

MANEJO DE FEIJÃO MUNGO PRETO COM PRODUTOS BIOLÓGICOS NO TRATAMENTO DE SEMENTES: IMPACTO NO CRESCIMENTO INICIAL

Maria Rita Coelho Santos¹, Edmar Vinicius de Carvalho², Patrícia Resplandes Rocha dos Santos³, Alvaro Santos⁴, Viviane Luz Coelho⁵ e Patrícia Ferreira Putencio⁶

¹Estudante do Curso Superior de Engenharia Agrônoma – IFTO. Bolsista do IFTO. e-mail: <maria.santos25@estudante.ifto.edu.br>; <alvaro.santos2@estudante.ifto.edu.br>; <viviane.coelho2@estudante.ifto.edu.br>; <patricia.putencio@estudante.ifto.edu.br>

^{2,3}Docente do Curso Superior de Engenharia Agrônoma – IFTO. E-mail: <edmar.carvalho@ifto.edu.br>; <patricia.santos@ifto.edu.br>

^{4,5,6}Estudante do Curso Superior de Engenharia Agrônoma – IFTO. <alvaro.santos2@estudante.ifto.edu.br>; <viviane.coelho2@estudante.ifto.edu.br>; <patricia.putencio@estudante.ifto.edu.br>

1 INTRODUÇÃO

O Feijão-Mungo Preto (*Vigna mungo*), está entre as pulses (leguminosas secas) de maior demanda no mercado mundial, com cultivo destinado ao consumo humano (IBRAFE, 2023). Embora a sua produção ainda seja pouco difundida no Brasil, o feijão-mungo preto tem potencial para se tornar uma alternativa para a exportação ao mercado asiático. Os principais estados produtores no país são Mato Grosso, Minas Gerais, Tocantins, Bahia e Piauí, sendo o Mato Grosso o maior produtor pelo aumento nas áreas de produção (IBRAFE, 2023).

O tratamento de sementes se torna um manejo essencial em diversas culturas, tal como no feijão-mungo preto, garantindo um bom estabelecimento inicial das culturas, além de proporcionar proteção contra pragas e patógenos que podem vir a comprometer a germinação e o vigor das plântulas (MACHADO, 2017). Os produtos utilizados podem conter substâncias que estimulam o crescimento inicial, assim como, micronutrientes e reguladores vegetais que, por sua vez, favorecem o desenvolvimento radicular e a emergência uniforme (MACHADO, 2017).

O uso de agentes biológicos no tratamento de sementes vem se consolidando como uma alternativa sustentável ao uso exclusivo de defensivos químicos, alinhando-se às diretrizes de agricultura de baixo impacto ambiental (MARRA *et al.*, 2021). Dentre esses agentes, as bactérias do gênero *Bacillus* têm demonstrado eficiência no controle de patógenos de solo, além de promoverem efeitos benéficos no crescimento vegetal por meio da indução de resistência sistêmica e produção de fitormônios (MARRA *et al.*, 2021). A finalidade da utilização desses produtos é de proporcionar melhoria na cultura, tanto em relação à produção, como no desenvolvimento vegetativo das plantas (DELAVALÉ *et al.*, 1999).

2 OBJETIVO

Avaliar a eficiência de bioinsumos no tratamento de sementes de Feijão-Mungo Preto (*Vigna mungo*), no crescimento inicial, em condições de várzea tropical.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na Fazenda Fortaleza, localizada no município de Lagoa da Confusão – TO, região sul do Tocantins, região de várzea tropical, em sucessão da cultura do

arroz. A semeadura foi realizada no dia 24 de maio de 2025, adotado padrões da região e após a colheita do arroz. Quanto aos demais aos tratos culturais (manejo de plantas daninhas, pragas e doenças), eles foram realizados conforme necessidade da cultura e de igual forma em todos os tratamentos. No decorrer de todo o experimento foi realizado o monitoramento da umidade do solo pelo método da umidade atual (VIANA *et al.*, 2017), com coletas semanais.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com nove tratamentos e quatro repetições, com uso de cultivar comercial de feijão-mungo preto, com a implantação de dois experimentos, diferenciados pelo sistema de cultivo (convencional; plantio direto). Cada parcela foi constituída por 14 linhas de 50 metros de comprimento e com espaçamento entre linhas de 0,37 m, com área útil representada por seis linhas com de cinco metros. Em relação a densidade de semeadura, foram utilizados 21,5 kg de sementes por hectare. Aos 31 dias após a semeadura, foi realizada aplicação foliar do produto Quimifol P30W (1% N; 30% P₂O₅; 1,5% Mg), na dose de 1 L / ha.

