

**Microbiologia de silagem de capim elefante com adição ou não de inoculante e diferentes níveis de inclusão de melação de soja<sup>1</sup>**

**Elephant grass silage microbiology with or without addition of inoculant and molasses different inclusion levels of soja**

**Maira Laís Both Bourscheidt<sup>2</sup>, Dalton Henrique Pereira<sup>3</sup>, Douglas dos Santos Pina<sup>3</sup>, Nágela Maria Faustino da Silva<sup>4</sup>, Alecio Carlos Schroeder<sup>5</sup>, Aldemar Marques de Jesus<sup>6</sup>, Mircéia Angele Mombach<sup>7</sup>, Bruno Carneiro e Pedreira<sup>8</sup>**

<sup>1</sup> Parte do trabalho de conclusão de curso do quarto autor

<sup>2</sup> Graduando do Curso de Zootecnia – UFMT, Sinop, Mato Grosso, Brasil. e-mail: maira\_lbb@hotmail.com

<sup>3</sup> Professor Adjunto III da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, Sinop, Mato Grosso, Brasil

<sup>4</sup> Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFMT, Sinop, Mato Grosso, Brasil

<sup>5</sup> Graduado em Zootecnia – UFMT, Sinop, Mato Grosso, Brasil

<sup>6</sup> Graduando do Curso de Zootecnia – UFMT, Sinop, Mato Grosso, Brasil

<sup>7</sup> Mestre em Zootecnia – UFMT, Sinop, Mato Grosso, Brasil

<sup>8</sup> Pesquisador A – Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, Mato Grosso, Brasil

**Resumo:** A produção de silagem é uma das formas de conservação de forragem de importância na sustentabilidade dos sistemas de produção de ruminantes. Objetivou-se avaliar o efeito do uso de inoculante microbiano e de diferentes níveis de inclusão de melação de soja (MLS) 0, 4, 8, 12 e 16%, sobre populações microbianas em silagem de capim elefante. O material foi ensilado em mini silos experimentais de PVC (0,1 m de diâmetro e 0,35 m de comprimento), providos de válvulas do tipo *Bunsen*. O experimento foi conduzido em esquema fatorial (2 x 5) segundo o delineamento inteiramente casualizado com 3 repetições por tratamento. Foi observado efeito de interação entre os níveis de inclusão de melação de soja e a utilização ou não de inoculante enzima-microbiano sobre os valores de bactéria ácido-lática (BAL), enterobactéria (ENT) e levedura (LEV). A concentração de BAL com inoculante (pontos mínimos de 7,52% de MLS e 3,89 log UFC/g de silagem), ENT com inoculante (pontos máximos de 7,22% de inclusão de MLS e 4,89 log UFC/g) e LEV com e sem inoculação (ponto de máximo de 5,88% de MLS e 4,74 log UFC/g e mínimo de 6,38% de MLS e 4,09 log UFC/g, respectivamente) foram influenciadas de forma quadrática pelos níveis de inclusão de melação de soja.

**Palavras-chave:** análise microbiológica, conservação, forrageira, perfil fermentativo

**Abstract:** The production of silage is one way of forage conservation most important to sustainability of ruminant production systems. The objective of this study was to evaluate the effect of microbial inoculation and different levels of soy molasses inclusion (MLS) 0, 4, 8, 12 and 16% on microbial populations in silage of elephant grass. The material was ensiled in mini PVC experimental silos (0.1 m diameter and 0.35 m in length), fitted with Bunsen valves. The experiment was conducted in factorial arrangement (2 x 5) as completely randomized design with three replicates per treatment. There was effect of interaction between soy molasses inclusion levels with or without enzyme-inoculation on the lactic acid bacteria (LAB), enterobacteria (ENT) and yeast (LEV). The concentration of BAL with inoculant (minimum points of 7.52% of MLS and 3.89 log CFU/g of silage), ENT with inoculant (maximum points from 7.22% to include MLS and 4.89 log CFU/g) and LEV with and without inoculation (point of maximum of 5.88% of MLS and 4.74 log CFU/g minimum of 6.38% of MLS and 4.09 log CFU/g, respectively) were influenced in any way quadratic by soybean molasses inclusion levels.

**Keywords:** conservation, forage, fermentation profile, microbiological analysis

### Introdução

A produção de silagem é uma das formas de conservação de forragem de importância na sustentabilidade dos sistemas de produção de ruminantes, considerando principalmente a oferta nos

períodos secos do ano (Santos et al. 2010). O capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) é uma forrageira amplamente utilizada para o processo da ensilagem, pois possui elevada produção e é bem adaptada às várias regiões do país. No entanto, o excesso de umidade na época em que a planta possui melhor valor nutritivo limita a obtenção de silagem de boa qualidade (Rego et al., 2009).

