

Desenvolvimento inicial da cultura da soja em função dos tratamentos em sementes

Edson Eduardo Gonçalves^{1*}; Norma Schlickmann Lazaretti¹.

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

^{1*}eeconcalves@minha.fag.edu.br

Resumo: O tratamento de sementes na cultura da soja (*Glycine max*), proporciona proteção contra patógenos que são capazes de prejudicar a lavoura na fase inicial de desenvolvimento, reduzindo sua produtividade. O objetivo do presente estudo foi avaliar a ação dos tratamentos de sementes da soja sobre o desenvolvimento inicial da cultura. O experimento foi conduzido no período de setembro a novembro de 2021, adotando o Delineamento em Blocos Casualizados (DBC) com quatro tratamentos e seis repetições, totalizando vinte e quatro unidades experimentais, comportando dez sementes cada. Os tratamentos foram, T01 – Testemunha, T02 - Imidacloprido + Thiodicarb (3 mL kg⁻¹) + Carbendazim + Tiram (3 mL kg⁻¹), T03 - Imidacloprido + Thiodicarb (3 mL kg⁻¹), e T04 - Pyraclostrobin + Thiophanate-methyl + Fipronil (3 mL kg⁻¹). Foram avaliados o Índice de velocidade de emergência (IVE), altura da plântula, número de nódulos, diâmetro do caule, tamanho de raízes, massa seca e número de plântulas emergidas. As ações dos diferentes tratamentos influenciaram apenas a altura e o tamanho da raiz das plântulas, no entanto não foram evidenciadas diferenças significativas nas demais variáveis do experimento. O uso do tratamento de sementes não afeta o desenvolvimento inicial das plantas, assim sendo recomendado para proteger as plantas durante o desenvolvimento inicial.

Palavras-chave: Estádio inicial; proteção; vigor; *Glycine max*

Initial development of soybean as a function of seed treatments

Abstract: Seed treatment in soybean (*Glycine max*) provides protection against pathogens that are capable of harming the crop in the initial stage of development, reducing its productivity. The objective of the present study was to evaluate the effect of soybean seed treatments on the initial development of the crop. The experiment was conducted from September to November 2021, adopting the Randomized Block Design (DBC) with four treatments and six replications, totaling twenty-four experimental units, comprising ten seeds each. The treatments were, T01 - Control, T02 - Imidacloprid + Thiodicarb (3 mL kg⁻¹) + Carbendazim + Tiram (3 mL kg⁻¹), T03 - Imidacloprid + Thiodicarb (3 mL kg⁻¹), and T04 - Pyraclostrobin + Thiophanate-methyl + Fipronil (3 mL kg⁻¹). Emergence velocity index (IVE), seedling height, number of nodules, stem diameter, root size, dry mass and number of emerged seedlings were evaluated. The actions of the different treatments only influenced the height and root size of the seedlings, however, no significant differences were observed in the other variables of the experiment. The use of seed treatment does not affect the initial development of the plants, therefore it is recommended to protect the plants during the initial development.

Keywords: Initial stage; protection; force; *Glycine max*

Introdução

O cultivo da soja (*Glycine max* L. Merril), está se tornando mais importante e desafiador no cenário mundial, existem diferenças significativas quanto ao tipo de tratamento em sementes, e seus respectivos efeitos no desenvolvimento inicial, potencial de vigor e estabelecimento de plântulas a campo, pois o sucesso da lavoura começa pela escolha da semente certificada de boa qualidade, e também pelo correto preparo das mesmas antes da semeadura. Contudo, sabe-se que diferentes tipos de tratamentos, possuem ações distintas e com os mais variados efeitos e formas de proteção. Portanto é destacada a importância de analisar qual a melhor escolha no momento da semeadura, visando o melhor custo benefício ao agricultor.

