



Adubação biológica na cultura do feijão e seus efeitos na produtividade na região do Cerrado

Millena Raquel Queiroz ^{1*} (IC); Prof^a. Dr^a Mariana Pina da Silva Berti ²(PQ).

^{1,2}Rodovia GO 330, km 241, Anel Viário S/N – Ipameri – Goiás. Cep: 75.780-000. Telefone: (64) 3491-1556. ¹millenacrm@hotmail.com

Resumo: O feijão comum é uma importante fonte proteico/energética de fácil acesso aos consumidores. Desse modo, nosso país se destaca pelo seu cultivo e por isso, é necessário estudos acerca da sua produtividade. Portanto, avaliou-se o efeito da adubação biológica no feijoeiro, associados a doses de adubação química na região do Cerrado. O experimento foi conduzido com 28 parcelas com 4 repetições cada, sendo dispostos ao acaso em esquema fatorial. Os tratamentos foram constituídos de microgeo® associado a doses de NPK, sendo: T0 = 0% de bioestimulador e 0% de NPK; T1 = 100% de bioestimulador e 0% de NPK; T2 = 0% de bioestimulador e 100% de NPK; T3 = 50% de bioestimulador e 50% NPK; T4 = 50% de bioestimulador e 100% de NPK; T5 = 100% de bioestimulador e 100% de NPK; T6 = 150% de bioestimulador e 100% de NPK ; de NPK; T7 = 200% bioestimulador e 100% de NPK. Os dados foram submetidos ao programa SISVAR e as médias pelo teste de Tukey. Logo, concluiu-se que o bioestimulador aumentou a produtividade do feijoeiro em 72,3% em relação à testemunha. Sugere-se portanto, que para essa cultura utiliza-se 50% da dose de bioestimulador e 100% de NPK.

Palavras-chave: Adubo biológico. Nutrição de plantas. Produtividade. *Phaseolus vulgaris*.

Introdução

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) é uma das principais culturas que se destacam no cenário brasileiro, sobressaindo das demais, pois o seu ciclo é precoce e o seu plantio pode ser realizado em três épocas diferentes do ano. Segundo dados apontados pela CONAB (2020), a safra 2019/20 abrangeu uma área plantada de 2.924 mil hectares, uma produção de 3.053 mil toneladas e uma produtividade de 1.044 kg/hectare. Conforme informações do mesmo Órgão Nacional, a produtividade da primeira safra aumentará cerca de 7,1% em relação à passada e a produção crescerá cerca de 5% em comparação à anterior, corroborando assim, para a relevância de se estudar essa cultivar que é um dos principais alimentos que compõe a mesa da população brasileira.

De acordo com Flores (2017), para que a produtividade máxima seja atingida, são necessários coeficientes dispostos à planta, tais como a exposição à luz solar,





disponibilidade ideal de água, temperatura adequada e nutrientes essenciais para sua subsistência. Nesse sentido, a adubação correta confere à planta teores de proteínas, minerais, óleos e outras substâncias durante o manejo que possam estar em falta no solo, visando corrigir as deficiências nutricionais e conferindo-as uma resistência climática e biológica maior. Dessa forma, ao considerar a morfofisiologia do feijão, observa-se que o mesmo sob condições tropicais exige uma maior parcela de fertilizantes, visto que seu sistema radicular é superficial e os solos encontrados na região do Cerrado são inférteis, o que exige portanto, uma atenção exclusiva em relação a adubação (RESENDE et al., 2012). Portanto, a utilização de biofertilizantes é uma estratégia econômica, sustentável e viável para o aumento da produtividade das culturas, uma vez que através de microrganismos específicos, disponibiliza elementos antes imobilizados no solo (VESSEY, 2003) e de acordo com Pedó et al. (2016) “contribui de maneira indireta a qualidade física, química e biológica do solo, (...) não agredindo o meio ambiente e gerando um sistema sustentável”.

Gonçalves et al. (2009) constata que no Brasil existem três tipos de fertilizantes biológicos: “Agrobio”, “Supermagro” e o “Biogeo” (produzidos a partir de microrganismos selecionados, denominados Microgeo), ambos variando suas características de composição, utilização e finalidade. Como finalidade, eles podem atuar nutrindo a planta e estimulando a proteossíntese, repelir insetos e controlar doenças (MEIRELLES et al., 1997; SANTOS, 1992). Portanto, sua rica constituição em proteínas, vitaminas, fito- hormônios, aminoácidos e minerais, o torna um insumo de múltiplas finalidades e de imensa importância no âmbito agrônomo. (PINHEIRO e BARRETO, 2000).

