



Silagem de cana-de-açúcar aditivada com cal hidratada - $\text{Ca}(\text{OH})_2$ - no confinamento de cordeiros da raça Santa Inês¹

Sérgio Novita Esteves², André de Faria Pedroso², Waldomiro Barioni Júnior², Gilberto Batista de Souza³

¹Trabalho financiado pela FAPESP

²Pesquisador - Embrapa Pecuária Sudeste Cx.P.339, CEP: 13560-970 São Carlos, SP. E-mail: sergio@cpps.eembrapa.br

³Analista - Embrapa Pecuária Sudeste

Resumo^a: O uso da cal virgem - CaO - ou hidratada - $\text{Ca}(\text{OH})_2$ - como aditivo na ensilagem da cana-de-açúcar tem se expandido devido ao eficiente controle das leveduras, baixo custo do aditivo e possibilidade de melhoria na digestibilidade da forragem por meio da hidrólise da fração fibrosa. O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de ovinos alimentados com estas silagens. Quarenta e três cordeiros da raça Santa Inês, com idade média de 122 dias e 19,6 kg de peso vivo (PV), foram confinados durante 70 dias, distribuídos em três tratamentos: a) ração com silagem de cana-de-açúcar aditivada com 1% de $\text{Ca}(\text{OH})_2$; b) ração com cana-de-açúcar fresca; c) ração com silagem de milho. As rações eram isoprotéicas e isoenergéticas (14,8% de PB e 73% de NDT na MS). O ganho de PV (kg/d) foi superior ($P < 0,05$) para o tratamento com silagem de milho (0,20), intermediário para silagem de cana-de-açúcar (0,18) e inferior para os cordeiros alimentados com cana-de-açúcar fresca (0,14). Os machos apresentaram ganhos de peso total, diário e final superiores ($P < 0,05$) aos das fêmeas. Os consumos médios de MS (kg/d) não diferiram ($P > 0,05$) entre os tratamentos com silagens de milho (1,11) e de cana-de-açúcar (1,05), que foram superiores aos do tratamento com cana-de-açúcar fresca (0,85). As médias de conversão alimentar (kg MS/kg PV) não diferiram ($P > 0,05$) entre os tratamentos com silagem de cana-de-açúcar (6,1) e de milho (6,0), que foram superiores ($P < 0,05$) à observada com a dieta de cana fresca (7,3).

Palavras-chave: aditivo, confinamento, consumo, conversão alimentar, ganho de peso, ovinos

Abstract: The use of quicklime - CaO - or slaked lime - $\text{Ca}(\text{OH})_2$ - as an additive in the ensilage of sugarcane has expanded due to the efficient control of yeasts, low cost of the additive and the possibility of improving forage digestibility by means of fiber hydrolysis. The objective of this trial was to evaluate the performance of sheep fed these silages. Forty three lambs of the Santa Inês breed, 122 days old and 19.6 kg of live weight (LW) on average, were feedlot fed during 70 days, and assigned to three treatments: a) ration with sugarcane silage treated with 1% $\text{Ca}(\text{OH})_2$; b) ration with fresh sugarcane; c) ration with corn silage. Rations were isoproteic and isoenergetic (14.8% CP and 73% TDN in DM). Live weight gain (kg/d) was higher ($P < 0.05$) for the corn silage treatment (0.20), intermediary for sugarcane silage (0.18) and lower for lambs fed fresh sugarcane (0.14). Males showed higher ($P < 0.05$) total and daily gains and final weight than females. Average DM intake (kg/d) was not different ($P > 0.05$) among treatments with corn (1.11) and sugarcane (1.05) silages, but both were superior to the fresh sugarcane treatment (0.85). Average feed conversion (kg DM/kg LW) was not different ($P > 0.05$) among treatments with sugarcane (6.1) and corn (6.0) silages, but both were superior ($P < 0.05$) to the observed for the fresh sugarcane diet (7.3).

