significant differences ( $P < 0,05$ ) among varieties on *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD) of stalks, leaves and whole plants. The stalks had greater IVDMD ( $\bar{x} = 75.5\%$ ) than leaves ( $\bar{x} = 51.4\%$ ). There were significant differences for Brix among varieties, ranging from 16.4 to 19.9. The varieties SP 71-1284, SP 79-1011, RB 76-5418 e NA 56-79 presented NDF content in the whole plant less than 52%, NDF/Brix ratio less or equal to 2.7 and percent of stalks greater than 83%, being the most promising ones as cattle feed.

Index terms: neutral detergent fiber, fiber/sugar ratio, *in vitro* digestibility, animal nutrition, forage, *Saccharum officinarum*.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 16 de junho de 1997.

<sup>2</sup> Eng. Agr., Dr., Embrapa-Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste (CPPSE), Caixa Postal 339, CEP 13560-970 São Carlos, SP.

<sup>3</sup> Méd. Vet., Dr., Embrapa-CPPSE.

## INTRODUÇÃO

Os critérios adotados para indicar uma variedade de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) como forrageira não observavam o rigor científico, por não

levarem em conta o valor nutritivo da variedade, baseando-se apenas em aspectos de produção. Durante muito tempo, os dados disponíveis para julgar a cana-de-açúcar como forrageira foram os referentes a características agrônômicas, como produção de massa verde, rusticidade, resistência a doenças, capacidade de perfilhamento, ausência de joçal e vigor de rebrota (Peixoto, 1986).

A cana-de-açúcar é um alimento caracterizado por apresentar dois componentes em maiores proporções: açúcares e material fibroso. A utilização desses materiais é bastante diferente, isto é, enquanto os açúcares são rapidamente fermentados no rúmen e de fácil aproveitamento pelo animal, o material fibroso é utilizado lentamente (Preston & Leng, 1980).

Segundo Ravelo et al. (1978), um dos fatores que limitam a utilização da cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes é a baixa degradação da fibra no rúmen, o que leva a uma limitação da taxa de reciclagem ruminal, e, conseqüentemente, ao baixo consumo. Resultado semelhante foi observado por Orskov & Deb Hovell (1978) e Bobadilla & Rowe (1979), ao mostrarem que a taxa de digestão da fibra da cana-de-açúcar no rúmen foi muito baixa e que o acúmulo de fibra não digestível limitava o consumo. Assim sendo, a limitação mais importante reside no baixo consumo de cana-de-açúcar pelo animal (Peixoto, 1986) e, por conseguinte, na reduzida ingestão de energia.

Entre os fatores que afetam a qualidade da cana-de-açúcar como alimento para bovinos, os mais importantes são a idade da planta e a variedade (Rodrigues & Esteves, 1992). O efeito da idade da planta está bem estabelecido (Lovadini, 1971; Alvarez & Preston, 1976; Banda & Valdez, 1976), no entanto, o efeito de variedade é pouco estudado, considerando-se o desempenho por bovinos.

Gooding (1982) comenta que na utilização de cana-de-açúcar como alimento para bovino, o teor de fibra detergente neutro (FDN) limita o consumo, e, conseqüentemente, a ingestão de açúcar solúvel, que é a fração que contribui com a maior parte do fornecimento de energia para o animal. Vale ressaltar que a FDN, ou parede celular, representa a fração química da forragem que guarda a mais estreita relação com o consumo e, em conseqüência, com o desempenho animal (Van Soest, 1982; Mertens, 1987).

As diferenças em qualidade entre as variedades podem ser grandes (Gooding, 1982). Nesse particular, Pate & Coleman citados por Rodrigues & Esteves (1992) analisaram 66 variedades, com 10 meses de idade. Os resultados mostraram que as diferenças são consideráveis, observando-se, por exemplo, uma variação de 43 a 68% de FDN e de 32 a 57% para açúcares totais.

