

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

YASMIN CALIXTO MILKEN

**EMERGÊNCIA E ESTABELECIMENTO INICIAL DA SOJA EM FUNÇÃO DOS
TRATAMENTOS DE SEMENTES COM INSETICIDAS E UTILIZAÇÃO DE
HERBICIDAS**

UBERLÂNDIA – MG

JUNHO - 2021

YASMIN CALIXTO MILKEN

**EMERGÊNCIA E ESTABELECIMENTO INICIAL DA SOJA EM FUNÇÃO DOS
TRATAMENTOS DE SEMENTES COM INSETICIDAS E UTILIZAÇÃO DE
HERBICIDAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de
Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para
obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Hamilton Kikuti

UBERLÂNDIA – MG

JUNHO - 2021

YASMIN CALIXTO MILKEN

**EMERGÊNCIA E ESTABELECIMENTO INICIAL DA SOJA EM FUNÇÃO DOS
TRATAMENTOS DE SEMENTES COM INSETICIDAS E UTILIZAÇÃO DE
HERBICIDAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
curso de Agronomia, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em:

Eng. Agrônomo Dr Fernando Cezar Juliatti
Membro da Banca

Eng. Agrônomo Alexandre Henrique Peres Veiga
Membro da Banca

Prof. Dr. Hamilton Kikuti
Orientador

UBERLÂNDIA – MG

JUNHO – 2021

EPÍGRAFE

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.” (Charles Chaplin)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer a Deus pela grande oportunidade de poder estudar na Universidade Federal de Uberlândia, uma das melhores universidades do país. Agradecer também por ter me fortalecido em todos os momentos para estar finalizando essa etapa, e em breve me tornar uma Engenheira Agrônoma.

Aos meus familiares e amigos, agradeço por me proporcionarem todo o apoio e suporte para que eu pudesse sempre seguir em frente em busca dos meus objetivos, e com muita humildade e sabedoria procurar ser cada vez melhor. Em especial agradeço aos meus pais Nagib e Carmem, meus irmãos Juliana, Felipe e Patrícia por sempre confiarem em meu potencial, me motivando em todas as situações, ao meu namorado Guilherme que inúmeras vezes brigou comigo quando eu deveria estudar para uma prova ou ir em uma aula chata e eu não queria nada disso, sem contar que sempre me apoiou e confiou em mim para que eu fosse pra Chapadão do Sul aprender e ter grandes oportunidades.

Agradeço a toda equipe da Fundação Chapadão, Germison Tomquelski, Nei Júnior, Ney, Claudemir, Paulão por terem paciência e não se privarem de passar o que sabem, sempre me ensinaram muito, por me apoiarem nesse projeto e me auxiliarem sempre que necessário. Sem vocês nada disso seria possível, principalmente ao Germison e Nei Júnior que me ajudou a refazer 3 vezes este experimento, me aguentando sempre sem reclamar e com sorriso no rosto.

Assim também agradeço ao meu orientador, Hamilton Kikuti, que me ofereceu total apoio no desenvolvimento do experimento.

Gostaria de agradecer a todos os professores que participaram desta minha caminhada, compartilhando todo o seu conhecimento e sabedoria comigo e com meus colegas, em especial ao coordenador e professor Fernando Cezar Juliatti e Érika Luzia que sempre fizeram de tudo para nos ajudar.

Por fim, aos meus colegas de faculdade, agradeço pela partilha de conhecimento durante todo esse período, fortalecendo uns aos outros sempre, para que pudéssemos finalizar essa etapa com muito conhecimento e experiências compartilhados.

Enfim, meu muito obrigada por todos que de alguma forma fizeram com que esse sonho se realizasse.

MILKEN, YASMIN CALIXTO. **Emergência e estabelecimento inicial da soja em função do tratamento de semente com inseticidas e utilização de herbicidas.** TCC - Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Instituto de Ciências Agrárias – ICIAG, Curso de Graduação em Agronomia de Uberlândia, Uberlândia, MG. p. junho, 2021.

RESUMO

A soja é a leguminosa mais conhecida e comercializada mundialmente. O tratamento de sementes é uma técnica utilizada para garantir a qualidade sanitária e uma alta projeção de produção. Neste sentido, o presente estudo objetivou avaliar os tratamentos de sementes com inseticidas e aplicação de herbicidas pré emergentes, na emergência e desenvolvimento inicial da soja. O experimento foi conduzido na área experimental da Fundação Chapadão, no município de Chapadão do Sul – MS. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado no esquema fatorial 9 x 3, envolvendo nove tratamentos de sementes [**TS 1**- Ciantraniliprole 600 + Fludioxonil 25 (80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹); **TS 2**- Clotianidina 600 + Fludioxonil 25 (100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹); **TS 3**- Tiametoxam 350 + Fludioxonil 25 (120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹); **TS 4**- Imidacloprido 50; Tiodicarbe 450 + Fludioxonil 25 (500 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹); **TS 5**- Fipronil 250 + Piraclostrobina 25 + Tiofanato-metílico 225 + Fludioxonil 25 (120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹); **TS 6**- Clorantraniliprole 625 + Fludioxonil 25 (80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹); **TS 7**- Clorantraniliprole 200 + Fludioxonil 25 (100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹); **TS 8**- Fipronil 800 + Fludioxonil 25 (40 g 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹); **TS 9**- Testemunha (sem tratamento inseticida nas sementes)], e três tratamentos herbicidas pré emergentes [**TH 1**- Clorimurom etílico 250 (80 g ha⁻¹); **TH 2**- Flumioxazina 100 + Imazetapir 212 (500 ml ha⁻¹); **TH 3**- Testemunha (sem tratamento herbicida pré emergente)], com quatro repetições. As características avaliadas foram porcentagem de emergência de plantas aos 3, 7, 10 e 15 dias após semeadura e ao final do ensaio foram avaliadas a altura da parte aérea das plantas, comprimento da raiz, a massa da parte aérea das plantas frescas e massa da parte aérea das plantas secas. Diante da pesquisa exposta conclui-se que a emergência e o desenvolvimento inicial das plantas são influenciadas pelos tratamentos de sementes com inseticidas e pelas aplicações de herbicidas em pré emergência da soja. No caso da utilização de pré emergente **TH 1** (Clorimurom etílico 250), o **TS 7** (Clorantraniliprole 200 + Fludioxonil 25), e o **TS 5** (Fipronil 250 + Piraclostrobina 25 + Tiofanato-metílico 225 + Fludioxonil 25 se destacaram como superiores, quanto à emergência, enquanto o **TS 2** (Clotianidina 600 + Fludioxonil 25) e **TS 9** (Testemunha) se destacaram como inferiores. Na possibilidade de utilização do **TH2** (Flumioxazina 100 + Imazetapir 212), o **TS 4** (Imidacloprido 50; Tiodicarbe 450 + Fludioxonil 25, se destacou como superior, seguido do **TS 8** (Fipronil 800 + Fludioxonil 25, e o **TS9** (Testemunha) se destacou como inferior. E quando considerada a não aplicação de herbicidas pré emergentes **TH3**, o **TS 8** (Fipronil 800 + Fludioxonil 25) apresentou o maior valor de emergência de plantas, sendo identificando com o menor valor o **TS 9** (Testemunha). Ainda merece destaque o fato de que os demais tratamentos **TS (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)**, apresentaram emergência adequada, superiores a 80%.

Palavras-chave: *Glycine max*, altura de plantas, massa de plantas, pré emergente.

MILKEN, YASMIN CALIXTO. Soy emergence and initial establishment as a function of seed treatment with insecticides and use of herbicides. TCC - Course Conclusion Paper, Federal University of Uberlândia - UFU, Institute of Agricultural Sciences - ICIAG, Graduate Course in Agronomy of Uberlândia, Uberlândia, MG. P. June, 2021.