Keywords: additive, intake, feedlot, feed conversion, sheep, weight gain

Introdução

A de cana-de-açúcar ensilada tem sido utilizada na alimentação de ruminantes por facilitar o manejo da alimentação e dos canaviais e também por possibilitar aumento da produtividade dos rebanhos pelo aumento da lotação (Nussio et al., 2003). Diversos aditivos têm sido avaliados para controle da fermentação alcoólica e da estabilidade aeróbia em silagens de cana-de-açúcar, tais como, inoculantes com bactérias homoláticas, como *Lactobacillus plantarum* e *Pediococcus pentosaceus* e inoculantes com bactérias produtoras de ácido propiônico. Na avaliação destes inoculantes na ensilagem da cana-de-açúcar observou-se ausência de efeito, ou efeito negativo, sobre a população de leveduras, sobre a produção de etanol e na estabilidade aeróbia nas silagens (Pedroso et al., 2007b). No entanto, inoculantes contendo bactérias heterofermentativas, da espécie *Lactobacillus buchneri*, têm apresentado resultados positivos na ensilagem de cana-de-açúcar, com diminuição no teor de etanol, nas perdas de MS e no número de leveduras, com aumento na estabilidade aeróbia das silagens (Pedroso et al., 2008a). Estes inoculantes contêm bactérias de cepas patenteadas e têm custo de aplicação alto. O uso da cal, na forma de cal virgem - CaO - ou hidratada - $\text{Ca}(\text{OH})_2$, tem se expandido com base no baixo custo do produto e na possibilidade de melhoria na digestibilidade da cana-de-açúcar por meio da hidrólise da fração fibrosa. A aplicação de cal tem



consistentemente reduzido as perdas de MS e a produção de etanol, com redução no teor de FDN, melhora na digestibilidade e estabilidade aeróbia nas silagens (Oliveira et al., 2004). No entanto, o efeito deste aditivo sobre o desempenho dos animais precisa ser melhor avaliado, já que trabalho recente indicou que a aplicação de cal à cana fresca não melhorou a digestibilidade da forragem e prejudicou o consumo e o desempenho de novilhas de corte (Moraes et al., 2008). O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento e a conversão alimentar de cordeiros alimentados com silagem de cana-e-açúcar tratada com cal hidratada, silagem de milho ou cana-de-açúcar fresca.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP. Foram utilizados 43 cordeiros da raça Santa Inês, sendo 23 machos não castrados e 20 fêmeas, distribuídos conforme peso e idade nos tratamentos, em delineamento inteiramente casualizado. A média de idade dos cordeiros no início do experimento foi de 122 dias, com média de peso vivo de 20,4 kg para as fêmeas e 18,7 kg para os machos. Durante o período experimental de 70 dias, entre agosto e outubro de 2010, os animais foram mantidos confinados em galpão coberto, com piso de concreto revestido com madeira ripada. Os animais (dois/baia) foram distribuídos em três tratamentos: a) ração com silagem de cana-de-açúcar aditivada com 1% de cal hidratada - $\text{Ca}(\text{OH})_2$; b) ração com cana-de-açúcar fresca; c) ração com silagem de milho. As rações foram balanceadas para serem isoprotéicas e isoenergéticas, visando ganho de peso médio diário de 0,20 kg. As rações experimentais continham 14,8% de proteína bruta (PB), 73% de nutrientes digestíveis totais (NDT), em base de matéria seca (MS). A relação volumoso:concentrado (base MS) foi de 45:55, nas rações com silagem de cana aditivada e silagem de milho e de 42:58 na ração com cana fresca. A relação cálcio:fósforo nas rações com silagem de milho e cana fresca foi de 2,1:1,0 e na ração com silagem de cana foi de 2,8:1,0. As rações foram fornecidas na forma de ração completa, duas vezes ao dia, às 8 e 16 horas. Água e sal mineral foram fornecidos à vontade e os animais receberam vermifugação na desmama. Os animais foram pesados em intervalos de 14 dias, com jejum alimentar de 14 horas. O consumo de MS, PB e fibra detergente neutro (FDN) da dieta foi obtido através da diferença entre a quantidade presente nos alimentos oferecidos e nas sobras diárias no cocho. Os dados de ganho de peso vivo (PV), total e diário, de peso final, de consumo de PB e FDN, foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM do SAS (SAS, 2003), considerando no modelo ($Y = \mu + \text{trat} + \text{sexo} + \text{trat} * \text{sexo} + \alpha \text{PI} + \beta \text{ID} + \text{erro}$) os efeitos de sexo, tratamento (cana fresca, silagem de cana e silagem de milho) e sua interação e, como covariáveis, o peso inicial (PI) e a idade inicial (ID). Para comparação múltipla das médias usou-se a opção LSMEANS, aplicando o teste *t*, ao nível de 5% de significância. A conversão alimentar foi analisada considerando apenas o efeito de tratamento ($Y = \mu + \text{trat} + \text{erro}$).

