

ANÁLISES DE UMIDADE, MATÉRIA SECA (MS), MATÉRIA MINERAL (MM) E PH EM SILAGEM DE MILHO ADITIVADA COM SORO DE LEITE

Sauhan de Mendonça Neves (IC – sauhanmendonca@gmail.com) ^{1*}, José Henrique da Silva Taveira¹ (PO), João Bernardo da Rocha Neto¹ (IC), Cristiana Maria Ascari Morgado¹ (PQ)

¹Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Sudoeste – Sede Quirinópolis. Avenida Brasil, nº 435, Conjunto Hélio Leão, CEP: 75862-196, Quirinópolis, Goiás.

Resumo: A cultura do milho tem grande importância social e econômica, social por ser um alimento de baixo custo, pela viabilidade do cultivo, que pode ser em grande ou em pequena escala e principalmente por ser a base de várias cadeias agroindustriais e econômica pelo valor nutricional de seus grãos e por seu uso intenso, na alimentação humana e animal, e como matéria-prima para a indústria de vários seguimentos alimentares. Esse milho pode ser comercializado em forma de grãos ou em outros subprodutos como a silagem de milho, que por si apresentam grande de valor nutricional para os animais que dela se alimentam. Contudo esse valor nutricional pode ser aumentado por meio de aditivos que são adicionados a silagem no momento de sua colheita (pré-armazenamento), com objetivo de melhorar a fermentação deste, e um exemplo desse aditivo é o soro de leite, material de estudo desse trabalho. Objetivou-se avaliar o potencial de utilização de soro de leite como aditivo de silagem de milho. O delineamento experimental do experimento (soro de leite) foi inteiramente casualizado, composto por 5 diferentes concentrações dos aditivos com 5 repetições, totalizando 25 unidades amostrais. Os tratamentos foram avaliados quanto aos parâmetros presentes na silagem de milho como matéria mineral (MM), matéria seca (MS), a umidade, e o pH. Os resultados foram submetidos ao teste F e análise de regressão utilizando o programa SISVAR. Não houve diferença significativa entre os tratamentos para os parâmetros avaliados de pH, umidade e matéria seca. A adição de soro de leite aumentou os teores de matéria mineral. Conclui-se que a adição de soro de leite é uma estratégia favorável na ensilagem do milho, por proporcionar maiores teores de matéria mineral.

Palavras-chave: Silagem. Matéria seca. Aditivo. Subprodutos. Parâmetros

Introdução

No Brasil, a maior parte dos produtores de leite utiliza pastagens na alimentação de seus rebanhos. Isto ocorre por fatores econômicos, pela diversidade de solos e clima e pela grande quantidade de espécies forrageiras tropicais. Contudo, durante a estação seca, as plantas forrageiras fornecem menor quantidade de alimento, e nem sempre é possível atender às exigências dos animais. Portanto, é necessário utilizar técnicas de conservação de forragem para suplementar o rebanho, durante o período de escassez de forragem (GONÇALVES et al., 2009).

O milho é uma das forrageiras mais usadas na produção de silagem, principalmente para suplementação de vacas leiteiras de alta produção. Vários fatores justificam o uso do milho como a forrageira preferida para produção de silagem: sistema de produção já definido; facilidade de cultivo (mecanizado); produção adequada de matéria seca; facilidade de fermentação; alto valor energético; e consumo voluntário elevado (EVANGELISTA; LIMA, 2002).

O milho é uma forrageira de fácil fermentação, porém para aumentar esse processo fermentativo o produtor rural opta em usar aditivos, frequentemente aditivos artificiais. Por outro lado, este trabalho busca demonstrar que o soro de leite pode auxiliar na fermentação de forma similar ou melhor. O soro de leite é obtido no processo de fabricação de queijos e outros produtos lácteos. Durante anos o soro foi descartado pelas indústrias de laticínios junto às águas residuais ou destinado à alimentação animal. Considerado “valioso” quando seu reaproveitamento ocorre de forma adequada e funcional, porém ecologicamente nocivo, quando a destinação acarreta sérios danos ambientais (OLIVEIRA; BRAVO; TONIAL, 2012).