O objetivo do trabalho foi avaliar variedades de cana-de-açúcar, baseado em parâmetros que limitam o consumo dessa forrageira por bovinos, e conseqüentemente, o desempenho animal.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em solo caracterizado como Latossolo Vermelho-Escuro eutrófico. O delineamento adotado foi o de blocos casualizados, com onze tratamentos e três repetições.

As variedades utilizadas foram: SP 71-1284; SP 70-1143; SP 71-6163; SP 79-1011; SP 71-1406; CB 47-355; CB 41-76; RB 76-5418; RB 72-454; NA 56-79, Co 413. As variedades foram escolhidas pela disponibilidade de mudas sadias e adaptação às condições edafoclimáticas da região. O preparo do solo consistiu em uma aração e duas gradagens. Efetuou-se o plantio em sulcos de 0,30 m de profundidade. As mudas com idade entre 10 e 12 meses foram distribuídas inteiras, procurando-se manter uma densidade de 15-18 gemas por metro linear.

Realizou-se somente a adubação de plantio, de acordo com as recomendações da análise de solo, aplicando-se, por hectare, 250 kg de superfosfato simples, 150 kg de cloreto de potássio e 150 kg de sulfato de amônio.

O corte foi feito manualmente aos 15 meses após o plantio, colhendo-se sete plantas em linha, que após pesadas integralmente, foram desfolhadas, despontadas, passadas em picadeira e homogeneizadas. Uma amostra de 0,5 kg de colmo desintegrado foi submetida à pressão de 250 kg/cm<sup>2</sup> por um minuto, para extração do caldo, com objetivo de determinar o Brix. Para determinação do Brix foi utilizado um refratômetro manual marca Atago N1.

Amostras de peso semelhante foram retiradas para realização das análises bromatológicas. Posteriormente, procedeu-se a moagem do material para determinação dos teores de proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS).

A PB foi determinada segundo Silva (1981); a FDN, pela técnica de Goering & Van Soest, citados por Silva (1981); e DIVMS, pela técnica de duas etapas conforme

Tilley & Terry, citados por Silva (1981). Os valores de FDN, DIVMS e PB da planta inteira foram estimados a partir dos valores de folhas e colmos, ponderados por suas respectivas proporções.

Foi feita a análise de variância utilizando-se programa SAS (SAS Institute, 1985).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proporção de colmos e folhas e respectivos teores de FDN das diferentes variedades são apresentados na Tabela 1. Houve diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre as variedades na proporção de colmos e folhas e nos teores de FDN.

Ao contrário do que ocorre em outras gramíneas tropicais, na cana-de-açúcar, os teores de FDN são menores nos colmos do que nas folhas. Este aspecto é importante, pois a FDN, ou parede celular, representa a fração química da forragem que guarda mais estreita relação com o consumo e desempenho animal.

As variedades RB 76-5418 e SP 71-6163 apresentaram ( $P < 0,05$ ) menor teor de FDN no colmo (40,5 e 40,8%). Os teores significativamente ( $P < 0,05$ ) mais elevados foram encontrados nas variedades SP 70-1143, CB 47-355 e CB 41-76. Quanto à proporção de colmos e folhas, a variedade RB 76-5418 apresentou a maior proporção de colmos (88,37%), se-

guida pelas variedades SP 71-1284, NA 56-79, SP 79-1011 e CB 41-76; as variedades SP 71-1406 e CB 47-355, esta considerada forrageira, por critérios mais antigos, apresentaram as menores porcentagens de colmos (Tabela 1).

Os teores de FDN nos colmos das 11 variedades analisadas são inferiores aos valores observados por Banda & Valdez (1976) em colmos de cana-de-açúcar cortada aos 16 meses após o plantio, mas semelhantes aos valores observados por Siebert et al. (1976) na planta inteira.

Os resultados a DIVMS dos colmos, folhas e plantas inteiras das diferentes variedades são apresentados na Tabela 2. Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) da DIVMS nos colmos, nas folhas e na planta inteira das variedades estudadas, tendo os colmos revelado coeficientes bem mais elevados ( $\bar{x} = 75,5\%$ ) do que as folhas ( $\bar{x} = 51,4\%$ ).