A utilização de aditivos microbiológicos no processo da ensilagem tem o intuito de inibir o desenvolvimento de microrganismos indesejados, como as leveduras, enterobactérias e clostrídeos, e diminuir a atividade das proteases e deaminases da planta, que causam perdas (Kung Jr. et al., 2003). O melaço de soja (MLS) pode atuar como um possível aditivo na ensilagem por promover acréscimo de matéria seca e carboidratos solúveis. Desta forma objetivou-se avaliar o efeito da adição ou não de inoculante microbiano e diferentes níveis de inclusão de melaço de soja em silagem de capim elefante sobre as populações microbianas.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Nutrição Animal e Forragicultura da da Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus* Sinop. Utilizou-se o capim elefante (*Pennisetum purpureum* cv. Roxo) com cerca de 75 dias após rebrota, que foi picado em fragmentos médios de 2,5 cm e ensilado. Os tratamentos consistiram na adição ou não de inoculante associados com a inclusão de 5 níveis de melaço de soja (0, 4, 8, 12 e 16% na matéria natural), utilizando-se 3 repetições por tratamento (30 unidades experimentais). O inoculante microbiano utilizado foi enzimo-microbiano SilAll C4 (Alltech do Brasil), e a dose de inoculação foi aplicada de acordo com recomendação do fabricante. O material foi ensilado em mini silos confeccionados com cano de PVC (0,35 m de altura e 0,10 m de diâmetro) com um volume de 2,75 dm<sup>3</sup>. Adotou-se uma compactação média de 724 kg/m<sup>3</sup>. Os silos foram compactados com êmbolo de madeira, fechados com tampa de PVC com válvula do tipo *Bunsen*, e mantidos em temperatura ambiente, por 60 dias.

O cultivo de microrganismos foi realizado em placas de Petri esterilizadas, e foi adotado o plaqueamento em *pour-plate*. Em uma amostra de 25 g de silagem foram adicionados 225 mL de solução ringer e homogeneizadas em liquidificador por cerca de 1 minuto, da qual se obteve a diluição 10<sup>1</sup>. Em seguida, diluições sucessivas foram realizadas, variando de 10<sup>-1</sup> a 10<sup>-6</sup>. Para contagem dos microrganismos da silagem foram utilizados meios de cultura seletivos para cada grupo microbiano. O número de enterobactérias (ENT) foi determinado pelo plaqueamento em meio de cultura Violet Red Bile Glucose Agar, incubadas a 35°C, por 48 horas. A quantificação de bactérias ácido lácticas (BAL) foi realizada por meio do plaqueamento em meio de cultura MRS Ágar autoclavado sendo as placas incubadas em anaerobiose a 35°C pelo tempo de 72 horas. Mofos e Leveduras (LEV) foram determinados pelo plaqueamento em Potato Dextrose Ágar, acidificado com ácido tartárico 10%, após a autoclavagem, incubados a 25°C pelo tempo de 5 dias. Após incubação foram passíveis de contagem as placas com valores entre 1 e 300 unidades formadoras de colônias (UFC). Na análise estatística adotou-se nível de significância de 5% para o erro tipo I, para as variáveis em que o efeito de interação foi significativo o mesmo foi desdobrado (PROC GLM – SAS), sendo avaliado efeito da adição ou não de inoculante dentro de cada nível de inclusão de melaço de soja por intermédio do teste de Tukey e para avaliação do efeito dos níveis de inclusão de melaço de soja na silagem com e sem a adição de inoculante foi realizado o ajuste de modelos de regressão linear, quadrático e cúbico (PRO REG – SAS).

### Resultados e Discussão

Os valores de pH analisados não diferiram estatisticamente quanto ao uso ou não de inoculante. Contudo, em relação ao nível de inclusão de melaço de soja, o mesmo influenciou o pH de forma linear crescente na silagem sem inoculante e apresentando um valor médio de 3,84 na silagem inoculada. Para todos os tratamentos avaliados, o pH encontrado esteve na faixa ideal, apresentando-se de 3,8 a 4,2, sendo este um dos parâmetros para obtenção de uma silagem de boa qualidade, ainda que a silagem tenha reduzida matéria seca e baixo potencial osmótico, o pH ficou na faixa ideal devido ao bom teor de carboidrato solúvel, provindo da inclusão de melaço de soja, o que garante rápido abaixamento de pH devido ao substrato disponível as BAL. Considerando as populações microbianas, não foi observado efeito de interação entre os níveis de inclusão de melaço de soja e a utilização ou não de inoculante enzimo-microbiano na ensilagem de capim elefante sobre os valores de mofo, em que nenhum modelo se ajustou a esta variável. Contudo, foi observado efeito de interação para bactéria ácido-lática, enterobactéria e levedura (Tabela 1).

