

CONSUMO E DIGESTIBILIDADE DE SILAGENS DE CANA-DE-AÇÚCAR TRATADAS COM ADITIVOS QUÍMICOS E MICROBIANOS

AUTORES

PATRICK SCHMIDT 1, LUIZ GUSTAVO NUSSIO 2, MARTA COIMBRA JUNQUEIRA 3, ANDRÉ DE FARIA PEDROSO 4, DANIELE REBOUÇAS SANTANA LOURES 5, SOLIDETE DE FÁTIMA PAZIANI 6, MAITY ZOPOLLATTO 7, LUCAS JOSÉ MARI 8, SERGIO GIL DE TOLEDO FILHO 9.

¹ Zootecnista, aluno de Doutorado - ESALQ/USP, Piracicaba, SP.

² Eng. Agrônomo, Professor do Departamento de Zootecnia - ESALQ/USP, Piracicaba, SP.

³ Eng. Agrônoma, estagiária - ESALQ/USP, Piracicaba, SP.

⁴ Eng. Agrônomo, aluno de Doutorado - ESALQ/USP, Piracicaba, SP.

⁵ Zootecnista, aluna de Doutorado - ESALQ/USP, Piracicaba, SP.

⁶ Zootecnista, aluna de Doutorado - ESALQ/USP, Piracicaba, SP.

⁷ Eng. Agrônoma, aluna de Doutorado - ESALQ/USP, Piracicaba, SP.

⁸ Méd. Veterinário, aluno de mestrado - ESALQ/USP, Piracicaba, SP.

⁹ Estagiário, aluno de Ciências Biológicas - ESALQ/USP, Piracicaba, SP.

RESUMO

O principal problema verificado com a ensilagem da cana-de-açúcar é a fermentação alcoólica, com perda no valor nutritivo, redução no conteúdo total de açúcares e produção de etanol, decorrente do desenvolvimento de leveduras na silagem. Neste trabalho, verificou-se o efeito de aditivos químicos e microbianos sobre o consumo e a digestibilidade da matéria seca (MS), em bovinos Nelore. Os tratamentos aplicados foram: CON - silagem sem aditivos (controle); URE - silagem acrescida de uréia (0,5% da MV); BAL - silagem acrescida de bactéria ácido-lática (*L. plantarum* - 10^4 ufc/g MV); BEN - silagem acrescida de benzoato de sódio (0,1% da MV); BUC - silagem acrescida de bactéria heterolática (*L. buchneri* - $3,6 \times 10^5$ ufc/g MV). Nenhuma das variáveis avaliadas foi influenciada pelos tratamentos aplicados. O consumo médio das rações esteve abaixo do predito durante a formulação. Os aditivos usados durante a ensilagem da cana-de-açúcar não foram efetivos em melhorar o consumo e a digestibilidade da MS, em relação à silagem controle (CON).

PALAVRAS-CHAVE

benzoato de sódio, *L. buchneri*, *L. plantarum*, uréia

TITLE

INTAKE AND DIGESTIBILITY OF SUGARCANE SILAGES CHEMICAL OR MICROBIOLOGICALLY TREATED

ABSTRACT

The main problem verified with the sugar cane ensilage process is the alcoholic fermentation, with loss in the nutritional value, reduction in the total content of sugars and ethanol production, due to the development of yeasts in the silage. In this work, the effect of chemical and microbial additive was verified on the dry matter intake and the dry matter digestibility in the Nelore cattle. The applied treatments were: CON - silage without additive (control); URE - silage + urea (0,5% of GM); BAL - silage + lactic acid bacteria (*L. plantarum* - 10^4 cfu/g GM); BEN - silage + sodium benzoate (0,1% of GM); BUC - silage + heterofermentative bacteria (*L. buchneri* - $3,6 \times 10^5$ cfu/g GM). None of the evaluated variables were influenced for the applied treatments. The average intake of the feed was below of the predicted during the formulation. The additives used during the sugar cane ensilage process were not effective in improving the dry matter intake and dry matter digestibility, in relation to the silage control (CON).

KEYWORDS

L. buchneri, L. plantarum, Sodium benzoate, urea

INTRODUÇÃO

Embora seja vantajoso o uso da cana como capineira, submetida a cortes diários, situações especiais, como o aproveitamento de sobras de safra, incêndios e queima por geada podem sugerir sua ensilagem. No entanto, a ensilagem da cana-de-açúcar tem sido realizada sem a devida preocupação com os problemas que apresenta, como a fermentação alcoólica e perda no valor nutritivo, redução no conteúdo total de açúcares e produção de etanol, pelo desenvolvimento de leveduras na silagem (ALLI et al., 1982).

Assim, a produção de etanol, em detrimento do valor nutritivo da silagem de cana, tem sido um desafio à pesquisa, na busca de processos específicos que controlem adequadamente a população e a atividade de leveduras, sem prejuízo da qualidade da silagem e do desempenho animal.