Segundo sua classificação botânica, a soja é uma planta herbácea dicotiledônea da família Fabaceae, gênero *Glycine*, espécie *Glycine max* (EMBRAPA, 2017). No Brasil, as áreas de semeadura da cultura da soja na safra 2020/2021, apresentaram crescimento em torno de 4,1% quando comparada a safra anterior, totalizando um patamar de 40,8 milhões de hectares semeados, e sua produtividade diminuiu 11,4% em relação ao exercício passado, devido a seca na região sul, uma produção total de 122,43 milhões de toneladas (CONAB, 2022).

Para melhorar os índices de produtividade, Martins *et al.* (2009), evidenciam que segundo os incentivos para sua produção, as técnicas de mono cultivo da cultura proporcionam efeitos negativos no que diz respeito ao estabelecimento de doenças, patógenos, e pragas de solo. Contudo, para evitar as perdas de produtividade e reduzir os impactos das pragas e patógenos de solo, é destacada a importância de preparar as sementes com os devidos tratamentos de fungicidas e inseticidas.

De acordo com Henning (2012), aproximadamente 40% das sementes de soja já são tratadas pelo sistema de tratamento de semente industrial, portanto é considerado como um importante componente necessário na etapa do beneficiamento das sementes. A vantagem do tratamento de semente industrial é caracterizada por qualidade superior de cobertura e dose adequada por semente, com equipamentos especiais que asseguram precisão na quantidade dos produtos, além de proporcionar maior segurança ao agricultor em termos de evitar o contato com as sementes contaminadas (NUNES, 2016).

A utilização de defensivos agrícolas no tratamento das sementes, conferem a planta mecanismos de defesa e melhor expressividade do potencial de vigor e estabelecimento

das plântulas no campo. Os tratamentos possuem ação sistêmica proporcionando proteção contra fungos ou insetos prejudiciais que são possíveis de proporcionar danos as sementes e comprometerem a qualidade fisiológica das mesmas (CECCON *et al.*, 2004).

A escolha correta do tratamento visando a proteção e a boa condução da cultura, é realizada desde o início do estabelecimento das plântulas na área de cultivo, pois a agricultura busca novas evoluções e tecnologias para se obter aumento em sua capacidade produtiva, utilizando os recursos da modernidade (BAUDET e PESKE, 2007). Nesse sentido, é destacada a importância da busca por soluções com o intuito de reduzir a perda do estande inicial de plantas na lavoura visando maior rentabilidade (JÚNIOR, 2014).

Além dos agroquímicos, a escolha de sementes certificadas e de boa qualidade é um fator de extrema importância no momento da semeadura, porém, as condições climáticas podem acabar interferindo na qualidade e no potencial de vigor e estabelecimento das mesmas, sendo esse fator caracterizado por condições adversas ou desfavoráveis a germinação das sementes (KRZYZANOWSKI *et al.*, 2015).

Segundo Zambon (2013), a escolha do correto tratamento da semente deve ser analisada e levada em consideração o histórico dos mais diversos índices de infestação de pragas ou doenças na área de cultivo, pois cada situação merece ser avaliada individualmente. É importante detectar e identificar as sementes que apresentam fungos ou insetos nas espécies vegetais para ser realizada a recomendação ou tratamento adequado nas sementes, com o intuito de se controlar ou evitar a proliferação dos patógenos na área de cultivo (GOULART, 2018).

Com isso, o tratamento de sementes é considerado como uma solução benéfica para melhorar a capacidade de expressão das características de vigor das sementes, já que as mesmas são submetidas a condições adversas entre a semeadura e a emergência das plântulas, e os tratamentos por sua vez, possuem sua ação dificultando a entrada de patógenos ou insetos prejudiciais que podem deteriorar a semente e suas substâncias de reservas (PEREIRA *et al.*, 2011). Contudo, é evidenciada a vantagem da redução do risco de ataques de fungos que deterioram as sementes no campo, devido ao TSI proporcionar melhor eficiência e precisão de tratamento (FRANÇA NETO *et al.*, 2015).

Considerando a atual importância econômica da cultura da soja no Brasil e no mundo, o objetivo do presente estudo foi avaliar a ação dos tratamentos de sementes da soja sobre o desenvolvimento inicial da cultura.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no município de Três Barras do Paraná, sob as coordenadas geográficas: -25.419395, -53.181689, entre setembro e novembro de 2021.