Lourenço (2020) expõe em seu trabalho a viabilidade do uso de Microgeo na cultura do milho e conclui que esse é mais econômico quando comparado ao uso de adubação na base. Rezende et. al (2018) afirma que o biofertilizante promove um enriquecimento do estado nutricional e produtivo na milhocultura. Winckler (2017) analisou o efeito do uso do adubo biológico na reestruturação de solo e concluiu que o mesmo contribui para a descompactação do solo e proporciona maior riqueza microbiológica do solo, mesmo com a ausência de palhada. O mesmo autor (Winckler, 2017) estudou o uso do produto na cultura da soja e pôde analisar um ganho de 31,65%





no número de vagens por planta, quando recorreu ao uso do Microgeo sem a palhada. No entanto, Zanelatto (2018) demonstrou a ineficiência do uso do bioestimulador na produtividade das culturas de soja, milho e feijão, além da incapacidade de melhoria dos atributos edáficos na área analisada. Moi (2021) assegura que o uso do biofertilizante aumenta o número de filhotes no trigo e a população de plantas na sojicultura, além de não prejudicar os colêmbolos de *Folsomia cãndida*. Sendo assim, é de suma importância analisar a eficácia e viabilidade do uso de Microgeo nas diferentes culturas, inclusive no feijoeiro, que é a chave de investigação desse artigo.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em condições de campo, na área da Fazenda da Universidade Estadual de Goiás situada no município de Ipameri, que se encontra a 17° 46' 30,3" latitude Sul, 48° 19' 15,6" de longitude Oeste e altitude de aproximadamente 800 metros. O clima de Ipameri é classificado como Aw, Tropical com estação seca no inverno, segundo Köppen (CARDOSO et al., 2014). A temperatura é de 25° C, com umidade relativa de média do ar variando de 58% a 81% e precipitação média anual de 1.447mm, sendo cerca de 80% das chuvas nos meses de dezembro, janeiro e março, enquanto o restante se distribui, principalmente nos meses de outubro, novembro e fevereiro.

O solo da área utilizada é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo e está inserida dentro do bioma Cerrado (EMBRAPA, 2013).

Os tratamentos foram constituídos de doses do bioestimulador microgeo® associado a quantidades de adubação mineral solúvel NPK recomendado para as culturas, ficando assim definidos: T0 = 0% de bioestimulador e 0% de NPK; T1 = 100% de bioestimulador e 0% de NPK; T2 = 0% de bioestimulador e 100% de NPK; T3- 50% de bioestimulador e 50% NPK; T4 = 50% de bioestimulador e 100% de NPK; T5 = 100% de bioestimulador e 100% de NPK; T6 = 150% de bioestimulador e 100% de NPK ; de NPK; T7- 200% bioestimulador e 100% de NPK com quatro repetições totalizando 28 parcelas. A dose de bioestimulador utilizada é de 150 L ha⁻¹.

A dose de bioestimulador foi aplicado junto à semeadura da cultura e a adubação foi realizada logo após, sendo realizada a lanço.





Durante o desenvolvimento do feijoeiro foram realizados os manejos de plantas daninhas, pragas e doenças conforme recomendação técnica para a cultura.

Por ocasião da colheita (estádio R9) foram avaliados: a produtividade de grãos a 13% de umidade e os componentes primários do rendimento. A produtividade foi quantificada mediante à colheita de todas as plantas pertencentes às quatro linhas centrais de cada parcela, após a debulhagem e pesagem dos grãos, sendo os valores finais estimados em kg ha⁻¹. As demais características agronômicas foram quantificadas diante à seleção de dez plantas presentes nas três fileiras restantes, sendo as plantas retiradas aleatoriamente e tendo como parâmetros de avaliação:

- Número de vagens por plantas: contando a quantidade de vagens presentes nas 10 plantas colhidas ao acaso nas fileiras restantes, em cada tratamento.
- Número de grãos por planta: determinado pelo número de grãos após a debulhagem das vagens, obtidos entre as 10 plantas.
- Número de grãos por vagem: contando a quantidade de grãos presentes nas vagens das 10 plantas aleatórias.
- Massa de 1000 sementes: logo após a debulha, as sementes foram pesadas para determinar a massa de 1000 sementes e também determinado o grau de umidade, pelo método expedido, amostrador de campo (modelo DICKEY-John®). Esse procedimento foi realizado para todos os tratamentos, após as respectivas colheitas. Para o teste foi pesado oito repetições de 100 sementes, após foi obtido a média entre as oito repetições e multiplicado por 10, a fim de ter a massa de 1.000 sementes (BRASIL, 2009).
- Produtividade: calculado mediante avaliação da massa das sementes oriundas de todas as plantas coletadas na área útil da parcela, pesadas em balança de precisão de (0,01 g), expresso em kg ha⁻¹ e corrigidos para 13% de umidade (base úmida).

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o programa SISVAR - Sistema de Análise de Variância (FERREIRA, 2011), e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

Resultados e Discussão





Consoante dados expostos na tabela 1, não houve efeito significativo dos tratamentos para as variáveis número de vagens por planta, número de grãos por planta, número de grãos por vagem e massa de 100 grãos, apesar de tais valores estarem congruentes e até superiores aos encontrados por Meira et al. (2005), quando testou diferentes doses de nitrogênio na cultura do feijão. Conforme exposto pelo autor (Meira et al., 2005), o número médio de vagens encontradas foi de 10,82, o número de sementes por vagem descoberto foi de 5,43 e a média da massa de 100 sementes, foi de 27,07 gramas. Zanellato (2018) observou valores parecidos aos desse presente estudo, quando comparou os componentes de rendimento da cultura da soja e concluiu que eles não variavam ao passo do uso de microgeo ou da adubação com NPK. Pesquisas de Bellini et al. (2011) e Silva (2017) verificaram que o uso de Microgeo na sojicultura não resultou em diferenças significativas entre os tratamentos, quando comparou-se os mesmos parâmetros de rendimento. Lourenço (2020) constatou os mesmos dados com relação à cultura do milho, quando utilizou o bioestimulador.

Uma provável razão para a ocorrência desse efeito generalizado seria a independência das características morfo-agronômicas que cada cultivar possui aos parâmetros analisados, indeferindo-se dos manejos adotados durante a condução da lavoura. Gonzaga (2017); Binotti et al. (2009); Soratto et al. (2004) e Andrade et. al (1998), concluíram o mesmo para a variável número de grãos por vagem. O peso médio de 100 grãos também constitui uma característica genética e não é influenciada pelo meio (CUNHA et al., 2014). Ainda, Fageria et al. (2006) relata que os componentes de rendimento devem ser analisados de forma conjunta e não isoladamente no quesito produção final.

No entanto, para a variável produtividade, houve uma diferença significativa entre os tratamentos, sendo o quarto o mais eficiente (3569,9 kg ha⁻¹ em comparação à testemunha que conferiu 2071,6 kg ha⁻¹), no qual utilizou-se 50% de Microgeo e 100% de NPK. Galbiatti et al. (2001) afirmam que a relação biofertilizante x adubação mineral é essencial, sendo a utilização do biofertilizante responsável pelo aumento de 31,62% na produtividade de feijão. Santos (2007) também mostra a eficiência do uso do produto, uma vez que obteve maior produtividade no feijoeiro. Esse autor sugere uma hipótese para esses resultados: a contribuição desse tipo de fertilizante para o





desenvolvimento das raízes do feijoeiro, melhora a capacidade de retenção de água e assimilação de macro e micronutrientes pelas plantas.

Tabela 1. Efeitos da aplicação de adubo biológico no nº de vagem por planta, nº de grãos por planta, nº grãos por vagem, massa de 1000 grãos e produtividade de feijão de acordo com os diferentes tratamentos avaliados, na safra 2020/2021.