O seu uso na confecção de silagens fornece bactérias lácticas para o meio, e como efeito direto pode melhorar o perfil fermentativo da silagem (SANTOS et al., 2006). O soro de leite pode ser adotado para corrigir a umidade do grão e ainda contribuir no perfil nutricional da silagem, já que é rico em proteínas solúveis, lactose, minerais e vitaminas (SOUZA et al., 2020).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o impacto da adição de diferentes doses de soro de leite a silagem de milho sobre a matéria mineral e pH da silagem.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no município de Quirinópolis, Goiás, no período de dezembro de 2023 a junho de 2024. O delineamento experimental seguiu um arranjo inteiramente casualizado, com cinco diferentes concentrações de aditivos e cinco repetições, totalizando 25 unidades amostrais.

O milho utilizado foi obtido de uma propriedade particular em colaboração com um produtor rural local. A semeadura ocorreu em 15 de dezembro de 2023, sob sistema de plantio direto, em um Latossolo de textura média, com 23% de argila. A densidade populacional foi de 60 mil plantas por hectare, com espaçamento de 50 cm entre as linhas. O manejo de adubação incluiu a aplicação de um fertilizante na fórmula (0-30-10) como adubação de base e de (30-0-20) como adubação de cobertura.

O soro de leite utilizado foi adquirido de uma fábrica de produtos laticínios da região.

A ensilagem foi preparada em mini-silos de PVC, com 100 mm de diâmetro, 0,75 m de altura, volume de 0,00589 m³ e capacidade para 4 kg de silagem. No fundo de cada silo, foi adicionada uma camada de 0,300 kg de areia previamente seca, coberta por um tecido de 20 cm de diâmetro, seguida por uma tela de nylon de dimensões equivalentes.

Após a trituração do milho, o soro, que foi adquirido de uma fábrica de produtos laticínios da região, foi adicionado nas quantidades correspondentes a cada tratamento (0%; 2,5%; 5%; 7,5%; 10%). As amostras foram homogeneizadas por 1 minuto, e o material foi compactado manualmente nos silos.

Após 75 dias de fermentação, os silos foram abertos, e o conteúdo das extremidades superior e inferior foi descartado. A porção central foi homogeneizada e acondicionada em sacos de papel. Metade do material foi usada para análise de umidade, matéria seca (MS), matéria mineral (MM) e pH, seguindo o protocolo descrito por Silva e Queiroz (2002). A outra metade foi congelada *in natura*, armazenada em tubos falcon, e mantida a -20°C para fins de arquivamento.

Os resultados obtidos foram analisados pelo teste F. Quando significativo ao nível de 5% de probabilidade, foi realizada uma análise de regressão utilizando o programa SISVAR 5.6, conforme descrito por Ferreira (2019).

Resultados e Discussão

O resumo da análise de variância para as variáveis Matéria mineral (MM), Matéria seca (MS), Umidade (UM), e potencial hidrogeniônico (pH) (**Tabela 1.**)

Tabela 1 Análise de variância – ANOVA dos dados de umidade, matéria seca, matéria mineral e pH.

FV	GL	Quadrados médios			
		U	MS	MM	pH
Doses de soro	4	1,296905 ^{ns}	0,58291 ^{ns}	0,00003*	0,018774 ^{ns}
Resíduo	20	4,473798	4,41783	0,000008	0,008371
CV (%)	-	2,96	7,35	6,91	2,22