O valor médio de DIVMS dos colmos, 75,5%, é superior aos valores de digestibilidade *in vivo* observados por Montpellier & Preston (1977), de 67,4% e por Banda & Valdez (1976), de 70,5%.

A digestibilidade de planta inteira variou de 67,5 a 77,2% entre as variedades. Ferreiro et al. (1977) e Montpellier & Preston (1977) encontraram valores entre 60 e 70%. Uma das características da cana-de-açúcar é a manutenção de digestibilidade relativamente elevada, observando-se ligeiro aumento no final do ciclo, em virtude do acúmulo de açúcares (Peixoto, 1986).

TABELA 1. Porcentagem de colmos (%C), folhas (%F) e teores de fibra detergente neutro nos colmos (FDNC), folhas (FDNF) e planta inteira (FDNPI) de variedades de cana-de-açúcar<sup>1</sup>.

Variedade	% C	% F	% FDNC	% FDNF	% FDNPI
SP 71-1284	84,93b	15,07f	43,20f	80,50a	48,82ef
SP 70-1143	80,87cd	19,13de	47,80ab	76,90cd	53,37b
SP 71-6163	75,54f	24,46b	40,80g	76,60ab	50,29de
SP 79-1011	83,37bc	16,63ef	44,00ef	80,10a	50,00de
SP 71-1406	79,05e	20,95c	46,00cd	77,30cd	52,56bc
CB 47-355	72,71e	27,29a	47,60ab	80,10a	56,47a
CB 41-76	83,06bc	16,94ef	48,90a	77,90cd	53,81b
RB 76-5418	88,37a	11,63e	40,50g	80,80a	45,19f
RB 72-454	81,70cd	18,30e	44,80de	76,60d	50,62d
NA 56-79	84,64b	15,36f	46,60bd	78,20bc	51,45bc
Co 413	79,77de	20,23cd	46,40ef	76,90cd	50,18de

<sup>1</sup> Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si ( $P < 0,05$ ), pelo teste de Tukey.

**TABELA 2.** Digestibilidade *in vitro* da MS dos colmos (DIVC), folhas (DIVF) e planta inteira (DIVPI) das variedades de cana-de-açúcar<sup>1</sup>.

Variedade	% DIVC	% DIVF	% DIVPI
SP 71-1284	74,80cd	47,30fg	67,57d
SP 70-1143	74,90bcd	45,20g	70,66bc
SP 71-6163	83,30a	58,50a	69,22cd
SP 79-1011	72,50d	50,30de	77,23a
SP 71-1406	76,50bc	55,40b	71,96b
CB 47-355	74,80cd	48,30ef	68,81cd
CB 41-76	74,00cd	53,00c	71,86b
RB 76-5418	74,90bcd	48,80ef	70,44bc
RB 72-454	72,60d	56,20b	70,82bc
NA 56-79	74,20cd	52,20cd	72,08b
Co 413	77,50b	50,10de	69,60cd

<sup>1</sup> Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si ( $P < 0,05$ ), pelo teste de Tukey.

**TABELA 3.** Teor de proteína bruta dos colmos (PBC), folhas (PBF) e planta inteira (PBPI) das variedades de cana-de-açúcar<sup>1</sup>.

Variedade	% PBC	% PBF	% PBPI
SP 71-1284	0,81ef	5,69abc	1,85cd
SP 70-1143	1,19b	5,83ab	1,55e
SP 71-6163	0,91e	6,02a	2,08ab
SP 79-1011	1,07b	5,26cd	2,16a
SP 71-1406	1,00cd	5,41bcd	1,86cd
CB 47-355	0,78f	4,71ef	1,77d
CB 41-76	1,35a	5,14de	1,48e
RB 76-5418	0,98de	5,25cd	1,99abc
RB 72-454	0,76f	4,61f	1,40e
NA 56-79	0,72f	5,15de	1,92bcd
Co 413	0,80ef	6,05a	1,46e

<sup>1</sup> Médias seguidas de letras diferentes, nas colunas, diferem entre si ( $P < 0,05$ ), pelo teste de Tukey.

