

Tratamento de Sementes de Soja com bioestimulantes e Complexos Nutricionais: Influência na Germinação e Desenvolvimento Inicial

Gustavo Felipen^{1*}, Ana Paula Morais Mourão Simonetti¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

*gutofelipen@gmail.com

Resumo: A utilização de complexos nutricionais e extratos de algas no tratamento de sementes de soja, tem ganhado destaque na agricultura moderna, visando otimizar o desenvolvimento inicial das plântulas e aumentar a produtividade. Desta maneira o objetivo deste trabalho foi entender a eficiência de bioestimulantes tanto sintéticos, hormonais e naturais, no arranque inicial de plântula. O experimento foi realizado no laboratório de sementes do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, em Cascavel, PR, em 2024. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), e os seguintes tratamentos de sementes: T1= testemunha T2= pack seed, T3 =stingray, T4 = initiate soy, sendo 5 repetições de cada, totalizando vinte unidades experimentais. Cada parcela era composta por 50 sementes, sendo colocadas em substratos de papel de germinação. Os parâmetros avaliados foram: a porcentagem de germinação no 5º e no 8º dia, considerando a classificação das plântulas em normais, anormais e sementes mortas no 8º dia, o comprimento e a massa média de dez plântulas, desconsiderando-se os cotilédones. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, com auxílio do programa estatístico ASSISTAT. Nas condições desse experimento, conclui-se que o uso de bioestimulantes no tratamento de sementes de soja, não trouxe benefícios estatisticamente significativos para a germinação e desenvolvimento inicial da cultura.

Palavras-chave: Bioinsumos; aminoácidos; *Glycine max*; extrato de algas.

Treatment of Soybean Seeds with Biostimulants and Nutritional Complexes: Influence on Germination and Initial Development

Abstract: The use of nutritional complexes and algae extracts in the treatment of soybean seeds has gained prominence in modern agriculture, aiming to optimize the initial development of seedlings and increase productivity. Thus, the objective of this work is to understand the efficiency of synthetic, hormonal and natural biostimulants in the initial seedling start. The experiment was carried out in the seed laboratory of the Assis Gurgacz Foundation University Center, in Cascavel, PR, in 2024. The experimental design used was completely randomized (DIC), and the following seed treatments: T1 = control T2 = pack seed, T3 = stingray, T4 = initiate soy, with 5 replicates of each, totaling twenty experimental units. Each plot consisted of 50 seeds, being placed on germination paper substrates. The parameters evaluated were: germination percentage on the 5th and 8th day, considering the classification of seedlings as normal, abnormal and dead seeds on the 8th day, length and average mass of ten seedlings, disregarding the cotyledons. The data were submitted to analysis of variance (ANOVA) and the means compared by Tukey's test at 5% significance, with the aid of the ASSISTAT statistical program. Under the conditions of this experiment, it was concluded that the use of biostimulants in the treatment of soybean seeds did not bring statistically significant benefits to the germination and initial development of the crop.

Keywords: Bioinputs; amino acids; *Glycine max*; seaweed extract.

Introdução

A soja é uma das culturas mais importantes no agronegócio brasileiro, sendo uma commodity comercializada mundialmente, incentivando assim, a pesquisa, inovação, busca de novas tecnologias e soluções para o incremento de produtividade e sustentabilidade. A cadeia produtiva da soja exerce um papel estratégico no desenvolvimento socioeconômico do Brasil, especialmente em regiões como o Centro-Oeste e o Sul, onde a cultura representa a principal fonte de renda para milhares de produtores rurais.

A expansão da soja tem impulsionado a geração de empregos diretos e indiretos, fortalecido cooperativas, incentivado o investimento em infraestrutura agrícola e fomentado a industrialização do campo. Além disso, sua importância vai além da produção de grãos, integrando diversos setores como o de biocombustíveis, indústria alimentícia e pecuária. O cultivo da soja, por sua abrangência e influência econômica, é um dos pilares da segurança alimentar e energética do país. Diante disso, aprimorar técnicas de cultivo desde as etapas iniciais, como o tratamento de sementes, contribui diretamente para o aumento da produtividade, estabilidade econômica do setor e sustentabilidade da atividade agrícola (Mapa, 2021).

