



QUALIDADE BROMATOLÓGICA DO SORGO FORRAGEIRO EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA ASSOCIADA À INOCULAÇÃO COM *Azospirillum*

Carlos M. BATISTA¹; Julia V. D. GIUNTI²; Ariana V. SILVA³; Erick da S. CARVALHO⁴; Poliana C. e COLPA⁵

RESUMO

O sorgo tem alta produção por unidade de área, possui bom valor energético e níveis médios de proteína, mas a adubação nitrogenada apresenta efeitos na qualidade da forragem. E, a utilização da bactéria *Azospirillum brasilense* proporciona maior desenvolvimento das raízes, auxiliando na maior absorção de água e nutrientes. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade bromatológica do sorgo forrageiro em função da adubação nitrogenada associada à inoculação com *Azospirillum brasilense*. O experimento foi conduzido em blocos ao acaso com cinco doses de nitrogênio em cobertura (0, 50, 100, 150 e 200 kg N ha⁻¹) associadas a inoculação com *Azospirillum brasilense* e quatro repetições. Foram analisados os teores de umidade, cinzas, proteína, extrato etéreo, fibra bruta, fibra detergente ácido, fibra detergente neutro, extrativo não nitrogenado, carboidrato não fibroso e valor calórico. A qualidade bromatológica da silagem de sorgo não é influenciada pela dose de nitrogênio em cobertura em associação com a inoculação da bactéria *Azospirillum brasilense*.

Palavras-chave: Fibra bruta, Proteína; Silagem; *Sorghum bicolor*.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a cultura do sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench.] é a segunda cultura anual mais importante para produção de silagem, pois tem alta produção por unidade de área, possui bom valor energético e níveis médios de proteína, cerca de 8% (LIMA, 2008).

De acordo com Macedo et al. (2012), a adubação nitrogenada apresenta efeitos consideráveis quanto à produção, concentração de compostos nitrogenados e outros indicadores do valor nutritivo e qualidade da forragem.

Assim como, a utilização da bactéria *Azospirillum brasilense* proporciona maior desenvolvimento das raízes, auxiliando na maior absorção de água e nutrientes (NAKAO et al., 2018). Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade bromatológica do sorgo forrageiro em função da adubação nitrogenada associada à inoculação com *Azospirillum brasilense*.

¹Bolsista PIBIC/FAPEMIG, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: cm98467@gmail.com;

²Bolsista PIBIC-EM/CNPq, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: julia.giunti@alunos.ifsuldeminas.edu.br;

³Orientadora, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: ariana.silva@muz.ifsuldeminas.edu.br;

⁴Bolsista PIBIC-EM/CNPq, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: 2804erickcarvalho06@gmail.com;

⁵Técnica laboratorista, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: poliana.colpa@muz.ifsuldeminas.edu.br.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi semeado no dia 06 de novembro de 2023, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), *Campus Muzambinho*, no ano agrícola de 2023/2024. A área experimental possui solo tipo Latossolo Vermelho Distrófico (SANTOS et al., 2018), situada a 1100 m de altitude, latitude 21°22'33" Sul e longitude 46°31'32" Oeste. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com cinco doses de adubação nitrogenada em cobertura (0, 50, 100, 150 e 200 kg N ha⁻¹) associadas a inoculação com *Azospirillum brasilense* e quatro repetições, totalizando 20 parcelas experimentais. Cada parcela foi constituída por quatro linhas (sendo as duas centrais úteis), espaçadas entre si em 0,60 m, com 2,4 m de largura por 5,0 m de comprimento.

Inicialmente, foi realizada uma amostragem de solo na camada de 0-20 cm, para sua caracterização química, sendo verificado que: P = 93,90 mg dm⁻³, K = 141 mg dm⁻³; P-rem = 12,90 mg L⁻¹, C.T.C. T = 13,3 cmolc dm⁻³, V = 55% e pH = 5,70. Em função da interpretação da análise do solo (ALVES et al., 1999), foi realizada a adubação de plantio com 286 kg ha⁻¹ do formulado 4-14-08. A adubação nitrogenada de cobertura foi realizada conforme os tratamentos na fase 1 (três folhas), conforme a escala fenológica de Barcellos (2021), já a adubação potássica de cobertura foi realizada na dose de 42,80 kg ha⁻¹ de KCl, também em função da análise de solo.

A inoculação foi realizada à sombra e no momento da semeadura, utilizando a bactéria *Azospirillum brasilense* com Bio Compost[®] na dose de 100 mL para 60.000 sementes. Posteriormente, foi realizada a semeadura tratorizada, utilizando o sorgo Podium Biomatrix tratada com Benefic + Cruiser, com alta resposta à produção de silagem, com uma população de 130 mil plantas ha⁻¹. O manejo fitossanitário para o controle de Lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) foi realizado 24 DAS com o produto Engeo Pleno[®] de ingrediente ativo Tiametoxam, conforme a dosagem descrita na bula (200 mL ha⁻¹), a dose foi repetida após 15 dias. Como método de prevenção de contaminação fúngica, mais especificamente da doença açucarada do sorgo (*Claviceps africana*) foi aplicado 38 DAS o fungicida Orkestra[®] de ingrediente ativo Fluxapiraxade e Piraclostroquina, na dose de 300 mL ha⁻¹, conforme a bula.