Tratamentos	Nº vagem/planta	Nº grãos/planta	Nº de grãos /vagem	Massa de 100 grãos (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
T1	15,8 a	70,8 a	4,4 a	28,9 a	2071,6 b
T2	15,8 a	75,6 a	4,7 ^a	27,3 a	3172,5 ab
T3	16,3 a	69,8 a	4,3 a	28,8 a	2985,8 ab
T4	16,4 a	86,1 a	5,3 a	28,0 a	3569,9 a
T5	16,1 a	84,6 a	5,2 a	29,4 a	2546,3 ab
T6	20,5 a	106,7 a	5,1 a	28,4 a	2917,1 ab
T7	15,4 a	76,2 a	4,9 a	29,6 a	2526,2 ab
CV(%)	25,67	29,98	11,90	5,60	20,53
Valor de F	0,669 ^{ns}	1,098 ^{ns}	1,844 ^{ns}	0,988 ^{ns}	2,861 ^{**}

Valores seguidos de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente, a teste de Tukey a 5%. ns: valores não diferem segundo o teste F a 1% de probabilidade. ** Médias significativas segundo o teste F a 1% de probabilidade. T0 = 0% de bioestimulador e 0% de NPK; T1 = 100% de bioestimulador e 0% de NPK; T2 = 0% de bioestimulador e 100% de NPK; T3- 50% de bioestimulador e 50% NPK; T4 = 50% de bioestimulador e 100% de NPK; T5 = 100% de bioestimulador e 100% de NPK; T6 = 150% de bioestimulador e 100% de NPK ; de NPK; T7- 200% bioestimulador e 100% de NPK.

Conforme notado na Tabela 1, a produtividade teve influência da adubação biológica apresentando valores médios de 3569,9 kg ha⁻¹, valores esses expressamente superiores aos valores nacionais divulgados pela Conab (2021) de 1104 kg ha⁻¹, referentes à safra 2019/2020. Em relação aos dados divulgados para o estado de Goiás, esse revelou que foram obtidos 2400 kg ha⁻¹ na mesma safra, valor ainda inferior ao encontrado nesse trabalho.

Considerações Finais

O valor mais expressivo desse estudo foi em relação à produtividade que, na dose de 50% de Microgeo juntamente com a adubação mineral, totalizaram um valor de 3569,9 kg ha⁻¹. A dose de 0% de bioestimulador e 100% de NPK constitui a segunda maior produtividade, o que leva-se a inferir que na possibilidade de se poder utilizar bioestimuladores na cultura, essa alternativa torna-se viável pois além da produtividade, eles contribuem (mesmo que em números pouco expressivos) para os outros componentes de produção do feijoeiro.

Agradecimentos

À Universidade Estadual de Goiás pela oportunidade e concessão da bolsa.





Referências

ANDRADE, M. J. B. de; DINIZ, A. C.; CARVALHO, J. G. de; LIMA, S. F. de. Resposta da cultura do feijoeiro à aplicação foliar de molibdênio e às adubações nitrogenadas de plantio e cobertura. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 22, n. 4, p. 499-508, 1998.

BELLINI, G.; FILHO, E.S.; MORESKI, H.M. **Influência da aplicação de um fertilizante biológico sobre atributos físicos e químicos do solo**. VIII EPCC (Encontro Internacional de Produção Científica). Editora CESUMAR, Maringá 2011. Anais Eletrônico.

BINOTTI, F. F. S.; ARF, O.; SÁ, M. E.; BUZETTI, S.; ALVAREZ, A. C.; KAMIMURA, K. M. Fontes, doses e modo de aplicação de N em feijoeiro no sistema plantio direto. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 2, p. 473-481, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de Sementes. Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária, MAPA/ACS, 2009.398p.

CARDOSO, M. R. D., MARCUZZO, F. F. N., BARROS, J. R. Classificação climática de Köppen-Geiger para o Estado de Goiás e o Distrito Federal. **ACTA Geográfica**, Boa Vista, v. 8, n. 16, p. 40-55, 2014.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Safra Brasileira de grãos. **Conab**, 2021. Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>>. Acesso em: 27 jul. 2021.

CONSELHO NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v. 7 Safra 2019/2020 - Quarto levantamento, Brasília, p. 13-104. Janeiro 2020.





CUNHA, D. A. da; TEIXEIRA, I. R.; JESUS, F. F. de; GUIMARÃES, R. T.; TEIXEIRA, G. C. da S. Adubação fosfatada e produção de feijão-comum e mamona em consórcio. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 5, 2014.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação do Solos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 306 p.

FAGERIA, N. K. ; BALIGAR, V. C. ; CLARK, R. **Fisiologia da produção agrícola** . Crc Press, 2006.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FLORES, Giuliana. **Saiba mais sobre a importância da adubação para as plantas**. Disponível em: < <https://blog.giulianaflores.com.br/jardinagem/saiba-mais-sobre-a-importancia-da-adubacao-para-as-plantas/>>. Acesso em: 04 jun. 2020.

