

EFEITOS DOS TRATAMENTOS COM FUNGICIDAS E INSETICIDAS EM DIFERENTES ÉPOCAS NA QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA ARMAZENADAS

Diogo Abdala Garcia¹
Marivone Moreira dos Santos²
Patrícia Pinheiro da Cunha³
Rommel Bernardes da Costa⁴
Letusa Momesso Marques⁵

RESUMO

Este estudo foi desenvolvido para averiguar quais ingredientes ativos tem a capacidade de influenciar na germinação e vigor de sementes de soja tratadas com inseticidas e fungicidas, após determinados períodos de armazenamento. Para esta pesquisa foram feitos testes de germinação e o vigor pelo método de envelhecimento acelerado. Foram utilizados os produtos Clotianidina, Piraclostrobina + Tiofano Metílico + Fipronil e Fluxiodinil + Metalaxil-M, cujos efeitos foram analisados durante os períodos 0, 15, 30 e 45 dias após o tratamento das sementes de soja. Para os testes de germinação, as sementes tratadas foram plantadas, em cada período de armazenamento, em papel de germinação previamente umedecido com água, 2,5 vezes o peso do papel e distribuídas em 4 repetições de 50 sementes, posteriormente colocadas em um germinador de temperatura contínua a uma temperatura de 25° C. Após 5 dias foi feita a contagem das plântulas normais. Para avaliar o vigor foi utilizado o teste de envelhecimento acelerado. Foram colocadas 200 sementes em caixas gerbox, onde ficaram por 48 horas numa câmara de envelhecimento acelerado a 41° C e 90% de umidade, após esse período as sementes foram colocadas para germinar em folhas de papel de germinação umedecidos com água 2,5 vezes o peso do papel e plantadas em 4 repetições de 50 sementes e em seguida colocadas no germinador de temperatura contínua a uma temperatura de 25° C. Após 5 dias foi feita a contagem das plântulas normais. O teste de germinação demonstrou que o tratamento com Piraclostrobina + Tiofano Metílico + Fipronil teve germinação maior que 80 %, mas não diferiu dos tratamentos que continha Clotianidina e Fluxiodinil + Metalaxil-M, entretanto, todos os tratamentos tiveram médias superiores à testemunha em todos os períodos de armazenamento. O teste de vigor das sementes tratadas com Piraclostrobina + Tiofano Metílico + Fipronil e Fluxiodinil + Metalaxil-M, apresentaram as maiores médias de germinação seguida pela Clotianidina que foi superior a testemunha, todos os tratamentos tiveram médias superiores a 70%, enquanto a testemunha ficou abaixo desse valor. Os tratamentos com Piraclostrobina + Tiofano Metílico + Fipronil, Fluxiodinil + Metalaxil-M e Clotianidina, proporcionaram o melhor efeito na germinação de sementes de soja ao longo dos 45 dias de armazenamento. Os tratamentos Piraclostrobina + Tiofano Metílico + Fipronil e Fluxiodinil + Metalaxil-M proporcionaram o melhor efeito no vigor das plântulas de soja. Observou-se que produtos que continham inseticidas e fungicidas associados proporcionam maior taxa de germinação e vigor para a semente de soja por um maior período de armazenamento.

Palavras-chave: germinação; envelhecimento acelerado; armazenamento.

EFFECTS OF TREATMENTS WITH FUNGICIDES AND INSECTICIDES AT DIFFERENT TIMES ON THE QUALITY OF STORED SOYBEAN SEEDS ABSTRACT

This study was developed to determine which active ingredients have the ability to influence the germination and vigor of soybean seeds treated with insecticides and fungicides after certain storage periods. For this research, germination and vigor tests were performed using the accelerated aging method. The products Clothianidin, Pyraclostrobin + Thiophane Methyl + Fipronil and Fluxiodinil + Metalaxyl-M were used, whose effects were analyzed during the periods 0, 15, 30 and 45 days after the treatment of soybean seeds. For the germination tests, the treated seeds, in each storage period, were planted on germination paper previously moistened with 2.5

¹ Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO. E-mail: garcia@discente.ufg.br

² Docente do Ensino superior da Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO. Email: marivone_santos@ufg.br

³ Docente do Ensino superior da Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO. Email: patricia_pinheiro@ufg.br

⁴ Docente do Ensino superior da Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO. Email: rommelbc@ufg.br

