

Avaliação do desempenho de tourinhos alimentados com rações contendo silagens de cana-de-açúcar tratadas com aditivos químicos ou inoculantes bacteriano

1. Introdução

O uso da cana-de-açúcar na alimentação de bovinos confinados tem se expandido no Brasil. Dentre os motivos que levam a esta expansão, destaca-se o fato de ser esta a planta forrageira de maior potencial de produção de massa e de energia por unidade de área.

A necessidade de maior eficiência no manejo da alimentação e nos tratos culturais dos canaviais e o encarecimento da mão-de-obra têm levado os pecuaristas a optar pelo uso da cana-de-açúcar na forma ensilada. A existência de máquinas mais eficientes para o corte e para o processamento da cana contribui para a viabilidade do processo, que pode ser útil também como forma de evitar a perda da forragem na ocorrência de incêndios e de geadas. A ensilagem torna possível, ainda, a utilização da cana-de-açúcar fora do período da safra, prática que sofre restrições em consequência da perda de valor nutritivo da planta durante o verão e da dificuldade de colheita nos dias chuvosos.

Silagens da cana-de-açúcar apresentam, no entanto, intensa

fermentação alcoólica, devida à atividade de leveduras, que convertem os açúcares da forragem em etanol, em gás carbônico e em água. Teores de etanol de 8% a 17% da matéria seca (MS) têm

São Carlos, SP
Dezembro de 2006

Autores

André de Faria Pedroso

Armando de Andrade Rodrigues
Pedro Franklin Barbosa
Waldomiro Barioni Junior
Pesquisadores da Embrapa Pecuária
Sudeste, Rod. Washington Luiz, km
234, 13560-970,
São Carlos, SP
Endereço eletrônico:
andref@cnpse.embrapa.br

Flávio Augusto Portela Santos

Professor Livre-Docente do
Departamento de Zootecnia, da
Escola Superior de Agricultura Luiz
de Queiroz da Universidade de São
Paulo. Av. Pádua Dias, 11 - CEP
13418-900 - Piracicaba, SP.
Endereço eletrônico:
fapsanto@esalq.usp.br.

Luis Gustavo Nussio

Professor Livre-Docente do
Departamento de Zootecnia, da
Escola Superior de Agricultura Luiz
de Queiroz da Universidade de São
Paulo. Av. Pádua Dias, 11 - CEP
13418-900 - Piracicaba, SP.
Endereço eletrônico:
nussio@esalq.usp.br.

Foto: André de Faria Pedroso



sido relatados em cana-de-açúcar ensilada sem o uso de aditivos, acarretando perdas totais de MS de até 29% (Kung Jr. & Stanley, 1982; Andrade *et al.*, 2001; Silva, 2003). Este tipo de fermentação pode causar reduções de 44% a 68% no teor de açúcares, aumento relativo nos componentes da parede celular e redução de 28% na digestibilidade da cana-de-açúcar (Alli *et al.*, 1983; Pedroso, 2003).

Pelo fato de ser fundamental o controle das leveduras, quando se busca a redução da produção de etanol em silagens (McDonald *et al.*, 1991), diversos produtos com efeito fungicida têm sido avaliados para controle da produção de etanol em silagens de cana-de-açúcar. A aplicação de uréia reduziu a produção de etanol, propiciando melhor padrão de fermentação e melhor composição bromatológica das silagens (Lima *et al.*, 2002; Molina *et al.*, 2002; Pedroso, 2003). O tratamento com benzoato de sódio reduziu a produção de etanol, e aumentou a digestibilidade e a estabilidade aeróbia da silagem tratada (Pedroso, 2003). No entanto, a aplicação de uréia em níveis maiores do que de 1% da matéria verde dificulta a queda do pH, aumentando as perdas gasosas nas silagens, e os resultados da adição de sais de ácido benzóico têm sido variáveis (Pedroso, 2003; Siqueira, 2005; Junqueira, 2006), indicando haver necessidade de ajuste nas doses e mais estudos com estes aditivos. Inoculantes microbianos com bactérias heterofermentativas da espécie *Lactobacillus buchneri* mostraram-se capazes de elevar a concentração de ácido acético em silagens e de promover a redução na população de leveduras de silagens (Ranjit & Kung Jr., 2000; Driehuis *et al.*, 2000; Taylor *et al.*, 2002). Na

ensilagem da cana-de-açúcar, inoculantes com *L. buchneri* causaram redução de 50% na produção de etanol e de 56% na perda total de MS em relação à silagem não aditivada (Pedroso, 2003).

