

USO DE MICROALGAS VERDES COMO BIOESTIMULANTE NA GERMINAÇÃO DAS SEMENTES DE SOJA

MAGNO JOAQUIM CABRAL¹; INESSA EMANUELLE DA FONSECA MACHADO²;
PABLO SANTOS GUIMARÃES³ MÁRCIO SILVA DE SOUZA⁴; MARÍLIA
SHIBATA⁵

¹Universidade Federal de Pelotas – magnojoaquimcabral@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – inessamachado@hotmail.com

³Universidade Federal de Rio Grande–pabloguima@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas– marcio.souza@ufpel.edu.br

⁵ Universidade Federal de Pelotas – mariliashibata@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Meryll) é uma cultura de importância econômica, tanto pelo consumo humano quanto pelo fornecimento de subprodutos essenciais para a indústria alimentícia, farmacêutica e química (DOMINGUES; BERMANN, 2012).

Estratégias que favoreçam maior qualidade fisiológica de sementes de soja, sem comprometer o equilíbrio ambiental, são de grande interesse agrônomo e econômico. Os bioestimulantes compostos por reguladores vegetais, aminoácidos, ácidos húmicos e fúlvicos vêm se consolidando como ferramentas promissoras nesse processo (DA SILVA et al., 2020).

Entre as diferentes fontes de bioestimulantes, destacam-se as microalgas, organismos unicelulares fotoautotróficos que apresentam grande potencial no fornecimento de compostos bioativos (MERCER; ARMENTA, 2011). Extratos de algas têm sido associados ao estímulo do crescimento vegetal, ao aumento da absorção de água e nutrientes e, conseqüentemente, à melhoria no desenvolvimento das plantas (JESUS et al., 2024). Assim, este trabalho teve como objetivo analisar o efeito das concentrações e do preparo do extrato da microalga verde *Desmodesmus communis* na germinação de sementes de soja.

2. METODOLOGIA

As microalgas de *Desmodesmus communis* (E. Hegewald) E.Hegewald 2000 (Ordem Sphaeropleales, Família Scenedesmaceae) foram cultivadas no Laboratório de Microalgas do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande (ICB-FURG) a 24°C e 100 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ de luz e o fotoperíodo de 12 horas. Foi realizada a biometria em 155 células da clorofícea distribuídas em quarenta cenóbios aleatórios capturados em câmera Motic® e microscópio óptico Leipzig 5Xi, em magnificação de 400x: os dois maiores eixos lineares foram iguais, respectivamente, a $11,75 \pm 1,72$ e $4,09 \pm 0,82$.

Após o cultivo, o experimento foi dividido em diferentes tratamentos para o preparo dos extratos: controle (T0), extratos diluídos em água nas concentrações 0,1 g/L (T1); 0,5 g/L (T2) e 1,0 g/L (T3); extratos diluídos a 0,1 g/L (T4); 0,5 g/L (T5) e 1,0 g/L (T6) e submetidos a 30 °C com agitação por 2 horas (NAVARRO-LOPEZ et al., 2020) e, por último, o extrato na concentração de 0,1 g/L (T7) foi centrifugado a 5000 rpm por 30 minutos e o sobrenadante seco em estufa a 40°C por 24 horas (LAMB et al., 2023).

As sementes de soja da cultivar Golden Harvest GH5933IPRO foram semeadas no papel de germinação umedecido com os extratos diluídos e mantidas em BOD a 25 °C com 12 horas de fotoperíodo (BRASIL, 2009). A

primeira contagem e porcentagem final de germinação foram analisadas no quinto e oitavo dia, respectivamente. No final do teste, utilizou-se vinte plântulas para mensurar o comprimento das plântulas, do coleóptilo e da raiz primária, o somatório do comprimento das raízes secundárias e o número de ramificações radiculares, utilizando-se o sistema de análise de imagens Groundeye®. Posteriormente, as plântulas foram mantidas em estufa a 40°C por 48 horas para a obtenção da massa seca.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com sete tratamentos e quatro repetições de 50 sementes cada. Os dados foram submetidos aos testes de normalidade (Shapiro-Wilk) e homogeneidade de variâncias (Levene), seguidos por análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey a 5% de significância, utilizando o software R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2024).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A germinação, a primeira contagem e a massa seca das plântulas não apresentaram diferenças entre os tratamentos, com médias entre 98%, 100% e 2,16 g/plântula, respectivamente (Tabela 1). Resultados similares foram obtidos com bioestimulantes comerciais, onde não foram observadas diferenças na primeira contagem e na germinação de sementes de soja (ARAÚJO, 2017).

