

VALOR NUTRITIVO DA SILAGEM DE MILHO COM DIFERENTES ALTURAS DE CORTE E INOCULANTES

Rafaella Rodrigues Prado¹; Edna da Cruz Medeiros²; Valdir Botega Tavares³

¹Discente do curso de Zootecnia – Universidade Federal de Lavras; ²Pós-graduanda em nutrição e produção de ruminantes – Universidade Federal de Lavras; ³Docente – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais Campus Rio Pomba.

rafaellarodriguesprado@gmail.com

RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito do aumento na altura de corte juntamente com o uso de inoculantes sobre o valor nutritivo da silagem de milho. Foi implementado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x3, com três repetições, cujos fatores foram os aditivos inoculantes (controle, *Lentilactobacillus buchneri* (LB), *Lactiplatibacillus plantarum* + *Pediococcus acidilactici* (LPPA) e as alturas de corte (20, 40 e 60 cm). As variáveis analisadas foram matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e potencial hidrogeniônico (pH). Observou-se que não houveram diferenças significativas para o teor de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB). Já em matéria mineral (MM) houve diferenças significativas no tratamento entre os inoculantes, testemunha e *L. buchneri* em relação ao inoculante *L. plantarum* + *Pediococcus acidilactici*. Não foi observado efeito significativo sobre o pH entre os tratamentos. Os tratamentos que receberam aditivos inoculantes obtiveram menores valores de FDN em relação ao tratamento testemunha. Com relação à altura de corte o tratamento 60 cm de altura foi diferente dos demais para FDN. Para FDA, os tratamentos 20 e 40 cm de altura de corte foram estatisticamente iguais. O tratamento de 60 cm obteve melhores resultados em relação ao teor de FDN da silagem em relação aos demais tratamentos. Em relação aos inoculantes heterofermentativos, foi possível observar uma melhora no teor de FDN em relação ao tratamento controle.

Palavras-chave: silagem de milho, inoculantes e altura de corte.

INTRODUÇÃO

A silagem de milho possui elevada importância para o uso contínuo em sistemas confinados ou a pasto (JOCHIMS et al., 2016) devido principalmente a alta qualidade e rendimento do milho (REZENDE et al., 2015). A silagem de planta inteira de milho é a principal forragem conservada nos sistemas leiteiros, apesar do uso de silagens de grãos estar aumentando (DANIEL et al., 2019).

Segundo Van Soest (1994), o processo de ensilagem visa manter o valor nutricional mais próximo possível ao do material antes de ser ensilado, ou seja, não melhora a qualidade do alimento. Porém, o valor nutricional do material é o resultado de um conjunto de processos que podem comprometer o padrão fermentativo e/ou a composição bromatológica da silagem (KHAN et al., 2015).

Nesse sentido, segundo Neumann et al. (2007), o aumento na altura de corte pode corrigir os teores de energia e reduzir a concentração da FDN na silagem, pois provoca alteração

na fração fibrosa da silagem já que a base do colmo apresenta maior teor de FDN. Além disso, há aumento da participação dos grãos na silagem, e, conseqüentemente, maiores ganhos no valor nutricional (CAETANO et al., 2012).

A utilização de inoculantes microbianos é uma opção para manipular a conservação e favorecer o valor nutritivo da silagem por beneficiarem o rápido decréscimo do pH, além de reduzirem as perdas de matéria seca (ZOPOLLATTO et al., 2009). No entanto, o uso de inoculantes no Brasil está presente em apenas 27% das propriedades (SILVA et al., 2015). Os efeitos da utilização dos inoculantes sobre o processo de ensilagem estão associadas ao tipo de inoculante, sua atividade biológica, a quantidade aplicada e tipo de forragem (ANJOS et al., 2018).

Alguns aditivos têm sido utilizados na tentativa de reduzir as perdas durante o processo de conservação da forragem e também durante a fase aeróbia (pós-abertura do silo). Neste contexto, estudos têm mostrado a eficiência do *Lactobacillus buchneri* – BAL heterofermentativa obrigatória, que transforma hexoses e pentoses em ácido lático, ácido acético, etanol e CO₂ (MCDONALD et al., 1991; HEINL et al., 2011), além de converter anaerobiamente o ácido lático em ácido acético, 1,2-propanodiol e traços de etanol (HEINL et al., 2012), contribuindo para a manutenção da estabilidade aeróbia do material ensilado.

Diante do exposto, o presente trabalho foi desenvolvido para avaliar efeito do aumento na altura de corte juntamente com o uso de inoculantes sobre a qualidade da silagem de milho.