É esperado que ocorra redução no desempenho de animais alimentados com silagens de cana-de-açúcar produzidas sem aditivos, em razão das grandes perdas de nutrientes que caracterizam a fermentação alcoólica nestas silagens (Alli *et al.*, 1983; Valvasori, 1998; Pedroso, 2003). No entanto, poucos trabalhos de pesquisa avaliaram o desempenho de bovinos de corte em confinamento, alimentados com silagem de cana-de-açúcar aditivadas. Em um dos primeiros experimentos no Brasil, Pedroso *et al.* (2006) observaram que novilhas da raça Holandesa alimentadas com rações que continham aproximadamente 46% de silagem de cana-de-açúcar tratada com *L. buchneri* tiveram ganho de peso de aproximadamente 30% superior ao dos animais que receberam silagem não aditivada; o tratamento com benzoato de sódio resultou em melhor conversão alimentar e o tratamento da silagem com uréia não promoveu alterações significativas nas variáveis de desempenho avaliadas. Pereira (2005), em avaliação de rações que continham aproximadamente 30% de silagem de cana-de-açúcar inoculada com *L. buchneri* obteve média de ganho de peso diário de 1,6 kg em tourinhos da raça Canchim. Junqueira (2006), em experimento com novilhas de raças leiteiras alimentadas com rações que continham 45% de silagem de cana-de-açúcar, obteve ganhos entre 0,98 e 1,05 kg/d nos animais que receberam silagem tratada com 1,5% de uréia e inoculada com *L.*

buchneri, respectivamente. Schmidt (2006), na avaliação do desempenho de tourinhos das raças Nelore e Canchim alimentados com rações que continham 45% de silagens de cana-de-açúcar inoculadas com *L. buchneri*, observaram melhor conversão alimentar e elevação no ganho de peso dos animais (12,7%), em relação aos alimentados com a ração com silagem sem tratamento.

O presente experimento teve como objetivo avaliar o desempenho de bovinos de corte em crescimento, alimentados com rações que continham silagem de cana-de-açúcar sem tratamento e silagens tratadas com uréia e benzoato de sódio ou um inoculante bacteriano.

2. Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Canchim, na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP. A cana-de-açúcar, da variedade IAC86-2480, foi colhida madura (12 meses de crescimento), com colhedora acoplada a trator e regulada para tamanho de partículas entre 5 e 10 mm. O material colhido foi ensilado em três silos de superfície com capacidade individual de aproximadamente 45 t de silagem.

Os aditivos utilizados na ensilagem foram os seguintes (as doses são indicadas em relação ao peso da forragem úmida): uréia (0,5%) em combinação com o benzoato de sódio (0,05%), aplicados separadamente; inoculante bacteriano com *Lactobacillus buchneri*. A uréia foi aplicada manualmente, em pequenas quantidades sobre a forragem, à medida que esta era carregada no silo. O benzoato de sódio e o inoculante foram pulverizados em soluções aquosas sobre a

cana-de-açúcar picada, no momento em que esta era carregada nos silos, por meio de pulverizadores manuais. A solução de benzoato de sódio foi preparada diluindo-se 1,7 kg do produto em 15 L de água e aplicada à taxa de 4,4 L de solução/t de forragem. O inoculante bacteriano foi aplicado de acordo com a recomendação do fabricante (2 g/t), diluindo-se 100 g do produto em 145 L de água e utilizando-se 2,9 L de solução/t de forragem, buscando-se atingir a população bacteriana de 5×10^4 ufc/g de forragem.

