

EFEITO DE BIOFERTILIZANTES NO DESEMPENHO DO MILHETO FORRAGEIRO NAS CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DE ARAÇUAÍ, MINAS GERAIS

ALMEIDA, P.L.B.P.¹; PEREIRA, A.S.¹; RODRIGUES, T.T.M.S.²; RODRIGUES, A.C.P.S.³;
SANTOS, H.O.⁴; SANTOS, E.M.S.⁵

¹Discente do curso superior em Engenharia Agrícola e Ambiental do IFNMG – *Campus* Araçuaí;

²Docente do IFFarroupilha – *Campus* Jaguari; ³Mestrando em Ciências do Solo, UFSM – *Campus* Santa Maria; ⁴Médico Veterinário do IFNMG – *Campus* Araçuaí; ⁵Docente do IFNMG – *Campus* Araçuaí.

Introdução

Para atender à demanda de produção animal, as plantações de forragem desempenham um papel relevante. As plantas forrageiras são a alimentação indispensável de ruminantes e de vários outros animais de pasto; portanto, são uma parte essencial de uma lucrativa atividade pecuária (Singh et al., 2012). O milheto (*Pennisetum glaucum*) compreende um grupo diverso de gramíneas cultivadas com sementes pequenas, cultivadas para fins como alimento, ração animal ou forragem (Lata et al., 2013). Segundo dados fornecidos pela Embrapa (2016), o milheto é uma forrageira muito utilizada no Brasil como cobertura de solo, recuperação de áreas degradadas e principalmente como produto na alimentação pecuária, tendo como estimativa de produção de 500 a 1500 Kg.ha⁻¹, podendo chegar até 2,5 t. ha⁻¹ com a variedade híbrida. Esta gramínea é resistente à falta de nutrientes sendo capaz de se desenvolver relativamente bem mesmo em solos pobres. Entretanto, é possível um incremento no seu desempenho quando submetida a práticas potencializadoras, como os bioinsumos.

Com o cenário atual de poluição ambiental prejudicial à sustentabilidade, há uma necessidade urgente de adoção de práticas agrícolas que garantam a saúde do solo, a saúde humana, a saúde animal e a saúde ambiental. Neste sentido, os biofertilizantes são estratégias interessantes para aprimorar o cultivo de plantas forrageiras, como o milheto. Os biofertilizantes são produtos naturais que contêm elementos orgânicos e diferentes microrganismos que ajudam a impulsionar o crescimento e o desenvolvimento da cultura (Singh et al., 2011). O desempenho das plantas pode ser melhorado, bem como as plantas podem ficar livres de ataques de doenças e pragas, pela aplicação de biofertilizantes (Sabri et al., 2021). Diante do exposto, este estudo tem por objetivo o efeito de adubos orgânicos e bioinoculantes no desenvolvimento de milheto forrageiro, cultivado nas condições edafoclimáticas do município de Araçuaí, Minas Gerais.

Material e Métodos

Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), campus Araçuaí (16°50'50"S 42°02'06"W 301 m), na cidade de Araçuaí-MG, no médio Vale do Jequitinhonha, em de junho de 2025. O clima do município é tropical do tipo AW, com temperatura média de 24,4°C e pluviosidade média anual de 829 mm, conforme a classificação de Köppen e Geiger (CPRM, 2005). A vegetação da região é caracterizada pela transição entre cerrado e caatinga, com altitudes mínima e máxima de 249 e 1033 m, respectivamente (Pacheco, 2021). Em relação aos solos, a classe predominante são os tipos Argissolos Vermelhos e Latossolos Vermelhos (EMBRAPA, 2015).

Aquisição e descrição de sementes e adubos

A variedade de milho forrageiro foi adquirida comercialmente. O adubo químico NPK (8-28-16) da marca Heringer e o bioinoculante à base das bactérias *Bacillus subtilis* e *Bacillus amyloliquefaciens*, da marca Hizobio, foram adquiridos comercialmente. O adubo orgânico caseiro foi formulado a partir da mistura de 144 L de água, 4 kg de açúcar, 44 L de esterco bovino fresco, 4 L de soro de leite e 4 kg de pó de rocha (pó de Gnaíse). O composto ficou pronto para uso depois do período de fermentação, estabelecido pelo interrompimento da formação de bolhas. Na implantação do experimento, utilizou-se 500 ml de composto diluído em 20 L de água.