GALBIATTI, J. A.; SILVA, F. G. D.; FRANCO, C. F.; CAMELO, A. D. **Desenvolvimento do feijoeiro sob o uso de biofertilizante e adubação mineral**. Engenharia Agrícola. v.31, n.1. Jaboticabal-SP, jan./fev. 2011.

GONÇALVES, M. de M.; SCHIEDECK, G.; SCHWENGBER, J. E. **Produção e uso de biofertilizantes em sistemas de produção de base ecológica**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 7 p. (Embrapa Clima Temperado. Circular Técnica, 78). Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/circulares/Circular_78.pdf> Acesso em: 04 jun. 2020.

GONZAGA, Augusto César de Oliveira. Densidade de plantas e fornecimento de nitrogênio para a cultivar de feijão-comum superprecoce BRS FC104. 2017.





LOURENÇO, V. de S. **Uso de fertilizante biológico na produtividade de milho.** 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Agronomia) – Universidade Estadual de Goiás, Ipameri, 2020.

MEIRA, F. de A. ; SÁ, M. E. de ; BUZETTI, S. ; ARF, S. ; Doses e épocas de aplicação de nitrogênio no feijoeiro irrigado cultivado em plantio direto. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 40, n. 4, p. 383-388, 2005.

MEIRELLES, L.; BRACAGIOLI NETO, A.; MEIRELLES, A.L.; GONÇALVES, A; GUAZZELLI, M.J.; VOLPATO, C.; BELLÉ, N. **Biofertilizantes enriquecidos: caminho da nutrição e proteção das plantas.** Ipê: Centro de Agricultura Ecológica, CAE Ipê. 1997. 12 p.

MOI, T. Efeito do produto microgeo nos componentes de produtividade de trigo e soja, e sobre colêmbolos no solo. 2021.

PEDO, R. ; ALVES, M. V. ; DELAZERI, P. ; NAIBO, G. ; SPRICIGO, J. G. ; CHAGAS, A. ; RODRIGUES, A. . Efeitos da adubação biológica na produtividade da cultura da soja (bmx apolo) e nos atributos físicos e químicos do solo. **IV CONVIBRA Online Conference Agronomy**, v. IV, p. 123-132, 2016.

PINHEIRO, S.; BARRETO, S. B. MB-4, agricultura sustentável, trofobiose e biofertilizantes. **Fertilizantes.** Porto Alegre: Fundação Juquira Candiru, Arapiraca: MIBASA, 2000. 269 p.

RESENDE, A.V.de.; COELHO, A.M.; SANTOS, F.C.dos.; LACERDA, J.J.de.J. **Fertilidade do Solo e Manejo da Adubação NPK para Alta Produtividade de Milho no Brasil Central.** Embrapa Milho e Sorgo - Circular Técnica, (INFOTECA-E), 2012.

REZENDE, C. F. A.; DE LIMA PEREIRA, J.; PINHEIRO, R. C. USO DE BIOFERTILIZANTE E ADUBAÇÃO QUÍMICA NOS PARÂMETROS FOLIARES NA CULTURA DO MILHO EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO. **CIPEEX**, v. 2, p. 2824-2827, 2018.





SANTOS, A.C.V. **Biofertilizante líquido, o defensivo agrícola da natureza.** Defensivo agrícola da defensivo agrícola da natureza. Natureza. Niterói: EMATER – Rio, 1992. 16 p.

SANTOS, J.F.; LEMOS, J.N.R.; NÓBREGA, J.Q.; GRANGEIRO, J.I.T.; BRITO, L.M.P.; OLIVEIRA, M.E.C. Produtividade de feijão-caupi utilizando biofertilizante e uréia. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.1, n.1, p.25-29, 2007

SILVA, C. J. C. **Utilização de biofertilizante e NPK na cultura da soja.** 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SORATTO, R. P.; CARVALHO, M. A. C. de; ARF, O. Teor de clorofila e produtividade do feijoeiro em razão da adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, p. 895-901, 2004.

VESSEY, J. K. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. **Plant and Soil**. August 2003, Volume 255, n. 2, p. 571-586

WINCKLER, T. A. L. Avaliação da eficiência do microgeo® na reestruturação de solo sob diferentes sistemas de cultivo. 2017.

ZANELATO, D. C. **Efeito de bioestimulador do solo e adubação mineral sobre atributos edáficos e produtividade de culturas anuais.** 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