Os silos foram abertos 13 meses após a ensilagem, no início do confinamento, realizado de fevereiro a maio de 2006, com animais pertencentes ao rebanho da Embrapa. Foram utilizados 30 tourinhos da raça Canchim, com média de idade de 19 meses, distribuídos nos tratamentos de acordo com o peso vivo inicial. Os animais receberam tratamento sanitário, everminação e controle de carrapatos, antes do início do experimento e foram confinados em baias individuais com piso de terra e bebedouros e cochos de alvenaria. O período de adaptação às dietas e às instalações foi de 10 dias e o período experimental foi de 78 dias.

Foram avaliados três tipos de ração (tratamentos), que variaram quanto ao tipo de silagem de cana-de-açúcar utilizado nas suas composições, como segue: T1: ração com silagem não tratada; T2: ração com silagem tratada com uréia e benzoato de sódio; T3: ração com silagem inoculada com *L. buchneri*.

Foram formulados dois tipos básicos de ração (NRC, 1996), considerando a presença ou não de uréia na silagem, visando alcançar a média de ganho de peso diário de 1,26 kg, com animais de 310 kg de peso vivo inicial. As

rações foram formuladas para serem isoprotéicas (15% de proteína bruta) e isoenergéticas (71% de nutrientes digestíveis totais – NDT), considerando o valor hipotético de 55% de NDT para as silagens de cana-de-açúcar (Tabela 1). As rações foram fornecidas na forma de “ração total” (mistura completa) produzidas com o uso de vagão forrageiro provido de balança, sendo a mistura concentrada preparada previamente.

As sobras de alimentos de cada baia foram retiradas e pesadas diariamente, possibilitando o cálculo do consumo e o ajuste da quantidade de ração a ser fornecida cada dia, buscando-se o consumo *ad libitum* das dietas (10% de sobras). O consumo diário de MS das rações foi calculado pela diferença entre a quantidade de MS fornecida e a quantidade de MS das sobras. As silagens de cana-de-açúcar, as rações totais e as sobras foram amostradas uma vez por semana. Após a ocorrência de chuvas, as sobras foram amostradas para determinação e correção do teor de MS. A MS foi determinada em estufa com ventilação forçada, a 60°C, por 48 horas.

As amostras para determinação de pH e de etanol foram congeladas a -10°C, até o momento da análise no laboratório de cromatografia da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, em Pirassununga; o álcool foi determinado por cromatografia gasosa e o pH, com potenciômetro digital.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três tratamentos e dez repetições. A análise de variância dos dados foi realizada pelo procedimento GLM do SAS (SAS, 2003), adotando-se para comparação das médias dos tratamentos o teste t, ao nível de significância de 5%, quando o teste F era significativo.

3. Resultados e discussão

Os resultados das análises (Tabela 2) indicam que todas as silagens atingiram pH suficientemente baixo para boa conservação. A silagem com uréia e benzoato de sódio apresentou teor de etanol aproximadamente 53% mais baixo e pH mais elevado do que a silagem não tratada. A silagem inoculada com *L. buchneri* teve teor de etanol 21% mais

Tabela 1. Participação dos ingredientes (% na matéria seca) nas rações experimentais em função do tipo de silagem de cana-de-açúcar utilizada.

Componentes	Rações com silagens sem uréia	Ração com silagem tratada com 0,5% de uréia e benzoato
Silagem de cana-de-açúcar	35,3	35,7
Farelo de trigo	40,5	40,5
Farelo de glúten	22,2	22,2
Calcário	1,3	1,3
Uréia	0,4	----
Suplemento mineral	0,3	0,3

baixo e pH igual ao da silagem não tratada, confirmando resultados anteriores, nos quais a inoculação com estas bactérias heterofermentativas mostrou-se eficiente na redução da produção do álcool (Pedroso, 2003; Junqueira 2006).

Tabela 2. Características fermentativas das silagens de cana-de-açúcar.¹

Silagem ²	pH	n ³	cv ⁴	Etanol (% na MS)	n ³	cv ⁴
T1	3,42 ± 0,03 ^b	10	2,67	9,23 ± 0,35 ^a	8	10,81
T2	3,86 ± 0,03 ^a	10	2,29	4,27 ± 0,38 ^c	8	24,96
T3	3,41 ± 0,03 ^b	10	2,39	7,25 ± 0,43 ^b	8	16,61

¹ Média ± erro padrão.

