

INFLUÊNCIA DE DOSES E FORMAS DE APLICAÇÃO DE ORGANOMINERAL A BASE DE CAMA DE FRANGO NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO

Influence of doses and application methods of poultry litter -based organomineral fertilizer on the physiological quality of bean seeds

Samarina de Jesus Rodrigues Barreto

Universidade Estadual de Goiás - UEG/CET

Gisele Carneiro da Silva Teixeira

Universidade Estadual de Goiás - UEG/CET

Gabriel Tavares Freire

Universidade Estadual de Goiás - UEG/CET

Stephanie Miranda Cunha

Universidade Estadual de Goiás - UEG/CET

Andressa Laís Caldeira de Souza

Universidade Estadual de Goiás - UEG/CET

Itamar Rosa Teixeira

Universidade Estadual de Goiás - UEG/CET

RESUMO

A adubação, especialmente com o uso de fertilizantes organominerais, tem um papel crucial na produção de sementes de alta qualidade, porém as informações sobre o tema são incipientes. Objetivou-se com este estudo avaliar o impacto da adubação com formulado organomineral a base de cama de frango na qualidade das sementes de feijão. As sementes utilizadas no estudo foram produzidas na safra das “águas” de 2022/2023, proveniente de um experimento onde foram avaliados a aplicação de quatro doses de organomineral a base de cama-de-frango (0; 2,0; 4,0 e 6,0 ton ha⁻¹), adicionadas em duas formas (sulco de plantio ou lanço na superfície do solo), mais um tratamento adicional com adubo mineral. Na colheita as sementes foram trilhadas manualmente e submetidas imediatamente aos testes de germinação, primeira contagem, envelhecimento acelerado, comprimento e massa seca de plântula e condutividade elétrica. Pode concluir que a fertilização com organomineral a base de cama de frango melhorou a qualidade fisiológica das sementes de feijão, especialmente quando aplicado no sulco de plantio, equivalente ao resultado da adubação mineral.

Palavras-chaves: *P. vulgaris*; Nutrição; Adubação orgânica; Germinação e vigor de semente.

ABSTRACT

Fertilization, especially with the use of organomineral fertilizers, plays a crucial role in the production of high quality seeds, however information on the subject is incipient. The objective of this study was to evaluate the impact of fertilization with an organomineral formula based on chicken litter on the quality of bean seeds. The seeds used in the study were produced in the 2022/2023 "spring-summer" season, from an experiment where the application of four doses of organomineral based on chicken litter (0; 2.0; 4.0 and 6.0 ton ha⁻¹) were evaluated, added in two ways (planting furrow or broadcast on the soil surface), plus an additional treatment with mineral fertilizer. At harvest, the seeds were threshed manually and immediately subjected to germination, first count, accelerated aging, seedling length and dry mass and electrical conductivity tests. It can be concluded that fertilization with organomineral based on chicken litter improved the physiological quality of bean seeds, especially when applied in the planting furrow, equivalent to the result of mineral fertilization.

Keywords: *Phaseolus vulgaris*; Nutrition; Organic fertilizer; Seed germination anvigour.

INTRODUÇÃO

O Brasil lidera a produção mundial de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.). Para impulsionar a produtividade e melhorar a qualidade das sementes, é fundamental adotar técnicas de manejo adequadas, principalmente ao que se refere a nutrição da cultura. Uma vez que, o feijoeiro apresenta uma alta exigência em fertilidade do solo (Soratto et al., 2013), sendo necessária a aplicação frequente de adubos minerais na lavoura, porém os fertilizantes minerais são derivados de fontes não renováveis, apresentando custo elevado e alto potencial poluidor.

Por outro lado, o uso de fertilizantes organominerais (FOMs), que resultam da combinação física de bases orgânicas e minerais, tem sido considerado benéfico para as plantas. A adubação organomineral não apenas melhora a eficiência na absorção de nutrientes, mas também protege o nitrogênio por uma camada orgânica, o que aumenta sua absorção pelo sistema radicular e reduz sua volatilização. Além disso, a adubação organomineral diminui a adsorção de fósforo (P) nos colóides do solo, aumentando sua disponibilidade para plantas (Silva e Lana, 2018).