A utilização de cana-de-açúcar descascada e, conseqüentemente, com maior DIVMS, não proporcionou melhoria no ganho de peso nos animais (Preston, 1982). Na cana-de-açúcar tais valores servem apenas de referência para se comparar variedades, pois em avaliações *in vivo* os valores observados são menores, além do fato de a digestibilidade da fibra da cana-de-açúcar ser baixa (Rodrigues et al., 1992). Assim, na avaliação de cana-de-açúcar a DIVMS não deve ser considerada isoladamente como um parâmetro para escolha de variedades a serem utilizadas na alimentação de bovinos.

Os teores de PB entre as variedades foram diferentes ( $P < 0,05$ ) e variaram de 0,72 a 1,35% nos colmos; de 4,61 a 6,05% nas folhas; e de 1,40 a 2,08% na planta inteira (Tabela 3). Esses resultados são semelhantes aos verificados por Melo et al. (1983), Moreira et al. (1987) e Rodrigues et al. (1992). Segundo Preston & Leng (1978), tais teores protéicos são considerados insuficientes para a alimentação de bovinos.

Uma vez que o uso da cana-de-açúcar sempre implicará em suplementação protéica, considerando-se que é característica da espécie o baixo conteúdo nitrogenado, o teor de PB não auxilia como critério de escolha de variedades a serem utilizadas na alimentação de bovinos, pois pode ser corrigido, a um custo baixo, por meio da adição de uma fonte de nitrogênio não protéico à dieta. O teor de nitrogênio não protéico recomendado e as regras para se obter bons resultados com a cana-de-açúcar e uréia para

bovinos são mencionados por Rodrigues & Esteves (1992).

Gooding (1982) sugere que a relação FDN/açúcares solúveis é um parâmetro importante na escolha de variedades de cana-de-açúcar a serem recomendadas para alimentação de bovinos, e ressalta que as variedades devem apresentar relação FDN/açúcar baixa, para permitir o consumo adequado de energia pelos bovinos.

Nas variedades com menor teor de FDN, o teor médio na planta inteira foi de 47,0%, variando de 45,2 a 48,8% nas variedades RB 76-5418 e SP 71-1284, respectivamente. Por outro lado observou-se que as variedades SP 71-1406, SP 70-1143 e NA 56-79 apresentaram valor médio de FDN na planta inteira de 52,8%, com variação de 51,4 a 53,8%, enquanto que a variedade CB 47-355 apresentou valor médio de 56,5%. Verifica-se diferença acentuada de 11,3 unidades percentuais entre o menor teor de FDN (45,2%) e o maior (56,5%) encontrados nas variedades RB 76-5418 e CB 47-355, respectivamente. Esses valores são importantes, considerando-se que a capacidade de ingestão de FDN pelo animal é limitada. Assim, uma variedade que apresentar teor de FDN elevado, limitará em determinado grau a ingestão de cana-de-açúcar e, conseqüentemente, o consumo de energia será insuficiente para atender os requerimentos nutricionais do animal, afetando seu desempenho.

Os valores de FDN e Brix e relação FDN/Brix são apresentados na Tabela 4. Entre os fatores que afe-

tam a relação FDN/Brix ressalta-se a variação encontrada nos teores de FDN. Quanto ao Brix, a análise de variância mostrou diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre as variedades, observando-se o menor valor na variedade Co 413, e o maior na variedade RB 76-5418. A variação no Brix observada neste trabalho, cujas variedades de cana-de-açúcar foram cortadas com 15 meses, é bem próxima da variação observada por Banda & Valdez (1976), de 15,2 a 18,0 na cana-de-açúcar cortada com 16 meses após o plantio, e superior à verificada pelos mesmos autores em cana-de-açúcar com 8 meses de idade.

