

41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia  
19 de Julho a 22 de Julho de 2004 - Campo Grande, MS

## PRODUTIVIDADE, COMPOSIÇÃO MORFOLÓGICA, DIGESTIBILIDADE E PERDAS NO PROCESSO DE ENSILAGEM DE DUAS VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR, COM E SEM ADIÇÃO DE URÉIA<sup>1</sup>

### AUTORES

PATRICK SCHMIDT<sup>2</sup>, CARLA MARIS BITTAR NUSSIO<sup>3</sup>, ARMANDO DE ANDRADE RODRIGUES<sup>4</sup>, LUIZ GUSTAVO NUSSIO<sup>3</sup>, PATRÍCIA MENEZES SANTOS<sup>4</sup>, CELSO EDUARDO SILVA<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Projeto financiado pela EMBRAPA

<sup>2</sup> Zootecnista, doutorando USP/ESALQ - patrick@esalq.usp.br

<sup>3</sup> Departamento de Zootecnia - USP/ESALQ - cbnussio@esalq.usp.br

<sup>4</sup> 4 Pesquisador CPPSE/Embrapa - armando@cnpse.embrapa.br

<sup>5</sup> Aluno de pós-graduação FMVZ/UNESP Campus de Botucatu

### RESUMO

A identificação de novas variedades de cana-de-açúcar, que apresentem elevada produtividade, alto teor de açúcar e baixo teor de fibra, visa elevar o desempenho de animais e reduzir as despesas com concentrado. A utilização dessas forragens submetidas a ensilagem é interessante em situações onde não se aplica o corte diário da forragem. Esse trabalho avaliou as perdas e a digestibilidade de duas variedades de cana-de-açúcar (IAC86-2480 e IAC87-3184) submetidas a ensilagem com e sem a adição de uréia (0,5% da massa verde - MV). A ensilagem foi realizada em silos experimentais de 20 litros, com abertura aos 60 e 120 dias. Também foi avaliada a produtividade e a composição morfológica das variedades. As perdas de matéria seca (MS) e a produção de efluentes foram elevadas em todos os tratamentos. Verificou-se interação entre variedade e adição de uréia, para as perdas e recuperação de MS. Em relação à digestibilidade, observou-se efeito da adição de uréia, do período de armazenamento e da interação entre cana e uréia. Os resultados da adição de uréia como aditivo em silagens de cana, visando reduzir as perdas, são inconclusivas, havendo necessidade de novas avaliações.

### PALAVRAS-CHAVE

composição morfológica, efluente, IAC86-2480 IAC87-3184

### TITLE

PRODUCTIVITY, MORPHOLOGICAL COMPOSITION, DIGESTIBILITY AND FERMENTATION LOSSES OF TWO SUGAR CANE VARIETIES, WITH OR WITHOUT UREA

### ABSTRACT

The objective of the identification of new sugar cane varieties with high productivity, high sugar and low fiber levels is to increase animal performance and reduce concentrate feeding costs. The utilization of these materials as silage is a tool that can be used on situation where there is no condition for daily harvest, thus its evaluation is of high interest. This trial evaluated losses and digestibility of two sugar cane varieties (IAC86-2480 AND IAC87-3184), ensiled with or without urea (0,5% original matter), in experimental silos opened after 60 or 120 days. Productivity and morphological composition were also evaluated. Dry matter losses and effluent production were high in all treatments. There was a significant interaction effect ( $P < 0,01$ ) of variety and urea inclusion for dry matter losses and recovery. Dry matter and organic matter digestibility were affected by urea inclusion. Results of urea inclusion as additive for sugar cane silage, in order to reduce losses, need further investigation.

### KEYWORDS

effluent, IAC86-2480, IAC87-3184, morphological composition

## INTRODUÇÃO

Com objetivo de caracterizar novas e melhores variedades de cana-de-açúcar, recomendadas para diferentes condições edafoclimáticas, trabalhos de pesquisa têm verificado a existência de grandes diferenças nutricionais entre os genótipos de cana. Assim, o valor nutritivo de diferentes variedades precisa ser conhecido, visando melhorar os índices de produção animal e reduzir os níveis de concentrado usado no balanceamento das dietas. Neste contexto, Landell et al. (2002) descrevem a variedade IAC86-2480 como um material de boa produtividade, alto teor de açúcar e baixo teor de fibra, apresentando grande potencial para uso na alimentação animal.