A adubação continuada com organomineral reduz a necessidade de volumes elevados de adubação mineral, pois a presença de matéria orgânica nos adubos promove a mineralização dos nutrientes, garantindo sua disponibilidade ao longo do ciclo vegetativo (Castanheira, 2015). Quanto a cama de frango, destaca-se que sua composição apresenta quantidades significativas de nitrogênio, fósforo e potássio, além de outros micronutrientes como enxofre, zinco, cálcio, magnésio, ferro e cobre, além de matéria orgânica.

O fertilizante organomineral a base de cama de frango corresponde a uma solução tecnológica tanto do ponto de vista

ambiental quanto agrônômico. Ao misturar e combinar minerais e matéria orgânica de forma equilibrada, o fertilizante potencializa a assimilação de nutrientes pela planta e ativa a microbiota do solo, promovendo a produção de enzimas e outros compostos orgânicos benéfico. A tecnologia contribui para a agricultura de baixo carbono ao reduzir a emissão de gases de efeito estufa resultantes da aplicação superficial de resíduos orgânicos (Mattos et al., 2016). Apesar do potencial, as informações disponíveis na literatura sobre o uso de organomineral a base de cama de frango na adubação é rara e pouco conclusiva, a exemplo de pesquisa realizada por Viana et al. (2014) na cultura da soja.

Estudos sobre a eficácia do organomineral à base de cama na adubação da cultura do feijão e seu impacto na produção e qualidade das sementes podem contribuir significativamente para sistemas de produção mais sustentáveis. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade de sementes de feijão em função da adição de diferentes doses e formas de aplicação de organomineral à base de cama-de-frango, nas condições edafoclimáticas no cerrado goiano.

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes utilizadas no estudo foram produzidas na safra das “águas” de 2022/2023, na área experimental pertencente a Estação Experimental da Emater de Anápolis-GO conveniada com a CET/UEG, cujas coordenadas geográficas da área são: latitude 16°20'12.13" Sul e longitude 48°53'15.96" Oeste, altitude média de 1.058m e temperatura média anual de 25°C (Google Earth, 2021), empregando o delineamento de blocos casualizados em esquema fatorial 4 x 2 + 1, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos da aplicação de quatro doses de bioinsumo à base de cama -de- frango antes da semeadura (0; 2,0; 4,0 e 6,0 ton ha⁻¹), adicionadas em duas formas (sulco de plantio ou lanço na superfície do solo), mais um tratamento adicional com adubo mineral. As sementes foram trilhadas manualmente, com teor de água próximo a 12%.

Posteriormente, foram retiradas amostras correspondentes a 0,5 kg para cada parcela, que foram embaladas em sacos de papel, com as devidas identificações e encaminhadas ao Laboratório de Sementes da CET/UEG para realização dos seguintes testes: germinação, primeira contagem, envelhecimento acelerado, comprimento e massa seca de plântula e condutividade elétrica.

Germinação - Foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes por repetição, colocadas para germinar em papel Gemitest na forma de rolo, umedecido com água deionizada na quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco, e colocadas em germinador regulado (Biomatic TIC-175) a 25°C (Brasil, 2009). Ao final do oitavo dia foi avaliado o número de plântulas normais, e os resultados expressos em porcentagem;

Primeira contagem = Realizado em conjunto com o teste de germinação, sendo a avaliação de plântulas normais quantificadas no quinto dia da montagem do teste;

Envelhecimento acelerado - Foi adotada a metodologia descrita por Silva et al. (2010). Uma única camada de sementes foi colocada sobre tela metálica acoplada à caixa plástica gerbox, contendo 40mL de água ao fundo. As caixas foram tampadas, de modo a obter 100% UR em seu interior, sendo mantidas em câmara de germinação a 42°C, durante 48 horas. Decorrido o período, quatro subamostras de 50 sementes foram colocadas para germinar, seguindo método descrito para o teste de germinação.

Condutividade elétrica - Empregou-se quatro subamostras de 50 sementes fisicamente puras por parcela, as quais foram pesadas em balança de precisão com duas casas decimais (0,01g), e colocadas para embeber em copos plásticos com 75 ml de água deionizada, e colocadas em germinador regulado a 25°C durante 24 horas. Após o período de acondicionamento, as leituras de condutividade elétrica foram medidas por meio do condutivímetro, com resultados expressos em $\text{mS cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ de semente (Vieira et al., 1994).