METODOLOGIA

O experimento foi implantado no Instituto Federal *Campus* Rio Pomba - MG no Departamento de Zootecnia. Sob as coordenadas geográficas 21° 15' 04,7" S de latitude, 43° 09' 32,0" W de longitude.

O experimento foi implementado de acordo com o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x3, com três repetições, cujos fatores foram os aditivos inoculantes (controle, *Lentilactobacillus buchneri* (LB), *Lactiplatibacillus plantarum* + *Pediococcus acidilactici* (LPPA)) e as alturas de corte (20, 40 e 60 cm).

A colheita ocorreu quando as plantas apresentaram entre 30 e 33% de matéria seca. O material picado e pesado de cada parcela foi inoculado com *Lentilactobacillus buchneri* (LB) ou aditivo *Lactiplatibacillus plantarum* + *Pediococcus acidilactici* (LPPA) de acordo com a indicação de cada fabricante, homogeneizado e ensilado em silos experimentais de PVC.

Após 90 dias de estocagem os silos foram encaminhados para a realização das análises. Para análise bromatológica foram retiradas uma amostra de cada tratamento para a realização da matéria seca (MS) a 105 ° C. Já os teores de proteína bruta (PB) e cinzas foram determinados de acordo com a AOAC (1990), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) de acordo com Van Soest et al., (1991) e pH no momento da abertura e cada 24 horas durante 7 dias segundo DETMANN et al., (2012).

A análise de variância (ANOVA) foi usada para constatar se haviam diferenças significativas, ao nível de 0,05 de probabilidade, entre os aditivos inoculantes comparados, entre as alturas de corte consideradas, bem como para avaliar se havia interação entre estes fatores. A suposição de normalidade dos erros, necessária para validação da ANOVA, foi verificada pelo teste Shapiro -Wilk.

Todas as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do *software* R (R CORE TEAM, 2021).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando a composição química da silagem de milho com diferentes inoculantes e colhida em diferentes alturas (Tabela 2), observou-se que não houveram diferenças significativas entre as fontes de variação analisadas ($p > 0,05$) para o teor de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB). Severo et al., 2020 trabalhando com silagem de milho colhida com diferentes alturas e adição de inoculante microbiano e enzimático, não verificaram interação entre a altura de corte e adição de inoculantes no teor de matéria seca (MS) da silagem, corroborando com o presente estudo.

Tabela 1 – Composição química das médias da silagem de milho com diferentes inoculantes e colhida em diferentes alturas.

Parâmetro (%)	Tratamentos						P-valor		
	Inoculante			Altura de corte (cm)					
	LB	LPPA	Controle	20	40	60	I	A	I x A
MS	31.27	31.27	31.10	31.26	31.14	31.24	NS	NS	NS
MM	6.66 ab	5.69 b	7.36 a	7.38 a	6.03 a	6.30 a	*	*	NS
PB	8.70	8.50	8.71	9.00	8.45	8.46	NS	NS	NS
FDN	51.06 b	50.87 b	57.15 a	55.25 a	54.88 a	48.95 b	*	*	NS
FDA	30.44	31.47	34.70	32.55 ab	36.83 a	27.23 b	NS	*	NS
pH	3.82	3.91	4.10	3.87	3.93	4.04	NS	NS	NS

MS: matéria seca; MM; matéria mineral; PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; pH: potência hidrogeniônica; I: efeito do inoculante; A: efeito da altura; IxA: efeito interação; *: $P < 0,05$ NS: não significativo, médias seguidas por letras distintas diferem significativamente pelo teste Tukey ($p < 0,05$). LB: *Lactobacillus buchneri* (LB); LPPA: *Lactobacillus plantarum* + *Pediococcus acidilactici*.
Fonte: Os autores.

Já em matéria mineral (MM) houve diferenças significativas no tratamento entre os inoculantes ($p < 0,05$), testemunha e *L. buchneri* em relação ao inoculante *L. plantarum* + *Pediococcus acidilactici*.

Não foi observado efeito significativo sobre o pH entre os tratamentos, assim como Severo et al., (2020) trabalhando com silagem de milho colhida com diferentes alturas e adição de inoculante microbiano com bactérias lácticas homofermentativas *Lactiplatibacillus plantarum* e *Lactobacillus salivarius* e enzimático não observaram variação no pH das silagens, em relação ao tratamento controle.

Os tratamentos que receberam aditivos inoculantes obtiveram menores valores de FDN em relação ao tratamento testemunha. Com relação à altura de corte o tratamento 60 cm de altura foi diferente dos demais para FDN ($p < 0,05$).

