

## Ingestão e digestibilidade aparente em ovinos alimentados com silagens de capim-elefante inoculadas com *Streptococcus bovis*

[Intake and apparent digestibility in sheep fed elephant grass silage inoculated with *Streptococcus bovis*]

D.J. Ferreira<sup>1</sup>, R.P. Lana<sup>2</sup>, A.M. Zanine<sup>3</sup>, E.M. Santos<sup>4</sup>, H.C. Mantovani<sup>2</sup>,  
A.L. Souza<sup>3</sup>, L.R.A. Câmara<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Aluno de pós-graduação - Universidade Federal de Viçosa - Viçosa, MG

<sup>2</sup>Universidade Federal de Viçosa - Viçosa, MG

<sup>3</sup>Universidade Federal do Mato Grosso, MT

<sup>4</sup>Universidade Federal da Paraíba - João Pessoa, PB

<sup>5</sup>Aluno de pós-graduação - Universidade Federal de Viçosa - Viçosa, MG

### RESUMO

Foram avaliadas a ingestão e a digestibilidade aparente de silagens de capim, utilizando-se 20 ovinos adultos, sem raça definida, castrados, distribuídos em delineamento inteiramente ao acaso, com quatro tratamentos: silagem de capim-elefante; silagem de capim-elefante inoculada com 10<sup>6</sup>UFC/g de estirpes de *Enterococcus faecium*; silagem de capim-elefante inoculada com 10<sup>6</sup>UFC/g de estirpes de *Streptococcus bovis* JB1; e silagem de capim-elefante inoculada com 10<sup>6</sup>UFC/g de estirpes de *S. bovis* HC5, e cinco repetições por tratamento. O período de avaliação foi de 21 dias, sendo 15 para adaptação e seis para as coletas. Observou-se diferença ( $P < 0,05$ ) entre o consumo de matéria seca, sendo a silagem-controle a que apresentou os valores mais baixos – 1,43% PV ou 42,79g/kg PV<sup>0,75</sup>/dia –, enquanto a silagem inoculada com *S. bovis* HC5 apresentou o melhor consumo de matéria seca, 2,3% PV ou 56,10g/kg PV<sup>0,75</sup>/dia. Menores valores de digestibilidade da matéria seca ocorreram na silagem-controle, 42,8% da MS, seguida pela silagem de capim-elefante inoculada com *E. faecium* e *S. bovis* JB1. Para a digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro, houve efeito dos inoculantes ( $P < 0,05$ ) com valores acima de cinco pontos percentuais em relação à silagem inoculada, 54,7%.

Palavras-chave: digestão, ingestão, microrganismos, valor nutritivo

### ABSTRACT

The intake and digestibility were evaluated in grass silage, using 20 adult sheep, mixed breed, distributed in a completely randomized design with four treatments: elephant grass silage without inoculant, elephant grass silage inoculated with 10<sup>6</sup>FCU/g of strains of *Enterococcus faecium*, elephant grass silage inoculated with 10<sup>6</sup>FCU/g strains of *Streptococcus bovis* JB1, elephant grass silage inoculated with 10<sup>6</sup>FCU/g of strains of *S. bovis* HC5 and five replicates per treatment. The evaluation period lasted 21 days being 15 for diet adaptation and six for the collections. There was a statistical difference ( $P < 0.05$ ) between the intake of dry matter of the silages assessed, and the highest values were recorded in the silages inoculated with microbial inoculants. Silage without inoculation had the lowest values ( $P < 0.05$ ) of dry matter intake (1.43% BW or 42.79g/kg BW<sup>0.75</sup>/day) and silage inoculated with *Streptococcus bovis* HC5 showed higher dry matter intake (2.3% or 56.10BW g/kg BW<sup>0.75</sup>/day). The lowest digestibility of dry matter occurred in the control silage (42.8% DM) followed by elephant grass silage inoculated with *E. faecium* and *S. bovis* JB1, respectively. The apparent digestibility of neutral detergent fiber was affected by inoculation ( $P < 0.05$ ) with values higher than five percentage points compared to elephant grass silage without inoculant (54.7%).