⁵ Docente do Ensino superior da Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO. Email: letusa.momesso@ufg.br

times the weight of the paper in water and distributed in 4 replicates of 50 seeds, subsequently placed in a continuous temperature germinator at a temperature of 25° C. After 5 days, the normal seedlings were counted. To evaluate the vigor, the accelerated aging test was used. 200 seeds were placed in a gerbox, which remained for 48 hours in an accelerated aging chamber at 41°C and 90% humidity. After this period, the seeds were placed to germinate on sheets of germination paper moistened with water 2.5 times the weight of the paper and planted in 4 replicates of 50 seeds and then placed in the continuous temperature germinator at a temperature of 25°C. After 5 days, the normal seedlings were counted. The germination test showed that the treatment with Pyraclostrobin + Thiophane Methyl + Fipronil had germination greater than 80%, but did not differ from the treatments containing Clothianidin and Fluxiodinil + Metalaxyl-M. However, all treatments had higher averages than the control in all storage periods. The seed vigor test treated with Pyraclostrobin + Thiophane Methyl + Fipronil and Fluxiodinil + Metalaxyl-M showed the highest germination averages, followed by Clothianidin, which was superior to the control. All treatments had averages above 70%, while the control was below this value. The treatments with Pyraclostrobin + Thiophane Methyl + Fipronil, Fluxiodinil + Metalaxyl-M and Clothianidin provided the best effect on soybean seed germination over 45 days of storage. The treatments Pyraclostrobin + Thiophane Methyl + Fipronil and Fluxiodinil + Metalaxyl-M provided the best effect on soybean seedling vigor. It was observed that products containing insecticides and fungicides in combination provide a higher germination rate and vigor for soybean seeds for a longer storage period.

Keywords: germination; accelerated aging; storage.

Recebido em 15 de julho de 2025. Aprovado em 09 de agosto de 2025

INTRODUÇÃO

A produção de commodities no Brasil, destaca-se a cultura de soja, milho, algodão e cana-de-açúcar. Sendo que essas commodities na safra 22/23, a soja produziu cerca de 154.617,4 milhões de toneladas, algodão 7.691,9 milhões de toneladas e milho com 131.886,6 milhões de toneladas (BRASIL, 2023). Vale destacar que, com base na série histórica da soja, desde a safra 76/77 até a 22/23, a produção passou de 12 milhões para aproximadamente 154 milhões de toneladas, evidenciando um crescimento contínuo na produção de soja e as estimativas para a safra de soja 23/24 cheguem a 162.000 milhões de toneladas (Brasil, 2023).

Para a produção de soja fertilizantes e agrotóxicos representam respectivamente, 37,73% e 17,47% do custo total de produção para o município de Rio Verde em Goiás no ano de 2022 e sementes representam 15,23% desse custo no mesmo período. Para o mesmo período em Cristalina, o custo de sementes representou 11,85% (Brasil, 2023). Não sendo o componente de custo de maior expressão, contudo representando um valor significativo na composição do custo total, e que por si só gera 21 bilhões de reais por ano, sendo 8,5 bilhões provem de sementes de soja (ABRASEM, 2021). A estimativa é que 90% das sementes de soja, milho e algodão que são utilizadas por produtores que possuem o Tratamento Industrial de Sementes (TSI) (ABRASEM, 2021), permitindo uma maior proteção contra fungos e insetos pragas.

Foi observado que o tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas reduziram a incidência de patógenos como *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp., ao mesmo tempo que não reduziram a germinação da semente (Tavares *et.al*, 2014). Todavia, o ingrediente ativo aldicarb é um produto que afetou negativamente o vigor e a germinação de sementes de soja (Castro *et.al*, 2008), o que geralmente não ocorre com produtos recomendados para o tratamento de sementes.

Tomando por base que os tratamentos de sementes de soja (*Glycine max* L.), visam a proteção da semente e das fases iniciais contra agentes bióticos, como fungos e insetos pragas buscou nesse estudo, averiguar quais produtos podem ter influência na germinação e vigor para garantir um bom estabelecimento da lavoura. Visto que, existem produtos que podem afetar positivamente a germinação e vigor como thiametoxam (Carvalho; Perlin; Costa, 2011) como negativamente como o aldicarb (Castro *et.al*, 2008).

MATERIAL E METODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes (LASEM), no setor de agricultura da Escola de Agronomia, da Universidade Federal de Goiás, Goiânia. O estudo foi realizado no período de março a maio de 2024. Os tratamentos foram divididos em 4 tratamentos, com 4 repetições em delineamento inteiramente casualizado. Foram avaliados três produtos, de ingredientes ativos Clotianidina, Piraclostrobina + Tiofano Metílico + Fipronil e Fluxiodinil + Metalaxil-M e uma testemunha. A semente de soja utilizada foi a cultivar NEO750 IPRO.

As sementes foram colocadas em sacos plásticos, sendo 2 kg de sementes para cada tratamento, que foram agitadas até a uniformidade do produto na semente. Após o tratamento as sementes foram plantadas, no tempo zero, para o teste de germinação e o vigor por meio do envelhecimento acelerado, o restante foi armazenado em uma câmara fria até a condução dos próximos plantios, após 15 dias, 30 e 45 dias. No tratamento T1: Clotianidina foi aplicado a dose de 100 mL/100 kg de sementes, T2: com Piraclostrobina + Tiofano Metílico + Fipronil foi aplicado 200 mL/100 kg de semente e no T3: tratamento de Fluxiodinil + Metalaxil-M 200 mL/100 kg de semente, T4: Testemunha, conforme descrito na tabela 1.