Apesar do uso tradicional da cana como capineira, a ensilagem da cana-de-açúcar apresenta-se como ferramenta para situações onde o corte diário é dificultado, ou quando há necessidade de liberação de áreas em curto espaço de tempo. Contudo, observa-se que a cana-de-açúcar ensilada sem aditivos apresenta fermentação alcoólica e grandes perdas de MS e de valor nutritivo. Trabalhos de Alvarez e Preston (1976) e Pedroso (2003) testaram adição de uréia na ensilagem da cana, verificando efeitos positivos desse aditivo sobre as perdas, em relação a uma silagem de cana sem aditivo.

O objetivo desse ensaio foi avaliar a composição morfológica, a digestibilidade "in vitro" e as perdas durante a ensilagem de duas variedades de cana-de-açúcar, com e sem adição de uréia.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nas instalações da Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos/SP, nos meses de junho a outubro de 2003.

Para a confecção das silagens, a cana-de-açúcar das variedades IAC86-2480 (2480) e IAC87-3184 (3184), foi colhida manualmente e picada, sem a retirada da palha, em picadora de facas acoplada ao trator, regulada para obtenção de partículas com tamanho médio entre 5 e 10 mm.

Da mesma área, foram retiradas 10 plantas inteiras, de cada variedade, para determinação da composição morfológica e concentração aparente de sólidos solúveis no caldo (Brix, %), usando refratômetro de campo. As frações folhas verdes, folhas secas e colmo foram pesadas separadamente, moídas e amostradas para determinação de MS a 55°C. Ainda, foi avaliada a produção linear em 14 metros (duas linhas de 7 metros), e estimada a produção por hectare, para um espaçamento de 1,2 metro entre linhas.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, para um esquema fatorial 2x2x2, sendo duas variedades de cana, com e sem adição de uréia na ensilagem, e duas épocas de abertura (60 e 120 dias), totalizando oito tratamentos e 32 unidades experimentais (silos).

A ensilagem, foi realizada em silos experimentais (baldes plásticos de 20 litros), com tampas providas de válvula tipo "Bunsen" para eliminação de gases. A forragem picada foi colocada em camadas dentro dos baldes e compactada, buscando atingir-se densidades próximas a 500 kg/m<sup>3</sup>. Nos tratamentos que receberam a dose de 0,5% de uréia na massa verde (MV), esse aditivo foi diluído em pequena quantidade de água (6 L/t MV) e homogeneizado à forragem. No fundo de cada silo foi colocado aproximadamente 2 kg de areia, para coleta de efluentes, separado da silagem por uma tela plástica e um tecido de algodão. Foi mensurada a tara (balde, tampa e areia) e o peso dos baldes cheios e vedados. Após a ensilagem, os baldes foram mantidos em local coberto, sob temperatura ambiente, até a abertura, aos 60 e 120 dias após o fechamento.

Na abertura, os silos foram novamente pesados, e a silagem foi amostrada, para determinação da digestibilidade, e da MS a 55°C, durante 72 horas, em estufa com circulação forçada de ar. A silagem foi totalmente retirada e o balde (tampa e areia) foi novamente pesado. A produção de efluente foi avaliada pela diferença de peso inicial e final da areia colocada no fundo do silo. A produção de gás foi estimada pela diferença dos pesos inicial e final da MS da forragem.

A digestibilidade verdadeira "in vitro" da matéria seca e da matéria orgânica foi realizada seguindo o protocolo proposto para ANKON Fiber Analyser, descrito por Holden (1999).

As análises estatísticas para as variáveis perda de MS (PMS), produção de efluentes (PEF), recuperação de MS (RMS), digestibilidade da MS (DVIVMS) e da matéria orgânica (DVIVMO)

foram realizadas através do PROC GLM do SAS (1996), e a comparação de médias foi realizada através do teste de quadrados mínimos, para o nível de 10 % de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade estimada das duas variedades de cana-de-açúcar, bem como a composição morfológica e o teor de açúcares solúveis (Brix), podem ser observados na Tabela 1. Por não possuírem repetição, esses dados são apresentados como médias sem comparação estatística.

Verifica-se que a produtividade estimada de massa verde e massa seca, da variedade 3184 superou a variedade 2480, em 19 e 37%, respectivamente. Para ambas variedades, a produtividade estimada pode ser considerada alta; contudo, a avaliação foi realizada em uma área bastante reduzida, o que reduz a confiabilidade desses valores. Landell et al. (2002) compilaram 94 dados de produtividade para a variedade 2480 e verificaram produção média de 130 e 94 t MV/ha, no primeiro e segundo corte, respectivamente.