O solo utilizado para a construção do experimento foi retirado de uma lavoura, sendo caracterizado por latossolo vermelho distroférrico, tipo 3 argiloso (EMBRAPA, 2018), no que predomina o clima subtropical com estações do ano bem definidas e precipitações regulares ao longo do ano (NITSCHKE *et al.*, 2019).

O Delineamento em Blocos Casualizados (DBC) com quatro tratamentos e seis repetições, totalizando vinte e quatro unidades experimentais, sendo que cada unidade experimental foi conduzida em vasos com capacidade de 10 kg cada, e cada unidade experimental sendo composta por dez sementes de soja.

Foram utilizadas as sementes de soja produzidas na safra 2020/2021, caracterizada por uma cultivar de porte médio/alto com crescimento ereto, e ciclo de aproximadamente 120 a 140 dias, dependendo da época de semeadura, tipo de solo, condições climáticas, sendo caracterizado por ser um material de perfeita adaptação a região do experimento.

Realizou-se quatro tratamentos, sendo os seguintes: T01 - Testemunha; T02 - Imidacloprido + Tiodicarbe: 3 mL kg⁻¹ + Carbendazim + Tiram: 3 mL kg⁻¹; T03 - Imidacloprido + Tiodicarbe: 3 mL kg⁻¹ e T04 - Piraclostrobina + Tiofanato-metílico + Fipronil: 3 mL kg⁻¹.

Para designar os tratamentos as parcelas, foi realizado um sorteio ao acaso ou aleatoriamente, onde as mesmas receberam seus respectivos cuidados e tratamentos adequados para cada uma, sendo que as sementes já procederam do tratamento de semente industrial diretamente da empresa na unidade de beneficiamento. Posteriormente o solo foi preparado nas parcelas, homogeneizando o substrato e adequando o mesmo para a semeadura, e proporcionando uma irrigação em seu interior, visando a adequação ou integração de sua estrutura aos vasos. No dia seguinte realizou-se a semeadura a uma profundidade de aproximadamente 2 a 3 cm, e depois encoberto com o solo, e realizado o processo de irrigação para a estabilização das partículas e agregados do substrato para formar sua estrutura, sendo caracterizado como um procedimento padrão para todas as unidades experimentais.

A condução realizou-se através do monitoramento diário e fornecimento de suprimentos básicos conforme a necessidade da cultura, controlando a presença de insetos, pragas, doenças, ou patógenos prejudiciais nas proximidades da área experimental, e a aplicação de produtos químicos como inseticidas e fungicidas foram realizadas conforme a necessidade da cultura.

A irrigação diária foi atribuída conforme o índice de precipitações e umidade relativa do

ar de acordo com o andamento do clima no local, também sendo realizado o acompanhamento com registros através de fotografias para uma posterior coleta dos resultados obtidos e análises dos mesmos.

As variáveis avaliadas foram o índice de velocidade de emergência (IVE), número de plântulas emergidas, altura da plântula, comprimento de raízes, diâmetro do caule, massa seca e número de nódulos.

O índice de velocidade de emergência (IVE) foi determinado através de avaliações diárias do número de plântulas emergidas até o dia em que a última semente emergiu do solo na parcela segundo Maguire (1962).

$$\text{IVE: } N1/D1 + N2/D2 + \dots + Nn/Dn$$

Onde IVE: Índice de velocidade de emergência; N: Número de plântulas emergidas no momento de avaliação; D: Número de dias após a semeadura que foi realizada a avaliação.

Após vinte e um dias da semeadura, realizou-se a avaliação dos parâmetros fisiológicos e iniciais das plântulas, como altura, comprimento de raízes, diâmetro do caule, massa seca e número de nódulos.