No efeito de interação entre a adição ou não de inoculante e os diferentes níveis de inclusão de MLS para BAL, nenhum modelo se ajustou na condição sem inoculante, porém com a adição de inoculante houve um efeito quadrático com pontos mínimos de 7,52% de MLS e 3,89 log UFC/g de silagem. Para ENT sem inoculante também não se encontrou um modelo que se ajustasse, contudo, com o uso deste, o modelo verificado foi quadrático com pontos máximos de 7,22% de inclusão de MLS e 4,89 log UFC/g.

Tabela 1. Desdobramento do efeito de interação entre adição ou não de inoculante (ênzimo-microbiano) e níveis de inclusão de melaço de soja sobre a microbiologia da silagem de capim elefante.

Item	Inoculante	Níveis de Melaço de Soja					Modelo
		0%	4%	8%	12%	16%	
BAL <sup>1</sup>	Sem <sup>2</sup>	3,87a	4,25a	4,20a	3,82a	3,96a	$\hat{Y}_{BAL} = 4,02$
	Com	4,84a	4,28a	3,33a	4,81a	4,90a	$\hat{Y}_{BAL} = 4,84 - 0,2513*MLS + 0,0167*MLS^2$ (R <sup>2</sup> = 45,07)
ENT <sup>1</sup>	Sem <sup>2</sup>	4,32a	5,01a	4,30a	4,20a	5,30a	$\hat{Y}_{ENT} = 4,58$
	Com	4,56a	4,39a	5,01a	4,81a	4,16b	$\hat{Y}_{ENT} = 4,45 + 0,1227*MLS - 0,0085*MLS^2$ (R <sup>2</sup> = 37,95)
LEV <sup>1</sup>	Sem	4,41a	4,63a	4,68a	4,40b	3,66b	$\hat{Y}_{LEV} = 4,39 + 0,1175*MLS - 0,0100*MLS^2$ (R <sup>2</sup> = 74,25)
	Com	4,94a	4,01b	3,74a	5,3a	5,37a	$\hat{Y}_{LEV} = 4,78 - 0,2157*MLS + 0,0169*MLS^2$ (R <sup>2</sup> = 59,80)

<sup>1</sup>log UFC/g

Bactéria ácido-láctica (BAL), enterobactéria (ENT), levedura (LEV)

Médias na mesma coluna, para cada item, seguidas por letras minúsculas iguais não diferem estatisticamente segundo teste de Tukey com 5% de probabilidade para o erro tipo I.

<sup>2</sup>nenhum modelo se ajustou ao período de fermentação de 60 dias

Para o nível de 16% de MLS a população de ENT decresceu significativamente (P<0,05) com a inclusão de inoculante. Fato que se torna favorável uma vez que esses microrganismos competem pela mesma fonte de substrato com as BAL. Considerando a população de LEV, também foi observado um efeito quadrático, sem e com inoculante (P<0,05), obtendo-se ponto de máximo (4,74 log UFC/g) e de mínimo (4,09 log UFC/g) com 5,88% e 6,38% de MLS, respectivamente. Além disso, para a população de LEV, com o nível 16% de MLS, houve aumento significativo da população com a inclusão de inoculante. Quanto aos aspectos da população microbiana, o ideal seria ter maior população de BAL, as quais reduzem o pH mais rapidamente, diminuindo a ação de microrganismos indesejáveis e preservando maior porcentagem de carboidratos, esse fato não se comprovou possivelmente pelo reduzido teor de matéria seca do material ensilado.

### Conclusões

Recomenda-se a inclusão de 4% de melaço de soja (% da matéria natural) na ensilagem de capim elefante, com ou sem inoculante ênzimo-microbiano, pois foi o nível que promoveu menor antagonismo entre os aditivos usados.

### Literatura citada

KUNG JR., L.; STOKES, M.R.; LIN, C.J. Silage additives. In: BUXTON, D.R.; MUCK, R.E.; HARRISON, J.H. (Eds.) **Silage science and technology**. Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, p.251-304, 2003.

REGO, A.C.; TELES, M.M; NEIVA, J.N.M; CÂNDIDO, M.J.D.; FEITOSA, J.V.; GOMES, F.H.T. Degradação da matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro de silagens de capim elefante contendo pedúnculo de caju desidratado. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 3, p. 735-744, 2009.

SANTOS, M.V.F., GÓMEZ CASTRO, A.G., PEREA, J.M., GARCÍA, A., GUIM, A.E PÉREZ HERNÁNDEZ, M. Fatores que afetam o valor nutritivo das silagens de forrageiras tropicais. **Archivos de Zootecnia**, v.59, p. 25-43, 2010.