A avaliação da composição morfológica das variedades mostrou maior proporção de colmos (13%) e menor de folhas secas (73%) para a 2480, em relação à matéria seca. Da mesma forma, essa variedade apresentou superioridade no Brix (14%). A proporção de folhas verdes na MS foi semelhante para as duas variedades. Esses valores estão de acordo com os dados apresentados por Landell et al. (2002), que destaca o alto teor de açúcar e a despalha espontânea na variedade 2480 como características determinantes do maior valor nutritivo dessa variedade. O teor de matéria seca observado nas variedades 2480 (27,7%) e 3184 (32,3%) é bem próximo ao observado por Rodrigues et al. (2002), de 28,1 e 31,4% para as mesmas variedades, respectivamente.

Na tabela 2 são apresentados os resultados da avaliação das variedades, em relação à produção de efluentes, perdas e recuperação de matéria seca, digestibilidade da matéria seca e matéria orgânica (MO), quando ensiladas com e sem adição de uréia, em dois períodos de armazenamento (60 e 120 dias).

Houve tendência ( $P=0,11$ ) de efeito de variedade sobre a produção de efluentes, com valores superiores para a 3184. A adição de uréia não elevou a produção de efluentes, conforme o esperado, com exceção para a 3184, armazenada por 120 dias. Esses resultados diferem dos valores obtidos por Pedroso (2003), que observaram produção de 15,1 e 28,5 kg de efluente por tonelada de MV, nas silagens de cana sem aditivos e com 0,5% de uréia, respectivamente, provavelmente decorrente da ruptura celular promovida pelo aditivo. Os resultados verificados no presente ensaio não demonstram um padrão do efeito da adição de uréia sobre a produção de efluentes em silagens de cana.

A perda e a recuperação de MS sofreram efeito claro da interação entre variedade de cana e adição de uréia. Para a variedade 2480, as perdas de MS foram, em média 40% menores, com a adição de uréia. Contudo, para a 3184, a adição de uréia elevou as perdas em 28%. O comportamento para a variável recuperação de MS foi inverso, com redução da recuperação decorrente da elevação nas perdas.

Em média, as perdas foram superiores aos valores de perda de MS de 18,2 e 12,2%, para a cana sem aditivos e adicionada de uréia, respectivamente, observados por Pedroso (2003). O comportamento verificado para a variedade 3184 foi contrário ao esperado, uma vez que trabalhos (Alvarez e Preston, 1976; Pedroso, 2003) evidenciaram redução nas perdas de MS após a incubação com uréia. A explicação para esse fato não é clara. Uma possibilidade é que a diferença possa estar relacionada ao poder de tamponamento imposto pela uréia, numa forragem com onde o teor de açúcares poderia ser restritivo.

A avaliação da digestibilidade verdadeira "in vitro", tanto da MS quanto da MO apresentou efeito da adição de uréia, do período de armazenamento e da interação entre cana e uréia. Para a variedade 2480, a adição de uréia e o período de 120 dias de estocagem reduziram a digestibilidade. Para a 3184, a adição de uréia elevou a digestibilidade, nos dois períodos. Em ambas variedades, o armazenamento por 120 dias reduziu digestibilidade, em relação ao período

de 60 dias, possivelmente em virtude do maior consumo de carboidratos solúveis.

Os coeficientes médios de digestibilidade verificados para as variedades 2480 (52,3%) e 3184 (52,1%) são menores que os apresentados por Rodrigues et al. (2001), de 64,2 e 54,7%, para amostras de cana verde dessas variedades, respectivamente. Essa diferença pode ser atribuída às perdas verificadas, decorrentes do processo de ensilagem.

A inconsistência verificada entre os dados das duas variedades não permitiu concluir sobre a adoção de uréia como aditivo, visando reduzir as perdas fermentativas em silagens de cana-de-açúcar.

## CONCLUSÕES

O uso da uréia como aditivo em silagens de cana-de-açúcar não apresentou efeito consistente no controle de perdas fermentativas, em materiais com diferentes teores de açúcar, havendo necessidade de avaliações futuras.