Resultados e Discussão

O desempenho dos cordeiros alimentados com silagem de milho foi superior ($P < 0,05$) aos dos alimentados com silagem de cana-de-açúcar aditivada com cal e cana fresca. As variáveis de peso (Tabela 1) foram influenciadas pelo sexo do animal, sendo os ganhos de peso total, diário e peso final dos machos não castrados superiores ($P < 0,05$) aos das fêmeas. Os consumos médios de MS (kg/animal/dia) foram semelhantes ($P > 0,05$) para os tratamentos com silagens de milho (1,11) e de cana-de-açúcar (1,05) e ambos foram superiores ($P < 0,05$) aos observados com a dieta de cana-de-açúcar fresca (0,85). A mesma tendência foi observada no consumo de PB e de

Tabela 1. Peso final, ganho de peso total e ganho diário de ovinos Santa Inês submetidos às dietas experimentais* (média ± erro padrão da média).

		Cana-de-Açúcar Fresca	Silagem de Cana-de-Açúcar	Silagem de Milho	Média
Peso Final (kg)	F	30,1 ± 0,70Bb	32,2 ± 1,03Bab	33,2 ± 0,68Ba	31,8 ± 0,49B
	M	33,1 ± 0,75Ac	37,7 ± 0,72Ab	39,9 ± 0,71Aa	36,9 ± 0,42A
	Média	31,6 ± 0,52c	34,9 ± 0,59b	36,6 ± 0,49c	34,6 ± 0,64
Ganho de Peso Total (kg)	F	8,1 ± 0,58 Bb	9,8 ± 0,85Bab	10,8 ± 0,57Ba	9,6 ± 0,41B
	M	10,8 ± 0,62Ac	14,8 ± 0,60Ab	17,5 ± 0,59Aa	14,4 ± 0,35A
	Média	9,5 ± 0,43c	12,3 ± 0,49b	14,1 ± 0,41a	12,2 ± 0,51
Ganho de Peso Diário (Kg/dia)	F	0,12 ± 0,01Bb	0,14 ± 0,01Bab	0,15 ± 0,01Ba	0,14 ± 0,01B
	M	0,15 ± 0,01Ac	0,21 ± 0,01Ab	0,25 ± 0,01Aa	0,21 ± 0,01A
	Média	0,14 ± 0,01c	0,18 ± 0,01b	0,20 ± 0,01a	0,17 ± 0,01

* Rações completas com cana-de-açúcar fresca, silagem de cana e silagem de milho; F: fêmea; M: macho

Letras maiúsculas diferentes na coluna diferem pelo teste *t* ($P < 5\%$)

Letras minúsculas diferentes na linha diferem pelo teste *t* ($P < 5\%$)



FDN (Tabela 2). Portanto, a diminuição significativa no ganho de peso dos cordeiros alimentados com cana-de-açúcar fresca pode ser creditada ao menor consumo de MS e dos componentes PB e FDN. As médias de conversão alimentar (kg de MS/kg de PV) para os tratamentos com silagem de cana (6,1) e de milho (6,0) não diferiram entre si ($P>0,05$) e foram superiores ($P<0,05$) à observada com a dieta de cana-de-açúcar fresca (7,3).

