

A EMBEBIÇÃO DE SEMENTES DE GERGELIM EM SOLUÇÃO DE BIOFERTILIZANTE LÍQUIDO FAVORECE A EMERGÊNCIA E DESENVOLVIMENTO DA PLÂNTULA

*Sobbing sesameseeds in liquid biofertilizer solutions favors seedling emergengy and
development*

Rérison Magno Borges Pimenta¹, Marília Dantas de Souza², Ana Carolina Bitencourte
Ramos³, Geysla Dias da Paz⁴, Gisele Cerqueira Bastos⁵, Fabio Del Monte Coccoza⁶

¹Professor/Pesquisador/Mestre em Agronomia. Universidade do Estado da Bahia
E-mail: reronmagno@hotmail.com

²Estudante/Graduando. Universidade do Estado da Bahia
E-mail: marilias371@gmail.com

³Estudante/Graduando. Universidade do Estado da Bahia
E-mail: carolinabitencourteramos@gmail.com

⁴Estudante/Graduando. Universidade do Estado da Bahia
E-mail: geyslapaz@gmail.com

⁵Estudante/Graduando. Universidade do Estado da Bahia
E-mail: gibastos46@gmail.com

⁶Professor/Pesquisador/Doutor. Universidade do Estado da Bahia
E-mail: fabiococcoza@uneb.br

Resumo: Este estudo nasce da necessidade de gerar conhecimentos que possam contribuir para o aumento da eficiência produtiva dos agricultores agroecológicos, nesse sentido, avalia o uso do biofertilizante na emergência e desenvolvimento de plântulas de gergelim a fim de contribuir com informações que estimulem a utilização desse bioinsumo de fácil produção pelos próprios agricultores em suas propriedades. Assim, vale ressaltar que este trabalho possui uma visão interdisciplinar que busca contribuir para solução dos problemas

enfrentados pelos agricultores da região de Euclides da Cunha, bem como de outras regiões à exemplo da degradação do solo e redução da biodiversidade. Dessa forma, o objetivo foi avaliar a emergência e o desenvolvimento de plântulas de gergelim embebidas em soluções com diferentes concentrações de biofertilizante. Para essa finalidade, foi conduzido uma pesquisa em casa de vegetação no campo experimental do Departamento de Ciências Humanas e Tecnologias – DCHT XXII da Universidade do Estado da Bahia – UNEB, localizado no município de Euclides da Cunha – BA. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC) com 5 tratamentos e 4 repetições, em que os tratamentos pré-germinativos consistiram na: embebição das sementes em água destilada (T1); embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 0,5% (T2); embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 1,0% (T3); embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 2,0% (T4); e embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 4,0% (T5). Foram avaliados os seguintes parâmetros: comprimento de raiz da plântula; comprimento de plântula; massa fresca de plântula; índice de velocidade de emergência e porcentagem de emergência. Após análise dos dados foi observado que a embebição das sementes de gergelim em solução de Biofertilizante em baixa concentração (solução com concentração 2,0%) favorece a emergência e o desenvolvimento da plântula.

Palavras-chave: Bioinsumos; resíduos orgânicos; *Sesamum indicum* L.; sustentabilidade rural

Abstract: This study arises from the need to generate knowledge that can contribute to increasing the productive efficiency of agroecological farmers, in this sense, it evaluates the use of biofertilizer in the emergence and development of sesame seedlings in order to contribute with information that encourages the use of this bioinput of easy production by farmers themselves on their properties. Therefore, it is worth highlighting that this work has an interdisciplinary vision that seeks to contribute to solving the problems faced by farmers in the Euclides da Cunha region, as well as in other regions, such as soil degradation and reduction in biodiversity. Therefore, the objective was to evaluate the emergence and development of sesame seedlings soaked in solutions with different concentrations of biofertilizer. For this purpose, research was conducted in a greenhouse in the experimental