Condução experimental

O experimento foi conduzido em vasos pretos de 3 L completos com solo e semeados com 20 sementes por vaso. Foram utilizados 8 vasos para cada tratamento, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, sendo 4 repetições, 5 tratamentos e 2 vasos definindo uma parcela. Os tratamentos foram dispostos como: T1 = adubo orgânico (500 ml por vaso), T2 = adubo químico NPK (2,59 g por vaso), T3 = Bioinoculante (2 ml por vaso), T4 = Adubo orgânico + Bioinoculante, T5 = Bioinoculante + NPK. Depois de implantado o experimento, os vasos foram acompanhados diariamente, observando-se a germinação das sementes e desenvolvimento da planta. A irrigação foi realizada de forma uniforme, com 500 ml de água por vaso. Ao final do período experimental, as variáveis respostas analisadas foram quantidade de plantas por vaso ao final do período experimental, número de folhas e massa de planta (em g) por vaso, obtidas por contagem das plantas e folhas, e determinação da massa fresca das plantas de cada vaso, respectivamente.

A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa PAST v5.2.2. Os dados foram submetidos aos testes de normalidade e homogeneidade, Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Em seguida foi realizada análise de variância (ANOVA) ao nível de significância de 5% para a comparação das variáveis respostas entre os tratamentos.

Resultados e Discussão

Não foi observada diferença estatística ($p=0,5076$) no desenvolvimento das plantas em função dos tratamentos (Figura 1A). Ainda que esta gramínea seja resistente a falta de nutrientes sendo capaz de se desenvolver relativamente bem mesmo em solos pobres, é importante buscar alternativas nutricionais menos onerosas, com menores impactos para o meio ambiente e ainda assim eficientes, tornando o sistema pecuário mais sustentável. De forma semelhante, não foi observada diferença significativa entre os tratamentos para a contagem de folhas ($p=0,4426$) e produção de massa fresca (g) de plantas ($p=0,1463$), conforme verifica-se nas figuras 1B e 1C.

Os resultados são interessantes por sugerirem que a substituição de adubos químicos, de alto custo e ambientalmente impactantes, podem ser substituídos por adubos orgânicos à base de pó de rocha e/ou bioinoculantes (*B. subtilis* e *B. amyloliquefaciens*), sem prejuízos para a produtividade do milho forrageiro, nas condições edafoclimáticas do município de Araçuaí, MG. Isso é propício numa abordagem que se concentra na utilização de produtos naturais, como forma de melhorar o crescimento das plantas, a qualidade das culturas e o desenvolvimento dos agroecossistemas (Zanetti et al., 2023). A evolução dos bioinsumos, ao longo do tempo, reflete o crescente interesse da sociedade e, mais especificamente da pesquisa, por uma agricultura sustentável (Souza et al., 2022).

Considerações finais

Embora preliminares, os resultados sugerem que é possível alavancar a atividade pecuária no país usando os manejos corretos de pastagens, oriundos da utilização de bioinsumos, tornando a

produção de milho forrageiro mais sustentável. Estudos adicionais são necessários, no sentido de adequar as doses dos bioinsumos utilizados e prover avaliações por tempos mais prolongados e em condições de campo.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq (Processo nº 441482/2024-4), à PROPPI do IFNMG e aos discentes do curso de EAA do IFNMG – Araçuaí, Wagner Yuri Martis Souza e Rai Amorim Lima.

