

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

**Caroline Luísa Borges Livorato**

**Armazenamento de sementes tratadas e o estabelecimento da cultura da soja  
em campo**

**Monte Carmelo - MG**

**2019**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

**Caroline Luísa Borges Livorato**

**Armazenamento de sementes tratadas e o estabelecimento da cultura da soja  
em campo**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso de Agronomia,  
Campus Monte Carmelo, da Universidade  
Federal de Uberlândia, como parte dos  
requisitos necessários para obtenção do  
grau de Engenheira Agrônoma.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Ana Carolina Silva  
Siquieroli

**Monte Carmelo – MG**

**2019**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

**Caroline Luisa Borges Livorato**

**Armazenamento de sementes tratadas e o estabelecimento da cultura da soja  
em campo**

Monte Carmelo, 17 de maio de 2019

Banca Examinadora

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Carolina Silva Siquieroli

Orientadora

---

Prof. Dr. Edson Aparecido dos Santos

Membro da Banca

---

MSc. Débora Kelli Rocha

Membro da Banca

**Monte Carmelo - MG**

**2019**

## 1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) em campo está sujeita a fatores bióticos e abióticos, que influenciam diretamente no índice de produção. Dentre os fatores bióticos, destacam-se as doenças fúngicas, que podem ser transmitidas por outras sementes contaminadas ou já estarem presentes no solo no momento do plantio (BRZEZINSKI et al., 2015).

Os patógenos podem causar danos na germinação e no estabelecimento da plântula, dessa forma, reduzem o estande (MERTZ et al., 2009). Diversas técnicas de produção, como a incorporação do uso de fungicidas e inseticidas para o tratamento de sementes, com o intuito de proteção e aumento do potencial produtivo da soja, têm se espalhado em regiões de agricultura tecnificada em países desenvolvidos (SERCILOTO, 2002; DAN et al., 2013).

O tratamento de sementes consiste na aplicação de componentes capazes de protegê-la contra os agentes infecciosos, controlando doenças no período de germinação e favorecendo o estabelecimento e o desenvolvimento nos primeiros dias após o semeio (BALARDIN et al., 2011).

A importância do tratamento de sementes é nítida, porém, alguns inseticidas podem causar efeitos nas plantas ainda desconhecidos, modificando a morfologia e o metabolismo das mesmas (CASTRO et al., 2007).

O tratamento de sementes de soja está relacionado, em alguns casos, ao alto nível de toxicidade de alguns inseticidas, que são usados a fim de prevenir possíveis perdas decorrentes da ação de pragas de solo e da parte aérea, que danificam as sementes e as plântulas (MARTINS et al., 2009).

Apesar do tratamento ser uma atividade rotineira em fazendas produtoras de sementes, devido à necessidade de armazenamento das mesmas, ainda existem muitos aspectos a serem avaliados pelo uso de fungicidas e inseticidas, principalmente em relação aos efeitos tóxicos para as sementes ao longo do armazenamento, no momento do plantio ou na fixação biológica do nitrogênio (FBN), o que pode influenciar diretamente no estabelecimento e na produtividade da soja. Dessa maneira, existe a demanda por pesquisas com intuito de avaliar a ação desses agentes e o seu impacto sobre as sementes e no estabelecimento de plântulas.

Uma das principais características a serem avaliadas no processo de armazenagem de sementes, se diz respeito ao teor de umidade encontrado. O grau de umidade das sementes e a temperatura de armazenamento são dois fatores de maior influência sobre a sua viabilidade (WARD e POWELL, 1983). Silva (1989) cita que o potencial de conservação de sementes de soja depende diretamente da qualidade fisiológica das mesmas no início do período de

armazenamento, estando intimamente ligada ao momento da colheita. O ponto de colheita da soja é o estágio reprodutivo R8, porém, antes dessa fase, a planta atinge sua maturação fisiológica no estágio reprodutivo R7, onde as sementes de soja apresentam máximo vigor e germinação. No entanto, o teor de umidade das sementes está em torno de 50 a 60%, o que torna inviável a operação de colheita (LACERDA et al., 2003).

