

EMERGÊNCIA DE CULTIVARES DE GERGELIM SUBMETIDAS A ADUBAÇÃO COM DOSES CRESCENTES DE MANIPUEIRA

Paloma Moreira dos Anjos¹, Vera Lúcia Antunes de Lima², Larissa Fernanda Souza Santos³,
José Vinícius Bezerra da Silva⁴, Jailton Garcia Ramos⁵, Carlos Alberto Vieira de Azevedo⁶

RESUMO: A manipueira, efluente líquido gerado do processamento da mandioca, representa um forte agente poluidor do solo e das águas quando descartado de forma inadequada no meio ambiente. No entanto, esse efluente é um fertilizante em potencial, devido suas concentrações de macro e micronutrientes. Neste contexto, objetivou-se com este estudo, avaliar o desempenho da manipueira como fonte alternativa de potássio na emergência de três cultivares de gergelim. O estudo foi conduzido sob condições de casa de vegetação, em Campina Grande – PB, no delineamento experimental inteiramente casualizado e esquema fatorial (3×4) sendo três cultivares de gergelim (BRS Anahí, BRS Morena e BRS Seda), e quatro doses crescentes de potássio proveniente da manipueira (40, 60, 80 e 100 kg ha⁻¹), com três repetições perfazendo o total de 36 unidades experimentais. Para obtenção dos resultados, foram analisadas as variáveis: Índice de emergência inicial, índice de emergência final, porcentagem de emergência inicial, porcentagem de emergência final, número de dias para estabilizar a emergência e o índice de velocidade de emergência. As doses de manipueira não afetaram de forma significativa a emergência das cultivares. As cultivares Morena e Seda foram equivalentes com potencial de emergência acima de 80% e precocidade na emissão de plântulas. A BRS Anahí mostrou valores insatisfatórios em todas as variáveis quando comparada as demais cultivares.

PALAVRAS-CHAVE: *Sesamum indicum* L., adubação orgânica, ecossaneamento

¹ Discente do Curso de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande. Rua Aprígio Veloso, 882, CEP 58429-900, Campina Grande, PB. Fone: (83) 99636-6608. E-mail: paloma.sje@hotmail.com

² Profa. Doutora, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande. E-mail: vera.antunes.ufcg@gmail.com

³ Discente do Curso de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande. Rua Aprígio Veloso, 882, CEP 58429-900, Campina Grande, PB. Fone: (83) 99636-6608. E-mail: englarissafss@gmail.com

⁴ Tecnólogo em Agroecologia, Universidade Federal de Campina Grande. E-mail: viniciusagro.21@gmail.com

⁵ Discente do Curso de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande. E-mail: jailtonbiosistemas@gmail.com

⁶ Prof. Doutor, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande. E-mail: cvieiradeazevedo@gmail.com

EMERGENCE OF SESAME CULTIVARS SUBJECTED TO FERTILIZATION WITH INCREASING DOSES OF MANIPUEIRA

ABSTRACT: Manipueira, a liquid effluent generated from the processing of cassava, represents a strong polluting agent of soil and water when improperly disposed of in the environment. However, this effluent is a potential fertilizer, due to its macro and micronutrient concentrations. In this context, the aim of this study was to evaluate the performance of manipueira as an alternative source of potassium in the emergence of three sesame cultivars. The study was conducted under greenhouse conditions, in Campina Grande - PB, in a completely randomized experimental design and factorial scheme (3×4) with three sesame cultivars (BRS Anahí, BRS Morena and BRS Seda), and four increasing rates of potassium from manipueira (40, 60, 80 and 100 kg ha⁻¹), with three replications, making a total of 36 experimental units. To obtain the results, the following variables were analyzed: initial emergence index, final emergence index, initial emergence percentage, final emergence percentage, number of days to stabilize emergence and emergence speed index. Manipueira doses did not significantly affect cultivar emergence. Cultivars Morena and Seda were equivalent with emergence potential above 80% and early seedling emission. BRS Anahí showed unsatisfactory values for all variables when compared to the other cultivars.