Referências

- CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Projeto Cadastro de Abastecimento por Águas Subterrâneas, Estados de Minas Gerais e Bahia: diagnóstico do município de Araçuaí, MG. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral/Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. Ministério de Minas e Energia. Belo Horizonte: Editora: GEHTE/CPRM/BH, p. 14, 2005.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. MATOPIBA: Delimitação, Caracterização, Desafios e Oportunidades para o Desenvolvimento. Piauí, 2015.
- EMBRAPA - Sistema de Produção: Cultivo do Milheto. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2016. 78 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/993985/1/Sistema-de-Producao-Cultivo-do-Milheto.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2025.
- LATA, C.; GUPTA, S.; PRASAD, M. Foxtail millet: a model crop for genetic and genomic studies in bioenergy grasses. **Critical reviews in biotechnology**, v. 33, n. 3, p. 328–343, 2013.
- PACHECO, D. G. (ED.). Análise das mudanças do uso e ocupação do solo no município de Araçuaí, Minas Gerais por meio de técnicas de sensoriamento remoto nos anos de 2000 e 2019. **Revista Cerrados**, v. 19, n. 02, p. 303–322, 2021.
- SABRI, Z. N.; MUJAWAL, A. K.; KSHASH, B. H. Effect of ethephone, zinc and boron on growth and yield of cucumber (*Cucumis melo* var. *Flexuosus*) cultivated in plastic houses and the economic feasibility from that. **IOP conference series. Earth and environmental science**, v. 910, n. 1, p. 012024, 2021.
- SINGH, J. S.; PANDEY, V. C.; SINGH, D. P. Efficient soil microorganisms: A new dimension for sustainable agriculture and environmental development. **Agriculture, Ecosystems and Environment**. v. 140, p. 339–353, 2011.
- SINGH, K. M.; MEENA, M. S.; KUMAR, A. An economic view to forage and fodder production in eastern India. **SSRN Electronic Journal**, 2012.
- SOUZA, F. P.; CASTILHO, T. P.; MACEDO, L. O. B. Um marco institucional para os bioinsumos na agricultura brasileira baseado na economia ecológica. **Sustainability in Debate**, v. 13, n. 1, p. 266-285, 2022.
- ZANETTI, W. A. L. et al. Desenvolvimento agrícola com a introdução dos bioinsumos. **Revista Agronomia Brasileira**, v. 7, n. 1, 2023.

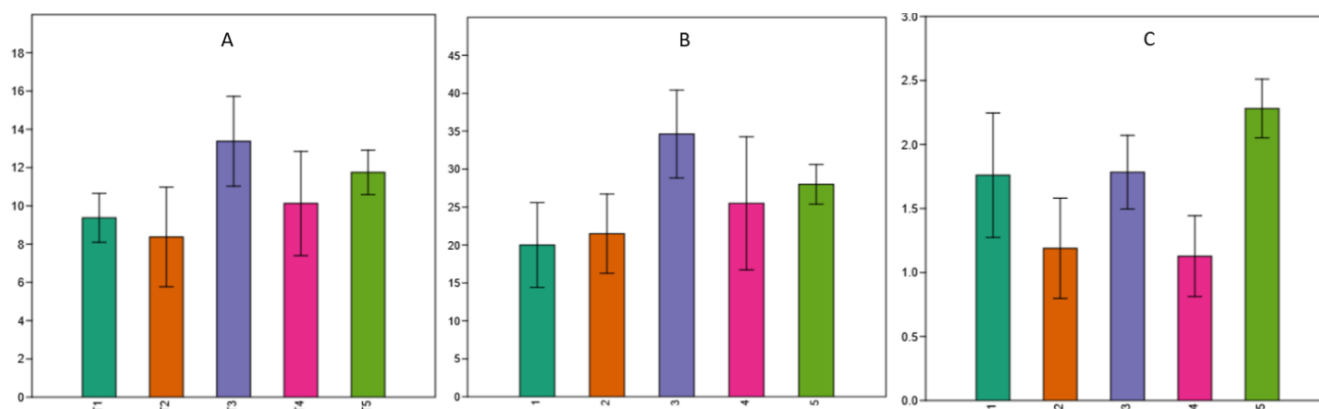


Figura 1. Número de plantas por vaso (A), número de folhas por vaso (B) e Massa (g) de plantas por vaso (C), em função dos diferentes tratamentos (T1 = adubo orgânico, T2 = adubo químico NPK, T3 = Bioinoculante, T4 = Adubo orgânico + Bioinoculante, T5 = Bioinoculante + NPK). Fonte: Autores (2025).