Comprimento de plântulas - Quatro repetições de 10 sementes de cada tratamento foram distribuídas em rolos de papel Germitest umedecidos com água deionizada na proporção de 2,5 por 1 (mL de água destilada por massa do papel seco em gramas) e mantidos em um germinador a 25°C, por oito dias (Nakagawa, 1994). Sobre o papel Germitest umedecido foi traçada uma linha no terço superior, na direção longitudinal, em que as sementes foram colocadas de modo a direcionar a micrópila para baixo. O comprimento de plântulas consideradas normais (Brasil, 2009) foi determinado ao final do oitavo dia, com o auxílio de régua milimetrada.

Massa seca de plântula - Nessa avaliação foram utilizadas as plântulas normais oriundas do teste de comprimento de plântula. Cada amostra foi acondicionada em sacos de papel e levadas à estufa, com circulação de ar forçado, mantida a temperatura de 80°C, durante 24 horas (Nakagawa, 1994). Após esse período os sacos foram retirados e colocados em um dessecador, e posteriormente cada repetição foi pesada em balança digital com precisão de 0,001g. Os resultados foram expressos em mg plântula^{-1} .

Análise estatística

Os dados obtidos nos testes foram submetidos à análise de variância, e após estes procedimentos as doses serão submetidas à análise de regressão e as formas de aplicação à teste de Tukey a 5% de probabilidade. O confronto entre os componentes do fatorial vs. tratamento adicional foi realizado por meio do teste de Dunnett a 5% de probabilidade. Foi utilizado o software de análise estatística Sisvar® 5.6 na análise dos dados (Ferreira et al., 2011).

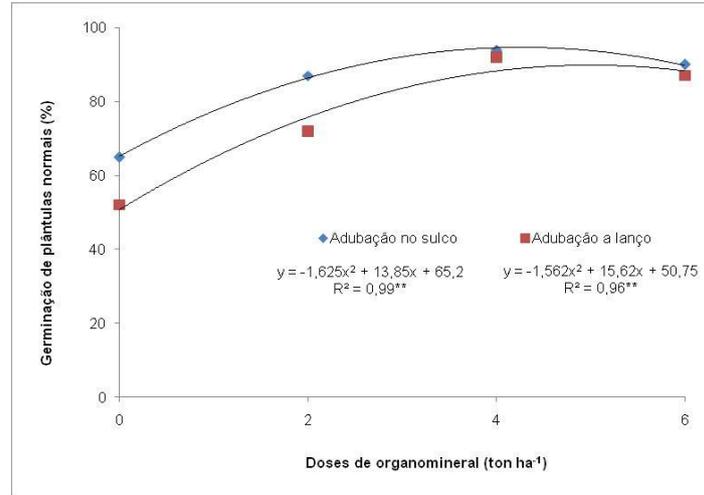
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A qualidade fisiológica de sementes de feijão foi influenciada pelas doses e forma de aplicação de organomineral a base de cama de frango, segundo os resultados dos testes de germinação, primeira contagem, envelhecimento acelerado, crescimento de plântula, massa seca de plântula e condutividade elétrica. A germinação de plântulas de semente aumentou em resposta a fertilização organomineral de cama de frango, atingindo o maior valor - 92% com a adição de 4 ton ha⁻¹, realizando a adubação diretamente no sulco de plantio em relação a distribuição do produto a lanço (Figura 1).

Pelos resultados obtidos pode-se notar que a fertilização com o organomineral propiciou a melhoria da qualidade fisiológica de sementes de feijão, sobretudo quando o produto foi aplicado no sulco de plantio. Estes resultados podem ser atribuídos a localização próxima ao sistema radicular da planta quando o produto foi adicionado no sulco, facilitando o processo de aquisição de nutrientes pelas plantas, e foram carregados para as sementes melhorando a sua qualidade em termo de reservar acumuladas (Marcos-Filho, 2015). Por outro lado, o ponto de máximo percentual de plântulas normais obtido com a adição de doses de organomineral a lanço, em torno de 88%, apresentou valor inferior à adição no sulco. Pelos resultados obtidos pode-se notar que a fertilização com o organomineral propiciou a melhoria da qualidade fisiológica de sementes de feijão, sobretudo quando o produto foi aplicado no sulco de plantio.

