



EFEITO DO CONDICIONAMENTO DO SOLO NO DESENVOLVIMENTO DE *Helianthus annuus*

Alexandra dos Santos Ambrósio ¹

Lislie Gomes dos Reis Pereira ²

Esthefany Scalco Oliveira ³

Nicole de Andrade Guedes Ribeiro ⁴

João Vitor Barbosa Calvelli ⁵

Antonio Rodrigues da Cunha Netto ⁶

Implementação de práticas agrícolas sustentáveis

Resumo

O girassol apresenta grande importância comercial devido às possibilidades de uso na alimentação humana e animal, além da produção de biocombustíveis. Sua qualidade e produtividade estão diretamente relacionadas à qualidade do solo e à nutrição das plântulas. Nesse sentido, o presente trabalho avalia o efeito de um condicionador de solo à base de extrato de algas no crescimento de *Helianthus annuus*, aplicado em diferentes estágios de desenvolvimento. As sementes foram plantadas em substrato comercial para mudas em vasos plásticos de 700 cm³, e mantidas em sala de crescimento sob temperatura de 25 °C e umidade de 45%. O delineamento experimental foi composto por 5 repetições com 3 sementes cada, em 3 tratamentos, sendo: controle (CN), irrigado apenas com água; tratamentos de condicionamento, irrigados com a solução teste na condição de pré-emergência (PR), no momento do plantio e pós-emergência (PS), 4 dias após a emergência das plantas. Após 30 dias de desenvolvimento foram medidos o comprimento da parte aérea, comprimento de raiz, largura da base e número de folhas. Foi observado que a irrigação com o condicionador de solo no momento do plantio teve efeito positivo no número de folhas, mas negativo no comprimento das raízes; além disso, a irrigação após emergência teve efeito positivo no comprimento da raiz e na largura da base. Os parâmetros observados demonstram que o extrato de algas possui influência no desenvolvimento do girassol, e que o tempo da aplicação é um fator crucial para determinar se o produto terá efeitos promotores ou tóxicos.

Palavras-chave: Extrato de algas; Girassol; Bioestimulantes; Solução nutritiva.

¹Mestra em Ciências Ambientais. UNIFAL-MG – Instituto de Ciências da Natureza, alexandra_dsa@hotmail.com

²Graduanda em Ciências Biológicas. UNIFAL-MG – Instituto de Ciências da Natureza, Lislie.pereira@sou.unifal-mg.edu.br

³Graduanda em Farmácia. UNIFAL-MG – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, esthefany.oliveira@sou.unifal-mg.edu.br

⁴Graduanda em Biotecnologia – UNIFAL-MG, Instituto de Ciências da Natureza, nicole.ribeiro@sou.unifal-mg.edu.br

⁵Prof. Me. Universidade Federal de Alfenas - Doutorando do Programa de Ciências Ambientais, Instituto de Ciências da Natureza, jvcalvelli@outlook.com.

⁶Pesquisador de Pós-Doutorado – UNIFAL-MG, Instituto de Ciências da Natureza, antoniorodrigues.biologia@gmail.com

REALIZAÇÃO



INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus*) está entre as maiores fontes de óleo comestível no mundo; além disso, apresenta grande potencial para produção de biodiesel (Mariano e Primieri, 2024). No entanto as características do solo têm grande influência no desenvolvimento do girassol, por essa ser uma espécie sensível a alterações de pH e necessitar de muitos elementos minerais, como nitrogênio, cálcio, fósforo e potássio (Câmara, 2012). Esses elementos, essenciais para todas espécies, são constituintes de moléculas importantes para seu metabolismo e constituição (Isherwood, 1998). Juntamente com o melhoramento genético das cultivares, garantir a qualidade e composição do solo é fundamental para o desenvolvimento e melhoria da produtividade.

A suplementação e reposição desses nutrientes no solo é tradicionalmente realizada através de fertilizantes minerais, cujos componentes são obtidos por meio da exploração de rochas, que são recursos não renováveis e demandam elevado consumo de energia para extração e processamento (Isherwood, 1998). Com o aumento contínuo da demanda agrícola por esses minerais, torna-se necessário buscar fontes alternativas e renováveis para o enriquecimento do solo.

Uma alternativa é o uso de condicionadores de solo obtidos a partir de produtos naturais, como extratos de algas, compostos orgânicos e resíduos vegetais. Esses condicionadores contêm aminoácidos, vitaminas e sais minerais que podem melhorar a estrutura e a fertilidade do solo, além de promover o crescimento saudável das plantas. Além disso, esses produtos naturais ajudam a aumentar a retenção de umidade, melhorar a atividade microbológica e reduzir o impacto ambiental decorrente do uso excessivo de fertilizantes sintéticos (Carvalho e Castro, 2014).