Os dados foram coletados através de uma régua graduada de alta precisão, sendo realizadas as análises e as medições do comprimento radicular das plântulas, altura das mesmas desde a região do colo até ao ápice, e os resultados sendo expressos em centímetros. Para se obter o número de plântulas emergidas em cada parcela, realizou-se a contagem visual para a avaliação. Enquanto para a variável massa seca, encaminhou-se amostras contendo cinco plantas por parcela para a estufa em temperatura de 75°C durante um período 48 horas, e posteriormente realizada a pesagem utilizando uma balança digital de alta precisão para se obter a massa seca das amostras em gramas por planta, onde as plantas foram cortadas na região do colo paralela a altura do solo.

Para a avaliação referente ao diâmetro do caule, realizou-se com o auxílio de um instrumento denominado paquímetro e os resultados também foram expressos em centímetros. Para a contagem do número de nódulos, removeu-se as plântulas cuidadosamente do solo aos decorridos vinte e um dias após a semeadura, e realizado as análises através da contagem manual.

Os resultados foram avaliados por meio da análise de variância (ANOVA), e quando as médias comparadas apresentarem diferenças significativas, utilizou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de significância, juntamente com os princípios do teste de normalidade Shapiro-Wilk por meio do programa SISVAR 5.8 (FERREIRA, 2019).

Resultados e Discussão

Após realizada a condução do experimento e todas as avaliações das variáveis, obtiveram-se os resultados apresentados pela Tabela 1 e Tabela 2:

Ao analisar os dados estatisticamente, é evidenciado que referente ao índice de velocidade de emergência (IVE), não houve diferenças significativas, apenas diferença numérica, sendo obtido 1,10 como o menor resultado, e 1,18 o maior. Dan *et al.* (2010) ao avaliarem a qualidade fisiológica das sementes de soja submetidas ao tratamento com inseticida em quatro períodos de diferentes formas de armazenamento, concluíram que o índice de velocidade de emergência não apresentou diferenças significativas em função dos diferentes tratamentos aplicados, porém, notou-se uma redução no IVE conforme se aumenta o período de armazenamento.

Em contrapartida, Lajús *et al.* (2022), que avaliaram o crescimento inicial da cultura da soja com as sementes submetidas a diferentes doses de produtos fungicidas e inseticidas (0%; 50%; 100%; 150%; 200%), verificaram que as doses recomendadas dos tratamentos em sementes, afeta a germinação positivamente, predominando diferença significativa.

Em relação ao número de plântulas emergidas, pode-se observar que não houve diferenças significativas, ou seja, os tratamentos são semelhantes estatisticamente, não interferindo nos dados da variável, contudo, o menor resultado evidenciado foi de 9,67, enquanto o maior obtido foi 10. Segundo Cunha *et al.*, 2015 que avaliaram a ação de produtos inseticidas e fungicidas via tratamento em sementes e o seu efeito na morfologia das plantas de soja em diferentes fases da cultura, obtiveram as conclusões de que os resultados foram semelhantes em relação aos diferentes tratamentos, com excessão para o tratamento 05 com a utilização do produto comercial Cruiser advanced[®], onde proporcionou efeito negativo sobre a germinação das sementes. Contudo, Lemes *et al.*, 2019 ao utilizarem diferentes combinações de produtos fungicidas e inseticidas no tratamento em sementes de soja, observaram que a combinação dos produtos Imidacloprido + Tiodicarbe + Carbendazim + Tiram, proporcionaram o menor efeito de germinação e plântulas emergidas a campo.

Ao analisar a altura das plântulas, é possível observar diferença significativa presente no tratamento 04, apresentando o menor resultado, sendo representado por 15,00 cm, enquanto o restante dos tratamentos não apresentaram diferenças significativas, e o maior resultado obtido foi 16,83 cm. Cunha *et al.* (2015) avaliaram a ação de produtos inseticidas e fungicidas no tratamento em sementes de soja, e o seu posterior efeito na morfologia e desenvolvimento das plântulas, concluíram que os tratamentos com tiametoxan [abamectina + tiametoxan + fludioxonil], abamectina, [metalaxyl-M + fludioxonil] não diferiram da testemunha com

ausência de tratamento, porém os tratamentos com [fipronil + tiofanatometílico + piraclostrobina] e Cruiser advanced® causaram redução no comprimento da parte aérea, juntamente com os tratamentos [imidacloprido + tiodicarbe] e carboxamida.