KEYWORDS: *Sesamum indicum* L., organic fertilization, eco-sanitation

INTRODUÇÃO

O gergelim (*Sesamum indicum* L.) é uma planta oleaginosa vastamente usada pela humanidade há muito tempo. No Brasil sua inserção aconteceu pela região Nordeste na qual foi cultivada para consumo local e recebeu a denominação de gergelly (BELTRÃO et al., 2013; LIU et al., 2020).

Devido a sua vasta distribuição tropical e subtropical, tolerância e adaptabilidade as condições edafoclimáticas assume grande importância social, atingindo produtores de pequeno, médio e grande porte, apresentando como principal produto o seu óleo que se destaca no mercado nacional (BELTRÃO et al., 2010; OLIVEIRA & ARRIEL, 2019).

Nos últimos quinze anos produziu-se no mundo em média 4,5 milhões de toneladas de semente de gergelim, produção advinda de uma estimativa entre 60 e 75 países produtores (FAO, 2019). O gergelim requer uma grande quantidade de nutrientes para o seu

desenvolvimento, em especial o potássio. Obter um manejo adequado desse nutriente é indispensável para atingir altos rendimentos produtivos (COSTA et al., 2012).

Assim, manipueira é um efluente líquido proveniente do processamento da mandioca, rico em matéria orgânica e nutrientes, sobretudo o potássio; por esse motivo vem sendo estudado como alternativa de fertilizante na agricultura pois proporciona aumento no rendimento das culturas e economia com fertilizantes de origem mineral (DANTAS et al., 2016).

Encontra-se na literatura estudos sobre o uso de adubação orgânica para a cultura do gergelim com biofertilizante bovino (SOUSA et al., 2014), composto orgânico e resíduo sólido de biodigestor (MACEDO et al., 2018), esterco caprino (FREIRE et al., 2018) e esterco bovino (TAVARES FILHO et al., 2021), no entanto, estudos sobre cultivares de gergelim adubadas com manipueira são inexistentes.

Neste contexto, objetivou-se, com este estudo, avaliar o desempenho da manipueira como fonte alternativa de nutrientes na emergência de três cultivares de gergelim e obter respostas a respeito da cultivar com os melhores resultados de emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em agosto de 2021 em casa de vegetação pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), campus Campina Grande, PB, cujas coordenadas geodésicas são 07° 15' 18'' S, e 35° 52' 28'' O e altitude de 550 m.

A manipueira foi coletada em uma casa de farinha, localizada no distrito de Jenipapo, município de Puxinanã-PB e passou por uma biodigestão anaeróbia, por período de 90 dias. Após o tratamento foi realizada caracterização físico-química do efluente (Tabela 1).

Tabela 1. Características físico-química da manipueira tratada.

pH	Parâmetros					
	CE (mS cm ⁻¹)	PO ₄ ³⁻ (mg L ⁻¹)	K (mg L ⁻¹)	Na (mg L ⁻¹)	N-NO ₃ (mg L ⁻¹)	Ca+Mg (mgCaCO ₃ L ⁻¹)
3,6	13,68	139,8	1.120,0	671,0	2,82	6.950,0

pH -Potencial hidrogeniônico; CE -Condutividade elétrica; PO₄-3-Ortofosfato; K -Potássio; Na -Sódio, N-NO₃ – Nitrato, e Ca+Mg -Dureza total.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial (3×4), sendo o primeiro fator três cultivares de gergelim (BRS Anahí, BRS Morena e BRS Seda) e o segundo quatro doses crescentes de potássio (40, 60, 80 e 100 kg ha⁻¹), com três repetições, perfazendo o total de 36 unidades experimentais. Os tratamentos foram

determinados para avaliar o efeito e interação da manipeira com a emergência das cultivares de gergelim.