Os tratamentos de sementes eles foram representados por: 1 – testemunha com uso somente de inoculante *Bradyrhizobium sp* (200 ml por 100 kg sementes); 2 - tratamento químico com Tiofanato-Metílico + Fluazinam (200 ml por 100kg sementes), Fipronil (60 g por 100 kg) e Enraizador (200 ml por 100 kg sementes) ; 3 - *Bacillus amyloliquefaciens* + *B. velezensis* (300 ml ha⁻¹); 4 – *B. paralicheniformis* + *B. subtilis* (200 ml por 100 kg sementes); 5 – *B. aryabhatai* (200 ml por 100 kg sementes); 6 – *B. amyloliquefaciens* (400 ml por 100 kg sementes); 7 – *B. amyloliquefaciens* (500 ml ha⁻¹); 8 – *B. subtilis* (500 ml ha⁻¹); e 9 – *B. megaterium* (500ml ha⁻¹). As sementes dos tratamentos 2 a 8 receberam o mesmo inoculante do tratamento 1, enquanto as sementes dos tratamentos 3 a 8 receberam os produtos mencionados além do tratamento químico padrão.

As avaliações de crescimento foram representadas pelo stand de plantas, aos 13 e 20 dias após a semeadura (DAS), com contagem de plantas em dois metros lineares; altura de plantas (cm), aos 20 DAS, considerando a distância entre o solo e o ápice do dossel da planta de 10 plantas da área útil; quantidade e massa seca de nódulos (mg) por planta, realizada aos 40 DAS. Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F; p≤0,05) em blocos ao acaso com aplicação de teste de médias Scott-Knott (p≤0,05).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a condução dos experimentos, a umidade do solo apresentou resultados variando entre 54% (na semeadura) a 27,8% (durante o ciclo da cultura), não sendo evidenciado período de estresse hídrico. Em relação aos resultados do experimento em sistema de plantio direto, o

tratamento com *B. amyloliquefacien* (500 ml ha⁻¹) apresentou stande de plantas superior ao tratamento com *B. paralicheniformis* + *B. subtilis*, aos 13 e 20 dias após a semeadura (Tabela 1). Nas demais características, altura de plantas e nodulação, não houve diferença significativa entre os tratamentos avaliados.

Tabela 1. Stande de plantas aos 13 e 20 dias após a semeadura (DAS), altura de plantas aos 20 DAS (cm) e quantidade e massa de nódulos (mg) avaliadas aos 40 DAS na cultura do feijão mungo preto, com uso de diferentes produtos biológicos no tratamento de sementes em sistema de plantio direto após cultivo de arroz, nas várzeas tropicais, 2025

TS	13 DAS	20 DAS		40 DAS	
	Stande	Stande	AP	QN	MN
Químico	236 ab	240 ab	5,93 a	3,6 a	14,83 a
Testemunha	324 ab	230 ab	6,23 a	3,4 a	13,97 a
<i>B. amyloliquefaciens</i> + <i>B. velezensis</i>	299 ab	265 ab	6,03 a	4,1 a	16,10 a
<i>B. paralicheniformis</i> + <i>B. subtilis</i>	181 b	152 b	6,17 a	3,4 a	13,23 a
<i>B. aryabhatai</i>	250 ab	255 ab	5,40 a	4,1 a	21,33 a
<i>B. amyloliquefaciens</i> ¹	328 ab	304 a	6,57 a	3,9 a	14,07 a
<i>B. amyloliquefaciens</i> ²	382 a	324 a	6,70 a	3,1 a	20,67 a
<i>B. subtilis</i>	333 ab	255 ab	6,73 a	3,0 a	15,50 a
<i>B. megaterium</i>	284 ab	270 ab	6,90 a	2,4 a	11,50 a
CV (%)	21,98	16,77	9,06	42,25	45,70

CV = coeficiente de variação. AP = altura de plantas. QN = quantidade de nódulos por planta. MN = massa de nódulos por planta. *B.* = *Bacillus*. 1 = dose de 400 ml por 100 kg de sementes. 2 = dose de 500 ml por hectare. Letras minúsculas diferentes na coluna indicam diferença estatística a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Em relação aos resultados do experimento em sistema de plantio convencional, o tratamento com *B. megaterium* (500 ml ha⁻¹) apresentou stande de plantas superior aos tratamentos com produto químico, *B. amyloliquefaciens* e *B. subtilis*, aos 13 e 20 dias após a semeadura (Tabela 2). Nas demais características, altura de plantas e nodulação, não houve diferença significativa entre os tratamentos avaliados.