Dentre as diferentes técnicas e manejos para buscar a melhora do desenvolvimento e produção de soja, encontra-se o uso de bioestimulantes. Grande parte dos trabalhos realizados com eles em soja utilizam produtos sintéticos e/ou aplicações via foliar, entretanto pouco se conhece sobre a aplicação no tratamento de sementes de soja com produtos derivados de compostos naturais, como os derivados de extrato de algas (Melo *et al.*, 2021).

Ao avaliar a utilização de bioestimulantes à base de nutrientes minerais, Moterle *et al.* (2008) observaram efeito benéfico do bioestimulante nutricional no processo de emergência das plântulas de soja. De maneira semelhante, Silva *et al.* (2018) relataram que a aplicação, seja no tratamento das sementes ou no sulco de semeadura, acelerou a velocidade de emergência das plântulas de soja. Ávila *et al.*, (2022) identificaram que as plantas de soja tratadas com bioestimulante têm o potencial de produzir 92% mais grãos em comparação com aquelas que não receberam o tratamento.

De acordo com Binsfeld *et al.* (2014), a associação entre produtos à base de um complexo nutricional (RAIZ®) e o bioestimulante sintético (Stimulate®) apresentou resultados significativos no tratamento de sementes de soja, especialmente no que se refere ao desenvolvimento do sistema radicular. A aplicação de fertilizantes contendo macro e

micronutrientes, como o complexo RAIZ®, favorece um crescimento inicial mais vigoroso das plântulas, proporcionando melhores condições para a germinação e o estabelecimento das raízes. Esse fornecimento balanceado de nutrientes essenciais contribui para um desempenho fisiológico superior nas fases iniciais do desenvolvimento da cultura (Beltrame, 2009).

Recentemente, o uso de alta tecnologia possibilitou a caracterização dos efeitos hormonais desses compostos por meio da análise da expressão gênica, como é o caso dos extratos de algas com efeitos bioestimulantes (Arioli; Mattner; Winberg, 2015). Em termos gerais, os biofertilizantes podem ser elaborados a partir de extratos de algas e vegetais, além de substâncias húmicas e aminoácidos (Russo e Berly, 1990; Mógor, 2010).

Assim, o objetivo deste presente trabalho, busca entender a eficiência de bioestimulantes tanto sintéticos, hormonais como naturais, no arranque inicial de plântulas.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no laboratório de sementes do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, em Cascavel, PR, no mês de Março de 2025. O município está situado na altitude de 781 metros, encontra-se nas coordenadas geográficas, latitude: 24°57'20 ' Sul e longitude: 53°27'19 Oeste.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), apropriado para condições controladas e homogêneas, com quatro tratamentos e cinco repetições, sendo os seguintes: T1= testemunha T2= PACK SEED®, T3 = STINGRAY®, T4= INITIATE SOY®, sendo 5 repetições de cada, totalizando vinte unidades experimentais. As sementes de soja utilizadas foram NEOGEN 560 IPRO colhida da safra 2023/24 com teor de umidade menor que 13%, e armazenadas em sacas sob condição ambiente.

Os produtos utilizados tem as seguintes características segundo os fabricantes: PACK SEED® (produto sintético e indutor de resistência): Trata-se de um produto comercial aplicado na dose de 2 mL por kg de semente de soja, composto por macro e micronutrientes como nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), boro (B), cobalto (Co), molibdênio (Mo) e zinco (Zn), além de aminoácidos, ácidos fosfítico e carboxílico, o qual induz a resistência. Sua formulação visa favorecer o arranque inicial da cultura, promovendo um melhor desenvolvimento do sistema radicular, maior sanidade da planta e melhor estabelecimento do estande final. O zinco presente atua como precursor do triptofano, um aminoácido chave na síntese de auxinas, hormônios relacionados ao crescimento vegetal. Além disso, o produto

apresenta efeitos diretos e indiretos sobre nematoides, contribuindo para a proteção da cultura desde as fases iniciais. Classifica-se como um tratamento com ação nutricional e funcional, voltado à indução de resistência e estímulo fisiológico das sementes.