ABSTRACT

Soy is the best known and most traded legume worldwide. Seed treatment is a technique used to ensure sanitary quality and a high production projection. In this sense, the present study aimed to evaluate seed treatments with insecticides and application of pre-emergent herbicides, in the emergence and initial development of soybean. The experiment was conducted in the experimental area of Fundação Chapadão, in the municipality of Chapadão do Sul – MS. The experimental design used was completely randomized in a 9 x 3 factorial scheme, involving nine seed treatments [TS 1- Ciantraniliprole 600 + Fludioxonil 25 (80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹); TS 2- Clothianidin 600 + Fludioxonil 25 (100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹); TS 3- Tiamethoxam 350 + Fludioxonil 25 (120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹); TS 4-Imidacloprid 50; Thiodicarb 450 + Fludioxonil 25 (500 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹); TS 5- Fipronil 250 + Pyraclostrobin 25 + Thiophanate-methyl 225 + Fludioxonil 25 (120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹); TS 6- Chlorantraniliprole 625 + Fludioxonil 25 (80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹); TS 7- Chlorantraniliprole 200 + Fludioxonil 25 (100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹); TS 8- Fipronil 800 + Fludioxonil 25 (40 g 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹); TS 9- Control (no insecticide treatment on seeds)], and three pre-emergent herbicide treatments [TH 1- Ethyl Chlorimuron 250 (80 g ha⁻¹); TH 2- Flumioxazine 100 + Imazethapyr 212 (500 ml ha⁻¹); TH 3- Witness (no pre-emergence herbicide treatment)], with four repetitions. The characteristics evaluated were percentage of emergence of plants at 3, 7, 10 and 15 days after sowing and at the end of the test, the height of the aerial part of the plants, root length, the aerial part of the fresh plants and the mass of the plants were evaluated. aerial part of dried plants. In the case of the use of pre-emergent TH 1 (ethyl chloride 250), TS 7 (Chlorantraniliprole 200 + Fludioxonil 25), and TS 5 (Fipronil 250 + Pyraclostrobin 25 + Thiophanate-methyl 225 + Fludioxonil 25 stood out as superior, as far as to emergency, while TS 2 (Clotianidin 600 + Fludioxonil 25) and TS 9 (Witness) stood out as inferior. In the possibility of using TH2 (Flumioxazine 100 + Imazetapyr 212), TS 4 (Imidacloprid 50; Thiodicarb 450 + Fludioxonil) 25, stood out as superior, followed by TS 8 (Fipronil 800 + Fludioxonil 25, and TS9 (Control) stood out as inferior. And when considering the non-application of pre-emergent TH3 herbicides, TS 8 (Fipronil 800 + Fludioxonil 25)) showed the highest plant emergence value, with the lowest value being TS 9 (Witness). It is also worth mentioning the fact that the other TS treatments (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7), showed adequate emergence, greater than 80%.

Keywords: Glycine max, plant height, plant mass, pre-emergence.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição dos produtos inseticidas utilizados para os tratamentos de sementes de soja 1 à 9, e respectivas doses utilizadas	12
Tabela 2 - Descrição dos herbicidas e respectivas doses aplicadas em pré-emergência para a avaliação de seu efeito na germinação de sementes de soja tratadas com inseticidas antes da semeadura.....	13
Tabela 3 - Resumo da análise de variância em função dos tratamentos de sementes com inseticidas (TS) e herbicidas em pré emergência (TH) em soja.....	15
Tabela 4 - Resultado médio da emergência de plantas de soja aos 3 dias após a semeadura em função dos tratamentos de sementes com inseticidas e aplicação de herbicida. Uberlândia, 2021.....	16
Tabela 5 - Resultado médio da emergência de plantas de soja aos 7 dias após a semeadura em função dos tratamentos de sementes com inseticidas e aplicação de herbicida. Uberlândia, 2021.....	17
Tabela 6 - Resultado médio da emergência de plantas de soja aos 10 dias após a semeadura em função dos tratamentos de sementes com inseticidas e aplicação de herbicida. Uberlândia, 2021.....	18
Tabela 7 - Resultado médio da emergência de plantas de soja aos 15 dias após a semeadura em função dos tratamentos de sementes com inseticidas e aplicação de herbicida. Uberlândia, 2021.....	19
Tabela 8 - Resumo da análise de variância de altura de plantas (cm) e comprimento de raízes (cm) em função dos tratamentos de sementes com inseticidas (TS) e herbicidas em pré emergência (TH) em soja.....	21
Tabela 9 - Resultado médio da altura (cm ²) da parte aérea e do comprimento (cm ²) de raízes de plantas de soja em função de aplicação de herbicidas e tratamentos de sementes com inseticidas. Uberlândia, 2021.....	22
Tabela 10 - Resumo da análise de variância de massa da parte aérea (g) e massa de raízes de plantas frescas (g) em função dos tratamentos de sementes com inseticidas (TS) e herbicidas em pré emergência (TH) em soja.....	25
Tabela 11 - Resultado médio da massa em g, parte aérea e raízes de plantas de soja frescas em função de aplicação de herbicidas e tratamentos de sementes com inseticidas. Uberlândia, 2021.....	26
Tabela 12 - Resumo da análise de variância de massa da parte aérea seca (g) e massa de raízes de plantas secas (g) em função dos tratamentos de sementes com inseticidas (TS) e herbicidas em pré emergência (TH) em soja.....	27
Tabela 13 - Resultado médio da massa em g da parte aérea e raízes de plantas de soja secas em função de aplicação de herbicidas e tratamentos de sementes com inseticidas. Uberlândia, 2021.....	27

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
2.1 Cultura da soja (<i>Glycine max</i>)	7
2.2 Tratamento de sementes na soja	7
2.3 Manejo de plantas daninhas no cultivo de soja	9
2.4 Desenvolvimento inicial de plantas	10
3. MATERIAL E MÉTODOS	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4.1 Emergência das plantas	15
4.2 Altura das plantas e comprimento de raiz	21
4.3 Massa da parte aérea e da raiz de plantas frescas	24
4.4 Massa da parte aérea e raiz de plantas secas	24
5. CONCLUSÕES	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é a leguminosa mais conhecida e comercializada mundialmente, apresentando uma grande diferenciação de suas ancestrais, onde começou a ser cultivada aproximadamente cinco mil anos pela China e Ásia. Cientistas chineses fizeram uma grande evolução da soja através de cruzamento entre duas espécies selvagem, sendo estas domesticadas e melhoradas. O cultivo da soja se expandiu nos meados do século XX onde o Estados Unidos, movimentou seu comércio ocorrendo um rápido crescimento (APROSOJA, 2014).

No Brasil a soja é uma das principais *commodities* brasileiras que ocupa uma área plantada de 36.944,9 milhões de hectares, com uma produtividade estimada de aproximadamente 120.883,2 milhões de toneladas de grãos, na safra de 2019/2020 tornando-se o Brasil maior produtor mundial (Conab 2020). Segundo o MAPA (2013) que nos últimos 30 anos foi umas das culturas que mais cresceu em área plantada no país um corresponde de 49%. Este aumento se deu por causas de plantas mais produtivas, eficiência dos produtores nos manejos e avanços tecnológicos.

Para manter a máxima produtividade da cultura, é indispensável ter um bom planejamento e um manejo adequado em todas as etapas do processo, desde a escolha da semente até a fase de pós colheita. O controle fitossanitário se encontra nesse meio e é de extrema importância (IKEDA; ZAMBON, 2013), o tratamento de sementes é uma técnica utilizada para garantir a qualidade sanitária e uma alta projeção de produção, desde que sejam utilizados ingredientes ativos ou combinações de ingredientes adequados, nas dosagens recomendadas pelos fabricantes. Utilizando produtos químicos eficientes no controle de pragas, doenças e nematoides, deixando as plantas expressarem seu vigor, estabelecer com o estande ideal refletindo em produtividade (ABATE; BRZEZINSKI; HENNING, 2012).

