



EXPRESSÃO DO POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE SOJA COM O USO DE BIOESTIMULANTES

Carolina Oliveira Fernandes Cruz¹, Fernando João Bispo Brandão², Marília Caixeta Sousa³, Richard Gabriel Santos Cruz¹, Victor Arlindo Taveira de Matos⁴

¹Graduados (as) em Agronomia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso, Campus Campo Verde, MT. E-mail: carolinaoliveirafernandes08@gmail.com

²Professor de Engenharia Agrícola do curso de Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFMT) do Campus Campo Verde, Campo Verde – MT.

³Professora do curso de Agronomia do Centro Universitário Leonardo da Vinci (UNIASSELVI) do Polo de Campo Verde – MT.

⁴Professor de Fitotecnia do curso de Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFMT) do Campus Campo Verde, Campo Verde – MT.

Recebido em: 15/05/2025 – Aprovado em: 15/06/2025 – Publicado em: 30/06/2025
DOI: 10.18677/EnciBio_2025B8

RESUMO

A soja é reconhecida como uma cultura que desempenha um importante papel no agronegócio brasileiro e mundial. Dessa forma, é necessário assegurar a sanidade das sementes quanto ao vigor, germinação e estabelecimento da plântula nas fases iniciais da cultura. O objetivo desta pesquisa foi avaliar os efeitos dos diferentes bioestimulantes comerciais presentes no mercado: Biozyme, Molisol 15% e Stimulate, no desenvolvimento inicial das plantas de soja da cultivar BRASMAX Foco IPRO. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições: T1 – Testemunha; T2 – Biozyme; T3 – Molisol 15%; T4 – Stimulate. As repetições foram compostas por 50 sementes, totalizando 250 sementes por tratamento e os testes foram conduzidos em laboratório, utilizando papel germitest e BOD. Foram avaliados os parâmetros de viabilidade, porcentagem de germinação, porcentagem de plântulas normais, comprimento de parte aérea, comprimento radicular, massa fresca e seca das plântulas, volume de raiz e índice de velocidade de germinação. Os resultados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. O tratamento T4 se destacou no índice de germinação, ao comprimento da parte aérea, à massa seca de raiz e ao volume radicular. O tratamento T2 demonstrou efeitos positivos principalmente no índice de velocidade de germinação, no comprimento de raiz e na massa seca radicular, indicando que tanto o tratamento T2 e T4 são recomendados para o adequado estabelecimento da cultura, contribuindo de maneira expressiva para o desenvolvimento inicial das plântulas.

PALAVRAS-CHAVE: Germinação; *Glycine max*; Tratamento de sementes.

EXPRESSION OF THE PHYSIOLOGICAL POTENTIAL OF SOYBEAN SEEDS WITH THE USE OF BIOSTIMULANTS

ABSTRACT

Soybean is recognized as a crop that plays an important role in Brazilian and global agribusiness. Therefore, it is necessary to ensure the health of the seeds in terms of vigor, germination and seedling establishment in the early stages of the crop. The objective of this research was to evaluate the effects of different commercial biostimulants available on the market: Biozyme, Molisol 15% and Stimulate, on the initial development of soybean plants of the BRASMAX Foco IPRO cultivar. The experiment was carried out in a completely randomized design with four treatments and five replicates: T1 – Control; T2 – Biozyme; T3 – Molisol 15%; T4 – Stimulate. The replicates consisted of 50 seeds, totaling 250 seeds per treatment and the tests were conducted in the laboratory, using germitest and BOD paper. The following parameters were evaluated: viability, germination percentage, percentage of normal seedlings, shoot length, root length, fresh and dry mass of seedlings, root volume and germination speed index. The results were subjected to analysis of variance, and the means were compared by Tukey's test at 5%. Treatment T4 stood out in germination index, shoot length, root dry mass and root volume. Treatment T2 showed positive effects mainly in germination speed index, root length and root dry mass, indicating that both treatments T2 and T4 are recommended for adequate crop establishment, contributing significantly to the initial development of seedlings.

KEYWORDS: Germination; *Glycine max*; Seed treatment.