PRESTON et al. (1976), testando combinações de amônia aquosa e uréia com melaço, verificaram queda na produção de etanol em silagens de cana. WOOLFORD (1975), avaliando os conservantes alimentares ácidos sórbico e benzóico, verificou poder de inibição destes sobre clostrídios e leveduras.

A elevação artificial do número de bactérias produtoras de ácidos pode reduzir o pH final, aumentar a concentração de ácido láctico, diminuir a produção de efluentes e a perda de matéria seca no silo (McDONALD et al., 1991). Testando diferentes aditivos na ensilagem de cana, PEDROSO et al. (2002) verificaram elevação no teor de etanol das silagens tratadas com bactérias homoláticas (*Lactobacillus plantarum*). Todavia, bactérias heteroláticas (*L. buchneri*), que produzem também o ácido acético, foram mais eficientes em reduzir o teor de etanol e aumentar a recuperação de MS.

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito de aditivos sobre o consumo e digestibilidade da MS de dietas a base de silagem de cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no Depto. de Zootecnia da ESALQ/USP, no período de 23/9 a 30/11/2002. Foram usados cinco bovinos Nelores, com peso inicial médio de 527 kg, portadores de cânulas ruminais, alojados em gaiolas metabólicas individuais, providas de fosso coletor de fezes, bem como cochos e bebedouros individuais.

O delineamento adotado foi em quadrado latino (5 x 5), com períodos de 14 dias, sendo sete para adaptação às rações e sete de colheita de dados. Os animais foram pesados ao final de cada período experimental.

As silagens foram confeccionadas entre 23 e 25/7/2002, em silos tipo poço, com capacidade de seis toneladas cada. Os tratamentos aplicados às silagens foram os seguintes:

COM - silagem sem aditivos (controle);

URE - silagem acrescida de uréia (0,5% da MV);

BAL - silagem acrescida de bactéria ácido-láctica (*L. plantarum* - 10^4 ufc/g MV);

BEM - silagem acrescida de benzoato de sódio (0,1% da MV);

BUC - silagem acrescida de bactéria heterolática (*L. buchneri* - 3.6×10^5 ufc/g MV).

As rações experimentais foram balanceadas conforme o NRC (1996). Os animais receberam a ração duas vezes ao dia, em mistura total, composta por milho, farelo de soja, sal mineralizado e uréia, além da silagem (Tabela 1). A relação volumoso:concentrado foi mantida em 65:35. O concentrado da dieta URE continha menor teor de uréia, mantendo as dietas, aproximadamente, isonitrogenadas.

Durante a semana de colheita de dados, os ingredientes, as rações e as sobras foram amostrados diariamente, e as quantidades da ração ofertadas e recusadas pelos animais foram computadas. Ao final de cada período, as amostras foram homogeneizadas e retirou-se uma amostra composta de cada tratamento, para determinação do teor de MS.

O conteúdo total de fezes foi coletado durante 48 horas, em intervalos de quatro horas. Essas foram

quantificadas e amostradas, em alíquotas de 10%, e mantidas congeladas. Ao final de cada período essas amostras foram homogeneizadas e sub-amostradas. As determinações de matéria seca foram feitas conforme metodologia descrita pela AOAC (1990).

As análises estatísticas para as variáveis consumo de MS (CONSMS), consumo em função do peso vivo (CONSPV), digestibilidade da MS (DIGMS) e consumo de matéria digestível (CONMSDIG) foram realizadas usando-se o procedimento GLM do pacote estatístico SAS (1994), usando-se contrastes ortogonais para comparação de médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores obtidos para consumo de MS (CONSMS), consumo em função do peso vivo (CONSPV), digestibilidade da MS (DIGMS) e consumo de matéria digestível (CONMSDIG) dos bovinos estão apresentados na Tabela 2.

Os tratamentos aplicados na silagem de cana-de-açúcar não influenciaram significativamente nenhuma das variáveis estudadas.

O consumo de matéria seca tendeu ($P < 0,20$) a ser maior para a silagem aditivada com benzoato de sódio, em relação às silagens controle e tratada com bactérias ácido-láticas. Esse dado é corroborado pelo trabalho de PEDROSO et al. (2002), que usando a mesma dose de benzoato, em silagens de cana-de-açúcar, verificou redução de 26% no teor de etanol, em relação ao controle.

O consumo médio de MS nas rações experimentais esteve 20,6% abaixo do consumo previsto por ocasião da formulação (NRC, 1996), o que sugere a relevância de produtos da fermentação sobre a ingestão dessas rações pelos animais. Estes dados estão de acordo com os apresentados por ALCÂNTARA et al. (1989), que observaram perda no valor nutritivo da cana após ensilagem e redução de 19,7% no consumo voluntário, em relação à cana fresca.

A digestibilidade da MS da dieta BAL tendeu ($P < 0,10$) a ser superior à dieta de silagem aditivada com bactérias heteroláticas (BUC). Este resultado está de acordo com o verificado por DRIEHUIS et al. (1999), que observaram teor de carboidratos solúveis quatro vezes maiores, nas silagens tratadas com *L. plantarum*, em relação à silagem inoculada com *L. buchneri*.