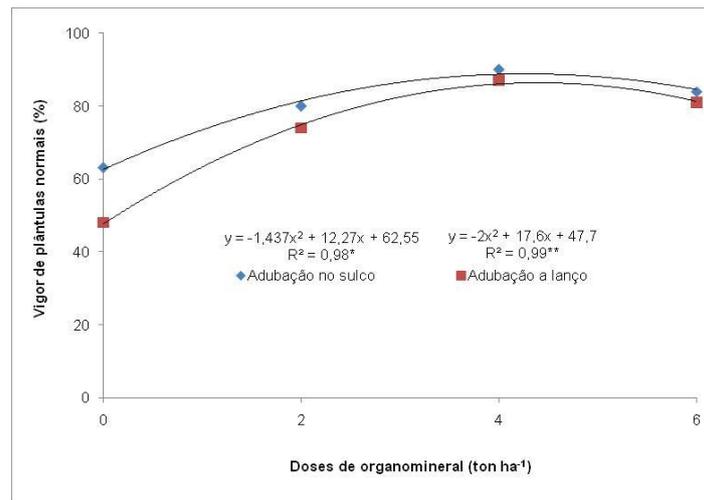
Quando se compara ao padrão de germinação exigido pelas Regras de Análise de Sementes - RAS (Brasil, 2009), acima de 80 a 85% para feijão, nota-se que os valores máximos obtidos estão acima do referido padrão, principalmente quando o organomineral foi adicionado diretamente no sulco. Diante dessa situação, destaque foi notado novamente com a aplicação de 4,0 ton./ha de organomineral de cama de frango no sulco de plantio, atingindo vigor de semente de 82% (Figura 2).

Figura 1 - Percentual de germinação de sementes submetidas a doses de organomineral a base de cama de frango, adicionadas no sulco de plantio e a lanço, no teste de germinação. Anápolis-GO, UEG/CET, 2023.



Fonte: Autora, 2023.

Figura 2 - Percentual de vigor de sementes submetidas a doses de organomineral a base de cama de frango, adicionadas no sulco de plantio e a lanço, no teste de primeira contagem. Anápolis-GO, UEG/CET, 2023.

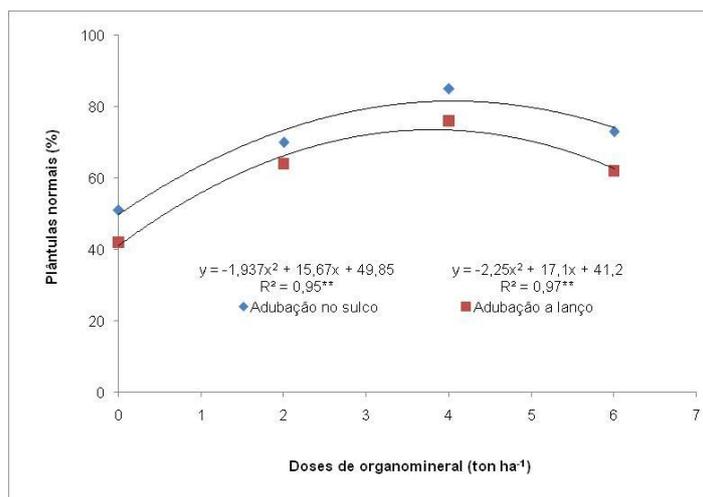


Fonte: Autora, 2023.

O resultado do teste de primeira contagem foi semelhante a obtido no teste de germinação, com o diferencial que este teste avalia vigor de sementes, ou seja, a força com que as plântulas emergem do interior do solo (Marcos-Filho, 2015). Nessa situação, destaque foi notado novamente com a aplicação de 4,0 ton ha⁻¹ de organomineral de cama de franco no sulco de plantio, atingindo vigor de semente de 82% (Figura 2). Resultados inferiores referente ao vigor de plântulas normais de sementes de feijão foi notada em resposta à adição do organomineral de cama de frango, porém observa-se semelhança quanto ao comportamento quadrático da equação de regressão ajustada, com ponto de máximo vigor, 73%, verificado com a adição do organomineral a lanço comparado a adição a lanço (Figura 3). Este menor valor de vigor de semente, em geral, é justificado pela metodologia do teste na fase inicial ser estressante, alta umidade e temperatura, mas que garante