² T1 = silagem sem tratamento; T2 = silagem com 0,5% de uréia + 0,05% de benzoato de sódio; T3 = silagem inoculada com *Lactobacillus buchneri* (5 x 10⁴ ufc/g de massa verde).

³ n = número de observações.

⁴ cv = coeficiente de variação.

^{abc} Letras diferentes na coluna indicam diferença estatística (p < 0,05), determinada pelo teste t.

O efeito sobre a produção de etanol na silagem com uréia e benzoato de sódio foi melhor do que o obtido em experimento anterior, quando a uréia e o benzoato foram usados nas mesmas doses, mas separadamente (Pedroso, 2003). Os resultados indicam que houve vantagem na combinação da uréia com benzoato, em doses baixas, já que a acentuada redução na produção de etanol evidencia ter ocorrido efeito sinérgico dos aditivos. Desta forma, pode-se aproveitar os benefícios da utilização da uréia na ensilagem da cana-de-açúcar, como o controle da fermentação alcoólica, a elevação do teor de proteína da forragem e a maior segurança na utilização da uréia, sem os inconvenientes observados quando este aditivo é utilizado em doses altas (maiores do que 1%). Trabalhos indicaram que níveis mais elevados de uréia podem resultar em pH excessivamente alto (Evangelista *et al.*, 2006) e que, embora

diminuem a produção de etanol, podem resultar em perdas gasosas elevadas (Junqueira, 2006). Essas perdas provavelmente são devidas ao retardamento na queda do pH (Pedroso, 2003) resultante do efeito tamponante da uréia, que permite maior período de desenvolvimento de enterobactérias e clostrídios, com maiores perdas fermentativas de MS da silagem (Rotz & Muck, 1994).

Os animais, que iniciaram o experimento com peso de aproximadamente 312 kg, apresentaram média de ganho diário de peso vivo de 1,75 kg, consumindo em média 10,5 kg de matéria seca de ração por dia. Esse consumo equivale a 2,76% do peso vivo (PV). A média da eficiência alimentar foi de 0,167 kg de PV/kg de MS. O desempenho dos animais, no entanto, não foi influenciado (P > 0,05) pelo tipo da silagem utilizado na composição das rações (Tabela 3).

Tabela 3. Índices de desempenho de tourinhos da raça Canchim alimentados com rações que continham silagens de cana-de-açúcar aditivadas.¹

Tratamento ²	Peso inicial	Peso final	Ganho de peso (kg/dia)	Ingestão de MS		Conversão (kg de MS/kg de PV)
	(kg)			(kg/dia)	(% do PV)	
T1	308,90 ± 9,95	454,20 ± 15,66	1,87 ± 0,10	10,48 ± 0,37	2,75	6,14 ± 0,33
T2	316,20 ± 8,13	453,70 ± 10,18	1,76 ± 0,07	10,72 ± 0,22	2,79	6,90 ± 0,53
T3	310,80 ± 10,83	436,30 ± 11,37	1,61 ± 0,09	10,23 ± 0,33	2,75	6,78 ± 0,51
Média	311,97	448,07	1,75	10,48	2,76	6,60

¹ Média ± erro padrão.

² Rações com aproximadamente 35% de silagem de cana-de-açúcar na matéria seca; T1 = ração com silagem sem tratamento; T2 = ração com silagem tratada com 0,5% de uréia + 0,05% de benzoato de sódio; T3: ração com silagem inoculada com *Lactobacillus. buchneri*, na concentração de 5×10^4 ufc/g de massa verde); PV = peso vivo; MS = matéria seca.