Tabela 1 - Tratamentos, ingrediente ativo e dose aplicadas por tratamento de sementes de soja.

Tratamento	Produto aplicado	Dose de bula para 100 kg de sementes	Dose para 2 kg de sementes
T1	Clotianidina	100 ml	2 ml
T2	Piraclostrobina + Tiofano Metílico + Fipronil	200 ml	4 ml
T3	Fluxiodinil + Metalaxil-M	200 ml	4 ml
T4	Testemunha	-	-

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Para o teste de germinação, foram usados papel de germinação, onde as sementes foram dispostas sobre duas folhas de papel e coberta por uma folha. O papel foi umedecido com água de torneira. A quantidade de água foi

medida pesando a quantidade de papel utilizada multiplicada por 2,5 vezes o peso do papel, conforme metodologia da Regras de Análises de Sementes-RAS (BRASIL, 2009). Após a montagem dos rolos, os mesmos, foram colocados em um germinador de temperatura contínua previamente lavado, desinfetado com álcool 70% e regulado a uma temperatura de 25 °C. A contagem das sementes foi feita após 5 dias da instalação, com resultados expressos em porcentagem. Cada repetição continha 50 sementes, totalizando 200 sementes por tratamento.

Para o teste de vigor por meio do envelhecimento acelerado, foi feito a distribuição das sementes sobre uma tela metálica, em uma caixa gerbox, contendo 40 ml de água. Logo em seguida postas em uma câmara de envelhecimento acelerado por 48 horas a 41 °C e 90% de umidade seguindo a metodologia de Marcos Filho (2015). Após esse período as sementes foram postas para germinar durante cinco dias, no germinador de temperatura contínua e feita a contagem de plântulas normais, o resultado foi expresso em porcentagem. Esse processo foi realizado nos tempos 0, 15, 30 e 45 dias após o tratamento das sementes. Os resultados foram submetidos a análise de variância seguidas pelo teste de Scott-Knott a um nível de significância de 5%, comparando tratamentos e o tempo de armazenamento.

RESULTADOS

Após análise dos dados observou-se que a variável tratamento e tempo tiveram um efeito significativo, todavia não houve interação entre os esses dois fatores.

A tabela 2 demonstra que, os testes de germinação diferiram apenas da testemunha, que apresentou uma germinação média de 69%, abaixo do estabelecido pela legislação vigente para a cultura da soja, que deve ser o mínimo de 80%. Vale ressaltar que, a maior média entre os tratamentos, foi a do tratamento T2 (Piraclostrobina + Tiofano Metílico + Fipronil) apresentando uma média de 80,12% acima do padrão mínimo estabelecido pela Instrução Normativa 45 (IN45) de setembro de 2013 do MAPA para a cultura da soja.

Tabela 2 - Efeito dos diferentes tratamentos de sementes na germinação de soja.

Variável Resposta	Produto	Média
Germinação (%)	T2	80,125a
	T3	78,250a
	T1	77,250a
	T4	68,625b
	Média	76,0625

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott. ¹Coeficiente de variação. T1 = Clotianidina; T2 = Piraclostrobina + Tiofano Metílico + Fipronil; T3 = Fluxiodinil + Metalaxil-M; T4 = Testemunha. Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A maior média expressa pelo tratamento T2 pode estar relacionada a Piraclostrobina pertencente ao grupo das estrobilurinas, que provocou um aumento dos atributos fisiológicos, como massa fresca e seca, aumento do crescimento e de conteúdo de clorofila das plantas, conforme citado por Silva *et al.*(2009). O uso do fungicida Piraclostrobina + Epoxiconazol, também

apresentaram efeitos benéficos como aumento da fotossíntese líquida, aumento da atividade da enzima nitrato redutase, aumento da fitomassa seca total e aumento do teor de clorofila (Rodrigues, 2009).

Conforme Decarli *et. al* (2019) o tratamento de sementes com Piraclostrobina + Tiofanato Metílico + Fipronil e polímero aumentou o percentual de germinação nas sementes de baixo vigor, todavia não afetou a germinação de sementes de alto vigor, além de que o tratamento convencional e industrial melhorou a emergência de plântulas. De forma semelhante, o tratamento com fipronil + tiofanato metílico + Piraclostrobina, promoveu um incremento significativo na emergência de plântulas juntamente com abamectina + thiamethoxam + fludioxonil + mefenoxan + thiabendazole, demonstrando que a junção de inseticida/fungicida é vital para otimizar o benefício promovido pelo tratamento de sementes (Balardin *et al.*, 2011).