Tratamento de sementes (TS) é o uso de produtos químicos e biológicos nas sementes que tem a finalidade de promover o controle e proteger de doenças e pragas de solos e fase inicial (emergência) da cultura, promovendo também um desenvolvimento melhor da plântula de maneira uniforme em condições normais ou adversas. Tem-se como benefícios minimizar a exposição a fungos e insetos, melhorar o impulso inicial da cultura e aproveitar o arranque de água e nutrientes. O TS pode ser feito de duas maneiras, industrialmente e na fazenda, que é conhecido também como “on farm” (SOARES, 2016).

Uma germinação boa e uniforme, são fatores fundamentais para a obtenção de maiores produtividades. A germinação rápida e uniforme ajuda significativamente a obter a população de plantas desejadas por área, sendo que, falhas acabam gerando frustrações na hora da colheita (MARCOS-FILHO, 2013).

Resultados de teste de germinação são importantes para qualificar os lotes de sementes para a comercialização e também para calcular a densidade de plantas para semeadura. Mas, o teste apresenta alguns problemas, por ser realizado em laboratórios onde as condições são altamente favoráveis, fazendo com que sementes deterioradas possam originar plântulas anormais, que por mais que sejam fracas e de baixo vigor apresentem um resultado que no campo não vai se repetir (POPINIGIS, 1985).

Neste sentido, o presente estudo objetivou avaliar os tratamentos de sementes com inseticidas e aplicações de herbicidas pré emergentes, na emergência e desenvolvimento inicial da soja.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Cultura da soja (*Glycine max*)

O acompanhamento da safra de grãos do mês de janeiro de 2021 teve um aumento significativo de área semeada no Brasil, sendo esse aumento 3,4% a mais que a safra de 2019/20. A produção nesta temporada está estimada em 264,8 milhões de toneladas, representando aumento de 7,9% em relação ao período anterior, quando a colheita foi de 256,94 (CONAB, 2021).

A elevada produção de soja se explica quanto pelas novas tecnologias, onde foi a maior responsável pela aceleração das lavouras brasileiras nas produtividades de grãos sendo empregado nas mais diversas áreas, desde a produção de óleo, até à alimentação de humana e animal, devido ao seu alto teor de proteínas, podendo também utilizar na produção de biocombustíveis (HIRAKURI e LAZZAROTTO, 2011).

O melhoramento genético trouxe a importância na produção de soja, onde possibilitou não somente na produtividade, mas também aumentou na resistência de pragas e patógenos, onde fez com que os produtores ficassem mais interessados a essas cultivares. Desta maneira, evidencia-se a contribuição da cultura para a economia brasileira em relação a essas cultivares melhorada geneticamente (RAMALHO 2010).

Segundo o estudo de Silva Neto (2011) fica demonstrado que com um crescimento na produtividade de 1,0 a 2,0% ao ano o alto rendimento nas produtividades de soja pode chegar a um patamar em 10 anos de mais de 5.000 kg ha⁻¹, possibilitando o suprimento de alimentos e matérias-primas ao mundo.

2.2 Tratamento de Semente na soja

O tratamento de semente tem sido cada vez mais importante dentre os processos que antecedem o plantio e cultivo da soja. Através dessa técnica, sementes tem crescido mais fortes e homogêneas, além disso, tem diversos benefícios como estabelecimento do estande na lavoura, controle de pragas, maior enraizamento, germinação, produtividade entre outros. Apesar de ter muitos benefícios, deve-se ficar atento as recomendações corretas das empresas e tomar todas as precauções, como usar produtos registrados, sementes de qualidade, técnicos capacitados para aplicações, uso correto de EPI'S ((Equipamentos de Proteção Individual), esses cuidados são importantes para que obtenha o resultado esperado. A tecnologia pode ser aplicada de duas maneiras: *on farm* (na fazenda, em livre tradução) ou através do TSI (tratamento de sementes industrial).

Passini (2016) apresenta que normalmente é utilizado o tratamento de sementes, e que este varia de acordo com cada empresa fornecedora das sementes. O tratamento industrial adota alta tecnologia para que se obtenha a dose de cobertura do produto por semente, protegendo o seu germoplasma, evitando riscos de contaminação e possíveis erros que são comuns aos tratamentos realizados na fazenda.

Muitos produtores rurais ainda optam pelo beneficiamento de sementes de soja e milho em suas terras, o chamado tratamento de semente “On Farm”. Porém, sabemos que neste tratamento de “fazenda”, alguns problemas podem surgir, colocando em risco o estabelecimento da lavoura. Os problemas mais comuns são: o uso de produtos inadequados, desconhecimento da interação entre produtos e ocorrência de fitotoxidades, doses inadequadas, máquinas não adequadas ou desreguladas, cobertura desuniforme das sementes, danos mecânicos às sementes podendo danificá-las, tudo isso pode causar problemas de emergência e atraso no desenvolvimento inicial das plantas (PHYTUS, 2021).

A seguir são apresentados os produtos químicos utilizados para o tratamento de sementes de soja deste trabalho:

O Ciantraniliprole 600 G L⁻¹ é um inseticida sistêmico de contato e ingestão do grupo químico antranilamida, tendo-se na sua formulação suspensão concentrada para tratamento de sementes (SYNGENTA, 2019).

Clotianidina 600g L⁻¹ é um inseticida sistêmico pertencente ao grupo dos neonicotinóides, utilizado especificamente para tratamento de sementes, é aplicado uniformemente sobre as sementes e tem-se suspensão concentrada (CROPSCIENCE, 2015).

Thiamethoxam 350g L⁻¹ é um inseticida sistêmico do grupo químico dos neonicotinóides. Tem-se uma formulação de suspensão concentrada para tratamento de sementes (FS). Aplicado sobre as sementes é prontamente absorvido e distribuído rapidamente pelos tecidos das plantas, depois da germinação da planta, conferindo proteção prolongada contra o ataque de pragas (SYNGENTA, 2019).

Imidacloprido 150g L⁻¹ + Tiodicarbe 450 g L⁻¹, um inseticida sistêmico que pertence ao grupo químico dos neonicotinóides (Imidacloprido), e também, um inseticida de contato e ingestão do grupo dos metilcarbamato de oxima (Tiodicarbe). Utilizados especificamente em tratamentos de semente com suspensão concentrada (CROPSCIENCE, 2015).

Fipronil 250 g L⁻¹ + Piraclostrobina 25 g L⁻¹ + Tiofanato-metílico 225 g L⁻¹, fungicida e inseticida sistêmico e de contato e ingestão, de ação protetora, do grupo das

estrobilurinas, benzimidazol (percursor de) e pirazol, tem sua suspensão concentrada e destinada para tratamento de sementes (BASF, 2018).

Clorantraniliprole 625 g L⁻¹ pertence ao grupo Diamida Antranílica é um inseticida sistêmico e de ingestão para tratamento de sementes de suspensão concentrada (DU PONT, 2019).

Clorantraniliprole 200 g L⁻¹, inseticida de contato e ingestão, suspensão concentrada para tratamento de semente, aplicação foliar, terrestre ou aérea na cultura, do grupo das Antranilamida ou diamida antranílica (FMC, 2020).

Fipronil 800 g kg⁻¹ do grupo químico Pirazol, é um inseticida e cupinicida de ingestão e contato, utilizado no tratamento de semente de suspensão concentrada (NORTOX, 2019).

Tiabendazol + Metalaxil-M + Fludioxonil é um fungicida sistêmico do grupo químico acilalaninato, benzimidazol e fenilpirrol. Sua concentração é suspensão concentrada para tratamento de sementes (SYNGENTA, 2018).

Segundo Menten (2005) o tratamento de sementes com inseticidas em grande parte dos casos possibilita diminuir o número de aplicações de inseticida após emergência da cultura.

Sementes tratadas interferem positivamente na alta produtividade e uniformidade da população, enquanto que, as sementes não tratadas podem sofrer com ataque de patógenos e acabar perdendo qualidade na germinação, aumentando o número de plantas anormais e até mesmo diminuindo o vigor (PEREIRA, 2011).