As sementes de gergelim foram semeadas manualmente, em sulcos de 10 cm de diâmetro e 2 cm de profundidade, utilizando vinte sementes por vaso. Os vasos foram preenchidos com 33 kg de solo Neossolo Regolítico Eutrófico de textura franco-arenosa, coletado na profundidade de 0-20 cm proveniente da zona rural do município de Lagoa Seca, PB, sendo devidamente destorroado e peneirado, cujas características físico-hídricas e químicas (Tabela 2) foram determinadas conforme metodologia proposta por Donagema et al. (2011).

Tabela 2. Atributos químicos e físico-hídricos do solo utilizado no experimento, antes da aplicação dos tratamentos.

Características químicas									
pH (H ₂ O) (1:2,5)	M. O. (%)	P (mg kg ⁻¹)	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺ (cmolc kg ⁻¹)	Mg ²⁺	Al ³⁺ + H ⁺	PST (%)	CEes (dS m ⁻¹)
5,48	0,36	2,03	0,46	1,47	3,62	1,25	4,88	1,47	0,51
Características físico-hídricas									
Fração granulométrica (dag kg ⁻¹)			Classe textural	Umidade (%)		AD	Porosidade total %	DA	DP
Areia	Silte	Argila		0,33 atm	0,15 atm				
83,41	6,04	10,55	FA	12,58	4,95	7,63	43,28	1,52	2,68

M.O. – Matéria orgânica; Digestão Úmida Walkley-Black; Ca²⁺ e Mg²⁺ extraídos com KCl 1 mol L⁻¹ pH 7,0; Na⁺ e K⁺ extraídos utilizando-se NH₄OAc 1 mol L⁻¹ pH 7,0; Al³⁺ e H⁺ extraídos com acetato de cálcio 1 mol L⁻¹ pH 7,0; PST- Percentagem de sódio trocável; CEes – Condutividade elétrica do extrato de saturação; AF – Franco Arenoso; AD – Água disponível; DA- Densidade aparente; DP- Densidade de partículas.

A irrigação foi feita diariamente com uso de irrigador convencional, distribuindo quantidades iguais de água em todos os tratamentos. Foi feita a contagem diária da emergência com intervalo de 24 horas até o ponto que se tornasse constante. Com os dados diários de emergência foi possível determinar o Índice de emergência inicial (In.EI), Índice de emergência final (In.EF), Porcentagem de emergência inicial (%EI), Porcentagem de emergência final (%EF), Número de dias para estabilizar a emergência (NDE) e o Índice de velocidade de emergência (IVE). O Índice de emergência inicial foi obtido por meio da média aritmética da emergência dos primeiros sete dias, conforme Eq. 1:

$$In. EI = \frac{\sum E_1 + E_2 + \dots + E_7}{7} \quad (1)$$

O Índice de emergência final foi determinado por meio da média aritmética das emergências observadas entre o oitavo e término da contagem de emergência, décimo quinto dia, utilizando a Eq. 2:

$$In. EI = \frac{\sum E_8 + E_9 + \dots + E_{15}}{7} \quad (2)$$

As porcentagens de emergência inicial e final foram estabelecidas por meio do número total de plântulas emergidas aos sete e quinze dias após a semeadura e o número total de sementes semeadas (A), conforme Eq. 3 e Eq. 4:

$$\%EI = \left(\frac{E_7}{A} \right) \times 100 \quad (3)$$

$$\%EF = \left(\frac{E_{15}}{A} \right) \times 100 \quad (4)$$

O número de dias para estabilizar a emergência (NDE) foi considerado o último dia no qual houve emergência de plântulas na parcela, no período de quinze dias. Já o Índice de velocidade de emergência foi obtido por meio da Eq. 5, em que N representa o número de plântulas verificadas no dia da contagem e D o número de dias após a semeadura em que foi realizada a contagem:

$$IVE = \left(\frac{N_1}{D_1} + \frac{N_2}{D_2} + \dots + \frac{N_n}{D_n} \right) \quad (5)$$