No presente trabalho, os aditivos usados na ensilagem da cana-de-açúcar, não foram efetivos em melhorar o valor nutritivo do produto final da ensilagem, ou a melhora apresentada foi de pequena magnitude, frente a inclusão das silagens nas rações testadas.

CONCLUSÕES

Os aditivos testados não foram eficientes em elevar os níveis de consumo e digestibilidade da matéria seca das rações experimentais à base de silagem de cana-de-açúcar, em relação à ração controle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALCANTARA, E; AGUILERA, A.ELLIOT, R. et al. Fermentation and utilization by lambs of sugarcane harvested fresh and ensiled with or without NaOH. 4. Ruminal kinetics. *Animal Feed Science Technology*, v. 23, p.323-331. 1989.
2. ALLI, I; BAKER, B.E.; GARCIA, G. Studies on the fermentation of chopped sugarcane. *Animal Feed Science Technology*, v. 7, p.411-417, 1982.
3. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis. 15. ed. Arlington:AOAC, 1990. 1298 p.
4. DRIEHUIS, F.; ELFERINK, S.J.W.H.O.; SPOELSTRA, S.F. Anaerobic lactic acid degradation during ensilage of whole crop maize inoculated with *Lactobacillus buchneri* inhibits yeasts growth and improves aerobic

stability. *Journal of Applied Microbiology*, v. 87, p. 583-594, 1999.

5. McDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. *The biochemistry of silage*. 2 ed. Marlow: Chalcomb Publications, 1991. 340p.
6. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Subcommittee on Beef Cattle Nutrition. (Washington, DC, USA). *Nutrient requirements of beef cattle*. 7.ed. Washington: National Academy Press, 1996. 242p
7. PEDROSO, A.F.; NUSSIO, L.G.; PAZIANI, S.F. et al. Bacterial inoculants and chemical additives to improve fermentation in sugar cane (*Saccharum officinarum*) silage, In: *International Silage Conference*, 13, 2002. Auchincruive, Scotland, Proceedings... Auchincruive. Gechie, L.M.; Thomas, C. ed. p. 66-67. 2002.
8. PRESTON, T. R.; HINOJOSA, C.; MARTINEZ, L. Ensilage of sugar cane with ammonia molasses and mineral acids. *Tropical Animal Production*, v. 1, p. 120-126, 1976.
9. SAS Institute Inc. *SAS/STAT User's Guide*. Volume 2, GLM-VARCOMP. Version 6. Fourth Edition. Cary, 1994.
10. WOOLFORD, M. K. Microbial screening of food preservatives, cold sterilants and specific antimicrobial agents as potential silage additives. *Journal of Science Food and Agriculture*, v. 26, p.229-237, 1975.

TABELA 1 - Participação dos ingredientes nas rações experimentais a base de silagem de cana-de-açúcar

Tratamentos ^a	Quantidades (% da MS)				
	Silagem	Milheto	Far. de soja	Uréia	Sal min.
CON	65,10	23,96	7,81	1,04	2,08
URE	65,38	24,58	7,85	0,10	2,09
BAL	65,10	23,96	7,81	1,04	2,08
BEN	65,10	23,96	7,81	1,04	2,08
BUC	65,10	23,96	7,81	1,04	2,08

^a CON - silagem controle; URE - silagem acrescida de uréia (0,5% da MV); BAL - silagem acrescida de bactéria ácido-lática (*L. plantarum* - 10^4 ufc/g MV); BEN - silagem acrescida de benzoato de sódio (0,1% da MV); BUC - silagem acrescida de bactéria heterolática (*L. buchneri* - $3,6 \times 10^5$ ufc/g MV).

TABELA 2 - Médias de consumo e digestibilidade da MS de silagens de cana-de-açúcar tratadas com diferentes aditivos

Variáveis ²	Tratamentos ¹					Médias
	CON	URE	BAL	BEN	BUC	
CONSMS, kg/dia	6,90	7,42	6,89	7,74	7,03	7,20
CONSPV, % PV	1,29	1,37	1,26	1,43	1,29	1,33
DIGMS, %	63,38	64,33	64,92	62,86	62,48	63,59
CONMSDIG, kg/dia	4,37	4,76	4,48	4,85	4,38	4,57

¹ CON - silagem controle; URE - silagem acrescida de uréia (0,5% da MV); BAL - silagem acrescida de bactéria ácido-lática (*L. plantarum* - 10^4 ufc/g 10^4 MV); BEN - silagem acrescida de benzoato de sódio (0,1% da MV); BUC - silagem acrescida de bactéria heterolática (*L. buchneri* - $3,6 \times 10^5$ ufc/g MV).

² CONSMS - consumo de matéria seca, em kg/dia; CONSPV - consumo relativo ao peso vivo, em % PV; DIGMS - digestibilidade da MS, em % do ingerido; CONMSDIG - consumo de matéria seca digestível, em kg/dia.