INTRODUÇÃO

A Soja (*Glycine max* (L) Merrill) é uma planta herbácea pertencente à família Fabaceae, gênero *Glycine* L., espécie *max*, seu centro de origem foi no nordeste da China (EMBRAPA, 2021). Segundo Landgraf (2023), o Brasil é o líder em produção de soja do mundo, ao lado de outras grandes potências, sendo consolidado como a principal *commodity* agrícola. Sua relevância é por ser de alto valor nutricional, tanto para a alimentação humana quanto para a produção animal, além de diversos produtos derivados de seus grãos.

Devido à grande importância alimentar e cultural da soja, é de suma importância a escolha de sementes com procedência, que tenha certificação e alto potencial fisiológico. Sendo assim, faz-se necessário o tratamento adequado de sementes. Dentre os tipos de tratamentos destaca-se a utilização de fungicidas, inseticidas, bioestimulantes, micronutrientes e inoculantes (MACHADO, 2000).

No tratamento de sementes o uso de bioestimulantes possui importância para o estabelecimento da cultura, uma vez que, sua função é promover a formação de raízes e desenvolvimento das plântulas nos estágios iniciais. Os bioativadores são bastante utilizados na agricultura, pois promovem o desenvolvimento radicular e das plântulas (PAULA; LAZARETTI, 2022).

Há uma crescente utilização de bioestimulantes nos últimos anos como uma ferramenta de melhoria no sistema hormonal e estimulante do desenvolvimento radicular das plantas (GEISS; PRIMIERI, 2022). Diante desse contexto, objetivou-se avaliar os efeitos dos diferentes bioestimulantes comerciais presentes no mercado, sendo: Biozyme, Molisol 15% e Stimulate, no desenvolvimento inicial das plantas de soja da cultivar BRASMAX Foco IPRO.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Sementes, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso, Campus Campo Verde, em Campo Verde – MT, nas seguintes coordenadas: 15°31'26.6"S 55°10'06.1"O em janeiro de 2025.

O trabalho foi conduzido com sementes da safra 25/26, sem a realização do tratamento de sementes industrial da variedade de semente de soja BRASMAX Foco IPRO, suas características são: grupo de maturação 7.2, alto potencial produtivo, precocidade, estabilidade e é recomendada para solos com fertilidade média a alta para a região do Mato Grosso (AGRO-SOL SEMENTES, 2025).

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado – DIC, com quatro tratamentos e cinco repetições, totalizando 20 unidades experimentais. Os tratamentos foram compostos por diferentes bioestimulantes, sendo: T1 - testemunha, T2 – Biozyme com dose 30 mL/kg recomendada pelo fabricante, T3 – Molisol 15% com dose de 15 mL/kg indicada pelo fabricante, T4 – Stimulate com dose de 70mL/kg indicada pelo fabricante.

O biozyme é um fertilizante mineral misto registrado para tratamento de sementes e aplicação foliar, possuindo em sua composição macronutrientes (N, P e S) e micronutrientes (B, Fe, Mn e Zn), além de vegetais hidrolisados que possuem a função de ativação enzimática nos processos fisiológicos e metabólicos das plantas (UPL, 2025).

O molisol 15% é um fertilizante que possui em sua composição 15% de molibdênio, e pode ser aplicado tanto em tratamento de sementes e via foliar, visa estimular a ativação enzimática através do aproveitamento de nitrogênio, e 4% fósforo - P₂O₅ (NUTRIPLANT, 2025).

Stimulate, bioestimulante que possui em sua composição fito-hormônios, sendo: Ácidos indolbutírico (0,005% - concentração); cinetina (0,009%) e o ácido giberélico (0,005%) (CASTRO *et al.*, 1998).

Para verificar a qualidade fisiológica das sementes, foram utilizadas as variáveis: Viabilidade pelo Teste Padrão de Germinação – (TPG): 5 subamostras de 50 sementes por repetição, foram colocadas em rolo de papel tipo “Germitest”, com as dimensões de 28 x 38 cm, umedecidos com água destilada 2,5 vezes a massa do papel seco, envolvido por saco plástico, para manutenção da umidade e acondicionamento em BOD com temperatura controlada de 25°C e fotoperíodo artificial de 12 horas de luz (SILVA, 2021). Foram distribuídas 50 sementes por rolo de papel umedecido, sendo cinco rolos por tratamento, totalizando 250 sementes por tratamento.

As variáveis analisadas foram: Porcentagem de germinação, primeira contagem, índice de velocidade de germinação, classificação de plântulas normais, anormais e sementes mortas, comprimento de raiz e comprimento de parte aérea, massa fresca e massa seca de plântulas e volume de raiz.