field of the Department of Human Sciences and Technologies – DCHT XXII of the State University of Bahia – UNEB, located in the municipalities of Euclides da Cunha – BA. The experimental design adopted was completely randomized (DIC) with 5 treatments and 4 replications, in which the pre-germination treatments consisted of: soaking the seeds in distilled water (T1); soaking the seeds in a diluted biofertilizer solution with a concentration of 0.5% (T2); soaking the seeds in a diluted biofertilizer solution with a concentration of 1.0% (T3); soaking the seeds in a diluted biofertilizer solution with a concentration of 2.0% (T4); and soaking the seeds in a diluted biofertilizer solution with a concentration of 4.0% (T5). The following parameters were evaluated: seedling root length; seedling length; fresh seedling mass; emergency speed index and emergency percentage. After analyzing the data, it was observed that soaking sesame seeds in a low concentration Biofertilizer solution (solution with a concentration of 2.0%) favors the emergence and development of the seedling.

Keywords: Bioinputs; Organic waste; *Sesamum indicum* L.; Rural sustainability.

Introdução

A Agroecologia é uma ciência que abrange temas necessários ao pensar na produção agrícola de uma forma que respeite as relações ecológicas e sociais envolvidas no sistema produtivo. As práticas e saberes agroecológicos podem auxiliar os pequenos agricultores no manejo das culturas, contribuindo com o aumento da renda e com a permanência do agricultor no campo, isso levando em consideração, também, o respeito ao meio ambiente e social.

Contudo, vale ressaltar que a sustentabilidade do manejo agroecológico na agricultura também está relacionada com a alta eficiência produtiva nas propriedades rurais, portanto existe a necessidade da adoção de prática que favoreçam o bom desenvolvimento das culturas. Nesse contexto, o manejo nutricional das plantas é uma prática importante no sistema produtivo, seja ele agroecológico ou convencional. Para isso é fundamental a geração de informação sobre técnicas que auxiliem o produtor agroecológico no manejo nutricional adequado das culturas, e nesse sentido os biofertilizantes surgem como alternativa viável, com o fornecimento complementar de nutrientes e produtos não nutrientes, mas que possuem ação benéfica às plantas.

Essa geração de informação, porém, depende de pesquisa com finalidade prática voltada a atender as necessidades dos agricultores no manejo da cultura no campo e de fácil aplicação dos conhecimentos. Aqui percebemos o caráter interdisciplinas desse estudo, o que é reforçado no entendimento compartilhado por Fazenda (2008), em que afirma que as ações práticas promovidas em busca do desenvolvimento do conhecimento de um tema estão relacionadas à interdisciplinaridade.

Considerando as características ambientais de Euclides da Cunha, município baiano localizado no território de identidade Nordeste II, com expressiva produção agrícola, principalmente milho e feijão no período de chuvas entre os meses de abril e julho, existe a necessidade de incentivar a introdução de culturas adaptadas às condições semiáridas buscando a maior diversificação da atividade agrícola na região e o melhor aproveitamento do solo ao longo do ano, atualmente restrito apenas ao uso durante os quatro meses de chuva. Nesse sentido, o gergelim surge como alternativa para cultivo, principalmente por ser uma cultura cultivada tradicionalmente em pequenas e médias propriedades agrícolas e apresentar como característica a tolerância à seca, facilidade de cultivo e ampla adaptabilidade às condições edafoclimáticas da região Nordeste (Melo & Voltolini, 2019).

Aliado à escolha de culturas adaptadas às condições do clima semiárido, é importante estimular o aproveitamento de materiais orgânicos encontrados nas propriedades para o manejo nutricional das plantas, reduzindo a dependência dos insumos comercializados por grandes empresas e incentivando o aproveitamento de resíduos. Nesse contexto, o aproveitamento de materiais disponíveis e gerados na propriedade rural na produção de compostos e biofertilizantes é uma excelente alternativa para o manejo das culturas.

Os biofertilizantes líquidos são produtos naturais produzidos a partir da decomposição de material orgânico em água através de processos aeróbico e/ou anaeróbico. Possuem composição complexa, apresentando nutrientes essenciais à planta, fitoreguladores, microrganismos e moléculas com ação no controle de pragas e doenças. O biofertilizante pode ser usado em culturas anuais e perenes, em sistemas convencionais, orgânicos e agroecológico, podem ser aplicados sobre a folha (pulverizado), sementes, diretamente no solo via fertirrigação ou em hidroponia, em dosagens diluídas (Silva et. al., 2007).