2.3 Manejo de plantas daninhas no cultivo da soja

O controle errado de plantas infestantes é um dos principais fatores que reduzem a produtividade e rendimento da soja. Essas plantas daninhas competem com a distribuição espacial da cultura, neste caso com a soja, disputam também recursos como luz, água, nutrientes (VARGAS, 2007).

As plantas daninhas causam inúmeros problemas, além de reduzir a produtividade das culturas, elas podem reduzir a qualidade do grão, aumentar a maturação desuniforme, causar perdas e dificuldades na operação da colheita e servir de hospedeiro para pragas e doenças (VARGAS, 2007).

Para controlar as plantas invasoras na cultura da soja, pode utilizar um ou mais métodos de controle, tais métodos são: preventivo, cultural, mecânico, químico e biológico.

Ou pode utilizar o controle integrado, no qual é utilizado a junção de mais de um desses métodos. Para o controle de plantas daninhas na cultura da soja, os herbicidas são a principal e mais eficiente ferramenta a ser utilizada, pode ser aplicado em pré ou pós emergência, sua principal vantagem é a eficiência e rápida operação, e sua desvantagem é o custo elevado e muitas vezes tóxico ao homem e aos animais (VARGAS, 2007).

Diante dos controles citados, sabemos que os herbicidas são os mais utilizados no controle de plantas daninhas na cultura da soja, sendo assim, este trabalho possui duas aplicações de pré emergência, um de clorimuron etílico e outro de flumioxazina.

Clorimuron-etílico 250g kg^{-1} é um herbicida sistêmico e seletivo do grupo químico Sulfoniluréia, pré e pós-emergente, formulação granulada dispersível (NORTOX, 2019).

Flumioxazina 100 g L^{-1} + Imazetapir 212 g L^{-1} , herbicida pré e pós emergente, de ação sistêmica e não sistêmica, dos grupos químicos imidazolinona e ciclohexenodicarboximida respectivamente, apontado na forma de suspensão concentrada (NUFARM, 2017).

2.4 Desenvolvimento inicial de Plantas

A germinação rápida e uniforme ajuda significativamente a obter a população desejada de plantas por área, sendo que, falhas acabam gerando frustrações na hora da colheita (MARCOS-FILHO, 2013).

Germinação é uma sequência de eventos metabólicos que acontece de forma ordenada, dando reinício ao desenvolvimento do embrião, gerando uma plântula (MARCOS FILHO, 1986).

Resultados de teste de germinação são importantes para qualificar os lotes de sementes para a comercialização e também para calcular a densidade de plantas para semeadura. Mas, o teste apresenta alguns problemas, por ser realizado em laboratórios onde as condições são altamente favoráveis, fazendo com que sementes deterioradas possam originar plântulas anormais, que por mais que sejam fracas e de baixo vigor apresentem um resultado que no campo não vai se repetir (POPINIGIS, 1985).

Um dos fatores mais importantes para obtenção de altos rendimentos nas lavouras de soja é um bom estabelecimento inicial e densidade de plantio suficiente. Por sua vez, a densidade da planta é definida com base no estande de plantas na lavoura. Para definir uma boa planta, deve-se estar atento às sementes utilizadas, ao processo de germinação e ao surgimento de mudas. Sementes de alta qualidade têm boa germinação e vigor, e podem fornecer maior emergência de plântulas e uniformidade de planta em condições ambientais e

de manejo adequadas (SANTOS, 2020). Basicamente, para que as sementes germinem, são necessárias umidade, temperatura e condições de aeração do solo suficientes, e a interação das sementes com esses fatores pode variar de espécie para espécie. A temperatura do solo adequada para germinação e emergência da soja, vai de 20°C a 30°C, sendo 25°C a ideal para uma emergência rápida e uniforme (SANTOS, 2020).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão - Fundação Chapadão, no município de Chapadão do Sul, na região nordeste do Estado de Mato Grosso do Sul, localizada nas coordenadas geográficas 18° 41' 33" de latitude S e -52° 40' 45" de longitude W, com altitude média de 810 m. O clima da região é segundo Köppen, do tipo tropical úmido (Aw), com estação chuvosa no verão e seca no inverno e precipitação média anual de 1.850 mm.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado no esquema fatorial 9 x 3, nove tratamentos de sementes com inseticidas (Tabela 1), e três utilizações de herbicidas pré emergentes (clorimurrom etílico 250 g.L⁻¹; flumioxazina 100 g.L⁻¹ + imazetapir 212g.L⁻¹; e a testemunha, sem aplicação de herbicida), com quatro repetições.

Tabela 1. Descrição dos produtos inseticidas utilizados para os tratamentos de sementes de soja 1 à 9, e respectivas doses utilizadas.

Tratamentos – Ingrediente ativo	Dose (mL ou g 100 kg ⁻¹)
TS 1- Ciantraniliprole 600 g L ⁻¹ + Fludioxonil 25 g L ⁻¹	80 + 100
TS 2- Clotianidina 600 g L ⁻¹ + Fludioxonil 25 g L ⁻¹	100 + 100
TS 3- Tiametoxam 350 g L ⁻¹ + Fludioxonil 25 g L ⁻¹	120 + 100
TS 4- Imidacloprido 50 g L ⁻¹ ; Tiodicarbe 450 g L ⁻¹ + Fludioxonil 25 g L ⁻¹	500 + 100
TS 5- Fipronil 250 g L ⁻¹ + Piraclostrobina 25 g L ⁻¹ + Tiofanato-metílico 225 g L ⁻¹ + Fludioxonil 25 g	120 + 100
TS 6- Clorantraniliprole 625 g L ⁻¹ + Fludioxonil 25 g L ⁻¹	80 + 100
TS 7- Clorantraniliprole 200 g L ⁻¹ + Fludioxonil 25 g L ⁻¹	100 + 100
TS 8- Fipronil 800 g Kg ⁻¹ + Fludioxonil 25 g L ⁻¹	40 + 100
TS 9- Testemunha	-

Fonte: Milken, C. Y.

A cultivar utilizada nesse estudo foi a Nidera NA 5909 RG, cujo ciclo é de 100 a 110 dias, com hábito de crescimento indeterminado, grupo de maturação 6.4, cor da flor roxa, cor da pubescência cinza, cor do hilo preto imperfeito. Possui máxima estabilidade em diferentes ambientes, precocidade com alta produtividade, possibilidade de escalonar plantio, arquitetura favorável para o controle de doenças e possibilidade de plantio de 2° safra. Em reação às doenças essa cultivar é resistente às seguintes doenças: cancro da haste, mancha olho de rã, pústula bacteriana, podridão parda de phytophthora e suscetível a ferrugem asiática e oídio.

As unidades experimentais foram recipientes de cano de pvc cortados (40 cm de largura x 100 cm de comprimento e 20 cm de altura), onde se semearam quatro linhas de 25 sementes em cada uma, totalizando 100 plantas por recipiente (parcela), foram utilizados ao total 108 recipientes (9 tratamentos de sementes x 3 herbicidas pré-emergentes = 27); (27 x 4 repetições = 108 recipientes).

Sobre uma bancada foram separadas e identificadas as sementes para cada tratamento (TS1, TS2, TS3, TS4, TS5, TS6, TS7, TS8, TS9 (testemunha)), assim realizou-se o preparo de cada tratamento com pipeta graduada. O procedimento para a realização do tratamento das sementes de soja, seguiu com a utilização de todos os nove tratamentos de sementes sendo colocados, cada um em cada momento dentro dos pacotes plásticos onde haviam sido colocadas e identificadas as sementes de soja (1 kg por tratamento).

Os tratamentos das sementes iniciaram-se pelo TS1 seguindo sucessivamente até o TS9, procedendo da seguinte forma: o conteúdo da calda (6 ml) foi aplicado sobre as sementes com posterior fechamento do saco plástico sendo agitado por 1 minuto e em seguida aberto novamente, assim seguindo para os demais tratamentos, com isso se obteve uma boa uniformidade de espalhamento de calda e padronização no recobrimento da superfície da semente.