Keywords: digestion, ingestion, microorganism, nutritional value

---

Recebido em 1 de dezembro de 2010

Aceito em 12 de janeiro de 2012

E-mail: dany\_dosanjos@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

A base da alimentação dos ruminantes, independentemente do sistema adotado no Brasil, é o volumoso. Por isso, justificam-se estudos de formas alternativas de suplementação volumosa. A utilização de forragens conservadas, principalmente na forma de silagem, é uma alternativa viável para que se possa garantir o fornecimento de forragem de alta qualidade durante o período de escassez de alimento. A substituição das tradicionais silagens de milho e sorgo pelas de capim, no arraçamento de ruminantes, vem despertando maior interesse de técnicos e pecuaristas, por minimizar os custos de produção, em razão da alta produtividade por unidade de área dos capins tropicais, sobretudo no período de maior oferta (Santos, 2007). Nesse aspecto, o capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) é considerado uma forrageira de elevado potencial em relação às outras gramíneas forrageiras tropicais, graças ao seu alto potencial de produção de matéria seca, com bom valor nutritivo quando bem manejado (Santos et al., 2006). Enquanto encontram-se registradas produções de matéria seca variando de 15 a 30ton/ha/ano para o capim-elefante (Queiroz Filho et al., 2000), para gramíneas dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria*, os valores registrados variam de 5 e 15ton/ha/ano (Souza et al., 1999).

Vários autores tentaram mostrar que as silagens inoculadas com inoculantes microbianos podem direta ou indiretamente resultar em maior aceitabilidade, ingestão e digestibilidade. Acredita-se que os resultados positivos decorram de efeitos probióticos contidos nesses produtos ou de outros efeitos não mensuráveis (Kung Jr. e Muck, 1997). No entanto, sabe-se, na atualidade, que estes efeitos são decorrentes de cepas específicas de microrganismos, e não foi identificado de modo conclusivo se as silagens inoculadas com inoculantes microbianos podem trazer benefícios diretos para os ruminantes (Weiberg et al., 2004).

Apesar dos efeitos benéficos esperados pela inoculação, nem sempre se observa, na prática, melhora do desempenho animal, o que pode estar associado a diversos fatores. Segundo Muck (1996) e Knicky (2005), o principal deles é a sobrevivência das bactérias lácticas dos inoculantes, o que estaria associado,

principalmente, com o número de bactérias lácticas da microbiota autóctone e com a quantidade de carboidratos solúveis e o teor de matéria seca da planta ensilada.

Estudos têm demonstrado o efeito positivo do *Streptococcus bovis* sobre o perfil fermentativo e o valor nutritivo de silagens (Oliveira et al., 2007; Zanine et al., 2008; Zanine et al., 2009). No entanto, a verificação da silagem inoculada com *S. bovis* ainda não foi alvo de ensaio de consumo e digestibilidade, com a finalidade de avaliar seu efeito no animal. Nesse sentido, objetivou-se avaliar o efeito da silagem de capim-elefante inoculada com *S. bovis* JB1 e *S. bovis* HC5 sobre a ingestão e a digestibilidade aparente em ovinos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado com 20 ovinos adultos, sem raça definida, castrados, distribuídos em delineamento inteiramente ao acaso, com quatro tratamentos: silagem de capim-elefante; silagem de capim-elefante inoculada com  $10^6$ UFC/g de estirpes de *E. faecium*; silagem de capim-elefante inoculada com  $10^6$ UFC/g de estirpes de *S. bovis* JB1; e silagem de capim-elefante inoculada com  $10^6$ UFC/g de estirpes de *S. bovis* HC5, e cinco repetições por tratamento. Foi utilizada uma capineira de capim-elefante, já implantada, de aproximadamente 0,5ha. Após o corte de uniformização, foi realizada adubação de 50kg/ha de nitrogênio e potássio na forma de sulfato de amônia e cloreto de potássio, respectivamente, e colhida amostra 65 dias após o corte de uniformização.