A busca por informações que levem ao aprofundamento no tema mostra que os benefícios do uso do biofertilizante no manejo de culturas diversas foram observados por

pesquisadores desde o efeito na germinação, crescimento inicial, produção e tolerância à água salina (Vaso et al., 2021; Leal et. al., 2020; Ribeiro et. al., 2020; Sousa et. al., 2012).

Objetivo(s)

O objetivo foi avaliar a emergência e o desenvolvimento de plântulas de gergelim embebidas em soluções com diferentes concentrações de biofertilizante.

Metodologia

Este estudo foi conduzido no campo experimental em casa de vegetação do Departamento de Ciências Humanas e Tecnologias – DCHT XXII da Universidade do Estado da Bahia – UNEB, localizado nos municípios de Euclides da Cunha – BA.

A primeira etapa do experimento consistiu na elaboração do biofertilizante líquido a partir de esterco fresco de ovinos, esterco de aves, leite coalhado, açúcar e água, adaptado de Guazzelli et. al. (2012) conforme descrito abaixo.

Para preparar 10 litros do Biofertilizante foram utilizados 5,0 l de esterco fresco de ovinos; 0,5 kg de esterco de aves; 0,5 l de leite coalhado; 0,1 kg açúcar e água para completar o volume. A solução foi acondicionada em recipiente vedado para proporcionar a fermentação do material orgânico durante 10 dias. Os parâmetros químicos do biofertilizante líquido produzido através de processo anaeróbico e utilizado no experimento estão apresentados na tabela de caracterização dos parâmetros químicos (Tabela 1).

Para embebição as sementes foram colocadas em papel germitest® umedecido com a solução diluída de biofertilizante de acordo com o tratamento pelo tempo de 06 horas estabelecido em curva de embebição. Após esse período as sementes foram distribuídas em sementeiras de polipropileno (bandeja) com 200 células contendo substrato comercial Tropstrato® HA Hortaliças, mantidas em casa de vegetação e regadas conforme necessidade.

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) constituído de 5 tratamentos e 4 repetições, considerando como unidade experimental a sementeira com 50 sementes.

Os tratamentos pré-germinativos consistiram em T1 - embebição das sementes em água destilada; T2 - embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 0,5%; T3 - embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 1,0%; T4 - embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 2,0% e T5 - embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 4,0%.

Tabela 1. Caracterização dos parâmetros químicos do biofertilizantes.

	CE	N	P	K	Ca	Mg	M.O.	
pH	(dS/m)	(g dm ⁻³)	(g dm ⁻³)	(g dm ⁻³)	(g dm ⁻³)	(g dm ⁻³)	(g dm ⁻³)	
	6,0	14,70	0,87	0,31	1,00	0,80	0,40	9,10

CE = condutividade elétrica; N = nitrogênio; P = fósforo disponível; K = potássio; Ca = cálcio; Mg = magnésio; MO= matéria orgânica;

Foram avaliados os parâmetros: Comprimento de raiz da plântula (CRP); Comprimento de plântula (CP); Massa fresca de plântula (MFP); Índice de velocidade de emergência (IVE) conforme metodologia descrita por Maguire (1962) Eq 1 e Porcentagem de emergência (%E) conforme equação usada por Labouriau & Valadares (1976) Eq 2.

$$(Eq 1) \quad IVE = E1N1 + E2N2 + \dots (EmNn)$$

Onde:

IVE = Índice de velocidade de emergência;

E1, E2 e Em = número de plântulas normais computadas na primeira, segunda e última contagem;

N1, N2 e Nn = número de dias da emergência da primeira, segunda e última contagem.

$$(Eq 2) \quad E = NA \times 100$$

Onde:

E = Porcentagem de Emergência.

N = Número total de sementes emergidas.

A = Número total de plantas colocada para germinar.

Os dados de emergência foram submetidos à análise de variância, e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e análise de regressão, usando o programa Sisvar (Ferreira, 2000).