As sementes tratadas foram transferidas dos sacos plásticos para pacotes de papel e separadas por tratamento para o início do processo de semeadura nos recipientes (tubos de pvc cortados e adaptados).

A semeadura foi realizada no dia 13 de novembro de 2019, em tubos de pvc adaptados, de forma manual, em substrato de areia fina. A descrição dos tratamentos herbicidas e respectivas doses se encontram na Tabela 2.

Tabela 2. Descrição dos herbicidas e respectivas doses aplicadas em pré-emergência de plantas de soja, cujas sementes foram tratadas com inseticidas antes da semeadura.

Tratamentos - Ingrediente ativo	Dose (mL ou g ha⁻¹)
TH 1- Clorimurom etílico 250 g Kg ⁻¹	80
TH 2- Flumioxazina 100 g L ⁻¹ + Imazetapir 212 gL ⁻¹	500
TH 3- Testemunha	-

Fonte: Milken, C. Y.

As aplicações com os herbicidas foram realizadas no dia da semeadura, logo após a semeadura, empregando-se um pulverizador costal sob pressão constante (CO₂), equipado com uma barra de três metros, equipada com seis pontas de jato cônico, modelo ATR02 (Spraying Systems Co., Wheaton, IL, USA) espaçadas de 50 cm, a uma altura de 30 cm do alvo desejado. O volume de calda foi de 150 L ha⁻¹, à uma pressão de trabalho de 2,0 bar.

As características avaliadas foram porcentagem de emergência de plantas aos 3, 7, 10 e 15 dias após semeadura (DAS) e ao final do ensaio foram avaliadas a altura da parte aérea das plantas (APA), comprimento da raiz (CR), a massa da parte aérea das plantas frescas (MPAF) e massa da parte aérea das plantas secas (MPAS). Foram colhidas 10 plantas por parcela, coletadas manualmente de forma aleatória em cada parcela.

A altura da parte aérea e o comprimento da raiz das plantas foram medidas com auxílio de uma régua graduada em milímetros. Posteriormente as plantas frescas foram avaliadas quanto à sua massa em balança de precisão de 0,001g para obtenção da massa da parte aérea das plantas frescas. Para a obtenção da massa da parte aérea das plantas secas, estas foram colocadas em microondas com duração de um, em um minuto, até a obtenção de massa constante, e depois avaliadas em balança de precisão de 0,001g.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística e todas as análises estatísticas utilizaram nível de significância de 0,5%, sendo utilizado o programa estatístico SASM – Agri (CANTERI et al, 2001). As médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey, a 0,5% de significância.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Emergência de plantas

Os resultados da análise de variância (ANAVA) referente aos dados das emergências, aos 3, 7, 10 e 15 dias, o efeito dos tratamentos de sementes com inseticidas e herbicidas em pré emergência, foram significativos, a 1% de significância pelo teste de Tukey. O coeficiente de variação (CV), para as características analisadas oscilou de 2% a 3,07% para emergência aos 15 e 3 dias respectivamente, valores considerados aceitáveis (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo da análise de variância da porcentagem de emergência de plantas aos 3, 7, 10 e 15 dias após semeadura (DAS) em função dos tratamentos de sementes com inseticidas (TS) e herbicidas em pré emergência (TH) em soja.

FV	GL	QM			
		3 DAS	7 DAS	10 DAS	15 DAS
TS	8	2202.041667**	3461.724537**	3931.854167**	3727.634259**
TH	2	885.250000**	1135.842593**	636.694444**	782.564815**
TS x TH	16	496.708333**	382.686343**	318.215278**	308.523148**
Bloco	3	8.407407 ^{ns}	3.962963 ^{ns}	3.293210 ^{ns}	3.580247 ^{ns}
Erro	78	3.926638	3.020655	2.838082	2.650760
CV		3,07	2,23	2,08	2,00
MG ¹		64,61	77,98	81,02	81,58

^{ns} Não significativo.

** significativo a 1% pelo teste F.

* significativo a 5% pelo teste F.

Pelo resultado da emergência (%) das plantas de soja avaliada aos 3 DAS foi possível destacar diferenças entre os tratamentos herbicidas e tratamentos de sementes, com destaque para a interação (Tabela 4).

Quando da utilização do **TH 1** (Clorimurom etílico 250, dose 80 g ha⁻¹), o **TS 1** (Ciantraniliprole 600 + Fludioxonil 25, dose 80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹), e o **TS 6** (Clorantraniliprole 625 + Fludioxonil 25, dose 80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) se destacaram como superiores, enquanto o **TS 2** (Clotianidina 600 + Fludioxonil 25, dose 100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) e **TS 9** (Testemunha) se destacaram como inferiores (Tabela 4).

Ainda na Tabela 4, pode-se observar que, quando a utilização do **TH2** (Flumioxazina 100 + Imazetapir 212, dose 500 ml ha⁻¹), se destaca como superior o **TS 2** (Clotianidina 600 + Fludioxonil 25, dose 100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹), seguido do **TS7** (Clorantraniliprole 200 + Fludioxonil 25, dose 100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹), e o **TS9** (Testemunha) se destacou como inferior. Ainda merece destaque o fato de que não houve grande variação entre os demais **TS (1, 3, 4, 5, 6, 8)**.

Tabela 4. Resultado médio da emergência de plantas de soja aos 3 dias após a semeadura em função dos tratamentos de sementes com inseticidas e aplicação de herbicida. Uberlândia, 2021.

Tratamentos	TH 1 ²	TH 2 ²	TH 3 ²	Média
TS 1¹	81,75 Aa	76,00 BCb	63,25 Bc	73,67 A
TS 2¹	52,25 Dc	87,50 Aa	77,75 Ab	72,50 AB
TS 3¹	64,50 Cb	70,75 DEa	63,25 Bb	66,17 C
TS 4¹	64,25 Cb	69,00 Ea	42,25 Dc	58,50 D
TS 5¹	69,25 Bb	75,50 BCa	55,50 Cc	66,75 C
TS 6¹	79,25 Aa	77,00 BCa	56,00 Cb	70,75 B
TS 7¹	69,25 Bb	78,50 Ba	63,50 Bc	70,41 B
TS 8¹	61,00 Cc	74,00 CDb	81,25 Aa	72,08 AB
TS 9¹	40,75 Ea	17,50 Fc	33,75 Eb	30,67 E
Média	64,69 b	69,53 a	59,61 c	

¹Médias seguidas da mesma letra minúscula entre TH não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

²Médias seguidas da mesma letra maiúscula entre TS não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

TH 1- Clorimurom etílico 250 (80 g ha⁻¹)

TH 2- Flumioxazina 100 + Imazetapir 212 (500 ml ha⁻¹)

TH 3- Testemunha (sem tratamento herbicida pré emergente)

TS 1- Ciantraniliprole 600 + Fludioxonil 25 (80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 2- Clotianidina 600 + Fludioxonil 25 (100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 3- Tiametoxam 350 + Fludioxonil 25 (120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 4- Imidacloprido 50; Tiodicarbe 450 + Fludioxonil 25 (500 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 5- Fipronil 250 + Piraclostrobina 25 + Tiofanato-metílico 225 + Fludioxonil 25 (120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 6- Clorantraniliprole 625 + Fludioxonil 25 (80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 7- Clorantraniliprole 200 + Fludioxonil 25 (100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 8- Fipronil 800 + Fludioxonil 25 (40 g 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 9- Testemunha (sem tratamento inseticida nas sementes)

Ainda na Tabela 4, quando considerada a não aplicação de herbicidas pré emergentes **TH3** (testemunha), o **TS 8** (Fipronil 800 + Fludioxonil 25 (40 g 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) apresentou maior valor de emergência de plantas, seguido do **TS2** (Clotianidina 600 + Fludioxonil 25, dose 100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹), e identificando com os menores valores o **TS 9** (Testemunha) e **TS 4** (Imidacloprido 50; Tiodicarbe 450 + Fludioxonil 25, dose 500 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹).