Tabela 2. Consumo de matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB) e de fibra em detergente neutro (CFDN) de ovinos Santa Inês submetidos às dietas experimentais* (média \pm erro padrão da média).

Consumo (kg/animal/dia)	Cana-de-Açúcar Fresca	Silagem de Cana-de-Açúcar	Silagem de Milho	Média Geral
CMS	0,85 \pm 0,06b	1,05 \pm 0,05a	1,11 \pm 0,04a	1,0 \pm 0,04
CPB	0,14 \pm 0,01b	0,18 \pm 0,01a	0,18 \pm 0,01a	0,17 \pm 0,01
CFDN	0,19 \pm 0,02b	0,32 \pm 0,02a	0,27 \pm 0,01a	0,25 \pm 0,01

* Rações completas com cana-de-açúcar fresca, silagem de cana e silagem de milho

Letras minúsculas diferentes na linha diferem pelo teste t ($P<5\%$)

Conclusões

O fornecimento de ração com silagem de cana-de-açúcar aditivada com cal permite desempenho adequado de ovinos confinados, podendo este ser superior ao de animais alimentados com cana-de-açúcar fresca. O consumo de MS, PB e FDN e a eficiência alimentar podem ser semelhantes aos de animais alimentados com silagem de milho, demonstrando o potencial de utilização da silagem de cana-de-açúcar aditivada na alimentação de ruminantes. A pequena base de dados no assunto indica a necessidade de pesquisas futuras, para confirmação dos resultados.

Agradecimentos

À FAPESP pelo apoio no desenvolvimento deste projeto.

Literatura citada

- MORAES, K. A. K.; VALADARES FILHO, S. C.; MORAES, E. H. B. K.; LEÃO, M. I.; VALADARES, R. F. D.; PEREIRA, O. G.; SOLÉRO, B. P. Cana-de-açúcar tratada com óxido de cálcio fornecida com diferentes níveis de concentrado para novilhas de corte em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.1293-1300, 2008.
- NUSSIO, L. G.; SCHMIDT, P.; PEDROSO, A. F. Silagem de cana-de-açúcar. In: SIMPÓSIO DE PASTAGENS, 20, Piracicaba, 2003. **Anais... FEALQ: USP/ESALQ**, 2003.p. 100-150.
- OLIVEIRA, M. W.; MENDES, L. C.; MARQUES, W. P. et al. Adição de hidróxido de cálcio à silagem de cana-de-açúcar. In: CONGRESSO NACIONAL DE ZOOTECNIA, 9, 2004. Brasília. **Anais...** Brasília: ZOOTE, 2004. 1 CD-ROM
- PEDROSO, A. de F.; NUSSIO, L. G.; LOURES, D. R. S.; PAZIANI, S. de F.; IGARASI, M. S.; COELHO, R. M.; HORI, J.; RODRIGUES, A. de A. Efeito do tratamento com aditivos químicos e inoculantes bacterianos nas perdas e na qualidade de silagens de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 3, p.558-6564, 2007b.
- PEDROSO, A. F.; NUSSIO, L. G.; LOURES, D. R. S.; PAZIANI, S. F.; RIBEIRO J. L.; MARI, L. J.; ZOPOLLATTO M.; SCHMIDT, P.; MATTOS, W. R. S.; HORII, J. Fermentation, losses, and aerobic stability of sugarcane silages treated with chemical and bacterial additives. **Scientia Agricola**, v. 65, p. 567-691, 2008a.

SAS Institute Inc., System for Microsoft Windows, Release 9.1, Cary, NC, USA, 2003 - CD Room.

^a ESTEVES, S.N.; PEDROSO, A.F; BARIONI, W.; SOUZA, G.B. Silagem de cana-de-açúcar aditivada com cal hidratada - Ca(OH)₂ - no confinamento de cordeiros da raça Santa Inês. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2012, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2012. (CD-ROM).