No preparo dos inoculantes, as culturas foram crescidas em meio MRS (De Man, Rogosa and Sharpe) e submetidas a três ativações sucessivas, previamente ao dia da ensilagem. Posteriormente, os inoculantes foram cultivados em meio sólido MRS, para contagem da população microbiana (Santos, 2007). Com base no resultado da concentração bacteriana de cada inoculante, determinou-se a diluição necessária para cada um deles, de modo a atingir  $10^6$ UFC/g de forragem fresca, baseada em contagem prévia em meio ágar MRS. Antes da ensilagem, as culturas foram novamente ativadas e diluídas em água destilada no momento da ensilagem, de modo a atingir as concentrações preestabelecidas.

O capim foi cortado com auxílio de um facho e picado em máquina forrageira estacionária. Em seguida, procedeu-se à ensilagem do capim-elefante, utilizando-se sacos plásticos de 100kg de peso, com total de cinco sacos plásticos, perfazendo 500kg de forragem por tratamento.

Os animais foram pesados, vermifugados e identificados por brincos no início do período experimental, sendo mantidos em gaiolas metabólicas, em área coberta, com dispositivos para fornecimento de alimentos e água. Ao final do período experimental, foi feita nova pesagem dos animais. Para a coleta de fezes, foram utilizados coletes de napa apropriados para os animais.

O período de avaliação foi de 21 dias, sendo 15 para a adaptação às dietas e seis para as coletas. Na primeira fase, os alimentos foram fornecidos à vontade, e o consumo medido diariamente. O consumo médio dos últimos três dias foi tomado como base para fornecimento na fase de coletas. As silagens foram fornecidas diariamente, às 7h30min e às 16h30min, durante todo o período experimental. Adicionalmente à silagem, foi ofertado concentrado. A proporção dos ingredientes (Tab. 1) e sua composição (Tab. 2) foram elaboradas para compor a dieta total. A quantidade de alimentos fornecida a cada animal, na fase de coletas, foi 10% acima do consumo médio observado na fase preliminar, de modo a possibilitar sobras. O consumo dos alimentos foi mensurado diariamente, por meio da diferença de peso entre o alimento ofertado e as sobras.

Tabela 1. Composição dos ingredientes no concentrado em % na matéria natural

Ingrediente	Quantidade
Milho grão moído	70,71
Farelo de soja	25,37
Ureia/SA <sup>1</sup>	2,24
Mistura mineral	1,68

<sup>1</sup>Ureia e sulfato de amônio na proporção de 9:1.

A coleta total de fezes foi realizada diariamente, às sete e às 16 horas, registrando-se, nesta oportunidade, a quantidade de fezes excretadas por animal para computar na produção diária. Após a homogeneização do material, retirou-se uma quantidade diária equivalente a 5-10% para confecção de uma amostra composta por animal. As amostras de fezes foram acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas em congelador. Após o término do experimento, essas amostras

foram descongeladas à temperatura ambiente, pré-secas e armazenadas para a realização das análises.

Tabela 2. Teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) do concentrado

Item	Concentrado
MS (%)	88,41
MO (%)	98,54
PB (%)	18,22
EE (%)	0,99
FDN (%)	20,81
FDA (%)	10,20

Os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) dos alimentos fornecidos, sobras e fezes foram determinados conforme técnicas descritas por Silva e Queiroz (2002). A digestibilidade aparente foi obtida pela diferença entre as concentrações dos nutrientes no material ingerido e nas fezes.

Os dados de ingestão e digestibilidade aparente obtidos foram submetidos à análise de variância para avaliar os efeitos da inoculação microbiana, comparando-se as médias pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa SAEG, versão 8.0 (Sistema..., 1999).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios de pH e nitrogênio-amoniaco foram inferiores nas silagens inoculadas com *S. bovis* JB1 e *S. bovis* HC5 ( $P < 0,05$ ), refletindo em maior teor de proteína bruta nessas silagens (Tab. 3).