Em contraposição Ferreira *et. al* (2016), constatou que o produto Piraclostrobina + Tiofano Metílico + Fipronil reduziu a germinação da cultivar NS 8693, quando essas foram armazenadas. Contudo, Junior *et. al* (2019), verificou que os tratamentos não afetaram a germinação, durante o período de avaliação. Juntamente com, Junior *et. al* (2020), que mostrou que durante os 90 dias de armazenamento da semente os tratamentos com fipronil + piraclostrobina + tiofanato-metílico, carbendazim, carboxina + tiram não afetaram a germinação e mantiveram valores próximos ou acima de 80 %. Mostrando, que o efeito de tal produto, pode ser dependente da cultivar e do vigor que a semente apresenta durante o tratamento e tempo de armazenamento.

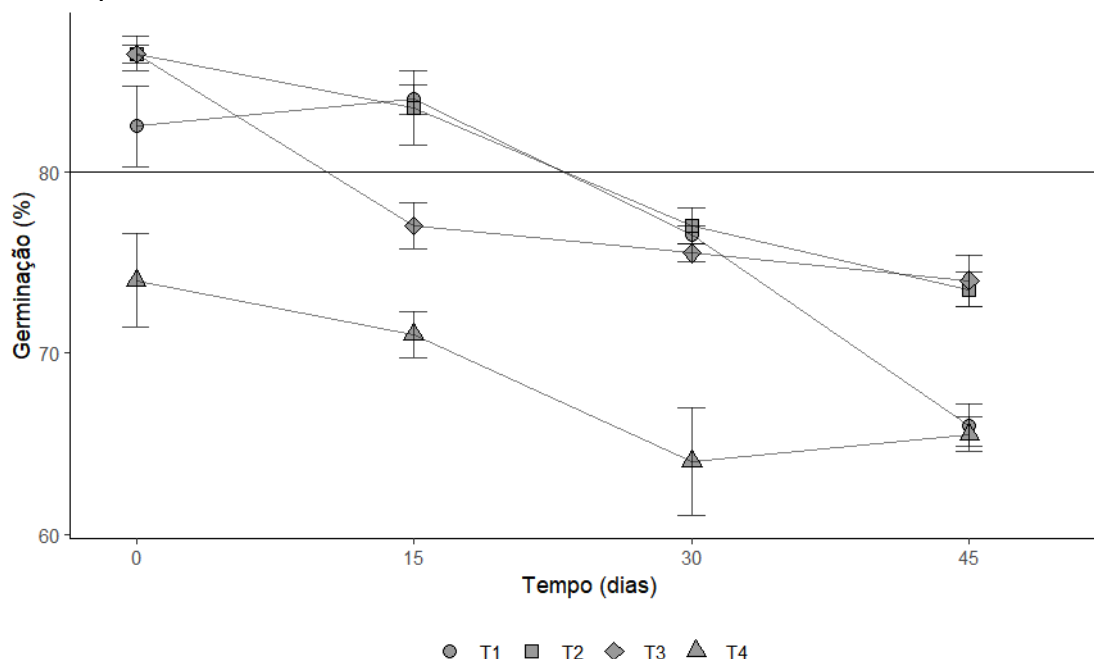
Nos tratamentos o T3 (Fluxiodinil + Metalaxil-M) e T1 (Clotianidina), não diferiram estatisticamente do T2, apenas do T4 (testemunha). De acordo com Costa *et. al* (2018), o Fluxiodinil + Metalaxil-M não se diferiram dos demais tratamentos nem do controle, que mantiveram os valores acima de 80% de germinação. Resultados similares ao de Tavares (2014, p. 1045) em Fluxiodinil + Metalaxil-M juntamente com outros tratamentos e sem aplicação de produtos, não tiveram efeito significativo entre si e ainda mantiveram os padrões de comercialização.

A diferença desse trabalho para os demais citados pode estar relacionada à semente utilizada, visto que esta apresentou infecção de fungos, resultando em plântulas mortas ou anormais. Como Fluxiodinil + Metalaxil-M são fungicidas, sua ação na semente afetou a proliferação dos fungos que causaram a morte ou anormalidade nas sementes comparado a testemunha.

Com relação ao T1 (Clotianidina), uma das prováveis explicações para sua diferença com a testemunha, seria uma propriedade bioativadora, como o thiamedoxan que possui o mesmo grupo químico, o dos neonicotídeos. Ativando proteínas transportadoras nas membranas celulares tendo um maior transporte iônico e o thiamedoxan possui a propriedade de ativador enzimático (Carvalho *et al.*, 2011). Resultados de Pereira *et. al* (2010), mostram que a Clotianidina sem polímero, manteve a alta germinação da semente e só foi reduzida diante de um teste a frio. Com resultados de Gaban *et. al* (2020), a Clotianidina foi o que expressou o pior resultado de germinação em sementes inoculadas com *Fusarium* sp., com apenas 7% de germinação, além disso apresentou também efeito fitotóxico devido, ao pior comprimento de plântula em que a raiz primária estava atrofiada e sem presença de raízes secundárias e a maior quantidade de sementes mortas.

De acordo com a Figura 1, é notado que a germinação das sementes nos diferentes tratamentos segue uma tendência de queda ao longo do tempo, apenas o Clotianidina apresenta um aumento aos 15 dias, contudo, por ainda estar na margem de erro, é considerado que a germinação seria igual ao do dia 0.