Os resultados da inoculação neste experimento foram contrários aos obtidos em avaliações anteriores em que rações contendo silagens inoculadas com *L. buchneri* resultaram em melhor desempenho dos animais quando comparadas com rações com silagens sem aditivos. Em trabalho de Pedroso *et al.* (2006), novilhas holandesas que receberam rações com silagem de cana-de-açúcar inoculada com *L. buchneri* apresentaram ganho de peso superior ao dos animais que receberam silagem sem aditivo (1,24 vs 0,94 kg/d). Schmidt (2006) observou melhor conversão alimentar (8,66 vs 9,71 kg de MS/kg de PV) e aumento no ganho de peso (1,03 vs 0,82 kg/dia) de tourinhos das raças Nelore e Canchim alimentados com rações que continham silagens de cana-de-açúcar inoculadas com *L. buchneri*, em relação aos alimentados com a ração com silagem sem tratamento. Possivelmente, nos referidos trabalhos, a utilização de menor proporção de alimentos concentrados nas rações (aproximadamente 55%) aumentou o efeito da qualidade do volumoso, permitindo a obtenção das diferenças no desempenho dos animais.

O desempenho dos animais neste experimento pode ser considerado bom, tendo sido semelhante ao obtido por Pereira (2005), que, ao avaliar rações com aproximadamente 30% de silagem de cana-de-açúcar inoculada com *L. buchneri* e balanceadas para conter 13% de proteína bruta e 79% de NDT, obteve ingestão de aproximadamente 10,7 kg/dia de MS das rações e média de ganho de peso diário de 1,6 kg em tourinhos da raça Canchim com peso inicial de 318 kg. Junqueira (2006), utilizando rações com maior proporção de silagem (45%) e menor concentração de NDT (66%), em novilhas de raças leiteiras, puras e cruzadas, com peso inicial de 240 kg, obteve ganhos entre 0,98 e 1,05 kg/d com rações que continham silagens tratadas com 1,5% de uréia e inoculadas com *L. buchneri*, respectivamente.

4. Conclusão

O efeito benéfico dos aditivos, que reduziram a produção de álcool nas silagens de cana-de-açúcar, não resultou em melhoria no desempenho de bovinos confinados alimentados com rações que continham alta proporção de alimentos concentrados.

Referências bibliográficas

- ALLI, I.; FAIRBAIRN, R.; BAKER, B. E. The effects of ammonia on the fermentation of chopped sugarcane. **Animal Feed Science and Technology**, v. 9, p. 291-299, 1983.
- ANDRADE, J. B.; FERRARI JÚNIOR, E.; POSSENTI, R. A.; LEINZ, F. F.; BIANCHINI, D.; RODRIGUES, C. F. C. Valor nutritivo de silagem de cana-de-açúcar, cortada aos 7 meses de idade, tratada com uréia e adicionada de rolão de milho. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., Piracicaba, 2001. **Anais...** Piracicaba, SP: Fealq, 2001. p. 1025-1026.
- DRIEHUIS, F.; ELFERINK, S. J. W. O.; WIKSELAAR, P. G. Fermentation characteristics and aerobic stability of grass silage inoculated with *Lactobacillus buchneri* alone and in mixture with *Pediococcus pentosaceus* and *Lactobacillus plantarum*. In: GENERAL MEETING OF THE EUROPEAN GRASSLAND FEDERATION, 18., Tjele, Aalborg, 2000. **Anais...** Aalborg: Danish Institute of Agricultural Science, 2000. p. 41-43.
- EVANGELISTA, A. R.; LOPES, J.; SALVADOR, F. M.; FORTES, C. A.; SANTAROSA, L. C.; SOARES, L. Q. Silagem de cana-de-açúcar acrescida de uréia e produtos sequestrantes de umidade. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43. João Pessoa, 2006. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006. 1 CD-ROM.
- JUNQUEIRA, M. C. **Aditivos químicos e inoculantes em silagens de cana-de-açúcar: perdas na conservação, estabilidade aeróbia e desempenho de animais.** 2006. 98 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2006.
- KUNG JUNIOR, L.; STANLEY, R. W. Effect of stage of maturity on the nutritive value of whole-plant sugarcane preserved as silage. **Journal of Animal Science**, v. 54, p. 689-696, 1982.
- LIMA, J. A.; EVANGELISTA, A. R.; ABREU, J. G.; SIQUEIRA, G. R.; SANTANA, R. A. V. Silagem de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) enriquecida com uréia ou farelo de soja. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39. Recife, 2002. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.
- MCDONALD, P.; HENDERSON, A. R.; HERON, S. J. E. **The biochemistry of silage.** 2 ed. Marlow: Chalcomb Publ., 1991. 340 p.
- MOLINA, L. R.; FERREIRA, D. A.; GONÇALVES, L. C.; CASTRO NETO, A. G.; RODRIGUES, N. M. Padrão de fermentação da silagem de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) submetida a diferentes tratamentos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., Recife, 2002. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of beef cattle.** 7. ed. Washington, DC: National Academy Press, 1996. 381 p.
- PEDROSO, A. F. **Aditivos químicos e microbianos no controle de perdas e na qualidade de silagem de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.).** 2003. 120 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2003.