Resultados e Discussão

Através da análise dos dados foram observados efeito significativo ($p < 0,05$) pelo teste F da ANAVA para as variáveis índice de velocidade de emergência (IVE), porcentagem de emergência (%E), comprimento de plântula (CP) e massa fresca da plântula (MFP) conforme observado no resumo da análise de variância (Tabela 2). Apenas para a variável comprimento de raiz da plântula (CRP), com valores entre 3,5 cm (T1) e 3,77 cm (T3), não houve efeito significativos das concentrações do biofertilizante. Esse comportamento observado para o comprimento de raiz da plântula indica que a altura (4,0 cm) da célula da bandeja sementeira pode ter limitado o crescimento da raiz.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para índice de velocidade de emergência (IVE), porcentagem de emergência, comprimento de plântula (CP), massa fresca de plântula (MFP) e comprimento de raiz de plântula (CRP) em diferentes concentrações de Biofertilizante.

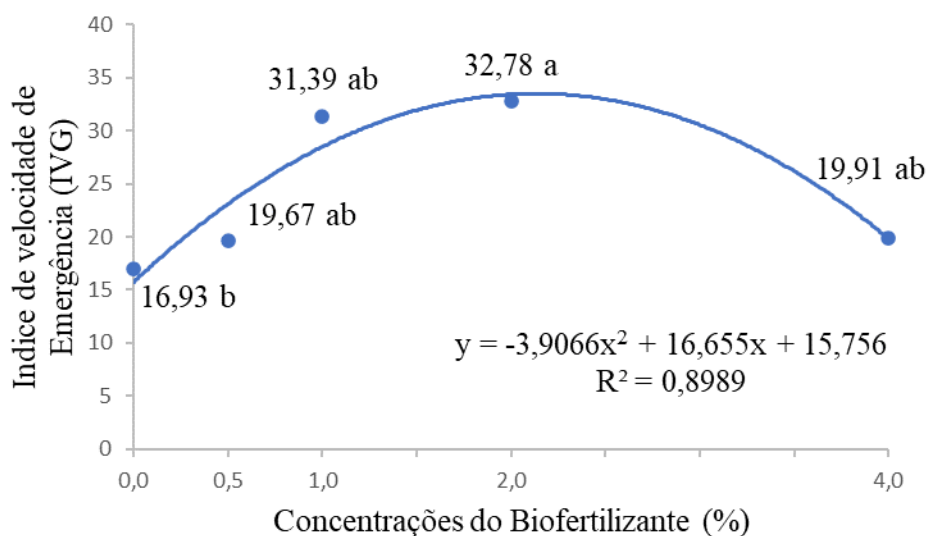
Fator de Variação	G. L	Quadrados médios				
		IVE	%E	CP	MFP	CRP
Concentrações de Biofertilizante	4	217,00*	841,70*	1,84*	0,0054*	0,060 ^{ns}
Erro	15	49,22	171,00	0,39	0,0013	0,126
CV (%)		29,06	21,06	8,45	22,03	9,81

GL= Graus de liberdade; CV= Coeficiente de variação

* Significativo a 5% de probabilidade de erro; ^{ns} Não significativo

Conforme as médias e gráfico de regressão para a variável índice de velocidade de emergência (IVE) é possível observar que o biofertilizante favorece o processo de emergência das plântulas. O menor valor para essa variável (16,93) foi observado na testemunha (sementes embebidas apenas em água destilada) e o maior valor (32,78) foi observado para as sementes embebidas em solução diluída de biofertilizante na concentração de 2,0% (T4). A interpretação do gráfico mostra que existe incremento para esta variável até a concentração de 2,0% do biofertilizante (dose ótima), porém um decréscimo para concentrações maiores que essa (Figura1).

Figura 1. Índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas do gergelim após tratamento com embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante.