Após a colheita, as amostras de silagem, após 40 dias de ensilagem, foram processadas em moinho tipo Willey para a realização das análises bromatológicas, em triplicatas, no Laboratório de Bromatologia e Água do IFSULDEMINAS, *Campus Muzambinho*: % cinzas (CINZ) (AOAC, 2016); proteína bruta (PB) (AOAC, 2016); % fibra bruta (FB) (KAMER; GINKEL, 1952); % fibra detergente neutro (FDN) e detergente ácido (FDA) (SILVA, 1990); % extrato etéreo (EE) (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008); % carboidrato não fibroso: CNF = 100 - proteína bruta - extrato etéreo - cinzas - FDN; % extrativos não nitrogenados (ENN) (ANDRIGUETO et al., 1982): ENN = 100 - (PB+FB+EE+MM); % valor calórico (VC). Os dados foram submetidos à análise de

variância, e as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR 5.8[®] (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de umidade, cinzas, proteína, extrato etéreo e fibra bruta não apresentaram diferenças significativas entre as doses de N em cobertura associada à inoculação com *Azospirillum brasilense* (Tabela 1). Para o parâmetro de teor de proteína, foram encontrados valores superiores por Macedo et al. (2012).

Figura 1 - Teores de umidade (%), cinzas (%), proteína (%), extrato etéreo (%) e fibra bruta (%) do sorgo forrageiro em função da inoculação com *Azospirillum brasilense* associada a adubação nitrogenada. Muzambinho-MG, safra 2023/24.

Dose de N (kg ha ⁻¹) com inoculação	Umidade 105°C (%)	Cinzas (%)	Proteína (%)	Extrato etéreo (%)	Fibra bruta (%)
0	76,98 A	2,18 A	2,03 A	0,32 A	6,33 A
50	76,83 A	2,54 A	2,20 A	0,34 A	6,33 A
100	76,57 A	2,33 A	2,17 A	0,30 A	6,35 A
150	76,56 A	1,68 A	2,23 A	0,24 A	6,03 A
200	75,83 A	2,11 A	2,16 A	0,31 A	6,53 A
CV (%)	1,53	46,29	11,35	46,47	10,43

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Quanto aos teores de FDA, FDN, ENN, CNF e valor calórico não houve diferença entre os tratamentos associada à inoculação com *Azospirillum brasilense*. Macedo et al. (2012) encontraram valores superiores para FDA e FDN na silagem de sorgo com diferentes doses de N.

Figura 2 - Teores de fibra detergente ácido (FDA) (%), fibra detergente neutro (FDN) (%), extrativo não nitrogenado (ENN) (%), carboidrato não fibroso (CNF) (%) e valor calórico (Kcal g⁻¹) do sorgo forrageiro em função da inoculação com *Azospirillum brasilense* associada a adubação nitrogenada. Muzambinho-MG, safra 2023/24.

Dose de N (kg ha ⁻¹) com inoculação	FDA (%)	FDN (%)	ENN (%)	CNF (%)	Valor calórico (Kcal g ⁻¹)
0	35,16 A	52,33 A	12,41 A	43,12 A	59,61 A
50	34,90 A	58,32 A	11,73 A	36,58 A	58,90 A
100	37,33 A	52,41 A	12,26 A	42,77 A	60,46 A
150	35,29 A	55,32 A	13,23 A	40,51 A	64,10 A
200	35,42 A	54,06 A	13,03 A	41,34 A	63,65 A
CV (%)	10,93	10,42	11,79	12,45	9,31

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4. CONCLUSÃO

A qualidade bromatológica da silagem de sorgo não é influenciada pela dose de nitrogênio em cobertura em associação com a inoculação da bactéria *Azospirillum brasilense*.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CNPQ pela bolsa de iniciação científica PIBI-EM, ao *Campus Muzambinho* pela infraestrutura, a minha orientadora professora Ariana e ao Grupo de Estudo em Agropecuária (GEAGRO) pelo apoio e colaboração.

REFERÊNCIAS

ALVES, V. M. C. et al. Sorgo. *In*: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V. V. H. (Ed.). **Recomendação para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5. Aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 291-292.

ANDRIGUETTO, J. M. et al. **Nutrição animal**: as bases e os fundamentos da nutrição animal - os alimentos, v. 1, São Paulo: Nobel, 1982. 395 p.

AOAC – Association of Official Agricultural Chemists. **Official Methods of the Association of the Agricultural Chemists**. 20. ed., Washington, 2016. 3172 p.

BARCELLOS, T. **Tudo o que você precisa saber sobre plantio de sorgo**. Aegro (Blog). 2021. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/sorgo/>. Acesso em: 31 maio 2023.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>

LIMA, J. A. **Sorgo**: Silagem com bom valor nutritivo. 2008. Artigo em Hipertexto. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2008_4/SilagemSorgo/index.htm. Acesso em: 20 ago. 2024.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. 1. ed digital. ZENEON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. (Coords.). São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 117.

KAMER, J. H. van de; GINKEL, L. van. **Rapid determination of crude fiber in cereals**. Cereal Chemistry, Saint Paul, v. 29, n. 4, p. 239-251, 1952.

MACEDO, C. H. O. et al. Produção e composição bromatológica do sorgo (*Sorghum bicolor*) cultivado sob doses de nitrogênio. **Arch. Zootec.**, Córdoba, v. 61, n. 234, p. 209-216, 2012. <https://dx.doi.org/10.4321/S0004-05922012000200005>

NAKAO, A. H. et al. Intercropping *Urochloa brizantha* and *sorghum* inoculated with *Azospirillum brasilense* for silage. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 49, n. 3, p. 501-511, 2018. <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20180057>

SANTOS, H. G. dos et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. EMBRAPA: Brasília, 5. ed., ver. e ampl., 2018. (Online).

SILVA, D. J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 2. ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, Viçosa, MG, 1990. 165 p.