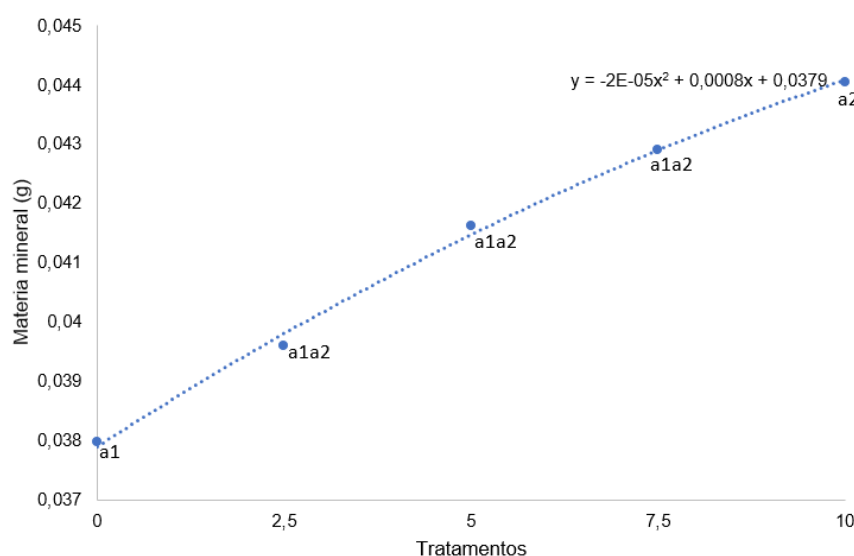
ns: não significativo; *significativo a 5%; FV: Fonte de variação; GL: grau de liberdade; CV: coeficiente de variação; U: umidade; MS: Matéria Seca; MM: Matéria Mineral; pH: potencial Hidrogeniônico.

Os tratamentos de soro de leite apresentaram diferenças somente para a variável matéria mineral ($p < 0,5$), sendo que as demais variáveis não apresentaram diferenças ($p < 0,5$).

Na análise de matéria seca foi observado que nenhum dos tratamentos apresentou diferenças ($p < 0,5$) (Tabela 1). Foi relatado por Andrade (2013) que a silagem reidratadas com soro de leite apresentaram teores de matéria seca (MS) superiores aos encontrados no controle, com silagens reidratadas com água, diferente do encontrado neste trabalho.

Em relação a matéria mineral, os tratamentos de 0%; 2,5%; 5% e 7,5% não apresentaram diferença entre si, já os tratamentos de 0% e 10% demonstraram diferença estatisticamente, de acordo com teste de Tukey ($p > 0,5$) (Figura 2), onde é mostrada a análise de regressão. Como o soro de leite é um subproduto da indústria de laticínios e é conhecido por ser rico em nutrientes, incluindo proteínas, lactose, vitaminas e minerais, como cálcio e fósforo (ANDRADE et al.,2013), é esperado que a adição de soro de leite à silagem confirme a hipótese de aumento de disponibilidade desses minerais.

Figura 2: Material mineral da silagem de milho em relação aos tratamentos aditivados com soro de leite.



Na análise de pH, foi observado que nenhum dos tratamentos apresentou diferença estatística significativa, de acordo com o teste de tukey ($p > 0,5$).

Considerações Finais

Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos nos parâmetros de pH, umidade e matéria seca avaliados. No entanto, a inclusão de soro de leite resulta em um aumento nos níveis de matéria mineral. Assim, conclui-se que a adição de soro de leite na ensilagem do milho é uma abordagem benéfica, pois promove maiores teores de matéria mineral.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual de Goiás (UEG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico (CNPq) pela bolsa disponibilizada para a execução deste projeto.

Referências

- ANDRADE, L. P. **Silagem de grão de milho reidratado com soro de leite e água**. Alfenas, UNIFENAS. Dissertação de Mestrado em Ciência Animal, 2013.
- EVANGELISTA, A.R.; LIMA, J.A. **Silagem: do cultivo ao silo**. Lavras: UFLA, 2002. 212 p.2 ed.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019.
- GONÇALVES, L.C.; BORGES, I.; FERREIRA, P.A.S (Eds.) **Alimentação de gado de leite**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. 412 p. il.
- OLIVEIRA, D. F.; BRAVO, C. E. C.; TONIAL, I. B. Soro de leite: um subproduto valioso. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 385, p. 64-71, 2012.
- SANTOS, N.; AZENHA, M.; SOUZA, F. H.; REIS, R.; RUGGIERI, A. C. Fatores ambientais e de manejo na qualidade de pastos tropicais. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 13, 2006
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 3. ed. Viçosa: Imprensa Universitária da UFV, p.235, 2002.
- SOUZA, L. F. B.; PINTO, A. A.; CAMARA, F. T.; MOTA, A. M. D.; SILVA, C. S. Consórcio de milho com feijão de porco visando a implantação do sistema plantio direto, **Revista Agrotecnologia**, v.8, n.2, p.71-80, 2020.