

GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE SOJA SUBMETIDAS A DIFERENTES TRATAMENTOS QUÍMICOS E BIOLÓGICOS

HENRIQUE DE MATOS FERREIRA CAVALHEIRO¹; SHEMENE JABER SULIMAN ABDULLAH AUDEH²; JONATAS MUNARI SILVEIRA²; TUANI OLIVEIRA IGLECIAS²; LAURA SEVERO SILVEIRA²; ANDRÉIA DA SILVA ALMEIDA³

¹Universidade Federal de Pelotas – henriquematosfc@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – shimene25@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – jonatasmunari@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – tuaniigleciass87@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – laurasevero@live.com

³Universidade Federal de Pelotas – andreiasalmeida@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) do mundo, com uma produção estimada em 166,14 milhões de toneladas na safra 2023/2024, cultivada em 47,36 milhões de hectares (CONAB, 2024). A cultura possui grande relevância econômica, social e política, não apenas para o país, mas também para o mercado internacional, uma vez que o grão é base para a produção de alimentos, rações animais e insumos industriais (Ramos et al., 2024). Diversas técnicas de manejo têm sido empregadas para maximizar a produtividade e a qualidade, sendo o tratamento de sementes uma das mais promissoras, em razão da busca por tecnologias capazes de potencializar o desempenho inicial das plantas em condições de campo (Nunes et al., 2014).

Nos últimos anos, os bioestimulantes ganharam destaque no tratamento de sementes por proporcionarem melhorias fisiológicas sem efeitos fitotóxicos, atuando no metabolismo de nutrientes, no crescimento radicular e na tolerância ao estresse (Dourado Neto et al., 2014; Calvo, Nelson & Kloepper, 2014). O produto PlayUp Leg, por exemplo, tem como proposta otimizar o uso das reservas energéticas da semente, acelerar o metabolismo do nitrogênio e favorecer o estabelecimento inicial das plântulas (Bience, 2023).

A qualidade fisiológica das sementes é avaliada principalmente por meio do teste de germinação, que fornece uma estimativa do potencial máximo de emergência sob condições ideais (Marcos-Filho, 2015). Entretanto, como as sementes podem estar sujeitas a condições adversas durante a produção, colheita, secagem e armazenamento, testes complementares de vigor são essenciais. Entre eles, o envelhecimento acelerado é amplamente utilizado por simular estresses ambientais e fornecer informações adicionais sobre a longevidade e o desempenho das sementes (Krzyzanowski et al., 2020).

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do tratamento de sementes com produtos químicos e biológicos sobre o desempenho fisiológico das sementes de soja, por meio dos testes de germinação e envelhecimento acelerado.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no Laboratório Didático de Análise de Sementes (LDAS), pertencente ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, da Universidade Federal de Pelotas (FAEM/UFPEL).

Foram utilizadas sementes da cultivar Brasmax SPARTA I2X, onde se tinha 6 tratamentos (Tabela 1).

As análises realizadas foram:

Teste de germinação: Realizado em quatro repetições de 50 sementes para cada amostra, colocadas para germinar em substrato de papel de germinação (“germitest”), previamente umedecido em água utilizando-se 2,5 vezes a massa do papel seco, e mantido à temperatura de 25 °C. As avaliações foram efetuadas conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009) e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais.

Envelhecimento acelerado: Para realização do teste foi utilizado caixa gerbox com tela metálica horizontal fixada na posição mediana. Foram adicionadas 0,04 litros de água destilada (para obtenção de, aproximadamente, 100% U.R.) ao fundo de cada caixa gerbox, e sob a tela foram distribuídas as sementes de cada tratamento a fim de cobrir a superfície da tela, constituindo uma única camada. Em seguida, as caixas contendo as sementes foram tampadas e acondicionadas em incubadora tipo BOD, a 41 °C, onde permaneceram por 48 horas (Marcos-Filho et al., 2001). Após este período, as sementes foram colocadas para germinar nas mesmas condições utilizadas no teste de germinação.

Tabela 1: Descrição dos tratamentos aplicados às sementes de soja, com respectivos produtos e doses por 100 kg de sementes.

Tratamento	Descrição dos produtos aplicados (doses em mL ou g por 100 kg de sementes)
BIEN 2501	Testemunha, sem tratamento
BIEN 2502	Avicta 500 FS (100), Cruiser 350 FS (200), Fortenza 600 FS (60), Maxim Advanced (100), Rizoliq (250), Premax (50), Disco L270 (200), Fluidus 028 (200)
BIEN 2503	Avicta 500 FS (100), Cruiser 350 FS (200), Fortenza 600 FS (60), Maxim Advanced (100), Rizoliq (250), Premax (50), Disco L270 (200), Fluidus 028 (200), PlayUp Leg (300)
BIEN 2504	Avicta 500 FS (100), Cruiser 350 FS (200), Maxim Advanced (100), Rizoliq (250), Premax (50), Disco L270 (200), Fluidus 028 (400)
BIEN 2505	Avicta 500 FS (100), Cruiser 350 FS (200), Maxim Advanced (100), Rizoliq (250), Premax (50), Disco L270 (200), Fluidus 028 (400), PlayUp Leg (300)
BIEN 2506	Rizoliq (250), Premax (50), Disco L270 (200), PlayUp Leg (300)

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$), utilizando-se o SISVAR (Ferreira, 2007)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 estão dispostas as porcentagens de germinação em plântulas normais.