Ao realizar a análise do diâmetro do caule das plântulas, é evidenciado que em relação aos diferentes tipos de tratamento, não existe diferença significativa, apenas diferença numérica predominando o resultado de 0,38 cm igualmente para todos. Resultados semelhantes aos de Cunha *et al.*, 2015, que ao desenvolverem um estudo com o intuito de avaliar a ação de produtos fungicidas e inseticidas no tratamento em sementes de soja, e seus possíveis efeitos sobre o desenvolvimento das plântulas, também apresentaram as conclusões de que os diferentes tratamentos aplicados nas sementes não proporcionaram diferenças significativas sobre o diâmetro do caule das plantas.

Tabela 1 – Índice de Velocidade de Emergência (IVE), Plântulas Emergidas (n°), Altura das Plântulas (cm) e Diâmetro do Caule (cm) de plantas de soja em função de diferentes tratamentos de sementes. Três Barras do Paraná / PR, 2021.

Tratamentos	IVE	Plântulas emergidas (n°)	Altura das Plântulas (cm)	Diâmetro do Caule (cm)
T01	1,15a	9,67a	16,50a	0,33a
T02	1,17a	9,83a	16,83a	0,38a
T03	1,18a	10,00a	16,75a	0,38a
T04	1,10a	9,67a	15,00b	0,38a
DMS	0,16	0,68	1,39	0,07
P-valor	0,2648	0,4715	0,0043	0,1531
CV (%)	6,22	4,27	5,27	11,81

Tratamentos: T01 - Testemunha; T02 - Imidacloprido + Tiodicarbe: 3 mL kg⁻¹ + Carbenfentazim + Tiram: 3 mL kg⁻¹; T03 - Imidacloprido + Tiodicarbe: 3 mL kg⁻¹ e T04 - Piraclostrobina + Tiofanato-metílico + Fipronil: 3 mL kg⁻¹. DMS = Diferença Mínima Significativa. CV = Coeficiente de Variação.

Em relação ao tamanho da raiz, pode-se observar que os diferentes tipos de tratamento influenciaram significativamente o desenvolvimento das mesmas, contudo, o maior tamanho representado foi de 24 cm no tratamento 03, e o menor resultado de 8,42 cm no tratamento 01 (testemunha). Diferentemente dos resultados apresentados por Cunha *et al.* (2015), onde avaliaram a ação da aplicação de produtos fungicidas e inseticidas no tratamento das sementes de soja, e seus possíveis efeitos no desenvolvimento inicial das plântulas, sendo evidenciado que o comprimento radicular não foi influenciado em relação aos diferentes tipos de tratamento aplicados.

Balardin *et al.* (2011) realizaram a aplicação de diversos produtos fungicidas e inseticidas na etapa do tratamento em sementes de soja, os quais não proporcionaram diferenças significativas sobre o comprimento de raízes das plantas. Diferentemente dos

resultados apresentados por Frare (2020), que avaliou o desenvolvimento inicial das plântulas em função de diversas combinações de produtos fungicidas e inseticidas sobre o tratamento das sementes de soja, e constatou que o tratamento de combinação de fungicida com inseticida proporcionou aumento do comprimento radicular independentemente da cultivar utilizada.

Realizando a interpretação dos resultados do número de nódulos, é possível verificar que não houve influência dos diferentes tipos de tratamentos sobre essa variável, portanto não apresentou diferença significativa, apenas diferença numérica, sendo o maior resultado de 13,17, e o menor de 10,83. Contudo, é destacada a necessidade da realização de mais estudos referentes a nodulação em relação aos diferentes tratamentos em sementes de soja, pois existem poucas informações a respeito desse item, tendo em vista a importância da nodulação para o bom rendimento da cultura, e a necessidade dessas estruturas funcionais da planta, para a atividade necessária de fixação biológica do nitrogênio atmosférico, sendo que tal fenômeno está diretamente ligado aos fatores diretos de produtividade da cultura. Em contrapartida, é notório que existem produtos químicos utilizados no tratamento em sementes que podem possuir efeitos de fitotoxicidade, e ao mesmo tempo podem apresentar efeitos negativos a capacidade da planta desenvolver os nódulos.