Tabela 1. Germinação (G), primeira contagem de germinação (PC), massa seca (MS) e comprimento das plântulas (CP) de soja

Tratamento	G (%)	PC (%)	MS (g/plântula)	CP (cm/plântula)
T0	99a	99a	2,13a	26,4abc
T1	100a	100a	2,16a	21,6abc
T2	99a	98a	2,12a	24,8abc
T3	95a	98a	2,12a	31,4a
T4	100a	100a	2,27a	18,0c
T5	99a	99a	2,14a	22,8abc
T6	99a	99a	2,20a	26,1abc
T7	98a	98a	2,17a	18,9bc

Letras iguais não diferem entre si, nas colunas, pelo teste de Tukey 5%.

Por outro lado, a maior concentração utilizada no T3 (1,0 g/L) favoreceu o comprimento das plântulas, com 31,4 cm/plântula, em relação aos tratamentos T4 (18 cm/plântula) e T7 (18,9 cm/plântula) (Tabela 1). Resultados semelhantes foram relatados por MONTEIRO et al. (2021), que observaram variações no crescimento do hipocótilo de feijão do porco em função das doses de biofertilizante, reforçando a influência da concentração dos produtos sobre o desenvolvimento inicial.

Similarmente, no comprimento da raiz primária, os tratamentos T2 e T3 foram superiores ao tratamento T4 (Tabela 2). Contudo, nas raízes secundárias o tratamento T4 e T5 apresentaram menores valores em relação apenas ao T6. Ambos resultados demonstram que as concentrações mais altas diluídas em água (T2 e T3) ou agitadas por 2h a 30°C (T6) favoreceram o desenvolvimento das raízes nas plântulas de soja, quando comparadas com a concentração mais baixa de 0,1 g/L (T4).

Tabela 2. Comprimento da raiz primária (RP), somatório das raízes secundárias (RS), número de ramificações radiculares (NR) e comprimento do coleóptilo (CC) de soja.

Tratamento	RP (cm)	RS (cm)	NR	CC (cm/plântula)
T0	15,01ab	29,3ab	23,8a	11,42a
T1	13,17ab	29,2ab	19,5a	8,47a
T2	18,64a	27,7ab	20,2a	9,80a
T3	18,86a	29,4ab	19,8a	12,52a
T4	9,36b	18,5b	13,8a	8,59a
T5	13,68ab	18,5b	14,5a	9,11a
T6	14,70ab	32,0a	23,0a	11,37a
T7	10,35ab	20,6ab	19,2a	8,57a

Letras iguais não diferem entre si, nas colunas, pelo teste de Tukey 5%.

O número de ramificações e o comprimento do coleóptilo não diferiram entre os tratamentos, corroborando com DOS SANTOS et al. (2020), que também não observaram efeitos significativos dos bioestimulantes sobre essas variáveis.

Diante dos resultados obtidos, observa-se que a resposta das sementes de soja ao extrato de *D. communis* foi dependente da concentração e do método de preparo, reforçando a necessidade de explorar novas doses e formas de aplicação. Outros estudos com algas relatam efeitos positivos quando os extratos são aplicados por imersão prévia das sementes ou como revestimento (*priming*), ampliando as possibilidades de uso agrônomo (OLIVEIRA et al., 2024; SABNAM; MONDAL; PAUL, 2025).