O produto STINGRAY® (produto natural) trata-se de um bioestimulante à base de extrato de algas marinhas do gênero *Ascophyllum nodosum*, rico em compostos orgânicos naturais como fitohormônios (auxinas, citocininas e giberelinas naturais), carboidratos, polissacarídeos, vitaminas e minerais. Esse extrato possui ação fisiológica que favorece o crescimento radicular e o desenvolvimento inicial da planta, melhorando a germinação e o vigor. É classificado como um produto natural com ação hormonal indireta, devido à presença de reguladores vegetais naturais.

O INITIATE SOY® (produto natural e nutricional) consiste em um bioestimulante líquido formulado à base de aminoácidos, extratos vegetais e micronutrientes essenciais, desenvolvido para o tratamento de sementes. Sua composição inclui nutrientes como zinco (Zn), manganês (Mn), ferro (Fe), cobalto (Co) e molibdênio (Mo), além de compostos orgânicos que atuam diretamente na ativação metabólica das sementes. Os aminoácidos presentes estimulam a síntese de proteínas e enzimas, promovendo o desenvolvimento radicular e a emergência uniforme das plântulas. O extrato vegetal fornece substâncias bioativas que auxiliam na tolerância ao estresse abiótico e no equilíbrio fisiológico inicial da planta. É classificado como um produto de ação bioestimulante e nutricional, sem interferência hormonal direta, sendo indicado para promover o arranque inicial e o melhor estabelecimento da cultura.

Em cada repetição do experimento foram utilizadas 50 sementes. Elas foram acondicionadas em substrato de papel específico para germinação (Germitest®), previamente umedecido com água destilada na proporção de duas vezes e meio o peso do papel, conforme estabelecido pelas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). O material foi mantido em câmara tipo B.O.D. (Biological Oxygen Demand), com controle de temperatura a 25 °C e 12h de fotoperíodo.

As avaliações de germinação foram realizadas no 5º e 8º dias após a instalação do experimento. No 5º dia, foram quantificadas as plântulas normais, plântulas anormais e sementes mortas, expressas em porcentagem. Já no 8º dia, além de avaliados os parâmetros do 5º dia novamente, foi realizada a mensuração do comprimento e da massa fresca das plântulas, após a retirada dos cotilédones. O comprimento foi medido com régua milimetrada, enquanto a massa fresca foi determinada por meio de balança eletrônica analítica de alta precisão.

Os dados foram inicialmente submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk, o qual indicou distribuição normal ($W = 0,95834$; $p = 0,51128$). Em seguida, realizou-se a análise de variância (ANOVA), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância, com o auxílio do programa estatístico ASSISTAT (Silva; Azevedo, 2016)

Resultados e Discussão

Os resultados da porcentagem de sementes mortas, plântulas normais e anormais aos oito dias após a semeadura estão dispostos na Tabela 1. Observa-se que, embora não tenha havido diferença estatística significativa entre os tratamentos ($p > 0,05$), há tendências de desempenho que merecem destaque.

Tabela 1 – Porcentagem de sementes mortas, plântulas normais e plântulas anormais (com dados transformados em Raiz quadrada de X) em %, de soja submetida a diferentes tratamentos em laboratório, Cascavel – PR.

Tratamentos	Sementes Mortas (%)	Plântulas Normais (%)	Plântulas Anormais (%) com transformação raiz de X ²
TESTEMUNHA	47,60a	31,20a	4,50a
PACK SEED®	58,80a	26,80a	3,75a
STINGRAY®	53,20a	32,40a	3,70a
INITIATE SOY®	46,40a	33,20a	3,99a
DMS	21,62	12,30	1,60
CV(%)	23,18	21,97	22,20
Valor F	1,14n.s.	0,88n.s.	0,86n.s.