A porcentagem de germinação foi calculada pela fórmula: $G = (N \div 50) \times 100$ em que N= número de sementes germinadas ao final do teste, o resultado foi expresso em porcentagem (%).

O índice de velocidade de germinação (IVG) foi calculado pela fórmula $IVG = (N1 \div D1) + (N2 \div D2) + (N3 \div D3) + (Nn \div Dn)$ onde: N1: N2: N3:...Nn é o número de sementes germinadas da primeira a enésima leitura, unidade adimensional. Para tal, foram feitas contagens a partir do início da germinação das sementes até a última contagem para definir o índice de velocidade de germinação.

A primeira contagem de germinação foi realizada no 5º dia do experimento e serviu como indicador de vigor das sementes. Foram consideradas germinadas sementes que emitiram pelo menos 2 mm de raiz primária. O comprimento de raiz e parte aérea das plântulas foi determinado com auxílio de uma régua.

Para a determinação da massa fresca na primeira contagem, foram coletadas 10 plântulas por repetição e separados seus componentes: Parte aérea e raiz sendo pesados em balança analítica, os cotilédones foram desprezados. Nesse momento, realizou-se também a medição do volume de raiz com auxílio de uma proveta, colocando as raízes em uma proveta com um volume de água conhecido e depois medindo a diferença.

Após esse processo, a parte aérea e raiz foram colocadas em sacos de papel e secas em estufa de circulação forçada de ar mantidas a 60 °C, até atingirem massa constante, obtendo a massa seca conforme descrito na RAS, determinando-se a massa seca em balança de precisão (BRASIL, 2009). No oitavo dia do experimento, foi realizada a classificação das plântulas normais de acordo com as Regras de Análise de Sementes (RAS) (BRASIL, 2009).

Na última contagem, também foram coletadas 10 plântulas por repetição e houve a separação dos seus componentes: Parte aérea e raiz, desconsiderando-se os cotilédones para a determinação da massa fresca. Em seguida, as partes foram pesadas em balança analítica e realizou-se a medição do volume radicular por meio de uma proveta com um volume de água conhecido, sendo registrada a diferença após a imersão das raízes.

Posteriormente, as diferentes partes das plântulas foram acondicionadas em sacos de papel e secas em estufas de circulação forçada de ar mantidas a 60 °C, até atingirem massa constante, o que possibilitou a obtenção da massa seca, conforme descrito nas diretrizes das Regras para Análise de Sementes. Procedeu-se, então, a determinação da massa seca em balança de precisão (BRASIL, 2009).

Os resultados foram submetidos a análise de variância. Quando significativo, efetuou-se o teste de média Tukey, ao nível de 0,05 de probabilidade utilizando-se o software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O uso de diferentes bioestimulantes no tratamento de sementes de soja apontou que não houve diferença estatística na porcentagem de germinação, plântulas normais, plântulas anormais e sementes mortas, conforme apresentado na Tabela 1.

Os tratamentos aplicados não apresentaram sinais de fitotoxicidade e não interferiram no percentual de germinação. Entretanto, o índice de velocidade de germinação, apresentou diferença significativa entre os tratamentos, com a testemunha apresentando o menor índice de 18,14, enquanto o tratamento com Biozyme (T2) e Stimulate (T4) apresentaram o maior Índice de Velocidade de Germinação (IVG), respectivamente, 18,93 e 19,24 propiciando maior IVG, indicando que houve uma rápida germinação de sementes. Em contrapartida o tratamento com Molisol 15%, apresentou resultado intermediário em comparação aos demais tratamentos.

TABELA 1. Porcentagem de Germinação (%G), Plântulas Normais (%PN), Plântulas Anormais (%PA), Sementes Mortas (%SM) e Índice de Velocidade de germinação (IVG) após o tratamento das sementes de soja com diferentes bioestimulantes. Campo Verde – MT, 2025.