As sementes, devem receber todos os cuidados necessários para se manterem vivas e apresentarem boa germinação e emergência no campo. Para tal, algumas recomendações devem ser seguidas, como: armazenamento das sementes em galpão bem ventilado, sobre estrados de madeira; não empilhar as sacas de semente contra as paredes do galpão; não armazenar sementes juntamente com produtos fitossanitários e/ou adubos; e a temperatura não deve ultrapassar 25°C e a umidade relativa (UR) não deverá ultrapassar 70% (EMBRAPA, 2014). Caso essas condições não possam ser seguidas na propriedade o produtor deverá procurar um armazém para a manutenção da qualidade das sementes.

## **2. OBJETIVOS**

O objetivo no trabalho foi avaliar as características agronômicas em plantas de soja oriundas de sementes tratadas com produtos fitossanitários de forma antecipada e no momento da semeadura.

## **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido em condições de campo, na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), campus Monte Carmelo, situada na latitude 18° 43' 29" Sul, longitude 47°29'55''W e altitude de aproximadamente 870m, no período de agosto de 2017 a junho 2018 . O clima é classificado como Aw de acordo com a classificação de Köppen.

A abertura dos sulcos de semeadura, espaçados em 0,50 m, foi realizada utilizando tração mecanizada, em sistema de plantio direto, sobre restos de palhada da cultura do milho. O solo na área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa. Após a realização da amostragem do solo (0-20cm), a adubação foi realizada no sulco de semeadura, atendendo as especificações para a cultura de acordo com Ribeiro et al. (1999).

O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados (DBC), com três repetições e esquema fatorial 9x2, envolvendo nove tratamentos de sementes em duas épocas.

Sementes de um mesmo lote da cultivar SYN 1366 C da empresa Syngenta® foram tratadas com oito produtos fitossanitários e com água destilada. Os produtos utilizados foram fungicidas e inseticidas. O volume máximo de calda utilizado foi de 600 ml 100 kg<sup>-1</sup> de semente, sendo utilizada a dosagem indicada pelo fabricante e o volume final completado com água. Para os tratamentos as sementes foram acondicionadas em sacos de polietileno nos quais foram adicionados os produtos fitossanitários e, posteriormente, submetidos a agitação vigorosa até a distribuição homogênea da calda sobre as mesmas.

Foram avaliadas duas épocas de tratamento, sendo a primeira realizada de forma antecipada e a segunda no momento da semeadura. O tratamento de forma antecipada foi realizado dois meses antes da semeadura e as sementes acondicionadas em sacos de papel multifoliado permaneceram em ambiente com temperatura controlada a 20°C. Para o tratamento no momento da semeadura foram utilizadas sementes armazenadas sem nenhum tratamento por dois meses nas mesmas condições aplicadas no tratamento antecipado.

A semeadura foi realizada manualmente em novembro 2017, e o desbaste aos 15 dias após a emergência, mantendo-se 13 plantas por metro, obtendo assim para todos os tratamentos 260.000 plantas por hectare.

As parcelas experimentais foram constituídas por quatro linhas de 5,0 m de comprimento. Como área útil foram utilizadas duas fileiras centrais, com a eliminação de 0,50 m nas extremidades das mesmas, a título de bordadura. Ao longo do ciclo da cultura foi realizado o manejo uniforme de plantas infestantes, pragas e doenças conforme incidência das mesmas.

Nas avaliações agronômicas foram mensuradas a altura das plantas aos 30 e 60 dias após a emergência, a altura final, altura de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta e número de sementes por vagem, tomadas em 10 plantas ao acaso da parcela útil. Foi estimada a produtividade de grãos (kg ha<sup>-1</sup>), com correção para 13% de umidade.

Os dados foram submetidos à análise de variância com auxílio do software Sisvar® (FERREIRA, 2014), por meio do teste F a 5% de probabilidade. As médias, quando significativas, foram agrupadas de acordo com o critério de Scott-Knott (p<0,05).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à altura das plantas aos 30 dias após a emergência, houve diferença entre o tratamento antecipado e o realizado no momento da semeadura (Tabela 1). Os tratamentos não divergiram entre si aplicando o mesmo teste de médias, visto que não existe diferença entre os tratamentos no mesmo período de aplicação. Mendes et al. (2018) avaliando a altura de plantas aos 80 dias após o plantio usando Standak top e Bacsol + Orgasol também não encontraram diferença entre os tratamentos.