Tabela 2: Porcentagem de germinação de plântulas normais

Tratamento	Plantulas normais (%)
2501	93 c
2502	97 a
2503	95 b
2504	98 a
2505	97 a
2506	98 a
CV (%)	0,77

Médias de tratamentos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

A germinação inicial evidenciou diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 2). Verificou-se que as sementes tratadas com defensivos associados a bioinsumos (2502, 2504, 2505 e 2506) apresentaram desempenho superior (97–98% de plântulas normais), enquanto a testemunha (2501) obteve a menor germinação (93%). Esses resultados indicam que o uso de bioestimulantes e inoculantes em associação ao tratamento químico favorece o metabolismo inicial das sementes, resultando em maior uniformidade e qualidade fisiológica (Dourado Neto et al., 2014; Calvo, Nelson & Kloepper, 2014). Além disso, a melhoria na germinação pode estar relacionada à otimização do uso das reservas energéticas e ao estímulo do metabolismo de nitrogênio, características atribuídas ao PlayUp Leg (Bience, 2023).

Resultados semelhantes foram relatados por Nunes et al. (2014), ao observarem que sementes de soja submetidas a tratamentos com bioestimulantes apresentaram maior velocidade de emergência e melhor vigor em comparação à testemunha. Portanto, a superioridade observada nos tratamentos com bioinsumos confirma a importância do tratamento de sementes como ferramenta para o estabelecimento inicial da cultura.

Tabela 3: Porcentagem de plântulas normais, anormais e mortas após o teste de envelhecimento acelerado

Tratamento	Plantulas normais (%)	Anormais (%)	Mortas (%)
2501	85 a	8 a	6 a
2502	87 a	6 a	6 a
2503	89 a	2 b	8 a
2504	88 a	2 b	10 a
2505	84 a	6 a	8 a
2506	86 a	9 a	4 a
CV (%)	2,87	42,42	22,83

Médias de tratamentos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

No teste de envelhecimento acelerado (Tabela 3), os valores de plântulas normais mantiveram-se elevados (84–89%), sem diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos. Isso demonstra que todos os lotes apresentaram boa resistência ao estresse provocado pela alta temperatura e umidade, característica importante para a conservação da viabilidade durante o armazenamento (Marcos-Filho, 2015; Krzyzanowski et al., 2020).

Entretanto, observou-se que os tratamentos 2503 e 2504 apresentaram menor percentual de plântulas anormais (2%), sugerindo efeito positivo do uso do bioestimulante na preservação da integridade fisiológica após o envelhecimento. Essa redução de anormalidades indica que a tecnologia aplicada ao tratamento de sementes pode atuar não apenas na fase inicial da germinação, mas também na manutenção da qualidade sob condições adversas. Resultados semelhantes foram relatados por Brzezinski et al. (2015), que verificaram maior vigor e tolerância ao estresse em sementes de soja tratadas com bioinsumos.

De forma geral, os resultados confirmam que a associação entre defensivos e bioestimulantes promove benefícios fisiológicos à soja, refletidos em maior

germinação e menor ocorrência de plântulas anormais após o envelhecimento acelerado.

4. CONCLUSÕES

O tratamento de sementes de soja com defensivos associados a bioinsumos promoveu incremento na germinação, com maiores porcentagens de plântulas normais em relação à testemunha. No teste de envelhecimento acelerado observou-se redução no percentual de plântulas anormais em alguns tratamentos com bioestimulantes, indicando maior integridade fisiológica sob estresse. Esses resultados reforçam o potencial do uso de bioinsumos como estratégia complementar para a manutenção da qualidade e do vigor de sementes de soja.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIENCE.. PLAYUP LEG – **Bioestimulante para sementes de soja.** Disponível em: <https://www.bience.com.br/produtos/playup-leg>

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes.** Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ ACS, 2009. 399.

BRZEZINSKI, C. R.; et al. . Desenvolvimento de plântulas de soja em função do tratamento químico e épocas de armazenamento de sementes. In: VII Congresso Brasileiro de Soja, 2015, Florianópolis. **Anais do VII Congresso Brasileiro de Soja, 2015.**

CALVO, P.; NELSON, L.; KLOEPER, J. W. Agricultural uses of plant biostimulants. **Plant and Soil**, v. 383, p. 3-41, 2014. DOI: 10.1007/s11104-014-2131-8

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira: Grãos.** Safra 2023/24. 11º Levantamento. v. 11, ago. 2024. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 22 ago. 2025

DOURADO NETO, D. et al. Ação de bioestimulante no desempenho agronômico de milho e feijão. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, supl. 1, p. 371-379, 2014.

KRZYZANOWSKI, F. C., VIEIRA, R. D., & FRANÇA-NETO, J. B. (2020). **Vigor de sementes: conceitos e testes.** Londrina: Abrates.

MARCOS FILHO, J.; NOVEMBRE, A. D. C.; CHAMMA, H. M. C. P. Testes de envelhecimento acelerado e de deterioração controlada para avaliação do vigor de sementes de soja. **Scientia Agricola** Piracicaba, v. 58, n. 2, p. 421-426, 2001.

MARCOS-FILHO, J. (2015). **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** 2. ed. Londrina: Abrates.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C. VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes.** Londrina: ABRATES, 1999, cap. 3, p. 1-24.

NUNES J.C. Tratamento de semente, qualidade e fatores que podem afetar a sua performance em laboratório. Londrina: Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. 16p. 2005.

NUNES, R.T.C.; UBIRATAN, O.S.; OTONIEL, M.M.; CAÍQUE, M.S.L. Análise de imagens na avaliação da qualidade fisiológica de sementes. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.9, n.5, p.84-90, 2014.

RAMOS, G. S. Management of Euschistus heros with the release of Telenomus podisi in soybean in Brazil. **BioControl**, p. 1-9, 2024.