



**Efeitos de aditivos sobre a composição bromatológica e cinética de fermentação ruminal em
silagens de Capim Elefante**

Larissa Gomes dos Reis¹, Ellen de Almeida Moreira², Luiz Gustavo Ribeiro Pereira³, Fernanda Samarini
Machado³, Jailton da Costa Carneiro³, Junior Cesar Fernandes Lima⁴

¹ Graduando do curso de Farmácia da UFJF/ MG. Bolsista de Iniciação Científica - PIBIC Fapemig

² Biomédica, Bolsista de Apoio Técnico em Extensão no País A – CNPq - Embrapa Gado de Leite

³ Pesquisador da Embrapa Gado de Leite – Juiz de Fora – MG

⁴ Analista Embrapa Gado de Leite – Juiz de Fora - MG

Resumo: Objetivou-se avaliar como a inoculação bacteriana e a adição de polpa cítrica podem afetar a cinética de fermentação ruminal e a composição bromatológica de silagens de capim-elefante, onde a mesma foi submetida aos seguintes tratamentos: controle (ESISP), polpa cítrica (ESICP), inoculante bacteriano (ECISP), e polpa cítrica com inoculante bacteriano (ECICP). Avaliou-se a composição bromatológica, pH, nitrogênio amoniacal como parte do nitrogênio total (N-NH₃/NT), a cinética de fermentação ruminal pela técnica *in vitro* de produção de gases. A adição de polpa cítrica aumentou os teores de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB), reduziu pH e N-NH₃/NT, bem como as frações fibrosas da silagem. A inclusão de inoculante bacteriano não causou alterações significativas nas variáveis analisadas. Houve acréscimo do potencial máximo de produção de gases e das taxas fracionais, bem como redução do tempo de colonização para as silagens com adição de polpa cítrica. A adição de polpa cítrica melhorou a qualidade das silagens de capim elefante, mas esta não foi afetada pela inclusão de inoculante bacteriano.

Palavras-chave: digestibilidade, forragem, inoculante bacteriano, polpa cítrica, suplementação

**Effects of additives on the chemical composition and rumen fermentation kinetics in elephant grass
silage**

Abstract: The objective was to evaluate how the bacterial inoculation and addition of citrus pulp may affect rumen fermentation kinetics and chemical composition of elephant grass silage, where it was subjected to the following treatments: control (ESISP), citrus pulp (ESICP) inoculant (ECISP) and citrus pulp with inoculant (ECICP). The chemical composition, pH, ammonia (N-NH₃/NT), the kinetics of rumen fermentation by *in vitro* gas production technique were evaluated. The addition of citrus pulp increased the dry matter (DM) and crude protein (CP), reduced pH and N-NH₃/NT as well as the fibrous fractions of silage. The inclusion of inoculant did not cause significant changes in those variables. There was an increase of the maximum potential gas production and fractional rates as well as reducing the lag time for the silage with the addition of citrus pulp. The addition of citrus pulp improved the quality of elephant grass silages, while the inclusion of inoculant did not affect it.

Keywords: digestibility, roughage, bacterial inoculants, citrus pulp, supplementation

Introdução

O clima brasileiro é caracterizado por flutuações sazonais promovendo restrições periódicas na quantidade e qualidade de forrageiras. A produção de silagens de forrageiras tropicais, como o capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), constitui uma estratégia relevante para a suplementação dos animais. A inclusão de aditivos ao processo de ensilagem pode melhorar a qualidade dos volumosos suplementar. Entre os aditivos destaca-se a polpa cítrica, um subproduto da extração do suco de laranja que possui altos teores de carboidratos solúveis e bom valor nutritivo (RODRIGUES et al., 2007). Destacam-se também os inoculantes bacterianos, que permitem o aumento artificial da quantidade de bactérias lácticas na forragem (PEDROSO et al., 2000). O objetivo do trabalho foi avaliar como a adição



de inoculante bacteriano e a adição de polpa cítrica podem afetar a cinética de fermentação ruminal e a composição bromatológica de silagens de capim-elefante.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido nas dependências da Embrapa Gado de Leite. O capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) utilizado foi cortado com 60 dias de rebrota rente ao solo. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com cinco repetições. Os tratamentos avaliados foram: a) Silagem de capim-elefante, sem inoculante e sem adição de polpa cítrica (ESISP); b) Silagem de capim-elefante, com inoculante e sem adição de polpa cítrica (ECISP); c) Silagem de capim-elefante, com inoculante e com adição de polpa cítrica (ECICP); d) Silagem de capim-elefante, sem inoculante e com adição de polpa cítrica (ESICP).