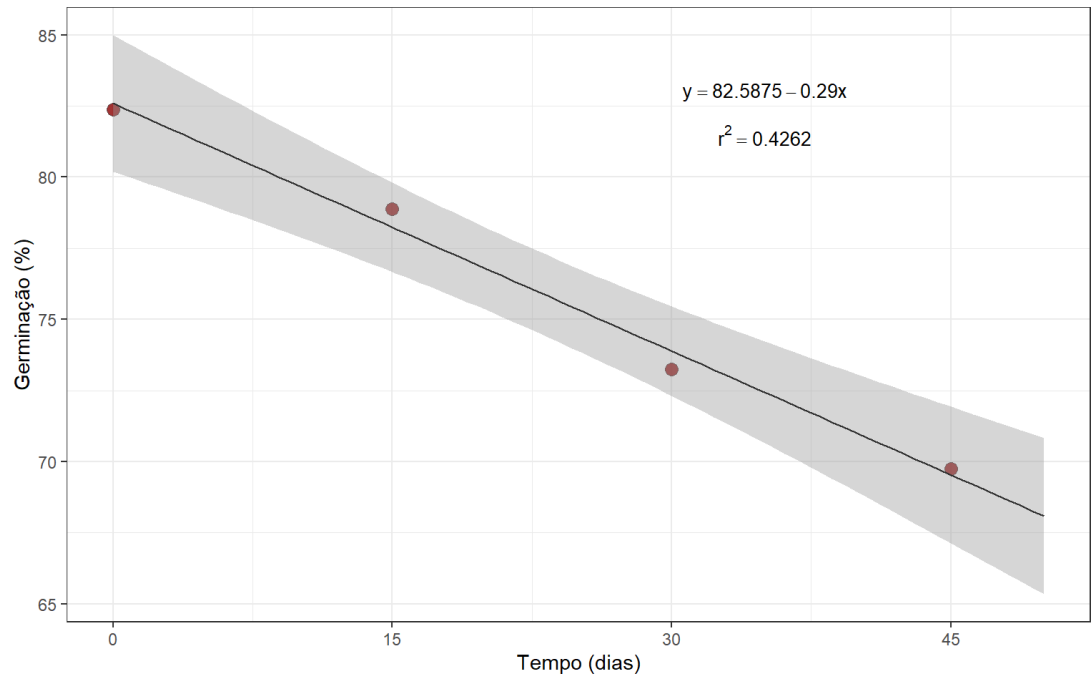
Figura 1 - Efeito da germinação de sementes de soja dos diferentes tratamentos no tempo



Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Na Figura 2, a germinação apresenta um declínio linear em relação ao tempo após o tratamento, algo que já era esperado de germinação de sementes, visto que a viabilidade das sementes diminui ao longo do período de armazenamento.

Figura 2 – Regressão linear da germinação de sementes de soja no tempo.



Fonte: elaborado pelo autor (2024).

De acordo com a análise de variância, tanto as variáveis tratamento e tempo apresentaram algum efeito significativo, enquanto a interação tratamento e o tempo não apresentaram efeito significativo.

Conforme os resultados da tabela 3, os tratamentos com T2 e T3 apresentaram as maiores médias de germinação após o teste de vigor, enquanto o T1 se manteve maior que o T4 (testemunha). Ao se comparar todas as médias dos tratamentos nota-se que, os tratamentos T1, T2 e T3 apresentaram germinação maior que 70% enquanto T4 esteve muito abaixo dessa média, embora todos apresentem abaixo dos padrões estabelecidos pela legislação. Tais resultados, podem ter uma explicação pelo efeito dos fungicidas eliminar fungos presentes na semente, e dos efeitos fisiológicos que alguns inseticidas podem causar na semente.

Tabela 3 - Efeito dos diferentes tratamentos no teste do envelhecimento acelerado de sementes de soja.

Variável Resposta	Tratamento	Média
Envelhecimento acelerado (%)	T2	76,625a
	T3	74,125a
	T1	70,125b
	T4	58,500c
	Média	69,8437

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott. ¹Coeficiente de variação. Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

O tratamento T2 (Piraclostrobina + Tiofanato Metílico + Fipronil), apresentou a maior média no teste de vigor (Envelhecimento acelerado), resultados semelhantes encontrados por Junior *et. al* (2020, p.5), em que o

inseticida Fipronil e essa mistura apresentaram a maior porcentagem de germinação após o teste de vigor e que após 60 DAT, essa mesma mistura garantiu a maior germinação após o teste. Corroborando com Junior *et. al* (2019, p.5) tratamento com Piraclostrobina + Tiofanato Metílico + Fipronil proporcionou a maior germinação em sementes submetidas ao teste de vigor, além de incrementar o comprimento da parte aérea e área foliar.