Para FDA, os tratamentos 20 e 40 cm de altura de corte foram estatisticamente iguais. Alterações similares na composição química da silagem de milho pela elevação da altura de colheita, têm sido reportados por outros autores (RESTLE et al., 2002; NEYLON & KUNG JUNIOR, 2003; BERNARD et al., 2004;) assim estão de acordo com o fato de que mais colmo

e folhas lignificadas ficam na lavoura (TOLERA e SUNDSTOL, 1999), sendo ensilado menores concentrações de celulose, hemicelulose e lignina.

CONCLUSÃO

O tratamento de 60 cm obteve melhores resultados em relação ao teor de FDN da silagem em relação aos demais tratamentos. Em relação aos inoculantes heterofermentativos, foi possível observar uma melhora no teor de FDN em relação ao tratamento controle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANJOS, G. V. S.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUES, J.A. S.; KELLER, K. M.; COELHO, M.M.; MICHEL, P.H.F.; OTTONI, D.; JAYME, D.G. Effect of re-ensiling on the quality of sorghum silage. **Journal of Dairy Science**, v. 101, n. 7, p. 6047–6054, 2018.

CAETANO, H., Oliveira, M.D.S., Freitas Júnior, J.E., Rergo, A.C., Carvalho, M.V., Renno, F.C. 2012. Bromatological evaluation of eleven corn cultivars harvested at two cutting heights. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, 41, 11-17.

DANIEL, J.L.P.; BERNARDES, T.F.; JOBIM, C.C.; SCHMIDT, P.; NUSSIO, L.G. Production and utilization of silages in tropical areas with focus on Brazil. *Grass and Forage Science*, v.74, p.1-13, 2019.

DETMANN E et al; Métodos para Análise de Alimentos. Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Ciência Animal, UFV, Viçosa, 2012.

HEINL, S., SPATH, K., EGGER, E., & GRABHERR, R. Sequence analysis and characterization of two cryptic plasmids derived from *Lactobacillus buchneri* CD034. **Plasmid**, 66(3), 2011.

JOBIM, C. C., NUSSIO, L. G., REIS, R. A., & SCHMIDT, P. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 36, 101-119. 2007.

JOCHIMS, F.; DORIGON, C.; PORTES, V.M. O leite para o Oeste Catarinense. *Agropecuária Catarinense*, v.29, n.3, p.18-21, 2016.

KHAN, N.A.; YU, P.; ALI, M.; CONE, J.W.; HENDRIKS, W.H. Nutritive value of maize silage in relation to dairy cow performance and milk quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v.95, p.238-252, 2015.

KUNG, L. J.; SHAVER, R. Interpretation and use of silage fermentation analysis reports. **Focus on Forage**, v.3, n.13, p.1-5, 2001.

MCDONALD, P.; HENDERSON, N.; HERON, S. **The biochemistry of silage**. 2. ed. New York: Chalcombe PUBLICATIONS, 339 p. 1991.

NEUMANN, M., Muhlbach, P.R.F., Restle, J., Ost, P.R., Lustosa, S.B.C., Falbo, M.K. 2007. Ensilagem de milho (*Zea mays*, L.) em diferentes alturas de corte e tamanho de partículas: produção, composição e utilização na terminação de bovinos em confinamento. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, Sete Lagoas, 6, 379-397.

R CORE TEAM. **R**: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Áustria, 2021. Disponível em: <http://www.r-project.org>.

RESTLE, J.; NEUMANN, M.; BRONDANI, I.L. et al. Manipulação da altura de corte da planta de milho (*Zea mays*, L.) para ensilagem visando a produção do novilho superprecoce. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1235-1244, 2002

REZENDE, A.V.; WATANABE, D.J.; RABÊLO, F.H.S.; RABELO, C.H.S.; NOGUEIRA, D.A. Características agrônômicas, bromatológicas e econômicas de alturas de corte para ensilagem da cultura do milho. *Semina: Ciências Agrárias*, v.36, n.2, p.961-970, 2015.

SILVA, M. S. J.; JOBIM, C. C.; POPPI, E. C.; TRES, T. T.; OSMARI, M. P. Production technology and quality of corn silage for feeding dairy cattle in Southern Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 44, n. 9, p. 303-313, 2015.

TOLERA, A.; SUNDSTOL, F. Morphological fractions of maize stover harvested at different stage of grain maturity and nutritive value of different fractions of the stover. **Animal Feed Science and Technology**, v.81, p.1-16, 1999.

VAN SOEST, P.J. 1994. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2. Ed. New York: Cornell University Press, 476p.

ZOPOLLATTO, M.; DANIEL, J. L. P.; NUSSIO, L. G. Aditivos microbiológicos em silagens no Brasil: revisão dos aspectos da ensilagem e do desempenho de animais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, suplemento especial, p. 170-189, 2009.7Rev. Ciênc. Agrar. v. 63, 2020.