Tratamentos						
Cód.	Bioestimulante	%G	PN	PA	SM	IVG
T1	Testemunha	99,60 a	93,60 a	6,00 a	0,40 a	18,14 b
T2	Biozyme - 30ml/kg	100,00 a	94,00 a	6,00 a	0,00 a	18,93 a
T3	Molisol15% - 15ml/kg	99,60 a	92,80 a	6,80 a	0,40 a	18,77 ab
T4	Stimulate - 70ml/kg	98,40 a	93,20 a	5,40 a	1,40 a	19,24 a
Média		99,40	93,90	6,05	0,55	18,77
CV (%)		1,60	3,44	12,30	13,4	2,47

As médias seguidas de letras iguais, minúsculas na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

A variação no IVG foi próxima de 1,1, acreditando-se que há melhoria no processo de germinação de sementes na presença de bioestimulantes. De acordo com Scheeren *et al.*, (2010), é possível associar a velocidade de germinação e estabelecimento das plantas com o vigor, pois reflete diretamente no estabelecimento da lavoura em nível de campo.

No comprimento de raiz (CR) na primeira avaliação (5° dia do experimento), observou-se que ocorreu diferença significativa entre os tratamentos. O tratamento com Molisol 15% (T3), resultou em menor comprimento de raiz comparado com os demais tratamentos. Na segunda avaliação (8° dia do experimento), o comprimento de raiz do Biozyme (T2) se sobressaiu aos demais tratamentos com o maior comprimento de raiz, com um crescimento de 3,42 cm a mais comparado com a testemunha.

Binsfeld *et al.* (2014), utilizando bioestimulante no tratamento de sementes de soja observaram que houve um desempenho superior nas avaliações de comprimento de raiz e massa de matéria seca de plântulas em comparação com os demais tratamentos em lote com sementes de baixo vigor.

No comprimento da parte aérea (CPA) na primeira avaliação – CPA 1 (5° dia do experimento), observou-se que não houve diferença significativamente estatística entre os tratamentos, porém, na última avaliação – CPA2 (8° dia do experimento), Stimulate (T4), resultou em melhor comprimento de parte aérea entre todos os tratamentos enquanto o menor comprimento da parte aérea foi o apresentado pelo Biozyme (T2).

Muniz e Silva (2020), observaram que o Stimulate tem a capacidade de promover maior crescimento de parte aérea de plântulas mesmo sendo considerado estatisticamente igual a testemunha, o incremento observado foi de 20% em relação à mesma.

Na tabela 2, demonstra-se o resultado do comprimento de raiz e parte aérea mensurados na primeira e segunda avaliação realizada.

TABELA 2. Comprimento de raiz (CR, cm.planta⁻¹) (CR1, sendo no 5° dia do experimento e CR2, sendo no 8° dia do experimento) e comprimento parte aérea (CPA cm.planta⁻¹,) (CPA1, sendo no 5° dia do experimento e CPA2, sendo no 8° dia do experimento) de plântulas de soja em função dos diferentes tratamentos de sementes com bioestimulantes. Campo Verde – MT, 2025.

Tratamentos					
Cód.	Bioestimulante	CR1	CR2	CPA1	CPA2
T1	Testemunha	13,61 a	18,54 b	4,12 a	6,73 ab
T2	Biozyme – 30 mL/kg	13,37 a	21,96 a	4,03 a	6,00 b
T3	Molisol15% – 15 mL/kg	11,87 b	18,17 b	4,34 a	7,06 ab
T4	Stimulate – 70 mL/kg	13,29 a	19,24 b	3,93 a	7,59 a
Média		13,03	19,47	4,10	6,84
CV (%)		5,76	6,82	7,8	9,34

As médias seguidas de letras iguais, minúsculas na coluna, não diferem pelo teste de Tukey (p ≤0,05).

Quanto às avaliações de massa fresca da raiz (MFR), não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos tanto na primeira avaliação (5° dia do experimento), quanto na última avaliação (8° dia do experimento). Silva *et al.* (2024), ao realizarem tratamento de sementes de soja com bioestimulantes em área experimental, observando os indicadores relacionados à massa fresca de parte aérea e raiz e comprimento de parte aérea e raiz obtiveram resultados significativos quando comparados à testemunha, indicando que o uso de bioestimulantes estimulam o crescimento vegetativo de acordo com a composição química e condições ambientais.