Embora as variações nas relações FDN/Brix não sejam grandes, detectou-se diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre as variedades. Mesmo o teor de FDN das variedades tendo um papel de destaque na determinação da relação FDN/Brix, os valores de Brix encontrados (Tabela 4) contribuíram para obtenção das diferentes relações FDN/Brix observadas.

A partir dos valores das relações FDN/Brix, verificou-se que elas variaram de 2,3 a 3,4 e que o valor médio das variedades com menor relação FDN/Brix foi de 2,7. Assim, pode-se aceitar este valor como uma média adequada para a relação FDN/Brix entre as variedades analisadas, para evitar que o maior teor de FDN de algumas variedades limite o consumo de cana-de-açúcar pelo animal e, conseqüentemente, o consumo de açúcares, que é o componente que fornece a maior parte da energia digestível para o animal. Deve-se ressaltar que uma variedade que apresente um teor de FDN menor permitirá ao animal maior consumo de energia que uma variedade com teor um pouco melhor de açúcar, porém com teor de FDN mais alto.

Tendo em vista tais aspectos, além do fato de a principal limitação ao desempenho de bovinos alimentados com cana-de-açúcar ser o baixo consumo dessa forrageira, reuniu-se na Tabela 5 as variedades que atenderam aos critérios mais diretamente relacionados com o consumo de forragem e de açúcares, tais como: teor de FDN menor que 52%; relação FDN/Brix menor ou igual a 2,7; e proporção de colmos maior que 80%. Algumas variedades não atenderam a nenhum dos três critérios, outras, a um ou dois critérios, e somente as variedades SP 71-1284, SP 79-1011, RB 76-5418 e NA 56-79 atenderam aos três critérios.

**TABELA 4.** Teores de fibra detergente neutro (FDN), Brix e relação FDN/Brix de variedades de cana-de-açúcar<sup>1</sup>.

Variedade	% FDN	Brix	FDN/Brix
SP 71-1284	48,8ef	19,2abc	2,5ab
SP 70-1143	53,4b	18,8cb	2,8abc
SP 71-6163	50,3de	17,8cde	2,8abc
SP 79-1011	50,0de	18,3bcd	2,7ab
SP 71-1406	52,6bc	16,8de	3,1bc
CB 47-355	56,5a	16,6e	3,4c
CB 41-76	53,8b	19,6ab	2,8abc
RB 76-5418	45,2f	19,9a	2,3a
RB 72-454	50,6d	17,8cde	2,8abc
NA 56-79	51,5cd	18,9abc	2,7ab
Co 413	50,2de	16,4e	3,1bc

<sup>1</sup> Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si ( $P < 0,05$ ), pelo teste de Tukey.

**TABELA 5.** Variedades de cana-de-açúcar e sua relação com o teor de FDN na planta, relação FDN/Brix e porcentagem de colmos.

Variedade	Critérios		
	FDNPI < 52%	FDN/Brix ≤ 2,7	Colmos > 80%
SP 71-1284	x	x	x
SP 70-1143			
SP 71-6163	x		
SP 79-1011	x	x	x
SP 71-1406			
CB 47-355			
CB 41-76			x
RB 76-5418	x	x	x
RB 72-454	x		x
NA 56-79	x	x	x
Co 413	x		

## CONCLUSÕES

1. Existe variação no teor de FDN entre as variedades de cana-de-açúcar analisadas.

2. As variedades SP 71-1284, SP 79-1011, RB 76-5418 e NA 5679 são as mais adequadas para alimentação de bovinos.

## REFERÊNCIAS

ALVAREZ, F. J.; PRESTON, T.R. Performance of fattening cattle on immature or mature sugar cane. *Tropical Animal Production*, v.1, n.2, p.106-111, 1976.