Ao avaliar a massa seca, foi obtido o maior valor de 1,92 g, e o menor resultado de 1,88 g, não apresentando influência dos resultados sobre os diferentes tipos de tratamento em sementes, dessa forma, não sendo evidenciado diferença significativa entre os mesmos.

Tabela 2 – Tamanho da Raiz (cm), Nódulos (nº) e Massa Seca (g) de plantas de soja em função de diferentes tratamentos de sementes. Três Barras do Paraná / PR, 2021.

Tratamentos	Tamanho da Raiz (cm)	Nódulos (nº)	Massa Seca (g)
T01	8,42c	10,83a	1,90a
T02	19,33b	11,67a	1,92a
T03	24,00a	11,33a	1,88a
T04	18,17b	13,17a	1,90a
DMS	3,10	3,47	0,33
P-valor	0,0000	0,2983	0,9944
CV (%)	11	18,29	10,89

Tratamentos: T01 - Testemunha; T02 - Imidacloprido + Tiodicarbe: 3 mL kg⁻¹ + Carbendazim + Tiram: 3 mL kg⁻¹; T03 - Imidacloprido + Tiodicarbe: 3 mL kg⁻¹ e T04 - Piraclostrobina + Tiofanato-metílico +Fipronil: 3 mL kg⁻¹. DMS = Diferença Mínima Significativa. CV = Coeficiente de Variação.

Resultados semelhantes aos estudos de Cunha *et al.*, 2015 onde avaliaram a ação de tratamento em sementes, com a utilização de produtos fungicidas e inseticidas e seus respectivos efeitos sobre o desenvolvimento inicial na cultura da soja, onde os diferentes tratamentos aplicados não proporcionaram diferenças significativas sobre a massa seca das plantas, ou seja, os resultados foram semelhantes estatisticamente. Diferentemente dos

resultados apresentados por Balardin *et al.* (2011), que realizaram um estudo similar, e concluíram que o tratamento [Fipronil + tiofanatometílico + piraclostrobina] proporcionou incremento significativo na massa seca das plântulas.

As ações dos diferentes tratamentos influenciaram apenas a altura e o tamanho da raiz das plântulas, no entanto não foram evidenciadas diferenças significativas nas demais variáveis do experimento.

Conclusão

O uso do tratamento de sementes não afeta o desenvolvimento inicial das plantas, assim sendo recomendado para proteger as plantas durante o desenvolvimento inicial.

Referências

- BALARDIN, R. S.; SILVA, F. D. L.; 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**, v.41, n.7, p.1120-1126, 2011.
- BAUDET, L.; PESKE, F. Aumentando o desempenho das sementes. **Revista Seed News**, v. 9, n. 5, p. 22-24, 2007.
- CECCON, G.; RAGA, A.; DUARTE, A.P.; SILOTO, R.C. Efeito de inseticidas na semeadura sobre pragas iniciais e produtividade de milho safrinha em plantio direto. **Bragantia**, v.63, p.227-237, 2004.
- CONAB - COMPANHIA BRASILEIRA DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra Brasileira de grãos**. Vol. 9. Safra 2021/2022, nº. 7 – Sétimo Levantamento. Brasília, abril, 2022. 94 p. ISSN: 2318-6852.
- CUNHA, R.P.; CORRÊA, M.F.; SCHUCH, L.O.B.; OLIVEIRA, R.C.; JÚNIOR, J.S.A.; SILVA, J.D.G.; ALMEIDA, T.L. Diferentes tratamentos de sementes sobre o desenvolvimento de plantas de soja. **Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Pelotas (UFPel)**, ISSN 0103-8478. 96001-970, Pelotas, RS, Brasil, ano: 2015, v. 45, n. 10, ed. 10, p. 1761-1767, 28 jan. 2015.
- DAN, L.G.M.; DAN, H.A.; BARROSO, A.L.L.; BRACCINI, A.L. qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas sob efeito do armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, ano: 2010, v. 32, n. 2, ed. 2, p. 131-139, 11 jan. 2010.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – **Características da cultura da soja**. Brasília-DF, 2017. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01_24_271020069131.html#:~:text=Ag%C3%A7%C3%A3o%20Tecnol%C3%B3gica,Glycine%20L.%2C%20esp%C3%A9cie%20max.>. Acesso em: 10/08/2021.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed., Brasília, 2018. 356 p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A.; KRZYŻANOWSKI, F. C.; HENNING, F. A.; LORINI, I. Adoção do tratamento industrial de sementes de soja no Brasil, safra 2014/15.2015. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA**, 7.