Assim, o presente trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos de um condicionador de solo comercial, elaborado a partir de extrato de algas, no crescimento do *Helianthus annuus*. A avaliação foi realizada por meio de aplicações em diferentes estágios de desenvolvimento da planta, analisando variáveis morfológicas após 30 dias de



experimento.

METODOLOGIA

As sementes de *Helianthus annuus* foram compradas em lojas locais e armazenadas no Laboratório de Biotecnologia Ambiental e Genotoxicidade (BIOGEN) da Universidade Federal de Alfenas, Alfenas - MG. As sementes foram plantadas em recipientes plásticos de 700 cm³ em sala de crescimento sob temperatura de 25 °C ± 2 °C e umidade média de 45%. O substrato utilizado foi Carolina Soil[®], composto de turfa de Sphagnum, vermiculita expandida e hidrofibra com pH 5,5.

A solução testada é o condicionador de solo, identificado como fertilizante organomineral classe “A”, fabricado a partir de turfa e extrato de alga. Foi empregado 20 mL na concentração de 2% em duas condições experimentais: pré-emergência (PR) e pós-emergência (PS). Para a condição PR a rega com condicionador foi realizada concomitante ao plantio das sementes, enquanto que na condição PS, a rega foi realizada 4 dias após a emergência. Após a rega com condicionador de solo, foi realizada a manutenção a cada 3 dias com volume necessário para manter a capacidade de solo em 70% de umidade.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com três tratamentos (Controle, PR e PS) em 5 repetições com 3 sementes por vaso, totalizando 15 plantas por tratamento. As variáveis analisadas foram: porcentagem de emergência no 4º e 10º dia (Brasil, 2009); comprimento da parte aérea; comprimento das raízes; largura da base e número de folhas. Os parâmetros foram analisados por meio do software *ImageJ*. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tuckey, a 5 % de significância, no programa Sisvar versão 5.8 (Ferreira, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sementes de girassol expostas ao condicionador de solo no momento do plantio (PR) não apresentaram diferença significativa sobre as variáveis germinativas do 4º e 10º



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

dia ($p < 0,05$) comparadas ao controle (CN). No entanto, as variáveis morfológicas apresentaram diferentes interações diante dos tratamentos, sendo que o comprimento da parte aérea não apresentou diferença significativa (Figura 1). Plantas expostas ao PR tiveram redução no desenvolvimento do sistema radicular, o que pode indicar que sementes em germinação podem estar susceptíveis à toxicidade pelo excesso de nutrientes presentes no condicionador, visto que o sistema radicular ainda está em desenvolvimento e mais sensível. No entanto, mesmo diante da redução das raízes foi presenciado um aumento do número de folhas em relação ao CN e ao PS. Assim, a ausência de crescimento em altura da planta e na largura da base, associada ao aumento do número de folhas em plantas expostas ao PR, pode ser explicada por uma redistribuição de recursos. Essa realocação pode favorecer a formação de folhas, um mecanismo compensatório ou adaptativo que pode estar ocorrendo devido à alta disponibilidade de nutrientes no solo logo após o plantio.

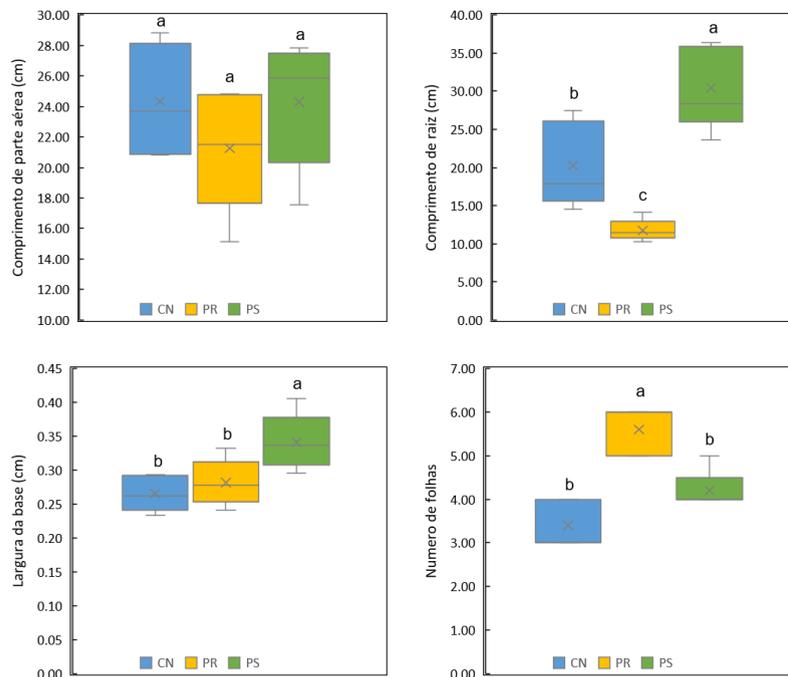


Figura 01: Comparação de parâmetros de desenvolvimento para cada tratamento

Em contrapartida, o comprimento médio da raiz e a largura da base foram aumentados em plantas que receberam condicionador de solo após 4 dias de emergência (PS), sendo que o número de folhas foi estatisticamente igual ao das plantas que receberam