Foi observada diferença ( $P < 0,05$ ) entre a ingestão de matéria seca (MS) das silagens avaliadas, sendo os maiores valores registrados nas silagens inoculadas com inoculantes microbianos (Tab. 4). Isso pode indicar que a silagem com bactéria acidolácticas apresenta adequada população de bactérias lácticas para promover uma boa fermentação da massa ensilada, levando a uma boa aceitabilidade pelos ovinos. A silagem-controle apresentou os menores valores ( $P < 0,05$ ) de consumo de MS, 1,43% PV ou 42,79 g/kg PV<sup>0,75</sup>/dia. Nessas condições, em termos de consumo, a silagem de

capim-elefante inoculada com *Streptococcus bovis* HC5 apresentou melhor consumo de MS, 2,3%PV ou 56,10g/kg<sup>0,75</sup>/dia, o que poderia estar

associado à maior digestibilidade da MS e da fibra em detergente neutro dessa silagem, 56,1 e 61,8%, respectivamente (Tab. 5).

Tabela 3. Teores de pH, nitrogênio-amoniaco (N-H<sub>3</sub>), matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) das silagens de capim-elefante sem inoculante (controle) ou inoculadas com *Enterococcus* (*Enterococcus faecium*) e *Streptococcus bovis* (JB1 e HC5)

Inoculante	pH	NH <sub>3</sub> mg/dL	MS %	PB %MS	EE %MS	FDN %MS	FDA %MS
Controle	4,32	11,44	26,53	6,53	3,02	69,74	38,75
<i>Enterococcus</i>	4,09	10,99	27,12	6,60	2,99	69,37	37,30
<i>Streptococcus bovis</i> JB1	3,99	10,54	28,12	6,98	2,95	71,71	36,88
<i>Streptococcus bovis</i> HC5	4,04	10,88	26,93	7,08	3,06	68,09	37,57

Tabela 4. Ingestão média diária (IMD) de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) dos ovinos alimentados com silagens de capim-elefante sem inoculante (controle) ou inoculadas com *Enterococcus* (*Enterococcus faecium*) e *Streptococcus bovis* (JB1 e HC5), em % PV e g/kg PV<sup>0,75</sup>/dia

Inoculante	Ingestão média diária em %PV				
	MS	PB	EE	FDN	FDA
Controle	1,43c	0,11a	0,036a	0,88a	0,50a
<i>Enterococcus</i>	1,83b	0,11a	0,038a	0,85a	0,48a
JB1	1,80b	0,12a	0,042a	0,96a	0,46a
HC5	2,29a	0,14a	0,040a	0,89a	0,40a
CV (%)	10,75	14,25	21,07	21,43	23,52

  

Inoculante	Ingestão média diária em g/kg PV <sup>0,75</sup> /dia				
	MS	PB	EE	FDN	FDA
Controle	42,79c	3,07a	1,02a	24,53a	13,84a
<i>Enterococcus</i>	50,08b	3,17a	1,00a	23,38a	13,13a
<i>Streptococcus bovis</i> JB1	49,46b	3,22a	1,11a	25,96a	12,47a
<i>Streptococcus bovis</i> HC5	56,10a	3,45a	1,14a	24,76a	10,99a
CV (%)	15,53	13,44	21,38	18,79	12,35

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.

Tabela 5. Digestibilidade aparente (DA) da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) dos ovinos alimentados com silagens de capim-elefante sem inoculante (controle) ou inoculadas com *Enterococcus* (*Enterococcus faecium*) e *Streptococcus bovis* (JB1 e HC5)

Silagem	Digestibilidade aparente (%)				
	MS	PB	EE	FDN	FDA
Controle	42,79c	63,33a	56,70a	54,71b	58,10a
<i>Enterococcus</i>	50,09b	64,26a	56,92a	59,51a	57,85a
<i>Streptococcus bovis</i> JB1	49,47b	62,62a	57,61a	60,67a	58,60a
<i>Streptococcus bovis</i> HC5	56,10a	64,61a	56,21a	61,75a	60,49a
CV (%)	9,74	13,85	13,79	9,30	10,44

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.