Tempos prolongados de armazenamento de silagens de cana-de-açúcar elevam as perdas de MS e reduzem a digestibilidade da MS e da MO.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVAREZ, F.J.; PRESTON, T.R. Ammonia/molasses and urea/molasses as additives for ensiled sugar cane. *Tropical Animal Production*, v. 1, p. 98-104, 1976.
2. HOLDEN, L.A. Comparison of methods of dry matter digestibility for ten feeds. *Journal of Dairy Science*, v.82, n. 8, p. 1791-1794, 1999.
3. LANDELL, M.G.A.; CAMPANA, M.P.; RODRIGUES, A.A. et al. A variedade IAC86-2480 como nova opção de cana-de-açúcar para fins forrageiros: manejo de produção e uso na alimentação animal. *Série Tecnologia APTA, Boletim Técnico IAC 193*, 2002, 36p.
4. PEDROSO, A.F. Aditivos químicos e microbianos no controle de perdas e na qualidade de silagem de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.). Piracicaba, 2003. 122p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, 2003.
5. RODRIGUES, A.A.; CRUZ, G.M.; BATISTA, L.A.R. et al. Qualidade de dezoito variedades de cana-de-açúcar como alimento para bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001. Piracicaba. Anais... Piracicaba:2001. (CD-Rom)
6. RODRIGUES, A.A.; CRUZ, G.M.; BATISTA, L.A.R. et al. Efeito da qualidade de quatro variedades de cana-de-açúcar no ganho de peso de novilhas canchim. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002. Recife. Anais...:Recife:2002. (CD-Rom)

41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia

19 de Julho a 22 de Julho de 2004 - Campo Grande, MS

Tabela 1 – Produtividade estimada, composição morfológica e teor de açúcar de duas variedades de cana-de-açúcar.

Variedades	Variáveis						
	Produção (t MV/ha)	Produção (t MS/ha)	Mat. Seca (%)	Colmos (%MS)	F. Verdes (%MS)	F. Secas (% MS)	Brix (%)
IAC86-2480	153,8	43,1	27,7	80,4	15,8	3,8	21,3
IAC87-3184	183,5	59,3	32,3	70,7	15,1	14,1	18,7

Tabela 2 – Produção de efluentes (kg/t), perdas de MS (%), recuperação de MS (%), digestibilidade verdadeira *in vitro* da matéria seca e da matéria orgânica, de duas variedades de cana-de-açúcar ensiladas, com e sem adição de uréia (0,5% MV), em dois períodos de armazenamento (60 e 120 dias).

Variável	Tratamentos <sup>1</sup>								CV (%)	Efeitos <sup>2</sup>			
	IAC86-2480				IAC87-3184					C	U	A	CxU
	Sem uréia		Com uréia		Sem uréia		Com uréia						
60 d.	120 d.	60 d.	120 d.	60 d.	120 d.	60 d.	120 d.						
P. Eflu	34,2 <sup>b</sup>	35,8 <sup>b</sup>	35,8 <sup>b</sup>	37,0 <sup>ab</sup>	38,0 <sup>ab</sup>	35,6 <sup>b</sup>	38,7 <sup>ab</sup>	42,5 <sup>a</sup>	14,2	*	ns	ns	ns
P. MS	35,9 <sup>a</sup>	36,5 <sup>a</sup>	24,0 <sup>b</sup>	27,7 <sup>b</sup>	27,1 <sup>b</sup>	27,1 <sup>b</sup>	34,1 <sup>a</sup>	35,1 <sup>a</sup>	11,2	ns	ns	ns	**
Rec. MS	64,1 <sup>b</sup>	63,5 <sup>b</sup>	76,0 <sup>a</sup>	72,3 <sup>a</sup>	72,9 <sup>a</sup>	72,9 <sup>a</sup>	65,9 <sup>b</sup>	64,9 <sup>b</sup>	5,0	ns	ns	ns	**
DVIVMS	54,3 <sup>b</sup>	52,5 <sup>c</sup>	53,1 <sup>bc</sup>	49,2 <sup>d</sup>	49,3 <sup>d</sup>	46,9 <sup>e</sup>	57,6 <sup>a</sup>	54,6 <sup>b</sup>	2,7	ns	**	**	**
DVIVMO	53,0 <sup>b</sup>	51,2 <sup>c</sup>	52,0 <sup>bc</sup>	47,8 <sup>d</sup>	48,0 <sup>d</sup>	45,2 <sup>e</sup>	56,6 <sup>a</sup>	52,9 <sup>b</sup>	2,8	ns	**	**	**

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra, na linha, são estatisticamente iguais pelo teste de quadrados mínimos (P<0,10).

<sup>2</sup> C = variedade de cana; U = adição de uréia; A = período de armazenamento; CxU = interação entre cana e uréia.

\* Tendência (P<0,15); \*\* P<0,01