- BANDA, M.; VALDEZ, R.E. Effect of stage of maturity on nutritive value of sugar cane. *Tropical Animal Production*, v.1, n.1, p.94-97, 1976.
- BOBADILLA, M.; ROWE, J.B. Banana tops and sugar cane as cattle feed: observations on the rates of fibre degradation and fluid turnover in the rumen. *Tropical Animal Production*, v.4, n.1, p.30-35, 1979.
- FERREIRO, H.M.; PRESTON, T.R.; SUTHERLAND, T.M. Investigation of dietary limitation on sugar cane based diets. *Tropical Animal Production*, v.2, n.1, p.56-71, 1977.
- GOODING, E.G.B. Effect of quality of cane on its value as livestock feed. *Tropical Animal Production*, v.7, n.1, p.72-91, 1982.
- LOVADINI, L.A.C. Efeito da maturidade da planta sobre a composição em fibra bruta, celulose, lignina e digestibilidade *in vitro*, em variedades de cana-de-açúcar. Piracicaba: USP-ESALQ, 1971. 67p. Tese de Mestrado.
- MELO, J.F.; VIANA, J.A.C.; MOREIRA, H.A.; MELLO, R.P. Farelo de arroz e mandioca (raiz dessecada e feno) como suplemento de dieta básica de cana-de-açúcar mais uréia para novilhas leiteiras. *Arquivo Brasileiro de Medicina, Veterinária e Zootecnia*, v.35, n.6, p.871-886, 1983.
- MERTENS, D.R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. *Journal of Animal Science*, v.64, n.5, p.1548-1558, 1987.
- MONTPELLIER, F.A.; PRESTON, T.R. Digestibility of tops, rind, derinded stalk and the entire plant of sugar cane. *Tropical Animal Production*, v.2, n.1, p.13-17, 1977.
- MOREIRA, H.A.; PAIVA, J.A.J.; CRUZ, G.M.; VERNEQUE, R.S. Cana-de-açúcar adicionada de uréia e farelo de arroz em ganho de peso de novilhas mestiças leiteiras. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v.16, n.6, p.500-506, 1987.
- ORSKOV, E.R.; DEB HOVELL, F.D. Ruminal digestion of hay (measured with dracon bags) by cattle given sugar cane or pangola hay. *Tropical Animal Production*, v.3, n.1, p.9-11, 1978.
- PEIXOTO, A.M. A cana-de-açúcar como recurso forrageiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGEM e SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 8., 1986, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1986. p.17-47.
- PRESTON, T.R. Nutritional limitations associated with the feeding of tropical forages. *Journal Animal Science*, v.54, n.4, p.877-883, 1982.
- PRESTON, T.R.; LENG, R.A. Sugar cane as cattle feed. *World Animal Review*, v.27, p.7-12, 1978.
- PRESTON, T.R.; LENG, R.A. Utilization of tropical feeds by ruminants. In: RUCKBUSH, T.; THIVELAND, P. *Digestive Physiology and Metabolism in Ruminants*. Westport: AVI, 1980. p.620-640.
- RAVELO, G.; GONZALEZ, F.; DEB HOVELL, F.D. The effect of fistula feeding sugar cane or wheat bran on the voluntary intake of sugar cane. *Tropical Animal Production*, v.3, n.3, p.237-242, 1978.
- RODRIGUES, A. de A.; ESTEVES, S.N. Cana-de-açúcar e uréia para alimentação de bovinos na época da seca. São Carlos: Embrapa-UEPAE São Carlos, 1992. 30p. (Embrapa-UEPAE São Carlos. Circular técnica, 6).
- RODRIGUES, A. de A.; VIEIRA, P. de F.; TORRES, R. de A.; SILVEIRA, M.I. da. Efeito da uréia e sulfato de cálcio na digestibilidade de cana-de-açúcar por ruminantes. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.27, n.10, p.1421-1427, 1992.
- SAS INSTITUTE. *User's guide: Statistics*. Cary, 1985. 956p.
- SIEBERT, B.D.; HUNTER, R.A.; JONES, P.N. The utilization by beef cattle of sugar cane supplemented with animal protein, plant protein or non-protein nitrogen and sulphur. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, v.16, n.83, p.789-794, 1976.
- SILVA, D.J. *Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos*. Viçosa: UFV, 1981. 166p.
- VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. Corvallis: O & B Books, 1982. 373p.