*ns: não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Apesar da ausência de significância estatística, o tratamento com Initiate Soy® apresentou os melhores resultados numéricos, com a menor taxa de sementes mortas (46,40%) e a maior porcentagem de plântulas normais (33,20%). Esse desempenho pode estar associado à presença de extrato de vegetal (*Yucca* spp.), aminoácidos e micronutrientes, que atuam na proteção contra estresses abióticos e no estímulo ao crescimento radicular. Esse comportamento é coerente com o observado por Ferreira (2024), que avaliou substâncias bioestimulantes no tratamento de sementes de soja e relatou maior desenvolvimento inicial com extratos de algas e aminoácidos, especialmente em regiões de Cerrado.

Da mesma forma, Melo *et al.* (2021) identificaram que o uso de extrato de algas (Radifarm®) promoveu aumento no vigor e na germinação das sementes até determinada dose, reforçando a efetividade de compostos derivados de *Ascophyllum nodosum* no estímulo fisiológico inicial da cultura.

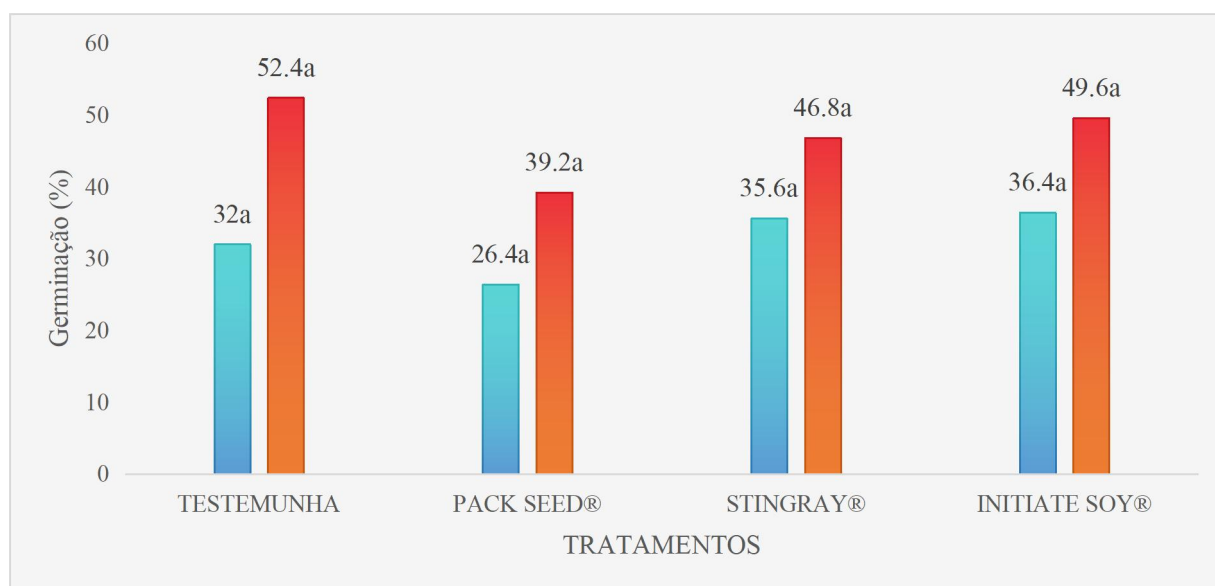
O produto Stingray®, também à base de extrato de algas, obteve desempenho semelhante, com 32,40% de plântulas normais, porém sem diferenças estatísticas quando comparado aos demais tratamentos. A literatura reforça que o sucesso da ação dos bioestimulantes pode ser dependente da dose, da qualidade fisiológica da semente e das condições ambientais. Muniz e Silva (2020) observaram que, embora a germinação não tenha sido afetada, o vigor das plântulas melhorou com uso de Stimulate®, mas foi reduzido com outros produtos dependendo da formulação e resposta da cultivar.