Considerando os resultados da emergência (%) das plantas de soja aos 7 DAS foi possível destacar diferenças entre os tratamentos herbicidas avaliados em função dos tratamentos de sementes, com destaque para a interação (Tabela 5).

Quando da utilização do **TH 1** (Clorimurom etílico 250, dose 80 g ha⁻¹), o **TS 1** (Ciantraniliprole 600 + Fludioxonil 25, dose 80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹), **TS 5** (Fipronil 250 + Piraclostrobina 25 + Tiofanato-metílico 225 + Fludioxonil 25, dose 120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹), **TS 6** (Clorantraniliprole 625 + Fludioxonil 25, dose 80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) e **TS 7** (Clorantraniliprole 200 + Fludioxonil 25 (100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) se destacaram como superiores, enquanto o **TS 2** (Clotianidina 600 +

Fludioxonil 25, dose 100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) e **TS 9** (Testemunha) se destacaram como inferiores (Tabela 5).

Tabela 5. Resultados médios da emergência de plantas de soja aos 7 dias após a semeadura em função dos tratamentos de sementes com inseticidas e aplicação de herbicidas. Uberlândia, 2021.

Tratamentos	TH 1 ²	TH 2 ²	TH 3 ²	Média
TS 1¹	83,50 Ab	77,50 DEc	87,50 Ca	82,33 E
TS 2¹	56,75 Dc	93,25 ABa	80,25 Db	76,75 D
TS 3¹	75,50 Bb	74,25 Eb	87,00 Ca	78,92 D
TS 4¹	75,25 Bb	91,25 Ba	89,00 BCa	85,17 B
TS 5¹	83,50 Ab	92,25 ABa	90,25 BCa	88,67 A
TS 6¹	81,75 Ab	81,25 Db	92,25 Ba	85,08 BC
TS 7¹	84,25 Aa	87,00 Ca	82,50 Db	84,58 BC
TS 8¹	62,75 Cc	95,50 Ab	100 Aa	86,08 B
TS 9¹	42,25 Eb	24,50 Fb	34,50 Ea	33,70 E
Média	71,72 c	79,64b	82,58a	

¹Médias seguidas da mesma letra minúscula entre TH não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

²Médias seguidas da mesma letra maiúscula entre TS não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

TH 1- Clorimurom etílico 250 (80 g ha⁻¹)

TH 2- Flumioxazina 100 + Imazetapir 212 (500 ml ha⁻¹)

TH 3- Testemunha (sem tratamento herbicida pré emergente)

TS 1- Ciantraniliprole 600 + Fludioxonil 25 (80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 2- Clotianidina 600 + Fludioxonil 25 (100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 3- Tiametoxam 350 + Fludioxonil 25 (120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 4- Imidacloprido 50; Tiodicarbe 450 + Fludioxonil 25 (500 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 5- Fipronil 250 + Piraclostrobina 25 + Tiofanato-metílico 225 + Fludioxonil 25 (120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 6- Clorantraniliprole 625 + Fludioxonil 25 (80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 7- Clorantraniliprole 200 + Fludioxonil 25 (100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 8- Fipronil 800 + Fludioxonil 25 (40 g 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 9- Testemunha (sem tratamento inseticida nas sementes)

Na Tabela 5, pode-se observar que, quando a utilização do **TH2** (Flumioxazina 100 + Imazetapir 212, dose 500 ml ha⁻¹), o **TS 2** (Clotianidina 600 + Fludioxonil 25, dose 100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹), **TS 5** (Fipronil 250 + Piraclostrobina 25 + Tiofanato-metílico 225 + Fludioxonil 25 (120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) e **TS 8** (Fipronil 800 + Fludioxonil 25 (40 g 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) se destacaram como superiores, e o **TS9** (Testemunha) se destacou como inferior.

Já quando considerando a não aplicação de herbicidas pré emergentes **TH3**, o **TS 8** (Fipronil 800 + Fludioxonil 25 (40 g 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) apresentou maior valor de emergência de plantas, e identificando com os menores valores o **TS 9** (Testemunha). Ainda merece destaque o fato de que os demais tratamentos **TS (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)**, apresentaram emergência superiores a 80%.

Na avaliação do resultado da emergência (%) das plantas de soja aos 10 DAS foi possível destacar diferenças entre os tratamentos herbicidas avaliados em função dos tratamentos de sementes, com destaque para a interação (Tabela 6.

Tabela 6. Resultado médio da emergência de plantas de soja aos 10 dias após a semeadura em função dos tratamentos de sementes com inseticidas e aplicação de herbicida. Uberlândia, 2021.

Tratamentos	TH 1 ²	TH 2 ²	TH 3 ²	Média
TS 1¹	83,50 Bb	77,50 Ec	93,75 Ba	84,92 D
TS 2¹	56,75 Dc	93,25 BCa	85,50 DEb	78,50 E
TS 3¹	77,50 Cb	78,50 Eb	88,50 CDa	81,50 D
TS 4¹	77,50 Cc	98,50 Aa	89,50 Cb	88,50 B
TS 5¹	90,50 Ab	92,25 Cb	95,50 Ba	92,75 A
TS 6¹	84,50 Bb	82,50 Db	93,50 Ba	86,33 BC
TS 7¹	92,75 Aa	89,50 Cb	82,50 Ec	88,25 B
TS 8¹	84,00 Bc	96,50 ABb	100,0 Aa	93,50 A
TS 9¹	42,25 Ea	25,50 Fc	35,75 Fb	34,50 F
Média	76,58 c	81,56 b	84,94 a	

¹Médias seguidas da mesma letra minúscula entre TH não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

²Médias seguidas da mesma letra maiúscula entre TS não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

TH 1- Clorimurum etílico 250 (80 g ha⁻¹)

TH 2- Flumioxazina 100 + Imazetapir 212 (500 ml ha⁻¹)

TH 3- Testemunha (sem tratamento herbicida pré emergente)

TS 1- Ciantraniliprole 600 + Fludioxonil 25 (80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 2- Clotianidina 600 + Fludioxonil 25 (100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 3- Tiametoxam 350 + Fludioxonil 25 (120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 4- Imidacloprido 50; Tiodicarbe 450 + Fludioxonil 25 (500 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 5- Fipronil 250 + Piraclostrobin 25 + Tiofanato-metílico 225 + Fludioxonil 25 (120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 6- Clorantraniliprole 625 + Fludioxonil 25 (80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 7- Clorantraniliprole 200 + Fludioxonil 25 (100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 8- Fipronil 800 + Fludioxonil 25 (40 g 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 9- Testemunha (sem tratamento inseticida nas sementes)

Quando da utilização do **TH 1** (Clorimurum etílico 250, dose 80 g ha⁻¹), o **TS 7** (Clorantraniliprole 200 + Fludioxonil 25 (100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹), e o **TS 5** (Fipronil 250 + Piraclostrobin 25 + Tiofanato-metílico 225 + Fludioxonil 25 (120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) se destacaram como superiores, enquanto o **TS 2** (Clotianidina 600 + Fludioxonil 25, dose 100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) e **TS 9** (Testemunha) se destacaram como inferiores (Tabela 6).

Na Tabela 6, pode-se observar que, quando a utilização do **TH2** (Flumioxazina 100 + Imazetapir 212, dose 500 ml ha⁻¹), o **TS 4** (Imidacloprido 50; Tiodicarbe 450 + Fludioxonil 25 (500 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹), se destacou como superior, seguido do **TS 8** (Fipronil 800 + Fludioxonil 25 (40 g 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹), e o **TS9** (Testemunha) se destacou como inferior.

Já quando considerada a não aplicação de herbicidas pré emergentes **TH3**, o **TS 8** (Fipronil 800 + Fludioxonil 25 (40 g 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) apresentou maior valor de emergência de plantas, com percentual de emergência de 100%, e identificando com os menores valores o **TS 9** (Testemunha). Ainda merece destaque o fato de que os demais tratamentos **TS (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)**, apresentaram emergência superiores a 80%.