Tabela 2. Stande de plantas aos 13 e 20 dias após a semeadura (DAS), altura de plantas aos 20 DAS (cm) e quantidade e massa de nódulos (mg) avaliadas aos 40 DAS na cultura do feijão mungo preto, com uso de diferentes produtos biológicos no tratamento de sementes em sistema de plantio convencional após cultivo de arroz, nas várzeas tropicais, 2025

TS	13 DAS	20 DAS		40 DAS	
	Stande	Stande	AP	QN	MN
Químico	225 b	201 b	8,74 a	5,9 a	35,37 a
Testemunha	240 ab	235 ab	7,67 a	6,5 a	20,57 a
<i>B. amyloliquefaciens</i> + <i>B. velezensis</i>	211 b	206 ab	7,60 a	7,1 a	45,13 a
<i>B. paralicheniformis</i> + <i>B. subtilis</i>	260 ab	250 ab	7,63 a	10,5a	53,60 a
<i>B. aryabhatai</i>	201 b	216 ab	8,20 a	9,8 a	37,83 a
<i>B. amyloliquefaciens</i> ¹	216 b	206 ab	6,73 a	5,3 a	29,60 a
<i>B. amyloliquefaciens</i> ²	181 b	162 b	7,33 a	8,3 a	38,53 a
<i>B. subtilis</i>	191 b	176 b	7,17 a	7,3 a	30,57 a
<i>B. megaterium</i>	353 a	333 a	8,20 a	5,6 a	40,97 a
CV (%)	18,72	19,94	9,17	39,53	44,94

CV = coeficiente de variação. AP = altura de plantas. QN = quantidade de nódulos por planta. MN = massa de nódulos por planta. *B.* = *Bacillus*. 1 = dose de 400 ml por 100 kg de sementes. 2 = dose de 500 ml por hectare. Letras minúsculas diferentes na coluna indicam diferença estatística a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Bacillus amyloliquefaciens é uma rizobactéria aeróbica Gram-positiva promotora de crescimento de plantas (PGPR), que estimula o desenvolvimento vegetal por meio da produção de

fitohormônios, solubilização de nutrientes e ação antimicrobiana, além de induzir resistência a estresses e patógenos (RADHAKRISHNAN *et al.*, 2017). De forma similar, *B. megaterium* também é uma rizobactéria aeróbica Gram-positiva PGPR, porém atua por meio da produção de ácido indolacético, solubilização de fósforo, fixação indireta de nitrogênio e produção de enzimas como a fitase (ALI *et al.*, 2022). O propósito desses microrganismos é promover crescimento vegetal e reduzir a dependência de produtos químicos, contribuindo para uma agricultura mais sustentável (RADHAKRISHNAN *et al.*, 2017).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados sugerem que os produtos biológicos com *B. amyloliquefaciens* e *B. megaterium* podem favorecer o estabelecimento inicial das plântulas, com indicação tendo relação com o sistema de plantio utilizado. Ainda assim, estudos complementares são necessários para avaliar os efeitos desses fatores ao longo do ciclo da cultura e sobre a produtividade final.

6 AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pelo apoio financeiro ao IFTO pela infraestrutura e apoio na execução do projeto e a Fazenda Fortaleza por disponibilizar a área, que viabilizou a realização desta pesquisa, bem como pela concessão da bolsa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS

- ALI, S. et al. *Bacillus megaterium* improves growth and salinity tolerance in tomato through multiple mechanisms. **Journal of King Saud University – Science**, v. 34, n. 1, p. 101728, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2021.101728>. Acesso em: 12 ago. 2025.
- DELAVALÉ, F. G.; et al. Desempenho de sementes de feijão em função da aplicação de micronutrientes. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 6., 1999, Salvador. Resumos Expandidos... Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. p. 776-779.
- IBRAFE – Instituto Brasileiro de Feijão e Pulses**. Tudo sobre feijão-mungo. 2023. Disponível em: <https://www.ibrafe.org/artigo/tudo-sobre-feijao-mungo>. Acesso em: 06 Agosto. 2025.
- KUMAR, V. et al. *Bacillus megaterium* and its potential as a biofertilizer. **International Journal of Pharma and Bio Sciences**, v. 3, n. 1, p. B110–B120, 2012.
- MACHADO, J. C. *Tratamento de sementes no controle de doenças*. 3. ed. Lavras: UFLA, 2017.
- MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. *Ecologia microbiana*. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2008.
- RADHAKRISHNAN, R.; HASHEM, A.; ABD ALLAH, E. F. *Bacillus: a biological tool for crop improvement through bio-molecular changes in adverse environments*. *Frontiers in Physiology*, v. 8, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00667>.
- VIANA, J.H. et al. Umidade atual. In: TEIXEIRA, P. C. et al (Orgs.). **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. rev. ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2017. p. XXX-XXX. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1087253> . Acesso em: 01 ago. 2025.