Em contrapartida, o tratamento com Pack Seed®, mesmo contendo aminoácidos e micronutrientes essenciais como Co e Mo, apresentou maior percentual de sementes mortas (58,80%) e menor percentual de plântulas normais (26,80%). Isso pode indicar uma possível fitotoxicidade relacionada à dosagem ou à interação dos componentes com o lote de sementes utilizado. Resultados semelhantes foram relatados por França-Neto *et al.* (2012), que verificaram fitotoxicidade em tratamentos com micronutrientes dependendo da dose e combinação de produtos.

Estudos como os de Binsfeld *et al.* (2014) também corroboram que a resposta dos bioestimulantes e complexos nutricionais depende fortemente do vigor inicial do lote e das condições experimentais, sendo que os maiores efeitos foram observados em sementes de alto vigor.

Embora o presente trabalho não tenha identificado diferenças estatisticamente significativas, Silva *et al.* (2024) destacam que o uso de bioestimulantes pode apresentar benefícios sutis que não são detectáveis em avaliações pontuais, mas que, em longo prazo ou em campo, podem impactar na uniformidade do estande e produtividade final.

Figura 1 – Percentual de germinação das sementes de soja submetidas a diferentes tratamentos, avaliadas no 5º e 8º dia após a semeadura em condições de laboratório, em Cascavel – PR.



A avaliação da germinação das sementes foi realizada no 5º e 8º dia após a instalação do experimento, conforme apresentado na Figura 1. Observa-se que, no 5º dia, o tratamento com Initiate Soy® apresentou o maior índice de germinação (36,4%), seguido por Stingray® (35,6%), Testemunha (32,0%) e, por fim, Pack Seed® (26,4%). Esses resultados indicam que há uma tendência numérica dos tratamentos Initiate Soy® e Stingray® proporcionarem maior antecipação na emergência das plântulas, demonstrando ação positiva no estímulo à germinação inicial.

No 8º dia, houve incremento geral nos percentuais de germinação em todos os tratamentos, apesar desses índices não demonstrarem diferenças significativas entre as medias. A testemunha atingiu 52,4% de sementes germinadas, seguida por Initiate Soy® (49,6%), Stingray® (46,8%) e Pack Seed® (39,2%). Nota-se que, embora a testemunha tenha apresentado menor germinação no início, obteve o maior ganho percentual entre o 5º e o 8º dia, totalizando um aumento de 20,4 pontos percentuais. Esse comportamento sugere uma germinação mais lenta, porém consistente ao longo do tempo, mesmo na ausência de bioestimulantes.

O tratamento com Pack Seed®, por outro lado, apresentou o menor desempenho tanto no 5º quanto no 8º dia, o que pode indicar baixa eficácia do produto nas condições avaliadas, ou ainda possível incompatibilidade com a cultivar utilizada, apesar de não apresentar diferença significativa entre os tratamentos.