FRARE, T. T. Desempenho de cultivares de soja (*Glycine max*) tratadas com fungicida isolado e combinado à inseticida e fertilizante. 2020. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – **Universidade Federal de Uberlândia**, Uberlândia, MG. 2020.

GOULART, A. C. P. Fungos em sementes de soja: detecção, importância e controle. 2ªed. **Revista e ampliada**, 2018.

HENNING, A. A. Tratamento industrial de sementes mais prático e eficiente. **Revista campo e negócio**, n. 115, 2012.

JÚNIOR, V. J. W. O Mercado da Soja no Brasil e na Argentina: semelhanças, diferenças e interconexões. Século XXI: **Revista de Ciências Sociais**, v. 4, n. 1, p. 114-161, 2014.

KRZYŻANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; FRANÇA NETO, J. B.; LORINI, I.; HENNING, F. A.; GAZZIERO, D. L. P. **Tecnologias para a produção de sementes de soja**. EMBRAPA. Londrina: Embrapa soja, 2015. p. 31.

LAJÚS, C.R.; OLIAS, C.; PORTO, A.K.; SAUER, A.V.; Crescimento inicial da soja submetida a doses de inseticida e fungicida em tratamento de sementes. **CONJECTURAS**. ISSN: 1657-5830. DOI: 10.53660/CONJ-736-B17. Ano: 2022, v. 22, n. 2, ed. 2, p. 749-760, 10 mar. 2022.

LEMES, E.; ALMEIDA, A.; JAUER, A.; MATTOS, F.; TUNES, L. Tratamento de sementes industrial: potencial de armazenamento de sementes de soja tratadas com diferentes produtos. In: **Colloquium Agrariae**. ISSN: 1809-8215. 2019. p. 94-103.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

MARTINS, G.L.M.; TOSCANO, L.C.; TOMQUELSKI, G.V.; MARUYAMA, W.I. Controle químico do percevejo barriga-verde (*Dichelops melacanthus*) na cultura do milho. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.76, p.475-478, 2009.

NITSCHKE, P. R.; CARAMORI, P. H.; RICCE, W. S.; PINTO, L. F. D. **Atlas climático do Estado do Paraná**. Instituto Agrônomo do Paraná, 2019. 210 p.

NUNES, J. C. S. Tratamento de sementes na indústria. **Seed News**, ano 20, n. 1, p. 26-32, jan./fev. 2016.

PEREIRA, C. E.; OLIVEIRA, J. A.; GUIMARÃES, R. M.; VIEIRA, A. R.; EVANGELISTA, J. R. E.; OLIVEIRA, G. E. Tratamento Fungicida e Peliculização de Sementes de Soja Submetidas ao Armazenamento. **Ciênc. agrotec.** vol.35 no.1 Lavras Jan./fev. 2011.

ZAMBON, S. Aspectos importantes do tratamento de sementes. **Informativo Abrates**. Londrina, v. 23, n. 2, p. 26, 2013.