Pelos resultados da emergência (%) das plantas de soja aos 15 DAS foi possível destacar diferenças entre os tratamentos herbicidas avaliados em função dos tratamentos de sementes, com destaque para a interação (Tabela 7).

Tabela 7. Resultado médio da emergência de plantas de soja aos 15 dias após a semeadura em função dos tratamentos de sementes com inseticidas e aplicação de herbicida. Uberlândia, 2021.

Tratamentos	TH 1 ²	TH 2 ²	TH 3 ²	Média
TS 1¹	83,50 Bb	79,50 Fc	93,75 BCa	85,58 C
TS 2¹	56,75 Dc	93,75 BCa	87,50 Db	79,33 E
TS 3¹	77,50 Cc	83,50 Eb	88,50 Da	83,17 D
TS 4¹	77,50 Cc	98,50 Aa	90,50 CDb	88,83 B
TS 5¹	90,50 Ab	92,25 CDb	95,50 Ba	92,75 A
TS 6¹	84,50 Bb	82,50 EFb	93,50 BCa	86,33 BC
TS 7¹	92,75 Aa	89,50 Db	82,50 Ec	88,25 B
TS 8¹	84,00 Bc	96,50 ABb	100 Aa	93,50 A
TS 9¹	42,25 Ea	25,50 Gb	40,50 Fa	36,08 F
Média	76,58 c	82,39 b	85,81 c	

¹Médias seguidas da mesma letra minúscula entre TH não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

²Médias seguidas da mesma letra maiúscula entre TS não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

TH 1- Clorimurum etílico 250 (80 g ha⁻¹)

TH 2- Flumioxazina 100 + Imazetapir 212 (500 ml ha⁻¹)

TH 3- Testemunha (sem tratamento herbicida pré emergente)

TS 1- Ciantraniliprole 600 + Fludioxonil 25 (80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 2- Clotianidina 600 + Fludioxonil 25 (100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 3- Tiametoxam 350 + Fludioxonil 25 (120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 4- Imidacloprido 50; Tiodicarbe 450 + Fludioxonil 25 (500 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 5- Fipronil 250 + Piraclostrobina 25 + Tiofanato-metílico 225 + Fludioxonil 25 (120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 6- Clorantraniliprole 625 + Fludioxonil 25 (80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 7- Clorantraniliprole 200 + Fludioxonil 25 (100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 8- Fipronil 800 + Fludioxonil 25 (40 g 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 9- Testemunha (sem tratamento inseticida nas sementes)

Quando da utilização do **TH 1** (Clorimurum etílico 250, dose 80 g ha⁻¹), o **TS 7** (Clorantraniliprole 200 + Fludioxonil 25 (100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹), e o **TS 5** (Fipronil 250 + Piraclostrobina 25 + Tiofanato-metílico 225 + Fludioxonil 25 (120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) se destacaram como superiores, enquanto o **TS 2** (Clotianidina 600 + Fludioxonil 25, dose 100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) e **TS 9** (Testemunha) se destacaram como inferiores (Tabela 7).

Na Tabela 7, pode-se observar que, quando a utilização do **TH2** (Flumioxazina 100 + Imazetapir 212, dose 500 ml ha⁻¹), o **TS 4** (Imidacloprido 50; Tiodicarbe 450 + Fludioxonil 25 (500 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹), se destacou como superior, seguido do **TS 8** (Fipronil 800 + Fludioxonil 25 (40 g 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹), e o **TS9** (Testemunha) se destacou como inferior.

Já quando considerada a não aplicação de herbicidas pré emergentes **TH3**, o **TS 8** (Fipronil 800 + Fludioxonil 25 (40 g 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) apresentou maior valor de emergência de plantas, com percentual de emergência de 100%, e identificando com menor valor o **TS 9** (Testemunha). Ainda merece destaque o fato de que os demais tratamentos **TS (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)**, apresentaram emergência superiores a 80%.

Balardin et al. (2011), notaram que os tratamentos de sementes influenciaram na emergência das plantas de soja aos 7 e 28 dias após a semeadura, se destacando como superiores os tratamentos de semente fipronil + tiofanato metílico + piraclostrobina e abamectina + thiamethoxam + fludioxonil + mfenoxan + thiabendazole, demonstrando que a combinação de inseticida/fungicida é vital para otimizar o benefício promovido pelo tratamento de sementes. O que concorda com os resultados obtidos nesse trabalho, verificamos que os tratamentos de sementes com inseticidas obtiveram maior eficiência na emergência de plantas de soja quando comparadas as sementes sem tratamentos (Tabelas 4, 5, 6 e 7).

Considerando as Tabelas 3, 4, 5, 6, 7, e 8 é possível inferir que as sementes tratadas com inseticidas apresentam valores de emergência de plantas superiores aos encontrados pela testemunha sem tratamento de sementes com inseticida. Resultados diferentes foram obtidos por Dan et al. (2012) que não observaram diferenças entre as sementes de soja tratadas e a testemunha sem tratamento. Isso pode ter ocorrido em função de clima, temperatura, ambiente favoráveis a semente ou até mesmo o tipo de cultivar, ou o ainda em função do procedimento de realização do tratamento de semente.

No caso de um produtor que não pretenda utilizar herbicidas pré emergentes, seria melhor recomendar os tratamentos de sementes **TS 8** (Fipronil 800 + Fludioxonil 25, dose 40 g 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) que obteve emergência de 100% logo aos 7 dias após a semeadura (Tabela 5), seguido do tratamento **TS 5** (Fipronil 250 + Piraclostrobina 25 + Tiofanato-metílico 225 + Fludioxonil 25, dose 120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) que obteve eficiência de 95,5% de plantas emergidas aos 15 dias após a semeadura (Tabela 7).

Se o produtor for utilizar o **TH 1** - Clorimurom etílico 250 (dose 80 g ha⁻¹), seria melhor recomendar o **TS 7** (Clorantraniliprole 200 + Fludioxonil 25, dose 100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) ou **TS 5** (Fipronil 250 + Piraclostrobina 25 + Tiofanato-metílico 225 + Fludioxonil 25, dose 120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) os quais apresentaram as melhores eficiências aos 15 dias após a semeadura, emergência de 92,75 e 90,50% respectivamente (Tabela 7).

E ainda se o produtor for utilizar o **TH 2** - Flumioxazina 100 + Imazetapir 212 (500 ml ha⁻¹), seria prudente recomendar o **TS 4** (Imidacloprido 50; Tiodicarbe 450 + Fludioxonil 25, dose 500 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) ou **TS 8** (Fipronil 800 + Fludioxonil 25, dose 40 g 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) os quais se destacaram com 98,50 e 96,50% de plantas emergidas aos 15 dias após a sementeira (Tabela 7).

4.2 Altura de plantas e comprimento das raízes

Os resultados da análise de variância (ANAVA) referente aos dados de altura de plantas (cm) e comprimento de raízes (cm) em função dos tratamentos de sementes com inseticidas e herbicidas em pré emergência, foram significativos, a 1% de significância pelo teste de Tukey. O coeficiente de variação (CV), para as características analisadas oscilou de 0,87% a 0,89% para altura de plantas e comprimento de raiz respectivamente, valores considerados aceitáveis (Tabela 8).

Tabela 8. Resumo da análise de variância de altura de plantas (cm) e comprimento de raízes (cm) em função dos tratamentos de sementes com inseticidas (TS) e herbicidas em pré emergência (TH) em soja.

FV	GL	altura de plantas (cm)		comprimento de raízes (cm)	
		QM		QM	
TS	8	2265.69559807**		3365.69559807**	
TH	2	210.08976288**		310.98976288**	
TS x TH	16	200.234378**		240.234378**	
Bloco	3	1.8706809 ^{ns}		1.9086089 ^{ns}	
Erro	78	1.578901		1.670804	
CV		0,87		0,89	
MG¹		12,1		9,2	

^{ns} Não significativo.

** significativo a 1% pelo teste F.

* significativo a 5% pelo teste F.