Os maiores valores de IVE representam maiores velocidades de emergência. Os dados obtidos pelas equações foram submetidos ao teste de normalidade da distribuição (teste de Shapiro-Wilk) ao nível de 0,05 de probabilidade. Subsequente foi realizada análise de variância ao nível de 0,05 de probabilidade, e nos casos de significância, realizou-se análise de regressão linear e quadrática para o fator dose, e o teste de Tukey para o fator cultivar, utilizando-se o software estatístico SISVAR-ESAL (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeito significativo ($p < 0,01$) das cultivares sobre todas as variáveis analisadas. As doses de potássio, assim como a interação entre os fatores (Doses \times Cultivar) não afetaram significativamente nenhuma das variáveis analisadas do gergelim.

A cultivar BRS Anahí diferiu estatisticamente das cultivares BRS Morena e BRS Seda em todas as variáveis analisadas. Se tratando de índice de emergência inicial (Figura 1A) e índice de emergência final (Figura 1B) a BRS Anahí apresentou os menores valores, quando comparada as demais cultivares seus índices de emergência foram inferiores, com diferenças percentuais acima de 80%. No que diz respeito a porcentagem de emergência inicial (Figura 1C) e porcentagem de emergência final (Figura 1D), as cultivares Morena e Seda não diferiram significativamente.

A BRS Morena aos sete dias após a semeadura apresentou porcentagem de emergência de 85,83%, o que demonstra precocidade da cultivar. De mesma forma, a BRS Seda apresenta alta porcentagem de emergência inicial, 77,92% evoluindo para 81,67% ao final da contagem, esse resultado se aproxima do obtido por Lucena et al. (2013), no qual as sementes de gergelim BRS Seda, apresentaram percentual de emergência de 72 e 70%, para frutos colhido aos 90 e 105 dias após a emergência, respectivamente. No entanto, a BRS Anahí mostra disparidade das

demais cultivares, indicando baixa porcentagem de emergência inicial e final, resultando em apenas 28,33% de plântulas emergidas.