PEDROSO, A. F.; NUSSIO, L. G.; BARIONI JR., W.; RODRIGUES, A. A.; LOURES, D. R. S.; CAMPOS, F.; RIBEIRO, J. L.; MARI, L. J.; ZOPOLLATO, M.; JUNQUEIRA, M. C.; SCHMIDT, P.; PAZIANI, S. F.; HORI, J. Performance of Holstein heifers fed sugarcane silages treated with urea, sodium benzoate or *Lactobacillus buchneri*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, p. 649-654, 2006.

PEREIRA, E. M. Substituição do milho por ingredientes alternativos na dieta de tourinhos confinados na fase de terminação. 2005. 100 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2005.

RANJIT, N. K.; KUNG JR., L. The effect of *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus plantarum*, or a chemical preservative on the fermentation and aerobic stability of corn silage. **Journal of Dairy Science**, v. 83, p. 526-535, 2000.

ROTZ, C. A.; MUCK, R. E. Changes in forage quality during harvest and storage. In: FAHEY JR., G. C.; COLLINS, M.; MERTENS, D. R.; MOSER, L. E. **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: ASA; CSSA; SSSA, 1994. p. 828-868.

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

SCHMIDT, P. **Perdas fermentativas na ensilagem, parâmetros digestivos e desempenho de bovinos de corte alimentados com rações contendo silagens de cana-de-açúcar.** 2006. 229 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2006.

SILVA, S. A. R. **Avaliação da eficiência fermentativa da cana-de-açúcar ensilada com diferentes aditivos.** 2003. 44 p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, 2003.

SIQUEIRA, G. R. **Cana-de-açúcar (*Sacharum officinarum* L.) ensilada com aditivos químicos e bacterianos.** 2005. 91 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP, 2005.

TAYLOR, C. C.; RANJIT, N. J.; MILLS, J. A.; NEYLON, J. M.; KUNG JR, L. The effect of treating whole-plant barley with *Lactobacillus buchneri* 40788 on silage fermentation, aerobic stability, and nutritive value for dairy cows. **Journal of Dairy Science**. v. 85, p. 1793-1800, 2002.

VALVASORI, E.; LUCCI, C. S.; PIRES, F. L.; ARCARO, J. R. P.; ARCARO JR., I. Desempenho de bezerros recebendo silagens de sorgo ou de cana-de-açúcar como únicos alimentos volumosos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 35, n, 5, 1998. Disponível em : <http://www.scielo.br/scielo.php?...5961998000500009&lng=em&nrm=isc>. Acesso em 28 set 2006.

Circular Técnica, 50

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Pecuária Sudeste
Endereço: Rod. Washington Luiz, km 234, C.P. 339,
13560-970, São Carlos, SP
Fone: (16) 3361-5611
Fax: (16) 3361-5754
E-mail: sac@cppse.embrapa.br

1ª edição on-line 2006

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Comitê de publicações

Presidente: Alberto C. de Campos Bernardi
Secretário-Executivo: Edison Beno Pott
Membros: Carlos Eduardo Silva Santos, Maria Cristina Campanelli Brito, Odo Maria Artur S.P.R. Primavesi, Sônia Borges de Alencar

Expediente

Revisão de texto: Edison Beno Pott
Editoração eletrônica: Maria Cristina Campanelli Brito