Não houve efeito do inoculante (P>0,05) sobre a ingestão de proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido nas silagens de capim-elefante, registrando-se valores médios de 3,22; 1,06; 24,65 e 12,60 g/kg

PV<sup>0,75</sup>/dia, respectivamente (Tab. 4). A utilização de silagens com inoculantes microbianos pode resultar em maior aceitabilidade, consumo e digestibilidade. Dessa forma, esses resultados positivos podem estar relacionados aos

efeitos probióticos presentes nos inoculantes microbianos ou de outros efeitos não mensuráveis, mas que podem ser benéficos aos ruminantes. Segundo Weiberg e Muck (1996), o efeito probiótico inibe microrganismos prejudiciais à fermentação dentro do silo e ainda promove benefícios à flora ruminal e intestinal de ruminantes, favorecendo o maior aproveitamento dos nutrientes da dieta. No entanto, Dewhurst *et al.* (2000) destacaram que não existe efeito comprovado relacionando o uso de aditivos em silagens às vantagens adicionais da produção microbiana ruminal. Entretanto, acredita-se que, em algumas situações específicas, possa ocorrer a quebra de açúcares residuais e de proteína como importante fonte de nutrientes para os microrganismos do rúmen.

Por isso, trabalhos desenvolvidos com o objetivo de avaliar os efeitos da inoculação sobre o consumo de nutrientes são algumas vezes contraditórios. Por exemplo, Martinsson (1992), Smith *et al.* (1993) e Meeske *et al.* (1999), em estudos com silagens de gramíneas de clima temperado, observaram melhora na ingestão de nutrientes, assim como verificado no presente estudo. Entretanto, Rodrigues *et al.* (2001), Restlé *et al.* (2003) e Paziani (2004) não verificaram respostas, em estudos com silagens de gramíneas tropicais.

Vale destacar que a idade de colheita do capim, visando maximizar quantidade com qualidade de MS, tem efeito na resposta dos inoculantes microbianos, sendo esperado maior efeito quando há teores de matéria seca próximos dos 30%, como é o caso do presente estudo.

Foi observado efeito de tratamento ( $P < 0,05$ ) sobre a digestibilidade aparente da MS, sendo o menor valor registrado na silagem-controle, seguido pela silagem inoculada com *E. faecium* e *S. bovis* JB1, respectivamente. O maior valor de digestibilidade da MS foi registrado na silagem inoculada com o *S. bovis* HC5 (56,10%). Da mesma forma, foi verificado efeito ( $P < 0,05$ ) do inoculante sobre a digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro, com valores acima de cinco pontos percentuais em relação à silagem-controle (54,7%) (Tab. 5). Isso pode estar associado à boa fermentação (pH e N-NH<sub>3</sub>) (Tab. 3) e às possíveis menores perdas de nutrientes via gases ou efluentes, além da provável recuperação da MS.

Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) do inoculante sobre a digestibilidade aparente da proteína bruta, o extrato etéreo e a fibra em detergente ácido. De acordo com Muck e Kung Jr. (1997), essa ausência de efeito pode ser atribuída ao fato de os inoculantes terem mais chances de promoverem melhoras no processo fermentativo do que no desempenho animal.

## CONCLUSÃO

A inoculação bacteriana promove maior ingestão da silagem de capim-elefante, com destaque para o *Streptococcus bovis* HC5, e aumenta a digestibilidade da fibra em detergente neutro.

## REFERÊNCIAS

- DEWHURST, R.J.; DAVIES, D.R.; MERRY, R.J. Microbial protein supply from the rumen. *Anim. Feed Sci. Tech.*, v.85, p.1-21, 2000.
- KNICKY, M. *Possibilities to improve silage conservation*. Doctoral thesis. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, 2005.
- KUNG Jr., L.; MUCK, R.E. Animal response to silage additives. In: Silage: field to feedbunk-North American Conference, Hershey, PA, 1997, New York. *Proceedings...* New York: NRAES-99. 1997. p.200-210.
- MARTINSSON, K. A study of the efficacy of a bacterial inoculant and formic acid as additive for grass silage in terms of milk production. *Grass For. Sci.*, v.47, p.189-198, 1992.
- MEESKE, R.; BASSON, H.M.; CRUYWAGEN, C.W. The effect of a lactic acid bacterial inoculant with enzymes on the fermentation dynamics, intake and digestibility of *Digitaria eriantha* silage. *Anim. Feed Sci. Tech.*, v.81, p.237-248, 1999.
- MUCK, R. Silage inoculation. In: CONFERENCE WITH DAIRY AND INDUSTRIES, 1996, Madison. *Proceedings...* Madison: Dairy Forage Research Center, 1996. p.43-51.
- MUCK, R.E.; KUNG Jr., L. Effects of silage additives on ensiling. In: SILAGE FIELD TO FEEDBUNK, 99., 1997, Pennsylvania. *Proceedings...* New York: NRAES, 1997. p.187-199.