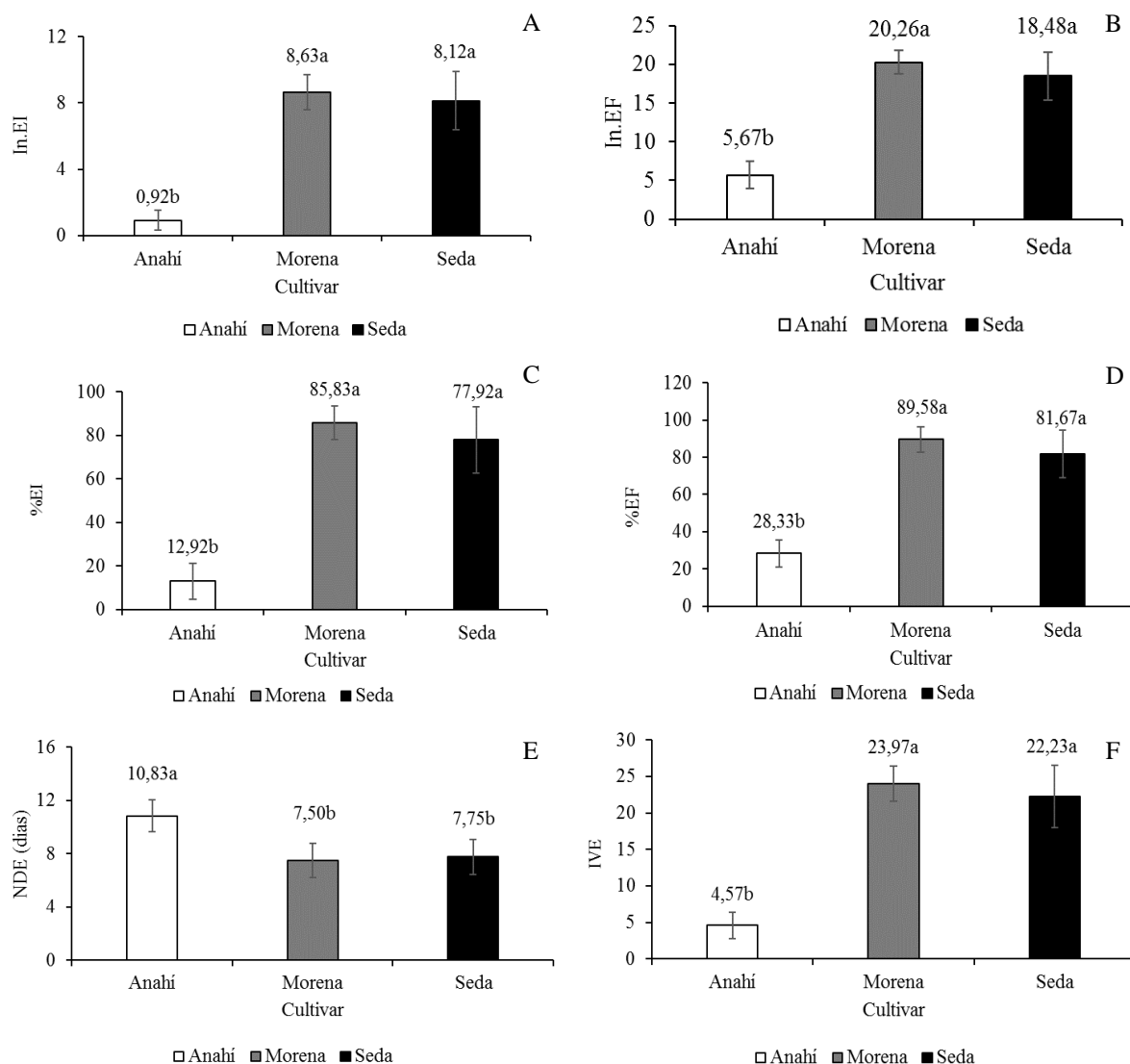


Figura 1. Índice de emergência inicial (A) e final (B), Porcentagem de emergência inicial (C) e final (D), Número de dias para estabilizar a emergência (E) e Índice de velocidade de emergência (F) das cultivares de gergelim BRS's Anahí, Morena e Seda submetidas a adubação orgânica com manipueira.

De mesmo modo, a BRS Anahí difere estatisticamente no que diz respeito ao número de dias para estabilizar a emergência (Figura 1E), foram necessários cerca de 10 dias para observar constância na emergência dessa cultivar em comparação a 7 dias para constância na emergência das cultivares Morena e Seda. Esses valores refletem no índice de velocidade de emergência (Figura 1F), no qual a BRS Anahí novamente expõe valor inferior as cultivares Morena e Seda. A disparidade da BRS Anahí em comparação as demais cultivares pode ser explicada pelo baixo vigor da semente, segundo Carneiro et al. (2020), sementes com elevado vigor demonstram maiores valores de velocidade nos processos metabólicos resultando em emergência mais rápida e uniforme como também maior taxa de crescimento.

CONCLUSÕES

As cultivares BRS Morena e BRS Seda apresentam valores satisfatórios de emergência e precocidade na emissão das plântulas, mostrando-se superiores a BRS Anahí em todas as variáveis analisadas. Não foi verificada influência das doses de manipueira na emergência das cultivares.