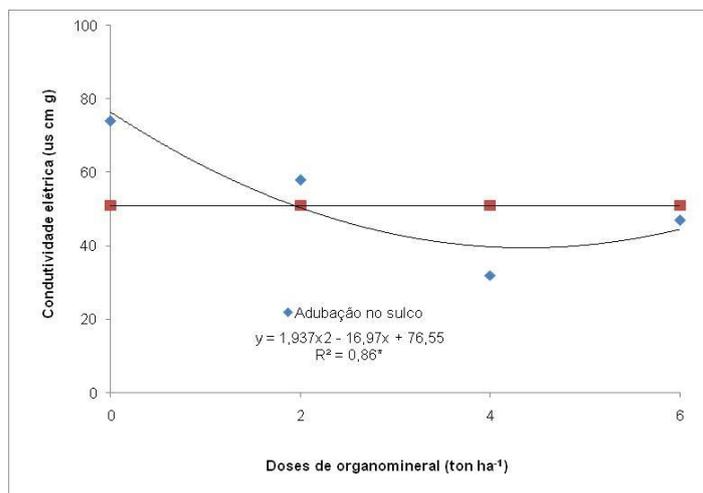
boa correlação com os resultados que a sementes irá encontrar no campo.

Figura 3 - Percentual de vigor de sementes submetidas a doses de organomineral a base de cama de frango, adicionadas no sulco de plantio e a lanço, no teste de primeira contagem. Anápolis-GO, UEG/CET, 2023.



Fonte: Autora, 2023.

Figura 4 - Percentual de vigor de sementes submetidas a doses de organomineral a base de cama de frango, adicionadas no sulco de plantio e a lanço, no teste de condutividade elétrica. Anápolis-GO, UEG/CET, 2023



Fonte: Autora, 2023

As qualidades de sementes avaliadas no teste de condutividade elétrica refletiram os resultados descritos anteriormente para os demais testes, para destaque para ao modelo de regressão ajustado somente para a adição das doses de organomineral no sulco de plantio,

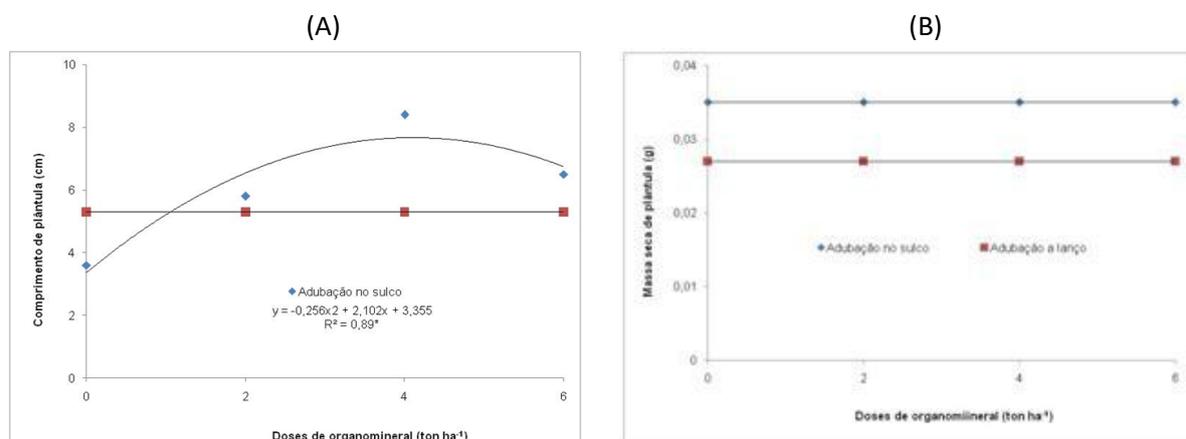
que apresentou menor valor de condutividade próximo a dose de 4,0 ton./ha de organomineral (Figura 4). Frisa-se que quanto menor valor de condutividade elétrica, maior vigor do lote de semente, corroborando assim aos resultados do teste.

A aplicação de 4,0 ton ha⁻¹ de organomineral de cama de frango no sulco de plantio melhorou a germinação, o vigor e a resistência ao envelhecimento das sementes de feijão. Embora tenha havido uma redução no vigor das plântulas, a aplicação a lanço apresentou um ponto máximo de vigor de 73%. Os resultados do teste de condutividade elétrica e do comprimento da plântula também apontaram a eficácia da aplicação de organomineral. Destacam a importância do manejo de sementes para a produção de feijão de alta qualidade.