4. CONCLUSÕES

Os resultados indicam que a dose de 1,0 g/L diluído apenas em água (T3) ou preparado sob agitação a 30 °C por 2 horas (T6) do extrato de *Desmodesmus communis* favorece o comprimento das plântulas, da raiz primária e secundária de soja em relação ao tratamento com menor concentração 0,1 g/L (T4).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, CARLOS E. C. **Efeito de bioestimulantes na qualidade fisiológica de sementes de soja**. 2017. Monografia (graduação em Engenharia Agrônoma)-curso de graduação em agronomia, Universidade Federal de São João Del Rei. BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras de Análises de Sementes**. Brasília: 1ª Edição, 2009. Cap. 5, p.150-224.

DA SILVA CAVALCANTE, W. S. S.; SILVA, N. F.; TEIXEIRA, M. B.; FILHO, F. R. C.; NASCIMENTO, P. E. R.; CORRÊA, F. R. Eficiência dos bioestimulantes no manejo do déficit hídrico na cultura da soja, **Irriga**, Goiás, v. 25, n. 4, p. 754-763, 2020.

DOMINGUES, M. S.; BERMANN, C. O arco de desflorestamento na Amazônia: da pecuária à soja, **Ambiente & sociedade**, São Paulo, v. 15, p. 1-22, 2012,

DOS SANTOS, L. P.; BARBACENA, D. R.; GONÇALVES, R. C.; NASCIMENTO, C. A. C.; CARVALHO, F. L. C.; FRANÇA, L. C.; ADORIAN, G. C. Aplicação de

Bioestimulante e Complexo de Nutrientes no Tratamento de Sementes de Soja, **AGRI-ENVIRONMENTAL SCIENCES**, Tocantins, v. 6, p. 8-8, 2020,

JESUS, J. F.; SANTOS, A. S.; SOUSA, R. O.; FONSECA, B. S. F.; FERREIRA, W. S.; SILVA, R. F.; PAULA-MARINHO, S. O.; BARROSO, P. A.; LUZ, M. R.; ALCÂNTARA-NETO, F. COSTA, J. H.; MIRANDA, R. S. *Ascophyllum nodosum*-derived biostimulant promotes physiological conditioning to increase soybean yield in a semiarid climate. **Journal of Applied Phycology**, v. 36, n. 6, p. 3755–3768, 1 dez. 2024.

LAMB, T. I.; BERGHAHN, E.; PITA, F. M.; NEVES, L. O.; BLASI, E. A. R.; HOFSTETTER, J. S.; DAMMANN, M.; SILVA, L. C. O.; BUFFON, G.; DULLIUS, A.; GRANADA, C. E.; SPEROTTO, R. A. Isolation and selection of microalgae capable of stimulating rice plant development and seed production. **Algal Research**, v. 74, 1 jul. 2023.

OLIVEIRA, A. F. R.; SILVA, M. P.; SANTOS, C. C.; OLIVEIRA JUNIOR, E.C.; NOVAES, L. S.; MARTINS, L. O. M.; DOS SANTOS, H. L.; SILVERIO, J. M.; SCALON, S. P. Q. Seed priming with *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis extract macroalgae in soybean. **Brazilian Journal of Biology**, v. 84, p. e286941, 2024.

MERCER, P.; ARMENTA, R. E. Desenvolvimentos na extração de óleo de microalgas, **Revista Europeia de Ciência e Tecnologia de Lipídeos**, v. 113, n. 5, p. 539-547, 2011.

MONTEIRO, S. S.; MONTEIRO, S. S.; SANTOS D. S.; LIMA, J. F.; COSTA, J. S. A. Biofertilizante como bioestimulante na germinação de feijão de porco, **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Paraíba, v. 16, n. 1, p. 9-17, 2021.

NAVARRO-LÓPEZ, E.; RUÍZ-NIETO, A.; FERREIRA, A.; ACIÉN, F. G.; GOUVEIA, L. Biostimulant Potential of *Scenedesmus obliquus* Grown in Brewery Wastewater. **Molecules**, v. 25, n. 3, 4 fev. 2020.

SABNAM, S.; MONDAL, A.; PAUL, S. Advancing seed priming with algal extracts: A review of mechanistic roles in seed germination and plant growth. **Explora: Environment and Resource**, v. 2, n. 2, p. 025120025, 11 jun. 2025.