O inoculante bacteriano Sil-All C4 da Alltech, foi aplicado sobre o capim-elefante. A quantidade utilizada foi a recomendada pelo fabricante: 1 L/t. Com relação a polpa cítrica, a quantidade empregada foi de 8% do peso do capim ensilado. O material foi ensilado em silos experimentais de PVC e abertos com 120 dias após a ensilagem. Foram determinados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio em fibra detergente neutro (N-FDN), nitrogênio em fibra detergente ácido (N-FDA), celulose, hemiceluloses, lignina, e cinzas. No suco das silagens foi determinado o pH e o nitrogênio amoniacal como parte do nitrogênio total (NH_3/NT). As médias foram comparadas para pelo teste Student-Newman-Keus (SNK) a 5%.

Para a avaliação da cinética de fermentação ruminal foi utilizada a técnica in vitro de produção de gases (FEDORAH & HRUDEY, 1983). A produção de gases foi mensurada às 2, 4, 6, 9, 12, 18, 24, 30, 36, 48, 72, 96 horas. A cinética da produção cumulativa de gases foi analisada empregando-se o modelo logístico unicompartmental de France *et al.* (1993): $Y = A \{1 - \exp[-b(t - L) - c \times (\sqrt{t} - \sqrt{L})]\}$, em que: Y= produção cumulativa de gases (mL); A = assíntota ou potencial máximo de produção de gases; L= tempo de colonização (lag time); b (h⁻¹) e c (h^{-0,5}) = taxas fracionais constantes; μ = taxa de produção de gases (h⁻¹); t = tempo de incubação em horas.

Resultados e Discussão

O teor de matéria seca foi maior no tratamento com adição de polpa cítrica (SICP) em comparação à silagem sem polpa (CISP, SISP), uma vez que esse aditivo apresenta elevado teor de MS (89,0%). Em relação à adição de inoculante e polpa cítrica (CICP) o teor de MS da silagem com somente polpa cítrica (SICP) foi inferior, o que pode estar associado à menor perda de MS no tratamento com inoculante. Constatou-se incremento do teor de proteína bruta nos tratamentos aditivados com polpa cítrica (CICP, SICP).

Houve redução no teor de FDN e HEM em função da inclusão de polpa cítrica nas silagens de capim-elefante, o que se deve provavelmente à alta concentração de carboidratos solúveis da polpa cítrica. Os resultados do presente trabalho estão de acordo com os observados por Rodrigues *et al.* (2005), que utilizaram silagens de capim-elefante aditivada com polpa cítrica e observaram redução nos teores das frações fibrosas. Não houve efeito da inclusão de polpa cítrica e/ou inoculante sobre os teores de FDA, celulose, lignina, N-FDN e N-FDA. Os teores de hemiceluloses aumentaram com adição de inoculante nos tratamentos em que a polpa cítrica não esteve presente (CISP, SISP).

Os valores de pH sofreram redução significativa com a adição de polpa cítrica (CICP, SICP), uma vez que houve aumento do substrato para fermentação bacteriana favorecendo a acidificação da silagem. A adição de polpa cítrica na silagem de capim-elefante (CICP, SICP) reduziu, de forma semelhante ao pH, os valores de $\text{N-NH}_3/\text{NT}$. Segundo Santos *et al.* (2008), isso se deve provavelmente ao pH reduzido das silagens na presença deste aditivo que, inibem bactérias proteolíticas, reduzindo dessa forma, a proteólise, e, conseqüentemente a produção de nitrogênio amoniacal (Tabela 1). Os maiores potenciais máximos de produção de gases (A) foram observados para as silagens aditivadas de polpa cítrica. Isso provavelmente ocorreu devido à maior disponibilidade de carboidratos prontamente fermentáveis.



48ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia

O Desenvolvimento da Produção Animal e a Responsabilidade Frente a Novos Desafios

Belém - PA, 18 a 21 de Julho de 2011



Tabela 1 - Composição química, pH e N-NH₃/NT das silagens de capim-elefante aditivado ou não com polpa cítrica e/ou inoculante bacteriano

	MS (%)	PB (%)	EE (%)	FDN (%)	FDA (%)	HEM (%)	CEL (%)	LIG (%)	N- FDN (%)	N- FDA (%)	N- NH ₃ / NT	pH
CISP	17,0 _C	10,7 _B	3,9 _A	65,6 _A	42,0 _A	23,6 _A	34,9 _A	3,5 _A	0,37 _A	0,19 _A	27,4 _{AB}	4,67 _{AB}
CICP	23,7 _A	12,4 _A	3,4 _A	51,9 _B	38,5 _A	13,4 _B	33,2 _A	2,5 _A	0,38 _A	0,21 _A	10,9 _B	4,12 _B
SISP	17,0 _C	10,8 _B	3,0 _A	61,1 _A	42,4 _A	18,7 _{AB}	35,1 _A	3,3 _A	0,36 _A	0,18 _A	36,4 _A	4,91 _A
SICP	20,7 _B	11,6 _{AB}	2,6 _A	51,4 _B	39,9 _A	11,5 _B	32,4 _A	3,6 _A	0,33 _A	0,21 _A	16,2 _B	4,10 _B

Médias seguidas por letras semelhantes na mesma linha não se diferenciam estatisticamente (P>0,05)

Para o tempo de colonização (LAG) (h) as silagens que continham polpa cítrica apresentaram menores valores, provavelmente pela maior quantidade de carboidratos disponíveis, o que pode ter favorecido a rápida colonização por microrganismos. Os tratamentos com polpa cítrica apresentaram taxas fracionais de produção de gases mais elevadas (μ), o que pode ser explicado, pela elevada concentração de pectina na polpa cítrica, substrato prontamente fermentável.

Tabela 2 - Parâmetros da cinética de fermentação ruminal da silagem de capim-elefante associada ou não ao inoculante bacteriano e/ou polpa cítrica.

	A	μ	LAG	r ²
SISP	213,2	0,05	54'34"	0,998
CISP	201,2	0,05	1h13'26"	0,997
CICP	229	0,07	27'42"	0,999
SICP	224,7	0,06	33'24"	0,999

A: volume de gases produzidos; μ : taxa de produção de gases (h⁻¹); LAG: tempo de colonização

Conclusões

A adição de polpa cítrica nas silagens de capim-elefante melhorou os parâmetros da cinética de fermentação ruminal. A adição de inoculante não afetou a qualidade da mesma.

Agradecimentos

Agradecimento à Fapemig pelo apoio e financiamento.

Literatura citada

- FEDORAH, P.M.; HRUDEY, S.E. A simple apparatus for measuring gas production by methanogenic cultures in serum bottles. **Environmental Technology**, vol. 4, n. 10, p. 425-432, 1983.
- FRANCE, J.; DHANOA, M.S.; THEODOROU, M.K.; LISTER, S.J.; DAVIES, D.R.; ISAC, D. A model to interpret gas accumulation profiles associated with in vitro degradation of ruminant feeds. **Journal of Theoretical Biology**, v.163, p.99-111, 1993.
- PEDROSO, A.F.; FREITAS, A.R.; SOUZA, G.B. Efeito de inoculante bacteriano sobre a qualidade da silagem e perda de matéria seca durante a ensilagem de sorgo. **Rev. Bras. de Zootec.**, v. 29, n. 1, p. 48-52, 2000.
- RODRIGUES, P.H.M.; BORGATTI, L.M.O.; GOMES, R.W. et al. Efeito da inclusão de polpa cítrica peletizada na confecção de silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 36, n. 6, p. 1751-1760, 2007.