



TEOR DE CLOROFILA E DIÂMETRO DO COLMO DO SORGO FORRAGEIRO INOCULADO COM *Methylobacterium symbioticum* SB23

Joyce Talia M. MENDONÇA¹; José Luiz de A. R. PEREIRA²; Sabrina T. da SILVA³; Gusthavo R. V. da COSTA⁴; Paula Cristina P. de CARVALHO⁵

RESUMO

O sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor*) destaca-se como cultura estratégica para alimentação animal. Este estudo avaliou o efeito da inoculação foliar com *Methylobacterium symbioticum* SB23 nos estádios fenológicos V4, V8 e V12 do sorgo forrageiro Podium da BIOMATRIX. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados, com quatro tratamentos (T1 - testemunha; T2 - aplicação no estádio fenológico V4; T3 - aplicação no estádio fenológico V8; T4 - aplicação no estádio fenológico V12) e seis repetições, totalizando 24 parcelas experimentais. Os tratamentos inoculados apresentaram aumento significativo no teor de clorofila (SPAD), com valores de 61,10; 61,28 e 64,30, respectivamente, em comparação à testemunha (56,70), destacando-se o estádio V12. Em relação ao diâmetro do colmo, não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos. Conclui-se que a aplicação de *Methylobacterium symbioticum* SB23 favorece a eficiência fotossintética e pode influenciar o desenvolvimento morfológico do sorgo forrageiro, especialmente em estádios mais avançados.

Palavras-chave:

Sorghum bicolor; Bioestimulante; Nitrogênio; Estádios fenológicos.

1. INTRODUÇÃO

O sorgo (*Sorghum bicolor*) é uma cultura estratégica para segurança alimentar, especialmente em regiões com seca e solos pobres. No Brasil, destaca-se no semiárido por sua alta tolerância à seca e ciclo curto, sendo uma alternativa viável na escassez de pastagens.

Segundo a CONAB (2025) a produtividade do sorgo tem crescido graças ao melhoramento genético e práticas agrícolas modernas. Isso reflete não só na segurança alimentar, mas também na economia, com destaque para a alimentação animal em regiões com restrição hídrica.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o índice de clorofila e o diâmetro do colmo do sorgo forrageiro submetido à aplicação foliar de *Methylobacterium symbioticum* SB23.

3. MATERIAL E MÉTODOS

¹Bolsista NIPE, IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. E-mail: joyce.mendonca@alunos.ifsuldeminas.edu.br

²Orientador, IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. E-mail: jose.pereira@ifsuldeminas.edu.br

³Discente do curso de Engenharia Agrônômica, IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. E-mail: sabrina.tomaz@alunos.ifsuldeminas.edu.br

⁴Docente e pesquisador, IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. E-mail: gusthavo.costa@ifsuldeminas.edu.br

⁵Discente do curso de Engenharia Agrônômica, IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. E-mail: paula.carvalho@alunos.ifsuldeminas.edu.br

O experimento foi conduzido na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), Campus Inconfidentes, durante o ano agrícola 2024/2025. Utilizou-se a cultivar comercial de sorgo forrageiro Podium Biomatrix tratado com Benefic, selecionada por sua adaptabilidade às condições edafoclimáticas da região do Sul de Minas Gerais. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com quatro tratamentos (T1 - testemunha; T2 - aplicação no estágio fenológico V4; T3 - aplicação no estágio fenológico V8; T4 - aplicação no estágio fenológico V12) e seis repetições, totalizando 24 parcelas experimentais.

O plantio foi realizado em sistema convencional, com espaçamento de 0,8 m entre linhas e população final de 130.000 plantas por hectare. Cada parcela experimental foi constituída por 10 linhas de cinco metros de comprimento, sendo as duas linhas centrais consideradas como área útil para coleta de dados. O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Eutrófico, com histórico de cultivo de milho e soja em safras anteriores. A adubação foi realizada conforme análise química do solo e interpretação de acordo com Alves et al. (1999), sendo todos os demais tratamentos culturais conduzidos de acordo com as necessidades da cultura e respeitando as recomendações de compatibilidade de produtos fornecidas pela empresa Stoller para uso conjunto com *Methylobacterium symbioticum*.

No delineamento foram estabelecidos quatro épocas de aplicação distintas: T0 (testemunha, sem aplicação do bioestimulante); T1 (aplicação no estágio fenológico V4); T2 (aplicação no estágio V8); e T3 (aplicação no estágio V12, correspondente à emissão da folha bandeira). A formulação do inoculante contendo *M. symbioticum* SB23 (3×10^7 UFC g⁻¹) foi aplicada via foliar na dose de 0,333 kg do produto comercial por hectare, conforme recomendação do fabricante. Todas as aplicações foram realizadas nas primeiras horas do dia, período de maior abertura estomática.