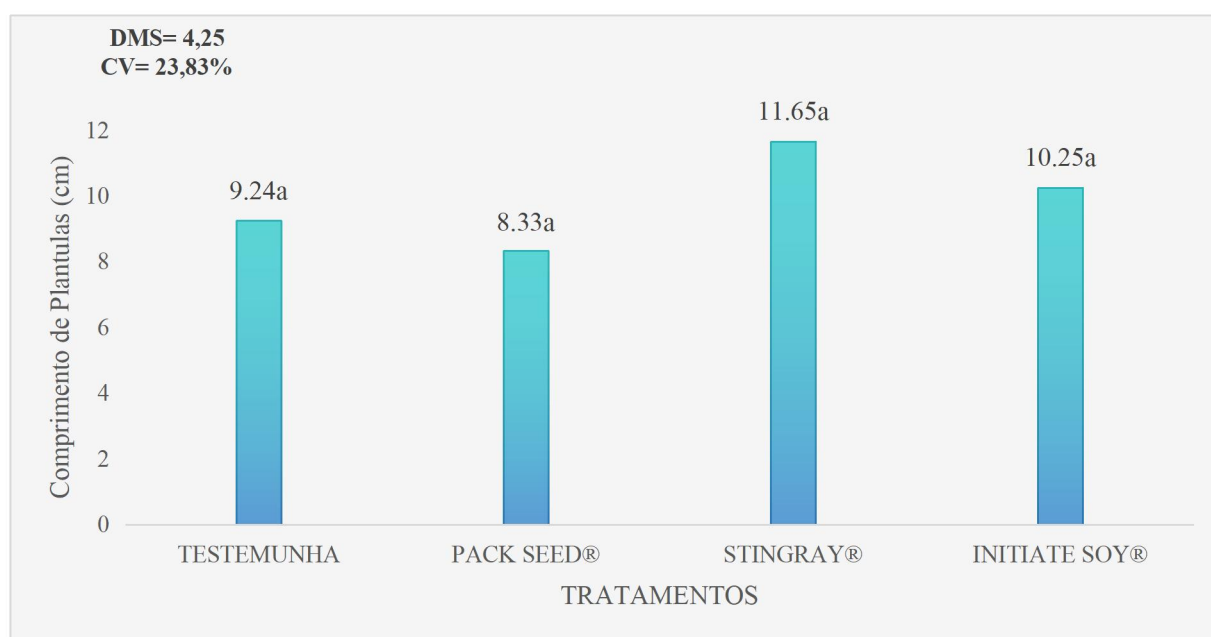
Já Silva *et al.* (2020), verificaram que bioestimulantes à base de extratos vegetais promoveram germinação mais precoce e vigorosa em sementes de soja, principalmente até o 5º dia. De forma semelhante, Mendonça *et al.* (2016) destacaram o efeito positivo de reguladores vegetais no crescimento inicial das plântulas. No entanto, Ferreira *et al.* (2019)

alertam que alguns produtos comerciais, quando aplicados em doses inadequadas, podem comprometer o desempenho fisiológico das sementes, o que pode explicar os resultados inferiores obtidos com o tratamento Pack Seed®.

Dessa forma, os dados evidenciam a importância da escolha adequada de bioestimulantes para promover não apenas a germinação final, mas também a uniformidade e a velocidade de emergência, fatores essenciais para o estabelecimento inicial da cultura.

O comprimento das plântulas é um indicador direto do vigor e do crescimento inicial. Entretanto, no presente estudo não houve diferenças significativas entre os tratamentos, como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 – Comprimento médio de plântulas de soja (cm) aos 8 dias após a semeadura, em função de diferentes tratamentos com bioestimulantes em condições de laboratório, em Cascavel – PR.



Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. DMS = 4,25; CVC = 23,83%.