REFERÊNCIAS

- BELTRÃO, N. E. M.; FERREIRA, L. L.; QUEIROZ, N. L.; TAVARES, M. S.; ROCHA, M. S.; ALENCAR, R. D.; PORTO, V. C. N. **O gergelim e seu cultivo no semiárido brasileiro**. IFRN Editora, 2013. 225p.
- BELTRÃO, N. E. M.; VALE, L. S.; MARQUES, L. F.; CARDOSO, G. D.; MARACAJÁ, P. B. Época relativa de plantio no consórcio mamona e gergelim. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, 2010.
- CARNEIRO, T. H. M.; CAVALCANTE, A. G.; CAVALCANTE, A. C. P.; ANDRADE, G. A. V.; LIMA, N. J. C.; AQUINO, L. A. Efeito do vigor de sementes sobre as características fisiológicas e produtivas da soja. **Acta Iguazu**, v. 9, n. 2, p. 122-133, 2020.
- COSTA, F. S.; GOMES, A. H. S.; FERREIRA, D. J. L.; CHAVES, L. H. G.; MAGALHÃES, I. D.; PINTO SOBRINHO, P. F. Crescimento e produção do gergelim irrigado em função da adubação potássica e nitrogenada. **Workshop internacional de inovações tecnológicas na irrigação**. Fortaleza, 2012.
- DANTAS, M. S. M.; ROLIM, M. M.; PEDROSA, E. M. R.; BEZERRA NETO, E.; SILVA, G. F.; SILVA, E. F. F. Accumulation of macronutrients in different parts of sunflower fertilized with cassava astewart. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 20, n. 7, p. 630-636, 2016.
- DONAGEMA, G. K.; CAMPOS, D. V. B. de; CALDERANO, S. B.; TEIXEIRA, W. G.; VIANA, J. H. M. (Org.). **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011.
- FAO. Food and Agriculture Organization of United Nations. **Crops**. 2019. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em: 25 set. 2021.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split-plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

FREIRE, A. S.; GODIM, S. C.; GODIM, P. C.; SILVINO, G. S.; LEON, M. J.; MENESES, A. T.; FIGUEIRÊDO, M. J. F. **Influência das adubações orgânica e mineral na fauna edáfica em luvissole cultivado com gergelim**. Solos: Estudos e aplicações, EPGRAF, p. 66-77, 2018.

LIU, H. M.; YAO, Y. G.; YAN, Y. Y.; WANG, X. D. Elucidation of the structural changes of sesame hull hemicelluloses during roasting. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 161, n. 1, p. 1535-1544, 2020.

LUCENA, A. M. A.; CAVALCANTI, N. T. F.; FARIAS, A. L.; SANTOS, K. S.; ARRIEL, N. H. C.; ALBUQUERQUE, F. A. Qualidade de sementes de gergelim colhidas de frutos em diferentes estádios de maturação. **Scientia plena**, v. 9, 2013.

MACEDO, A. R.; PEREIRA, M. D.; FERREIRA, E. I.; SOARES, E. R.; ZEBALOS, C. H. S. Qualidade fisiológica de sementes de gergelim produzidas em função da adubação e da lâmina de irrigação. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, v. 9, p. 254-265, 2018.

OLIVEIRA, A. R. de; ARRIEL, N. H. C. As principais oleaginosas da agricultura familiar. In: MELO, R. F. de; VOLTOLINI, T. V. (Ed.). **Agricultura familiar dependente de chuva no Semiárido**. cap. 3, p. 85-127. Brasília, DF, Embrapa, 2019.

SOUSA, G. G.; VIANA, T. A.; DIAS, C. N.; SILVA, G. L.; AZEVEDO, B. M. **Lâminas de irrigação para cultura do gergelim com biofertilizante bovino**. v. 26, n. 3, 2014.

TAVARES FILHO, G. S.; MATIAS, S. S. R.; LINS, R. C.; MASCARENHAS, N. M. H.; ARAÚJO, C. A. F.; GREGORIO, M. G.; OLIVEIRA, A. G.; RODRIGUES, R. C. M.; PONTES, S. F.; MATOS, R. R. S. S. Influência da adubação orgânica no desempenho inicial de diferentes cultivares de gergelim cultivadas em Crato/CE. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 2, p. 11-18, 2021.