As avaliações foram realizadas da seguinte forma: sete dias após a emissão das panículas, foi mensurado o índice de clorofila utilizando medidor portátil SPAD, com leituras em 10 plantas aleatoriamente selecionadas em cada linha útil, totalizando 20 plantas por parcela, sendo posteriormente calculada a média por tratamento. O diâmetro do colmo foi avaliado 15 dias antes do ponto de colheita, medindo-se 10 plantas por parcela, 5 em cada linha útil com auxílio de paquímetro digital.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR 5.8® (FERREIRA, 2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à variável do teor de clorofila (Tabela 1) verificou-se que as épocas de aplicação

V4, V8 e V12 apresentaram valores significativamente superior em comparação à testemunha. Esses achados corroboram os estudos de Pascual et al. (2020) e Vera et al. (2024), que observaram aumento nos valores de teores de clorofila em plantas inoculadas com *Methylobacterium symbioticum*, atribuído à maior eficiência na fixação de nitrogênio e à produção de fitormônios que estimulam a síntese de clorofila. Além disso, Cervantes et al. (2004) e Madhaiyan et al. (2015) relataram maior atividade fotossintética em plantas associadas a *Methylobacterium*, o que pode explicar os resultados obtidos nos tratamentos inoculados.

Tabela 1. Teor de clorofila total pelo índice SPAD (ISPAD) e diâmetro de colmo (DC) em mm do sorgo forrageiro inoculado via foliar com *Methylobacterium symbioticum* SB23 em diferentes estádios fenológicos. Inconfidentes/MG, safra 2024/25.

Tratamentos	CLOROFILA TOTAL (ISPAD)	DIÂMETRO DO COLMO (mm)
Testemunha	56,70 b	16,38 a
V4	61,10 a	17,23 a
V8	61,28 a	17,68 a
V12	64,30 a	17,77 a
CV(%)**	6,53	5,50
MÉDIA GERAL	60,85	17,27

*Médias seguidas da mesma letra não se diferenciam estatisticamente pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade na coluna.

**CV(%): Coeficiente de Variação.

Fonte: Do autor (2025).

Quanto ao diâmetro de colmo (Tabela 1), não houve diferenças significativas entre os tratamentos. Esse resultado pode estar relacionado à produção de fitormônios por *Methylobacterium*, que promovem o alongamento celular e o desenvolvimento vascular (Seok et al., 2006; Yim et al., 2010). No entanto, a ausência de diferenças significativas sugere que outros fatores, como condições ambientais ou estágio de desenvolvimento da planta, podem ter influenciado essa variável.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que a aplicação foliar de *Methylobacterium symbioticum* SB23 elevou significativamente o teor de clorofila do sorgo forrageiro, com destaque para o estágio V12. Assim, o uso de *M. symbioticum* mostra-se promissor para otimizar o desempenho fisiológico do sorgo em campo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes e ao NIPE pela bolsa concedida, aos membros do Grupo GEAGRO e ao Profº Orientador José Luiz de Andrade Rezende Pereira pelo apoio e orientação na condução deste trabalho.

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.
- CERVANTES, J. M. et al. Detection of the effects of in Weber var. azul by laser-induced fluorescence. **Plant Science**, [S.L.], v. 166, n. 4, p. 889-892, abr. 2004. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.plantsci.2003.11.029>. Acesso em: 21 jul. 2025.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Safras - Grãos**. Disponível em: https://www.gov.br/conab/pt-br/atuacao/informacoes-agropecuarias/safras/safra-de-graos/boletim-da-safra-de-graos/11o-levantamento-safra-2024-25/e-book_boletim-de-safras-11o-levantamento-2025.pdf. Acesso em: 22 jul. 2025.
- 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>.
- MADHAIYAN, M. et al. Espécies de *Methylobacterium* residentes nas folhas fixam nitrogênio e promovem a produção de biomassa e sementes em *Jatropha curcas*. **Biotechnol Biofuels** 8, 222 (2015). <https://doi.org/10.1186/s13068-015-0404-y>. Acesso em: 22 jul. 2025.
- PASCUAL, J. A. et al. *Methylobacterium symbioticum* sp. nov., a new species isolated from spores of *Glomus iranicum* var. *tenuihypharum*. **Current Microbiology**, [S.L.], v. 77, n. 9, p. 2031-2041, 27 jun. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00284-020-02101-4>. Acesso em: 22 jul. 2025.
- SEOK, H. L. et al. Physiological enhancement of early growth of rice seedlings (*Oryza sativa* L.) by production of phytohormone of N₂-fixing methylotrophic isolates. **Biology And Fertility Of Soils**, [S.L.], v. 42, n. 5, p. 402-408, 31 mar. 2006. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00374-006-0083-8>. Acesso em: 22 jul. 2025.
- VERA, R. T. et al. Application and effectiveness of *Methylobacterium symbioticum* as a biological inoculant in maize and strawberry crops. **Folia Microbiologica**, [S.L.], v. 69, n. 1, p. 121-131, 1 ago. 2023. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s12223-023-01078-4>. Acesso em: 23 jul. 2025.
- YIM, W. J. et al. Plant growth promontory attributes by 1-aminocyclopropane-1-carboxylate (ACC) deaminase producing *Methylobacterium oryzae* strains isolated from rice. In: GILKES, R. J.; PRAKONGKEP, N. (eds.). **19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World**. Brisbane, Australia: International Union of Soil Sciences, 2010. Disponível em: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20113309753>. Acesso em: 21 jul. 2025.