**Tabela 1.** Altura de plantas de soja aos 30 dias após a emergência em função da época de tratamento das sementes com produtos fitossanitários.

TS*	Tratamento antecipado	Tratamento na semeadura
Imidacloprido + Tiodicarbe	10,6	11,1
Tiametoxam	11,2	12,5
Acetamiprido	10,9	11,3
Ciantraniliprole	11,3	13,0
Carbendazin + Thiram	11,7	10,7
Fludioxonil + Mefenoxam	9,7	11,0
Tiofanato-metílico+ Fluazinam	10,8	12,0
Fipronil + Piraclostrobina + Tiofanato metílico	10,9	11,3
Controle	11,4	12,3
Média Geral	11,0 B	11,7 A

\*I: inseticida, F: fungicida. \*\*Médias seguidas da mesma letra maiúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste Scott-knott, a 5% de probabilidade.

Analisando a altura de plantas aos 60 dias após a emergência observa-se diferenças significativas entre o tratamento de sementes com inseticida e fungicida de forma antecipada e o tratamento realizado no momento da semeadura (Tabela 2). Barbosa et al (2017) encontram resultados similares avaliando o tratamento de sementes de soja com inseticidas e seus reflexos nos estádios iniciais da soja, onde o tratamento com fipronil + tiran + caberdazin variou da testemunha e dos outros tratamentos aplicados aos 7, 14 e 21 dias após a semeadura. Carmo et al. (2018) relatam que existe relação entre o crescimento das plantas de soja com o estiolamento, devido à uma tentativa de adaptação por competição intraespecífica das plantas de soja por luminosidade.

**Tabela 2.** Altura de plantas aos 60 dias após a emergência realizada em função da época de tratamento das sementes.

TS*	Tratamento Antecipado	Tratamento na Semeadura
Imidacloprido + Tiodicarbe	41,5	55,0
Tiametoxam	43,7	55,9
Acetamiprido	50,9	53,0
Ciantraniliprole	53,7	52,2
Carbendazin + Thiram	51,1	48,7
Fludioxonil + Mefenoxam	45,3	53,6
Tiofanato-metílico+ Fluazinam	47,2	53,0
Fipronil + Piraclostrobina + Tiofanato metílico	48,3	46,9
Controle	49,4	47,2
Média Geral	47,9 A	51,7 B

\*I: inseticida, F: fungicida. \*\*Médias seguidas da mesma letra maiúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste Scott-knott, a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos demonstraram não haver diferença significativa para altura final de plantas entre os tratamentos aplicados nas sementes (Tabela 3). Tal resultado pode ser corroborado com Mendes et al. (2018) que avaliando os valores médios de altura de planta e inserção de primeira vagem demonstraram não haver diferença entre os tratamentos realizados. Sedyama (2009) descreve que para uma colheita eficiente a planta deve apresentar uma altura em torno de 70 a 80 cm. Lazarini e Silva (2016) avaliando o comportamento de 22 cultivares de soja em Selvíria/MS obtiveram valores médios de 64 a 112 cm, estando então os tratamentos aptos a colheita mecanizada.

**Tabela 3.** Altura final de plantas em função da época de tratamento das sementes.

TS*	Tratamento Antecipado	Tratamento na Semeadura	Média Geral
Imidacloprido + Tiodicarbe	56,0	62,3	59,2 A
Tiametoxam	66,7	62,7	64,7 A
Acetamiprido	65,7	67,3	66,5 A
Ciantraniliprole...	66,3	59,7	63,0 A
Carbendazin + Thiram	63,0	65,0	64,0 A
Fludioxonil + Mefenoxam	66,0	61,3	63,7 A
Tiofanato-metílico+ Fluazinam	59,0	62,7	60,8 A
Fipronil + Piraclostrobina + Tiofanato metílico	63,0	65,0	64,0 A
Controle	66,3	60,7	63,5 A
Média Geral	63,6 A	62,4	A

\*I: inseticida, F: fungicida. \*\*Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste Scott-knott, a 5% de probabilidade.

Não foram observadas diferenças significativas na altura de inserção da primeira vagem entre os tratamentos avaliados (Tabela 4). A altura de inserção da primeira vagem torna-se importante para determinar modificações no equipamento para colheita mecanizada e para evitar perdas em decorrência da altura da inserção da primeira vagem. Friedrich e Tavares (2015) avaliaram o comportamento de 36 cultivares de soja em Luis Eduardo Magalhães/BA e obtiveram valores de inserção da primeira vagem entre 8 a 19 cm, o que são compatíveis com os valores apresentados nesse trabalho.