apenas rega com água. Isso sugere que a aplicação tardia do condicionador pode ser mais benéfica para o desenvolvimento radicular, indicando que o sistema radicular, já em um estágio mais avançado de desenvolvimento, é capaz de absorver e processar melhor os nutrientes presentes no condicionador sem sofrer efeitos adversos, como a toxicidade observada no PR.

A ausência de diferenças significativas nas variáveis germinativas (4º e 10º dia) entre o PR e o controle (CN) sugere que o condicionador de solo pode não ser eficaz, ou até prejudicial, quando aplicado no início da germinação. Esse resultado juntamente com os de comprimento de raiz podem indicar que o condicionador de solo em questão não é adequado para uso na fase inicial, mas pode ter efeitos positivos quando aplicado em fases posteriores do desenvolvimento.

CONCLUSÕES

O uso de condicionadores de solo à base de extratos de algas desencadeia diferentes efeitos no desenvolvimento de *Helianthus annuus*, dependendo do momento de aplicação. Os resultados sugerem que o tempo de aplicação é um fator crucial para determinar se o produto terá efeitos promotores ou tóxicos. Esses resultados destacam a importância de ajustar cuidadosamente a dose e o momento da aplicação conforme o estágio de desenvolvimento da planta, a fim de evitar efeitos adversos. Assim, é essencial identificar a forma de aplicação e a concentração mais adequadas para otimizar os benefícios do condicionador de solo de acordo com os objetivos da cultura.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) [Funding Code 001], CAPES/BRASIL PDPG No. 1026/2022, CAPES/BRASIL PDPG-POSDOC No. 2930/2022, CAPES/BRASIL MEC/SESu/FNDE/PET; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro e bolsas de pesquisa.



REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) - Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA). Instrução Normativa No 35, de 04 de Julho de 2006.

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/legislacao/in-35-de-4-7-2006-corretivos.pdf/view>

BRASIL. Regras para análise de sementes. Brasília, Mapa/ACS, 2009. v. 1. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br>.

CÂMARA, G. M. S. Girassol: Tecnologia da Produção. In: LPV 0506: Plantas Oleaginosas. [http://docente.ifsc.edu.br/roberto.komatsu/MaterialDidatico/Agroecologia_4%C2%B0M%C3%B3duloGr%C3%A3os/Girassol/LPV-0506%20-%20GIRASSOL%20APOSTILA%202012%20\(1\).pdf](http://docente.ifsc.edu.br/roberto.komatsu/MaterialDidatico/Agroecologia_4%C2%B0M%C3%B3duloGr%C3%A3os/Girassol/LPV-0506%20-%20GIRASSOL%20APOSTILA%202012%20(1).pdf)

CARVALHO, M. E. A.; CASTRO, P. R. de C. Extratos de algas e suas aplicações na agricultura. Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca, 2014.

<https://www.esalq.usp.br/biblioteca/sites/default/files/publicacoes-a-venda/pdf/SPR56.pdf>

ISHERWOOD, K. F. Mineral Fertilizer Use and the Environment. International Fertilizer Industry Association (IFA), 1998. <https://anda.org.br/wp-content/uploads/2018/10/OUsoDeFertilizantesMinerais.pdf>

MARIANO, S. C.; PRIMIERI, C. Desenvolvimento inicial das plântulas de girassol, submetidas ao tratamento de sementes com diferentes princípios ativos. *Revista Cultivando o Saber*, v. 17, p. 150-157, 2024.

<https://cultivandosaber.fag.edu.br/index.php/cultivando/article/view/1293/1124>

SILVA, E. S. *et al.* Cenário das pesquisas sobre alelopatia no Brasil e seu potencial como estratégia na diminuição da utilização de pesticidas que provocam poluição ambiental: uma revisão integrativa. *Diversitas Journal*, v. 3, n. 2, p. 442-454, 2018.

FERREIRA, D. F. "SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs", *Brazilian Journal of Biometrics*, v. 37, n. 4, p. 529–535, 20 dez. 2019. DOI:

10.28951/RBB.V37I4.450. Disponível em:

<https://biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>. Acesso em: 9 mar. 2022.