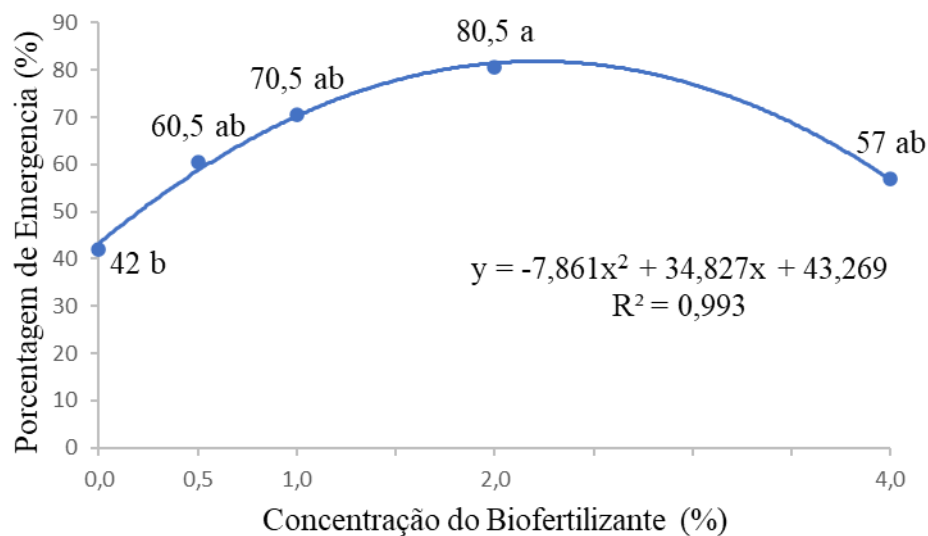


Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A variável porcentagem de emergência (%E) apresentou o mesmo comportamento observado para o IVE, novamente o biofertilizante favoreceu o processo de emergência, pois proporcionou maior número de plântulas emergidas (40 plântulas). O maior valor para esta variável (80,5%) foi observado, também, no tratamento T4 - sementes embebidas em solução diluída do biofertilizante na concentração de 2,0%, com aproximadamente o dobro de

plântulas emergidas (21 plântulas) quando comparado à testemunha T1 - sementes embebidas apenas em água destilada (Figura 2). O gráfico apresenta uma tendência de redução no número de plântulas emergidas após a concentração usada no T4 (dose ótima).

Figura 2. Porcentagem de germinação (%E) de plântulas do gergelim após tratamento com embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante.



Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Nessa linha, Nascimento et al. (2011) estudou efeito da utilização de biofertilizante bovino na produção de mudas de pimentão irrigadas com água salina, a partir das observações dos dados concluiu que a aplicação de biofertilizante comum ao substrato aumenta a velocidade de germinação, porcentagem de germinação e crescimento inicial de mudas de pimentão irrigadas com água salina.

Esse comportamento atesta que o biofertilizante favorece o processo de emergência, porém existe uma concentração adequada para isso, concentrações menores que 2,0% não são suficientes para o incremento máximo dessas variáveis, as concentrações maiores apresentaram efeito negativo sobre o processo de emergência das plântulas do gergelim. Desta forma a partir das informações geradas nesse estudo é possível recomendar o uso deste

biofertilizante na concentração com maior eficiência para uso pelos agricultores no manejo do gergelim.

O comportamento observado para as variáveis IVE e %E demonstram efeito promotor do crescimento do biofertilizante visto que as plântulas venceram a resistência do substrato e emergiram, esse efeito é compatível com uma ação fito hormonal, indicando que o biofertilizante possui efeito de fitoregulador com ação semelhante às auxinas. Vale ressaltar que a auxina possui ação no alongamento celular vegetal e atua no controle de crescimento de órgão das plantas, como caule, folhas, raízes e dominância apical (Krikorian et al., 1987).

Nesse contexto, Santos & Akiba (1996) observaram que o biofertilizante possui em sua composição moléculas com ação fito hormonal promotoras do crescimento vegetal, como Ácido Indol Acético, giberelinas e co-fatores (piridoxina, riboflavina e tiamina), que agem como precursores dos fitoestimulantes.