Para o T3 (Fluxiodinil + Metalaxil-M), apresentou um valor alto após o envelhecimento acelerado, semelhante ao T2. Resultados de Costa (2019, p.322), mostraram que no teste de envelhecimento acelerado apresentaram maiores valores, juntamente com a água destilada. Diferindo de Ferreira *et. al* (2016,) que achou valores superiores em relação a testemunha para a cultivar NS 7338 IPRO. De acordo com Pereira (2018, p. 278), o tratamento metalaxyl-m + fludioxonil + thiamethoxam apresentou resultados iguais ao controle até os 90 dias.

Devido à falta de trabalhos que envolvem envelhecimento acelerado na soja com o ingrediente ativo Clotianidina, um dos testes feitos para medir o vigor de sementes de soja é o teste a frio. Pereira (2010), constatou que através do teste a frio que a Clotianidina não teve efeito significativo com ou sem polímero, todavia vale ressaltar que comparado ao teste de germinação tivemos uma redução de 84% para 55 % de plântulas normais. Nesse trabalho não foi constatado um efeito fitotóxico como descrito na germinação das sementes feita por Gaban (2020).

De acordo, com a Figura 3, o teste de vigor teve um comportamento semelhante ao da germinação. Em que, ao longo do tempo, o número de plântulas normais teve um decrescimento linear, o que já é esperado, visto que a semente em condições ideais consegue manter sua viabilidade, mas sempre apresentando queda de germinação.

Na figura 4, podemos ver o efeito dos ingredientes ativos nos diferentes tempos. Com a queda ao passar dos tempos, apenas T1 no tempo 30 que teve um leve aumento. Todavia, por ainda estar dentro do intervalo comparado ao dia 15, não seria considerado um aumento. Vale destacar que esse gráfico, corrobora com os resultados da tabela 3, em que T2 e T3 conseguiram manter o vigor da semente por mais tempo do que o T1, que consistia em apenas um inseticida, que ainda foi maior que a testemunha T4.

Vale destacar que, se comparar as médias de germinação com as médias do vigor pelo teste de envelhecimento acelerado, numericamente as médias de germinação foram maiores, tendo uma indicação correta, como pode ser visto na figura 4. Visto que, o teste do envelhecimento acelerado, condiciona a semente a um estresse de temperatura antes de ser colocado para germinar.

Figura 3 - Regressão linear do vigor (envelhecimento acelerado) de sementes de soja no tempo.