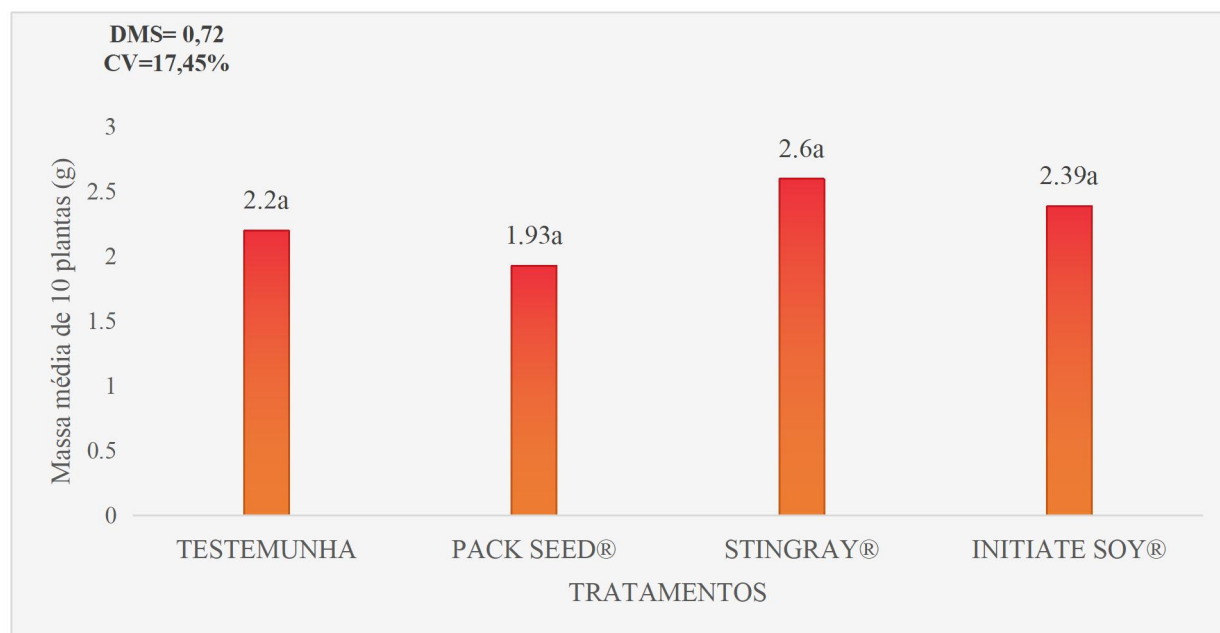
Os tratamentos com Stingray® e Initiate Soy®, apresentaram as maiores médias numéricas de comprimento. Isso indica que bioestimulantes naturais, especialmente aqueles derivados de extratos de algas (*Ascophyllum nodosum*) e *Yucca* spp., podem favorecer o desenvolvimento inicial da parte aérea e radicular, como relatado por Muniz e Silva (2020) e Ferreira (2024). Além disso, foi observada diferença estatisticamente significativa entre os

tratamentos, evidenciando a eficácia desses bioestimulantes no estímulo ao crescimento das plantas.

Tais resultados reforçam que mesmo sem impacto direto na germinação, os bioestimulantes podem atuar em processos fisiológicos de crescimento, favorecendo a emissão de raízes e a absorção inicial de água e nutrientes.

Os resultados relativos a massa das plântulas de soja estão demonstrados na Figura 3, embora os dados não tenham apresentado significância estatística ($p > 0,05$), observou-se que os tratamentos Initiate Soy® (T4) e Stingray® (T3) demonstraram tendência de maior acúmulo de biomassa. Porém, Ferreira (2024), em seus estudos realizados com soja, destacou os benefícios da aplicação de extratos vegetais e aminoácidos no aumento do desenvolvimento inicial em condições edafoclimáticas adversas; e Silva *et al.* (2024) e Binsfeld *et al.* (2014) também observaram o desenvolvimento da parte aérea da soja com o uso de bioestimulantes.

Figura 3 – Massa média de 10 plântulas de soja (g) aos 8 dias após a semeadura, em função de diferentes tratamentos com bioestimulantes em condições de laboratório, em Cascavel – PR.



Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. DMS = 0,72; CVC = 17,45%.

Conclusão

Nas condições desse experimento, conclui-se que o uso de bioestimulantes no tratamento de sementes de soja, não trouxe benefícios estatisticamente significativos para a germinação e desenvolvimento inicial da cultura.