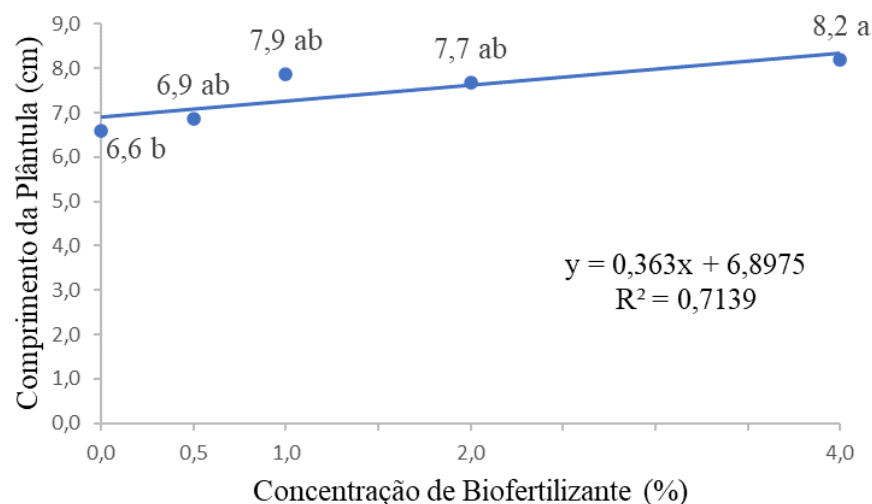
A embebição das sementes de gergelim em solução com biofertilizante proporcionou maior comprimento de plântulas quando comparado à testemunha. Os maiores comprimentos da plântula (8,2 cm) foram observados no tratamento T5 – sementes embebidas em solução diluída do biofertilizante na concentração de 4,0% com incremento de aproximadamente 25% em relação à testemunha. Diferentemente do observado nos gráficos para as variáveis IVE e %E, o comprimento de plântula apresentou gráfico de função linear crescente indicando que para essa variável as plântulas do gergelim continuam apresentando resposta positiva à concentrações maiores do biofertilizante (Figura 3).

Em conformidade com este estudo, Souza et al. (2019), também em ambiente telado, avaliando o crescimento inicial do tomateiro com diferentes doses de biofertilizante associado ao uso de água de baixo e alta salinidade, obtiveram incremento na variável comprimento da Planta em função do aumento nas concentrações do biofertilizante. Resultado semelhante foi obtido por Lima et al. (2012), os autores observaram que o aumento das concentrações de biofertilizante bovino promoveram crescimento linear de plantas de milho.

Nesse aspecto, vale observar que o efeito positivo da adubação orgânicas sobre as plantas cultivadas está associado ao efeito nutricional que também influencia os processos fisiológicos, o que favorece a expressão do potencial genético e produtivo da planta e contribui para o melhor desenvolvimento vegetal (SANTOS et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2014).

O uso do biofertilizante vem mostrando ação promotora do crescimento e metabolismo da planta, contribuindo para o aumento do número de folhas, do teor de clorofila, área foliar da planta, atividade da enzima nitrato redutase e do aminoácido prolina (Silva et. al., 2021; Chiconato et al, 2013).

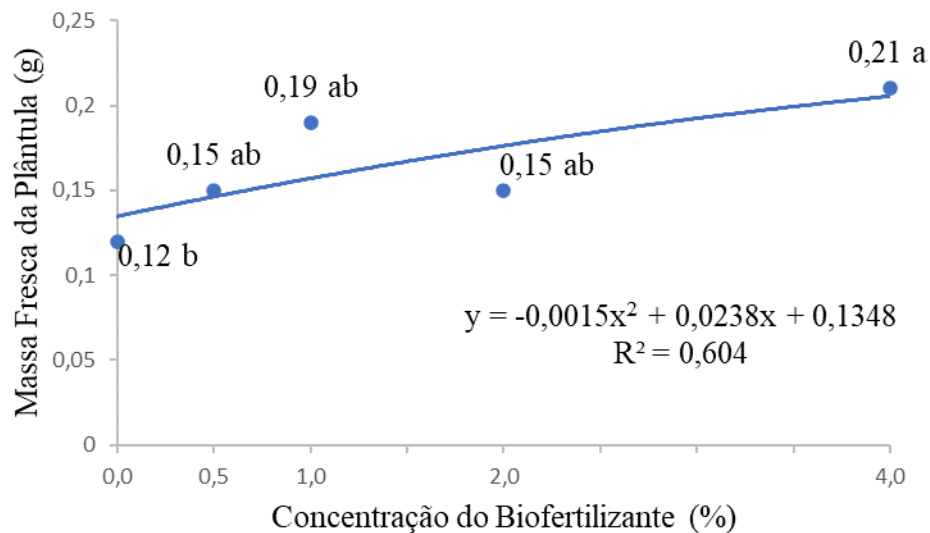
Figura 3. Comprimento da plântula (CP) do gergelim após tratamento com embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante.



Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

De forma semelhante ao observado para a variável CP a embebição das sementes de gergelim em solução com biofertilizante proporcionou aumento da massa fresca de plântulas (MFP) quando comparado à testemunha. As maiores médias para essa variável (0,21 g) foram observados no tratamento T5 – sementes embebidas em solução diluída do biofertilizante na concentração de 4,0% com incremento de 75% em relação à testemunha. Embora semelhante ao efeito observado para variável CP com possibilidade de representação dos valores em gráfico de função linear, a variável massa fresca de plântulas (MFP) apresentou gráfico com melhor ajuste para o modelo polinomial quadrático indicando, porém, uma tendência de cessação dos incrementos para essa variável próximo ao tratamento com solução de biofertilizante na concentração de 4,0% (Figura 4).

Figura 4. Massa fresca da plântula (MFP) do gergelim após tratamento com embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante.



Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Após análise conjunta dos valores médios e dos gráficos de regressão de todas as variáveis avaliadas fica claro o efeito positivo do biofertilizante sobre a emergência e o desenvolvimento da plântula do gergelim. Esse efeito positivo, porém, está limitado até a concentração de 2,0% T4 devido ao observado para as variáveis IVE e %E, portanto, mesmo observando incrementos para as variáveis CP e MFP em concentrações maiores é preferível trabalhar com a embebição das sementes de gergelim em solução diluída do biofertilizante com concentração de 2,0%.

Efeito semelhante esse comportamento da variável MFP foi observado por Neto et al. (2016) ao avaliar o desenvolvimento inicial do milho sob doses de biofertilizante, os autores verificaram que para a variável massa seca da parte aérea houve resposta linear e positiva. Resultados semelhantes também foram encontrados por Cavalcante et al. (2010) e Silva et al. (2011) que obtiveram uma maior massa seca da parte aérea em goiabeira e feijão-de-corda com uso do biofertilizante bovino em relação ao controle sem biofertilizante.

Também em conformidade com este estudo, Souza et al. (2023), avaliando a produção de rúcula e rabanete sob cultivo orgânico com aplicação de diferentes concentrações de biofertilizantes, obtiveram incremento na variável massa fresca da planta em função do aumento nas concentrações do biofertilizante até a dose de 8,0% para o rabanete e 8,5% para a rúcula.

Considerações Finais

Pelos resultados apresentados neste trabalho, fica evidente que a utilização do biofertilizante produzido para esse estudo representa uma alternativa ao uso de insumos comercializados a altos preços por grandes empresas. Essa informação vem contribuir para a sustentabilidade do manejo agroecológico na agricultura de forma a aumentar a eficiência produtiva proporcionando o aumento da renda e a permanência do agricultor no campo. Considerando que os materiais utilizados na produção são de fácil acesso aos produtores e que o Biofertilizante em baixa concentração (solução com concentração 2,0%) favorece a emergência (resultados observados para IVE e %E) e o desenvolvimento da plântula (resultados observados para CP e MFP) de gergelim, esses resultados devem ser compartilhados com produtores do município de Euclides da Cunha e demais regiões. Os resultados são animadores para o gergelim na fase avaliada, porém existe a necessidade de estudos em outras fases desta cultura, bem como de estudos com outras culturas.

Referências

CAVALCANTE, Lourival Ferreira et al. Água salina e esterco bovino líquido na formação de mudas de goiabeira cultivar Paluma. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 32, p. 251-261, 2010.