- OLIVEIRA, J.S.; SANTOS, E.M.; ZANINE, A.M. *et al.* Populações microbianas e composição química de silagem de capim-mombaça (*Panicum maximum*) inoculado com *Streptococcus bovis* isolado de rúmen. *Arch. Vet. Sci.*, v.12, p.35-40, 2007.
- PAZIANI, S.F. *Controle de perdas na ensilagem, desempenho e digestão de nutrientes em bovinos de corte alimentados com rações contendo silagens de capim-tanzânia*. 2004. 208f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.
- QUEIROZ FILHO, J.L.; SILVA, D.S.; NASCIMENTO, I.S. Produção de matéria seca e qualidade do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cultivar roxo em diferentes idades de corte. *Rev. Bras. Zootec.*, v.29, p.69-74, 2000.
- RESTLÉ, J.; NEUMANN, M.; BROANDANI, I.L. *et al.* Avaliação de silagem de capim-papuã (*Brachiara plantaginea*) por meio do desempenho de bezerros de corte confinados. *Cienc. Rural*, v.33, p.749-756, 2003.
- RODRIGUES, P.H.M.; ALMEIDA, T.F.; MELOTTI, L. Efeitos da adição de inoculantes microbianos sobre a composição bromatológica e sobre a fermentação da silagem de girassol produzida em silos experimentais. *Rev. Bras. Zootec.*, v.30, Supl., p.2169- 2175, 2001.
- SANTOS, E.M. *Populações microbianas e perfil fermentativo em silagens de capins tropicais e desempenho de bovinos de corte alimentados com dietas contendo silagens de capim-mombaça*. 2007. 126f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- SANTOS, E.M.; PEREIRA, O.G.; FERREIRA, C.L.L.F. *et al.* Isolamento, identificação e caracterização de *Lactobacillus* predominantes em gramíneas tropicais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: UFPB/João Pessoa-PB, 2006 (CD ROOM).
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. Viçosa: UFV, 2002. 235p.
- SISTEMA de análises estatísticas e genéticas – SAEG, versão 8.0: manual do usuário. Viçosa: UFV, 1999. 138p.
- SMITH, E.J. The influence of an inoculation/enzyme preparation as an additive for grass silage offered in combination with three levels of concentrate supplementation on performance of lactating dairy cows. *Anim. Prod.*, v.56, p.301-310, 1993.
- SOUZA, M.R.F.; PINTO, J. I.; OLIVEIRA, I.P. *et al.* Avaliação do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) cultivar Taiwan A-148, ensilado com diferentes técnicas de redução de umidade. *Rev. Bras. Zootec.*, v.28, p.947-954, 1999.
- WEIBERBERG, Z.G.; CHEN, Y.; GAMBURG, M. The passage of lactic acid bacteria from silage into rumen fluid, *in vitro* studies. *J. Dairy Sci.*, v.87, p.3386-3397, 2004.
- WEINBERG, Z.G.; MUCK, R.E. New trend and opportunities in the development and use of inoculant for silage. *FEMS Microb. Rev.*, v.19, p.53-68, out, 1996.
- ZANINE, A.M.; LANA, R.P.; SANTOS, E.M. *et al.* Efeito da inoculação com *Enterococcus Faecium* e *Streptococcus bovis* isolado do rúmen bovino sobre a fermentação em silagens de capim-elefante. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45., 2008, Lavras. *Anais...* Lavras: Editora UFLA, 2008. p.1-3.
- ZANINE, A.M.; FERREIRA, D.J.; LANA, R.P. *et al.* Características fermentativas de silagens de capim-tanzânia inoculadas com *Streptococcus bovis* isolado do rúmen com ou sem farelo de trigo. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009, Maringá, PR. *Anais...* Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2009. v.1, p.1-3.