Referências

- ÁVILA, M. R.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; ALBRECHT, L. P.; TONIN, T. A.; STÜLP, M. **Bioregulator application, agronomic efficiency, and quality of soybean seeds.** *Scientia Agricola*, v. 65, n. 6, p. 604–612, 2008. DOI: [10.1590/S0103-90162008000600006](https://doi.org/10.1590/S0103-90162008000600006).
- ARIOLI, T.; MATTNER, S. W.; WINBERG, P. C. Applications of seaweed extracts in Australian agriculture: past, present and future. *Journal of Applied Phycology*, v. 27, n. 5, p. 2007–2015, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10811-014-0559-3>. Acesso em: 23 jun. 2025.
- BELTRAME, R. Bioestimulantes e sua influência no desenvolvimento inicial da soja. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 31, n. 2, p. 134–141, 2009.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2009). **Regras para análise de sementes.** Brasília: Mapa/ACS. 399 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Plano Nacional da Soja Sustentável 2021-2030.** Brasília: MAPA, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/>. Acesso em: 23 maio 2025.
- FERREIRA, M. H. S. **Substâncias bioestimulantes via tratamento de sementes na cultura da soja.** 2024. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2024.
- FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; PEREIRA, O. A. P.; LORINI, I.; PANOFF, B.; BRZEZINSKI, C. R.; BERGONSI, J. S. **Efeito do tratamento de sementes de soja com micronutrientes e bioestimulantes sobre o desenvolvimento de plântulas.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 6., 2012, Cuiabá. Londrina: Embrapa Soja, 2012. p. 1–4. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/929730/1/406s110.pdf>. Acesso em: 26 maio 2025.
- MELO, G. B., DA SILVA, A. G., PERIN, A., BRAZ, G. B. P., DE ANDRADE, C. L. L. Tratamento de sementes com doses do bioestimulante à base de algas. *Brazilian Journal of Development*, v.7, n.1, 1418-1431, 2021.
- MOGÓR, Á. F. Biofertilizantes e o uso de compostos orgânicos no cultivo de plantas. *Horticultura Brasileira*, v. 28, n. 1, p. 54–61, 2010.
- MOTERLE, L. M.; SANTOS, R. F.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; BARBOSA, M. C. Efeito da aplicação de biorregulador no desempenho agrônômico e produtividade da soja.

Acta Scientiarum Agronomy, v. 30, supl., p. 701–709, 2008. DOI: 10.4025/actasciagron.v30i5.5971.

MUNIZ, V. R. S.; SILVA, M. S. **Ação de bioestimulantes na germinação e crescimento inicial de soja**. Revista Científica Eletrônica de Agronomia da FAEF, v. 38, n. 1, p. 1–12, dez. 2020. Disponível em: https://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/0RLQVEQEIbMP2rR_2021-10-16-22-53-21.pdf. Acesso em: 26 maio 2025.

RUSSO, R. O.; BERLY, P. A. The use of seaweed-based biostimulants to improve plant growth and stress tolerance. *HortScience*, v. 25, n. 3, p. 453–456, 1990.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and Its Use in the Analysis of Experimental Data. *African Journal of Agricultural Research*, v. 11, n. 39, p. 3733–3740, 2016. DOI: [10.5897/AJAR2016.11522](https://doi.org/10.5897/AJAR2016.11522). [Revista UEG+3](#)

SILVA, Gabriela Gomes; LIMA, Tailana Marin de. **Aplicação de bioestimulante na cultura da soja (Glycine max) no tratamento de sementes**. 2022. 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR, Maringá, 2022. p. 18–20. Disponível em: <http://rdu.unicesumar.edu.br/handle/123456789/9722>. Acesso em: 26 maio 2025.

SILVA, J. A.; FREITAS, D. L.; MORAES, M. R.; SANTOS, A. P. Influência de extratos vegetais no desempenho germinativo da soja. *Revista Brasileira de Biotecnologia Aplicada*, v. 7, n. 3, p. 22–30, 2020.

SILVA, T. C.; LOPES, L. E.; RODRIGUES, D. M. P.; BARBOSA, R. T.; AGUILERA, J. G.; STEINER, F. Desempenho agrônômico da soja em resposta ao tratamento da semente com bioestimulantes. *Trends in Agricultural and Environmental Sciences*, v. 5, n. 1, p. 1–9, 2024. DOI: 10.46420/TAES.e240005.