CHICONATO, Denise Aparecida et al. Resposta da alface à aplicação de biofertilizante sob dois níveis de irrigação. BioscienceJournal, p. 392-399, 2013.



DA SILVA, Francisco LB et al. Interação entre salinidade e biofertilizante bovino na cultura do feijão-de-corda. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 15, p. 383-389, 2011.

DA SILVA, Juliana Leite et al. Crescimento e alteração metabólica do meloeiro adubado com biofertilizantes comerciais. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 16, n. 2, p. 137-144, 2021.

DE SOUZA, Maria Vanessa Pires et al. Estresse salino e uso de biofertilizante bovino na cultura do tomate. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, v. 13, n. 4, p. 3524-3532, 2019.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (org.). *O que é interdisciplinaridade?* São Paulo: Cortez, 2008.

KRIKORIAN, Abraham D.; KELLY, Kevin; SMITH, David L. Hormones in tissue culture and micro-propagation. *Plant hormones and their role in plant growth and development*, p. 593-613, 1987.

LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. E. B. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.) Ait. *f. Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro. v.48, n.2, 1976. p.263-284.

LEAL, Ygor Henrique et al. Yield and morphological attributes of bell pepper fruits under biological fertilizers and application times. *Revista Ceres, Viçosa*, v. 67, n. 5, p. 374-382, 2020.

LIMA, João Guilherme Araújo et al. Crescimento inicial do milho fertirrigado com biofertilizante. *Agropecuária Científica no Semiárido*, v. 8, n. 1, p. 39-44, 2012.

MAGUIRE, Jason D. et al. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science, Madison*, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

MELO, ROSELI FREIRE; VOLTOLINI, T. V. *Agricultura familiar dependente de chuva no Semiárido*. Brasília: Embrapa, p. 467, 2019.



NASCIMENTO, José AM et al. Efeito da utilização de biofertilizante bovino na produção de mudas de pimentão irrigadas com água salina. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 6, n. 2, p. 258-264, 2011.

NETO, Mario de Oliveira Reboucas et al. Crescimento inicial do milho sob diferentes concentrações de biofertilizante bovino. *Cadernos Cajuína*, v. 1, n. 3, p. 4-14, 2016.

OLIVEIRA, José Ribamar et al. Estado nutricional e produção da pimenteira com uso de biofertilizantes líquidos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.18, p.1241- 1246, 2014.

RIBEIRO, Victor Herbert de Alcântara et al. Tolerância de genótipos de gergelim ao estresse hídrico em cultivo com biofertilizante. *BrazilianJournalofDevelopment*, Curitiba, v. 6, n. 9, p.64637-64660, 2020.

SANTOS, ACV dos; AKIBA, F. Biofertilizante líquido: uso correto na agricultura alternativa. Seropédica: UFRRJ, 1996.

SANTOS, Ana PG et al. Produtividade e qualidade de frutos do meloeiro em função de tipos e doses de biofertilizantes. *Horticultura Brasileira*, v. 32, p. 409-416, 2014.

SILVA, Alineaurea Florentino et al. Preparo e uso de biofertilizantes líquidos. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. 4 p. (Embrapa Semi-Árido. Comunicado técnico, 130).

SOUSA, Geocleber Gomes de et al. Crescimento inicial do milho sob diferentes concentrações de biofertilizante bovino irrigado com águas salinas. *Revista Ciência Agronômica*, v. 43, p. 237-245, 2012.

SOUZA, Letícia Martins et al. Fontes e concentrações de biofertilizantes para a produção Orgânica de Rúcula e Rabanete. *Agri-Environmental Sciences*, v. 9, n. 2, p. 8-8, 2023.

VASO, Larissa Maria et al. Avaliação da germinação de milho e feijão sob efeito de biofertilizantes. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 8, n. 18, p. 371-380, 2021.

Agradecimentos



Revista Verde

Green Journal

DOI: 10.5281/zenodo.12771882

Agradecemos ao Departamento de Ciências Humanas e Tecnologias – DCHT 22 da Universidade do Estado da Bahia – UNEB, pelo fornecimento de toda infraestrutura e suporte necessários para a realização desta pesquisa.