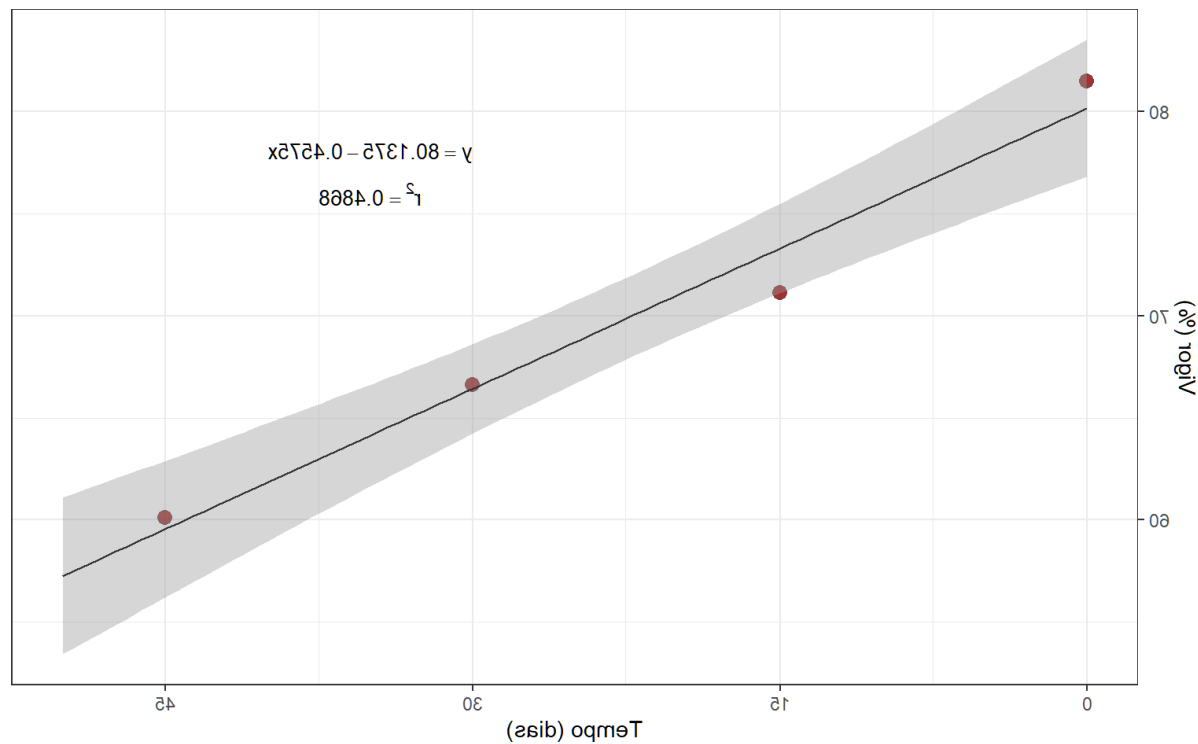
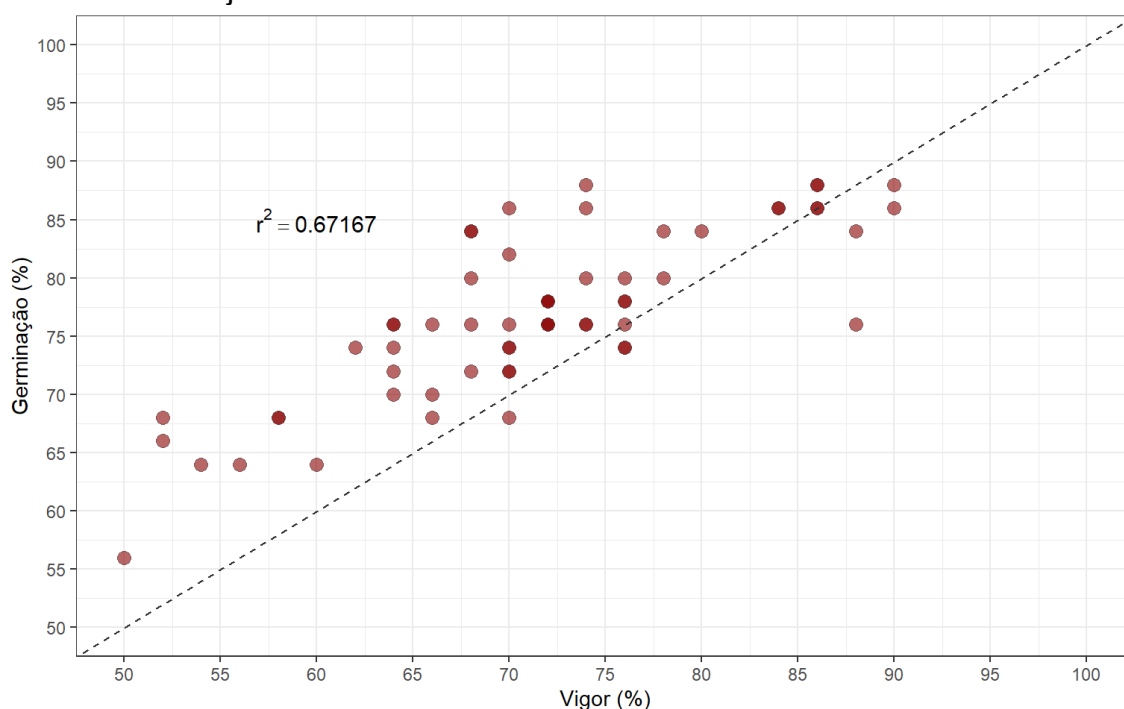


Figura 4 - Dispersão entre germinação e vigor (envelhecimento acelerado) de sementes de soja.



CONCLUSÃO

O uso dos produtos utilizados que contenham inseticidas e fungicidas associados proporcionaram uma maior germinação e vigor, enquanto o uso de sementes sem tratamento apresentaram queda na germinação e vigor. As sementes de soja tratadas e armazenadas mostraram que quanto maior o tempo de armazenamento maior é o decréscimo na germinação e no vigor.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SEMNETES E MUDAS, **Anuário 2019/2020**, Brasília, 2021.

BALARDIN, R. S.; SILVA, F. D.; DEBONA, D.; CORTE, G. D.; FAVERA, D. D.; TORMEN, N. R. Tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas como redutores dos efeitos do estresse hídrico em plantas de soja. **Ciência Rural**, [S.L.], v. 41, n. 7, p. 1120-1126, jul. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782011000700002>. Disponível em: <http://cientifica.org.br/index.php/cientifica/article/view/1330>. Acesso em: 11 jul. 2024.

BRASIL. CONAB. **Planilhas de custos de produção**. 2023. Conab. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/custos-de-producao>. Acesso em: 17 dez. 2023.

BRASIL. CONAB. **Série - Histórica - Grãos: produção**. Produção. 2023. Portal de informações. Disponível em: <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/safra-serie-historica-graos.html>. Acesso em: 17 dez. 2023.

BRASIL. **Regra Para Análise de Sementes**: Teste de Germinação. 1. ed. Brasília: Mapa, 2009. p. 147-224. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise_sementes.pdf. Acesso em: 17 dez. 2023.

CARVALHO, N. L.; PERLIN, R. S.; COSTA, E. C. Thiametoxam em tratamento de sementes. **Monografias Ambientais**, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 158-175, 2011.