Em relação à massa seca de raiz (MSR), (Tabela 3), observou-se na primeira avaliação (5° dia do experimento), que o Stimulate (T4) apresentou o melhor resultado: 13,76 mg. planta⁻¹, gerando diferença significativamente estatística nos dados auferidos. No último dia de avaliação (8° dia do experimento), analisou-se que os tratamentos com Biozyme (T2) e Stimulate (T4) obtiveram os melhores resultados quanto a massa seca de raiz, respectivamente, 25,17 e 25,11 mg.planta⁻¹ constatando que com a utilização de tratamento de sementes com bioestimulantes pode-se provocar maior robustez radicular comparado com a testemunha (T1).

TABELA 3. Massa fresca de raiz e massa seca de raiz (MFR e MSR – mg.planta⁻¹) e volume de raiz (VR – uL. planta⁻¹) de plântulas de soja em função dos diferentes tratamentos de sementes com bioestimulantes. Campo Verde – MT, 2025.

Tratamentos							
Cód.	Bioestimulante	MFR 1	MFR 2	MSR1	MSR2	VR 1	VR 2
T1	Testemunha	157,14 a	423,88 a	11,92 b	21,87 b	0,15 a	0,26 b
T2	Biozyme - 30mL/kg	145,92 a	488,33 a	11,74 b	25,17 a	0,18 a	0,28 ab
T3	Molisol15%-15mL/kg	142,62 a	473,60 a	11,27 b	23,98 ab	0,18 a	0,31 ab
T4	Stimulate - 70mL/kg	161,05 a	498,10 a	13,76 a	25,11 a	0,17 a	0,34 a
Média		151,68	93,90	12,17	24,03	0,17	0,29
CV (%)		10,75	9,85	8,72	7,28	16,46	10,53

As médias seguidas de letras iguais, minúsculas na coluna, não diferem pelo teste de Tukey (p ≤0,05).

Na análise de resultados do volume de raiz (VR), na primeira avaliação (5° dia do experimento), não houve diferença estatística nos resultados. Enquanto na última avaliação (8° dia do experimento) do volume de raiz, observou-se diferença significativamente estatística entre o Stimulate (T4) e a testemunha (T1), observando-se que o menor volume de raiz foi da testemunha 0,15 uL. planta⁻¹ e o maior volume de raiz auferido foi do Stimulate com 0,34 uL. planta⁻¹. Os demais tratamentos apresentaram resultados intermediários.

Verificou-se que os tratamentos com Stimulate proporcionaram resultados significativos em relação ao índice de germinação, ao comprimento da parte aérea, a massa seca de raiz e ao volume radicular. Por outro lado, o tratamento com Biozyme demonstrou efeitos positivos principalmente no índice de velocidade de germinação, no comprimento de raiz e na massa seca radicular. Esses resultados indicam que tanto o Biozyme quanto o Stimulate são recomendados para o adequado estabelecimento da cultura, contribuindo de maneira expressiva para o desenvolvimento inicial das plântulas.

Costa *et al.* (2024), obtiveram resultado semelhante com a utilização de bioestimulantes na germinação de sementes de milho, foi observado maior comprimento de parte aérea e maior quantidade de matéria seca das raízes das plântulas em comparação com a testemunha.

CONCLUSÃO

O uso de bioestimulantes no tratamento de sementes de soja demonstrou eficácia em diversos parâmetros, incluindo o índice de velocidade de germinação, a massa seca da raiz, o comprimento da parte aérea e da raiz, além do volume radicular. Dentre os tratamentos avaliados, os produtos Biozyme (T2) e Stimulate (T4) apresentaram os melhores resultados, destacando-se em relação aos demais. Em contrapartida, o produto Molisol 15% não mostrou efeitos significativos, ficando abaixo do esperado na avaliação do comprimento da raiz, obtendo o menor desempenho nesse parâmetro.

REFERÊNCIAS

AGRO-SOL SEMENTES. **Semente de Soja**. Disponível em: <<https://agrosolsementes.com.br/semente-de-soja/>>. Acesso em: 1 abr. 2025.

BINSFELD, J. A., BARBIERI, A. P. P., HUTH, C., CABRERA, I. C., & HENNING, L. M. M. Uso de bioativador, bioestimulante e complexo de nutrientes em sementes de soja. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 44(1), 88–94, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1983-40632014000100010>>.

BRASIL (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). **Regras para análise de sementes**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009, 399p.

CASTRO, P.R.C; PACHECO, A.C; MEDINA, C.L. Efeitos de stimulate e de microcitros no desenvolvimento vegetativo e na produtividade da laranjeira “pêra” (*Citrus sinensis* L. Obeck). **Scientia Agrícola**, v.55, n.2, p. 338-341, 1998.