Os resultados do teste de comprimento de plântula que avalia também o vigor de sementes se ajustou o modelo de regressão quadrático, mas somente quando foi empregado o organomineral no sulco de plantio, com o maior valor - 7,3 cm com o emprego de 4,0 ton ha⁻¹ (Figura 5A).

Para a massa seca de plântula não foi ajustado modelo de regressão, sendo apresentado somente a média dos tratamentos para as duas formas de aplicação do organomineral (Figura 5B). Frisa-se que o confronto entre os componentes do fatorial vs. o tratamento adicional não apresentou resultados significativos em todos os testes aplicados, podendo-se, portanto, inferir que a adição do organomineral à base de cama de frango, pode substituir a adubação mineral, mas estes resultados necessitam ser confirmados com a realização de outros trabalhos de pesquisa.

Figura 5 - Percentual de vigor de sementes submetidas a doses de organomineral a base de cama de frango, adicionadas no sulco de plantio e a lanço, no teste de comprimento de plântula (A) e massa seca de plântula (B). Anápolis-GO, UEG/CET, 2023.



Fonte: autora, 2023

CONCLUSÃO

A qualidade de sementes de feijão é influenciada pela fertilização com organomineral a base de cama de frango.

O emprego de 4,0 ton ha⁻¹ de organomineral de cama de frango aplicado no sulco de plantio propicia a obtenção de sementes de feijão de melhor qualidade,.

O organomineral de cama de frango pode substituir a adubação mineral quando se visa a produção de sementes com qualidade superior, mas este resultado precisa ser confirmado em trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395p.

CASTANHEIRA, T.D.; ALECRIM, O.A.; BELUTTIVOLTOLINI, G. Organominerais: sustentabilidade e nutrição para o solo. **Revista Campo & Negócios Grãos**, jun. 2015.

FERREIRA, D.F. Sisvar: A computerstatistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, p. 1039-1042, 2011.

MATTOS, B.B.; RAMOS, P.P.F.R.; MEDEIROS, V.C.A.; CAMPOS, D.V.B.; STRALLIOTO, R.; TEIXEIRA, P.C. Fertilizante organomineral a base de cama de frango: dinâmica da absorção de água. **Fertibio, Anais...** 2016.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N.M. (Ed.). Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.48 85.

SILVA, R, C. D.; LANA, R. M. Q. Fertilizantes organominerais alternativa para a adubação em cobertura no milho. **Campo e Negócios**. v.178, p.36-38, 2018.

SORATTO, R.P.; FERNANDES, A.M.; SANTOS, L.A.; JOB, A.L.G. Nutrientextractionandexportationby common beancultivarsunderdifferentfertilizationlevels: I - macronutrients. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 37, n. 4, p. 1027-1042, 2013.

VIANA, S.S.; MACHADO, W.S.; RODRIGUES, M.S.M.; LOURENÇO, F.K.; HERMÓGENES, V.T.L.; NOGUEIRA, L.M.B.; SILVA, L.M.; RIBON, A.A. Influência do fertilizante organomineral com cama de frango e químico na produtividade e custos da cultura da soja na região do cerrado. **Fertibio, Anais...** 2014.

VIEIRA, R. D. Teste de condutividade elétrica. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. (Ed.). **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.103-32.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o fomento à pesquisa da convocatória Pró-Projetos Bioinsumos - UEG PrP 32/2022. Processo SEI: 202200020023152.

Contato dos autores:

Autora: Samarina de Jesus Rodrigues Barreto

E-mail: samarinabarreto@gmail.com

Autora: Gisele Carneiro da Silva Teixeira

E-mail: gisele.carneiro@ueg.br

Autor: Gabriel Tavares Freire

E-mail: gabriel.engenharia.agricola.ueg@gmail.com

Autora: Stephanie Miranda Cunha

E-mail: stephanie.cunha@ueg.br

Autora: Andressa Laís Caldeira de Souza

E-mail: andressalais10@hotmail.com

Autor: Itamar Rosa Teixeira

E-mail: itamar.texeira@ueg.br

Manuscrito aprovado para publicação em: 10/12/2024