CASTRO, G. S. et al. Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [S.L.], v. 43, n. 10, p. 1311-1318, out. 2008. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/V54sf96bWmNXp5jJv4BzxpB/?format=pdf&lang=p> t. Acesso em: 17 dez. 2023.

COSTA, E. M.; NUNES, B. M.; VENTURA, M. V.; ARANTES, B. H.; MENDES, G. R. Efeito Fisiológico De Inseticidas E Fungicida Sobre A Germinação E Vigor De Sementes De Soja (*Glycine max* L.). **Científic@ - Multidisciplinary Journal**, [S.L.], v. 5, n. 2, p. 77-84, 14 maio 2018. Associação Educativa Evangélica. <http://dx.doi.org/10.29247/2358-260x.2018v5i2.p77-84>. Disponível em: <https://revistas2.unievangelica.edu.br/index.php/cientifica/article/view/2505>. Acesso em: 11 jul. 2024.

DECARLI, L.; LUDWIG, M. P.; FREIBERG, J. A.; GIROTTO, E. Tratamento industrial em sementes de soja: qualidade fisiológica e desempenho da cultura. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias - Brazilian Journal Of Agricultural Sciences**, [S.L.], v. 14, n. 3, p. 1-7, 30 set. 2019. Revista Brasileira de Ciências Agrárias. <http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v14i3a6235>. Disponível em: <http://www.agraria.pro.br/ojs32/index.php/RBCA/article/view/v14i3a6235>. Acesso em: 11 jul. 2024.

FERREIRA, T. F.; OLIVEIRA, J. A.; CARVALHO, R. A.; RESENDE, L. S.; LOPES, C. G.; FERREIRA, V. F. Quality of soybean seeds treated with fungicides and insecticides before and after storage. **Journal Of Seed Science**, [S.L.], v. 38, n. 4, p. 278-286, dez. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1545v38n4161760>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jss/a/VzW5dPhWzqFMXfVzdwzw5Lf/?lang=en>. Acesso em: 11 jul. 2024.

INSTRUÇÃO NORMATIVA MAPA 45/2013. https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementes-e-mudas/copy_of_INN45de17de_setembro_de_2013.pdf Acesso em: 05 mar. 2025.

JUNIOR, L. D.; FERRARI, J. L.; DARIO, G.; TRIBONI, Y. B.; RAETANO, C. G. Physiological potential and initial development of soybean plants as a function of seed treatment. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, [S.L.], v. 49, n. 1, p. 1-6, 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1983-40632019v4955076>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pat/a/rHqvMfG4f3Thwtc3yncHXTx/?lang=en>. Acesso em: 11 jul. 2024.

JUNIOR, L. D.; FERRARI, J. L.; DARIO, G.; RAETANO, C. G. Impact of storage on the physiological quality of soybean seeds after treatment with fungicides and insecticides. **Journal Of Seed Science**, [S.L.], v. 42, p. 1-10, 2020. FapUNIFESP

(SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1545v42236236>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jss/a/pjv5CWRNKTDdbPhtvzzYTZvz/?lang=en>. Acesso em: 11 jul. 2024.

MARCOS FILHO, J. 2015. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 495 p.

PEREIRA, C. E.; OLIVEIRA, J. A.; COSTA NETO, J.; MOREIRA, F. M.; VIEIRA, A. R. Tratamentos inseticida, peliculização e inoculação de sementes de soja com rizóbio. **Revista Ceres**, [S.L.], v. 57, n. 5, p. 653-658, out. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-737x2010000500014>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rceres/a/78B8kTjvyf6NdQjxW5W8LFF/>. Acesso em: 11 jul. 2024.

RODRIGUES, T. **Avaliação do efeito fisiológico do uso de fungicidas na cultura da soja**. 2009. 197 p. Tese de doutorado em fitotecnia – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

SILVA, F. D.; BALARDIN, R. S.; DEBONA, D.; CORTE, G. D.; TORMEN, N. R.; DOMINGUES, L. S. EFEITO FISIOLÓGICO DO TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA COM FUNGICIDAS E INSETICIDAS. In: XVIII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18., 2009, Santa Maria. **Anais [...]**. Santa Maria: XVIII Congresso de Iniciação Científica, 2009. p. 1-5. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Felipe-Dalla-Lana/publication/228486891_EFEITO_FISIOLOGICO_DO_TRATAMENTO_DE_SEMENTES_DE_SOJA_COM_FUNGICIDAS_E_INSETICIDAS/links/555e126308ae86c06b5f337c/EFEITO-FISIOLOGICO-DO-TRATAMENTO-DE-SEMENTES-DE-SOJA-COM-FUNGICIDAS-E-INSETICIDAS.pdf. Acesso em: 11 jul. 2024.

TAVARES, L. C. *et al.* Efeito de fungicidas e inseticidas via tratamento de sementes sobre o desenvolvimento inicial da soja. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 10, n. 18, p. 1400-1409, 01 jul. 2014. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/efeito%20de%20fungicidas.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2023.