COSTA, M. P. S.; SOUSA, M. C.; BRANDÃO, F. J. B.; ORMOND, A. T. S.; SILVA, M. A. P.; MATOS, V. A. T.; Germinação e vigor na cultura do milho sob tratamento com bioestimulante para sementes. **Brazilian Journal of Animal and Environmental**

Research, [S. l.], v. 7, n. 3, p. e71857, 2024. DOI: 10.34188/bjaerv7n3-046. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/71857>>. Acesso em: 10 mai. 2025.

EMBRAPA. **Características da soja e suas relações com o ambiente**. Embrapa, 2021. Disponível em: <[https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/soja/pre-producao/caracteristicas-da-especie-e-relacoes-com-o-ambiente/caracteristicas-da-soja#:~:text=A%20soja%20\(Glycine%20max%20\(L,Glycine%20L.%2C%20esp%C3%A9cie%20max\).>](https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/soja/pre-producao/caracteristicas-da-especie-e-relacoes-com-o-ambiente/caracteristicas-da-soja#:~:text=A%20soja%20(Glycine%20max%20(L,Glycine%20L.%2C%20esp%C3%A9cie%20max).>)>. Acesso em: 12 dez. 2024.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In... **Reunião anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria**, 45, 2000. Anais... São Carlos, SP: SIB, p. 255-258, 2000.

GEISS, A. M.; PRIMIERI, C. Bioestimulantes no tratamento de sementes e seus efeitos na emergência e desenvolvimento inicial do trigo. **Revista Cultivando o Saber**, v. 10, n. 3, p. 145-156, 2022. Disponível em: <<https://cultivandosaber.fag.edu.br/index.php/cultivando/article/view/1172>>. Acesso em: 10 mai. 2025.

LANDGRAF, L. Brasil lidera e é referência no desenvolvimento de tecnologias sustentáveis para produção de soja. **EMBRAPA Soja**, Londrina – PR, 2023. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/81613580/brasil-e-referencia-no-desenvolvimento-de-tecnologias-sustentaveis-para-producao-de-soja>>. Acesso em: 28 jan. 2025.

MACHADO, J. C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras, LAPS/FAEPE, 2000. 138 p.

MUNIZ, V. R. S.; SILVA, M. S. Ação de bioestimulantes na germinação e crescimento inicial de soja. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v. 38, n. 1, dez. 2020. Disponível em: <https://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/0RLQVEQEIbMP2rR_2021-10-16-22-53-21.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2025.

NUTRIPLANTE. **Molisol15-2**. Disponível em: <<https://nutriplant.com.br/produto/molisol-15-2/>>. Acesso em: 11 mar. 2025.

PAULA, J. V.; LAZARETTI, N. S. Reflexos do uso de enraizador no tratamento de sementes de soja. **CityFarm**, 2022. Disponível em: <<https://cityfarm.fag.edu.br/assets/documentos/anais/2022/REFLEXOS%20DO%20USO%20DE%20ENRAIZADOR%20NO%20TRATAMENTO%20DE%20SEMENTES%20DE%20SOJA.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2024

SCHEEREN, B. R.; SCHUCH, L. O. B.; PESKE, S. T.; BARROS, A. C. S. A.; Qualidade fisiológica e produtividade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, nº 3 p. 035-041, 2010.

SILVA, T. C.; LOPES, L. E.; RODRIGUES, D. M.; BARBOSA, R. T.; AGUILERA, J. G.; STEINER, F (2024). Desempenho agronômico da soja em resposta ao tratamento da semente com bioestimulantes. **Trends in Agricultural and Environmental Sciences**, (e240005). Disponível em: <<https://editorapantanal.com.br/journal/index.php/taes/article/view/15/12>>. DOI: 10.46420/TAES.e240005.

SILVA, P.A.; **Uso de bioestimulantes a base algas marinhas para tratamento de sementes de trigo**. Trabalho de conclusão de curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul. 2021. Disponível em: <<https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/4912/1/SILVA.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2025.

UPL, **Bula Biozyme**. Disponível em: <https://tsupl.com.br/wp-content/uploads/2023/05/BULA-1.pdf>. Acesso em: 30 jan 2025.