**Tabela 4.** Altura de inserção da primeira vagem em função da época de tratamento das sementes.

TS*	Tratamento Antecipado	Tratamento na Semeadura	Média Geral
Imidacloprido + Tiodicarbe	8,0	8,9	8,5 A
iametoxam	10,4	8,7	9,6 A
Acetamiprido	8,4	7,8	8,1 A
Ciantranilprole	9,1	8,6	8,9 A
Carbendazin + Thiram	9,5	7,0	8,3 A
Fludioxonil + Mefenoxam	8,1	8,4	8,3 A
Tiofanato-metílico+ Fluazinam	8,4	9,0	8,7 A
Fipronil + Piraclostrobina + Tiofanato etílico	9,4	9,1	9,3 A
Controle	8,0	8,3	8,1 A
Média Geral	8,8 A	8,4 A	8,6 A

\*I: inseticida, F: fungicida. \*\*Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste Scott-knott, a 5% de probabilidade.

Os tratamentos das sementes não afetaram de forma significativa a produtividade final, como mostrado na tabela 5. Nesse estudo obteve-se média geral de produtividade de 4.416 kg ha<sup>-1</sup>, sendo superior à média nacional. De acordo com a CONAB (2019) a produtividade média estimada para safra 2018/2019 foi de 3.210 kg ha<sup>-1</sup> e na safra 2017/18 este valor foi de 3.410 kg ha<sup>-1</sup>

**Tabela 5.** Produtividade em função da época de tratamento das sementes.

TS*	Tratamento Antecipado	Tratamento na Semeadura	Média Geral	
Imidacloprido + Tiodicarbe	4752,0	4472,0	4612,0	a
Tiametoxam	5118,9	4332,0	4725,5	a
Acetamiprido	4840,0	4780,0	4810,0	a
Ciantraniliprole	3485,3	4508,0	3996,7	a
Carbendazin + Thiram	4050,7	4278,7	4164,7	a
Fludioxonil + Mefenoxam	5078,7	4152,0	4615,3	A
Tiofanato-metílico+ Fluazinam	4293,3	4788,0	4540,7	A
Fipronil + Piraclostrobina + Tiofanato metílico	3974,7	3946,7	3960,7	A
Controle	4508,0	4123,3	4315,7	a
Média Geral	4455,7	A 4375,6	A 4415,7	a

\*I: inseticida, F: fungicida. \*\*Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste Scott-knott, a 5% de probabilidade.

A produtividade de cultivares de soja depende de vários fatores, entre eles a escolha da população ideal para cada cultivar (PEREIRA et al, 2014). Os programas de melhoramento de soja no Brasil têm por objetivo a busca de genótipos com um alto índice de produtividade e um período juvenil longo, o que torna a soja mais adaptada a diferentes regiões do Brasil (RAMOS, 2009). Um fator que representa a produtividade de forma direta é o número de grãos por vagem, que é uma característica intrínseca da planta e, normalmente, não é afetado por práticas de manejo com a redução do espaçamento entre linhas na semeadura, ou eventuais mudanças na população de plantas por hectare (BOARD, 2000; CARMO et al., 2018).

## 5. CONCLUSÕES

A antecipação em 60 dias do tratamento de sementes, apesar de afetar o desenvolvimento inicial das plantas para os produtos testados, não prejudica a produtividade em função do vigor.

## 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.
- BARBOSA, R. G.; RADKE, A. K.; MENEGHELLO, G. E. Inseticidas no Tratamento de Sementes: Reflexos nos Estádios de Desenvolvimento Inicial de Plantas de Soja. **Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa**, 2017. Disponível em: <http://trabalhos.congrega.urcamp.edu.br/index.php/14jgpg/article/view/2440/1270>. Acessado em 07 maio de 2019.
- BOARD J. Light Interception Efficiency And Light Quality Affect Yield Compensation of Soybean at Low Plant Populations. **Crop Science** n.40: p1285-1294.2000
- BRZEZINSKI, Cristian Rafael et al. Seeds treatment times in the establishment and yield performance of soybean crops. **Journal of Seed Science, Londrina**, v. 37, n. 2, p.147-153, jun. 2015.
- CARMO, E. L.; BRAZ, G. B. P.; SIMON, G. A.; SILVA, A.G.; ROCHA, A.G.C. Desempenho Agronômico Da Soja Cultivada Em Diferentes Épocas e Distribuição De Plantas. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 17, n. 1, p. 61-69, 2018.
- CASTRO, P.R.C., PITELLI, A.M.C.M., Peres, L.E.P. Aramaki, P.H. Análise da atividade reguladora de crescimento vegetal de tiametoxam através de biotestes. **Publication UEPG**, v.13, p. 25-29, 2007.
- CONAB. Série histórica das safras. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 19 de abril de 2018.
- DAN, L.G.M.; BRACCINI, A.L.; BARROSO, A.L.L.; DAN, H.A.; PICCININ, G.G.; VORONIAK, J.M. Physiological potential of soybean seeds treated with thiamethoxam and submitted to storage. **Agricultural Sciences**, v.4, n.11, p.19-25, 2013.
- EMBRAPA. BRASIL. Tecnologias de Produção de Soja - Região Central do Brasil 2014. 2014. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/95489/1/SP-16-online.pdf>. Acesso em: 10 out. 2017.
- FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciênc. Agrotec.** [citado 2015-10-17], pp. 109-112. Disponível em: ISSN 1413-7054. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>. V.38, n.2, 2014.
- FRIEDRICH, M.E.; TAVARES, J.A. Desempenho de Cultivares de Soja no Oeste da Bahia - Safra 2014/15. 2015. 23 f. **TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Fundação Bahia, Luís Eduardo Magalhães**. Disponível em: <http://www.fundacaoba.com.br/>. Acesso em: 20 DEZ. 2018.

LACERDA, André Luiz de Souza et al. Armazenamento de Sementes de Soja Dessecadas e Avaliação da Qualidade Fisiológica, Bioquímica e Sanitária. **Revista Brasileira de Sementes**, Ilha Solteira, v. 25, n. 2, p.97-105, dez. 2003.

LAZARINI, E. Avaliação das características agrônômicas e análises nutricionais de genótipos de soja semeados em diferentes épocas . 197f. Tese (**Doutorado em Agronomia - Produção Vegetal**) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP. 1995

MARTINS, G. M.; TOSCANO, L.C.; TOMQUELSKI, G.V.; MARUYAMA, W.I. Inseticidas químicos e microbianos no controle da lagarta-do-cartucho na fase inicial da cultura do milho. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 2, p. 170-174, 2009.

MERTZ, L.M.; HENNING, F.A.; ZIMMER, P.D. Bioprotetores e fungicidas químicos no tratamento de sementes de soja. **Revista Ciência Rural**, v.39, n.1, p.13-18, 2009.

MORAES, G.A.F.; MENEZES, N.L. Desempenho de sementes de soja sob condições de diferentes potenciais osmóticos. **Ciência Rural**, n.33(2): p.219-226,2003.

PEREIRA, L. A. C. Produtividade de soja em função de locais de cultivo e populações de plantas. 2014. 38 f. Tese (**Doutorado**) - **Curso de Ciência e Tecnologia de Sementes**, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G. & ALVAREZ V., V.H. Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. Viçosa - MG, **Universidade Federal de Viçosa** p.359, 1999.

SEDIYAMA, T.; **Influência da época de semeadura e do retardamento da colheita sobre a qualidade das sementes e outras características agrônômicas de duas variedades de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. f. Tese (**Magister Scientiae**) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.p.121,1979.

SERCILOTO, C.M. Bioativadores de Plantas. **Revista Cultivar HF**, v.13, p.20-21, 2002.

SILVA, J.B. da; LAZARINI, E.; SILVA, A. M. da. Ensaio Comparativo De Cultivares De Soja Em Época Convenciona em Selvíria, MS Características Agrônômicas e Produtividade. f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, UFAC, Rio Branco, 2010. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/>>. Acesso em: 20 dez. 2018.

WARD, F.H.; POWELL, A.A. **Evidence for repair processes in onion seeds during storage at high seed moisture contents**. Journal Experimental Botanic, v.34, n.140, p.277-282, 1983.