Na Tabela 9 é apresentado o resultado médio da altura da parte aérea e do comprimento das raízes de plantas de soja em função de aplicação de herbicidas e tratamentos de sementes com inseticidas.

Quando da utilização do **TH 1** (Clorimurom etílico 250, dose 80 g ha⁻¹), o **TS 8** (Fipronil 800 + Fludioxonil 25, dose 40 g 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹), se destacou como superior em altura da parte aérea, enquanto nos demais tratamentos de sementes não houve grande variação (**TS 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 9**). Enquanto ao comprimento de raízes todos os tratamentos com exceção do **TS 1** (Ciantraniliprole 600 + Fludioxonil 25, dose 80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) que obteve 5,6 cm de comprimento, não diferiram um do outro (Tabela 9).

Tabela 9. Resultado médio da altura da parte aérea (cm) e do comprimento de raízes (cm) de plantas de soja em função de aplicação de herbicidas e tratamentos de sementes com inseticidas. Uberlândia, 2021.

Tratamentos ¹	Altura parte aérea			Comprimento		
	TH 1 ²	TH 2 ²	TH 3 ²	TH 1 ²	TH 2 ²	TH 3 ²
TS 1¹	12,0 Ca	11,8 Ba	13,0 Ba	5,6 Bb	5,6 Bb	8,6 Aa
TS 2¹	11,8 Ca	12,8 Aa	12,6 Ca	6,8 Ab	5,7 Bb	9,2 Aa
TS 3¹	11,4 Cb	12,4 Aa	16,2 Aa	7,2 Aa	9,1 Aa	7,1 Aa
TS 4¹	12,0 Ca	10,4 Ba	12,6 Ca	7,2 Aa	9,2 Aa	7,6 Aa
TS 5¹	14,2 Ba	11,6 Ba	11,8 Ca	8,8 Ab	11,1 Aa	10,9 Aa
TS 6¹	12,0 Ca	12,8 Aa	12,8 Ca	7,7 Aa	9,6 Aa	8,8 Aa
TS 7¹	12,0 Ca	12,2 Aa	14,8 Ba	7,9 Aa	7,7 Aa	7,8 Aa
TS 8¹	15,6 Aa	11,8 Bb	13,0 Cb	9,3 Aa	10,7 Aa	9,1 Aa
TS 9¹	12,8 Ca	11,8 Ba	14,2 Ba	6,9 Ab	6,5 Bb	9,1 Aa

¹Médias seguidas da mesma letra minúscula entre TH não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

²Médias seguidas da mesma letra maiúscula entre TS não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

TH 1- Clorimurum etílico 250 (80 g ha⁻¹)

TH 2- Flumioxazina 100 + Imazetapir 212 (500 ml ha⁻¹)

TH 3- Testemunha (sem tratamento herbicida pré emergente)

TS 1- Ciantraniliprole 600 + Fludioxonil 25 (80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 2- Clotianidina 600 + Fludioxonil 25 (100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 3- Tiametoxam 350 + Fludioxonil 25 (120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 4- Imidacloprido 50; Tiodicarbe 450 + Fludioxonil 25 (500 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 5- Fipronil 250 + Piraclostrobina 25 + Tiofanato-metílico 225 + Fludioxonil 25 (120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 6- Clorantraniliprole 625 + Fludioxonil 25 (80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 7- Clorantraniliprole 200 + Fludioxonil 25 (100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 8- Fipronil 800 + Fludioxonil 25 (40 g 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 9- Testemunha (sem tratamento inseticida nas sementes)

Na Tabela 9, também, pode-se observar que, quando a utilização do **TH2** (Flumioxazina 100 + Imazetapir 212, dose 500 ml ha⁻¹), os **TS 2** (Clotianidina 600 + Fludioxonil 25, dose 100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹), **TS 3** (Tiametoxam 350 + Fludioxonil 25, dose 120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹), **TS 6** Clorantraniliprole 625 + Fludioxonil 25, dose 80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) e **TS 7** Clorantraniliprole 200 + Fludioxonil 25, dose 100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹), se destacaram como superiores, em altura da parte aérea, diferindo estatisticamente da testemunha. Já em comprimento de raiz os melhores tratamentos foram do **TS 3** ao **TS 8**.

Já quando considerada a não aplicação de herbicidas pré emergente **TH3**, o **TS 3** (Tiametoxam 350 + Fludioxonil 25, dose 120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) apresentou maior altura de plantas, e quanto aos demais tratamentos de sementes não houve grandes variações. Em relação ao comprimento de raiz todos os tratamentos de sementes não diferiram entre si (Tabela 9).

Dan et al. (2012) apresentaram que os tratamentos com os ingredientes ativos (tiametoxam, fipronil e imidacloprido) geram resultados semelhantes quando comparados a testemunha, ou seja, não tem uma diferença significativa, mas com a utilização de outros ingredientes ativos, obtiveram uma redução na altura de planta.

Considerando a Tabela 9 é possível inferir que as sementes tratadas com inseticidas e aplicações de herbicidas não obtiveram alturas superiores a testemunha, ou seja, não diferiram significativamente do tratamento testemunha, concordando com o trabalho descrito.

Ainda na Tabela 9 pode-se afirmar que os tratamentos **TS 1** (Ciantraniliprole 600 + Fludioxonil 25, dose 80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹), **TS 2** (Clotianidina 600 + Fludioxonil 25, dose 100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) e **TS 9** (Testemunha sem inseticida) apresentaram maior comprimento no **TH 3** (Testemunha, sem tratamento herbicida pré emergente), enquanto os outros tratamentos não obtiveram diferenças significativas.

Resultados semelhantes foram apresentados por Cunha et al. (2015), onde afirmam que o uso de ingredientes ativos, apresentaram que houve uma redução no comprimento da parte aérea, porém, o comprimento radicular não foi afetado pelos diferentes tratamentos utilizados na semente. Isso pode ter ocorrido em função de clima, temperatura, ambiente favoráveis a semente ou até mesmo o tipo de cultivar, ou ainda em função do procedimento de realização do tratamento de semente.

Resultados apresentados na Tabela 9, mostram que os tratamentos de sementes com inseticidas não influenciaram no comprimento das raízes, trabalho semelhante ao de Balardin et al. (2011), os quais citaram que quando utilizados vários fungicidas e inseticidas via TS, não influenciaram no comprimento radicular.

Castro et al. (2008), observaram que o tratamento de semente de soja com inseticidas e bioestimulante levaram à formação de raízes mais finas, que caracteriza um efeito tônico. E não proporcionaram maior crescimento de raízes.

Considerando a Tabela 9 é possível inferir que as sementes tratadas com inseticidas e aplicações de herbicidas não obtiveram comprimento de raízes superiores a testemunha, ou seja, não diferiram significativamente do tratamento testemunha, concordando com o trabalho descrito.

Na altura de plantas, observando a Tabela 9 com o uso do **TH 1** (Clorimurom etílico 250, dose 80 g ha⁻¹), o tratamento que se destacou foi o **TS 8** (Fipronil 800 + Fludioxonil 25, dose 40 g 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹), seguido do **TS 5** (Fipronil 250 + Piraclostrobina 25 + Tiofanato-metílico 225 + Fludioxonil 25, dose 120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹), enquanto

os demais tratamentos não apresentaram variações.

Ainda considerando as observações da Tabela 9, quando da utilização do **TH 1** (Clorimurum etílico 250, dose 80 g ha⁻¹), o comprimento de raiz não apresentou diferenças significativas com exceção do **TS 1** (Ciantraniliprole 600 + Fludioxonil 25, dose 80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) que apresentou o comprimento de raiz inferior aos demais.

No caso do **TH 2** (Flumioxazina 100 + Imazetapir 212, dose 500 ml ha⁻¹), os tratamentos que possuíram alturas superiores foram o **TS 2** (Clotianidina 600 + Fludioxonil 25, dose 100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹), **TS 3** (Tiametoxam 350 + Fludioxonil 25, dose 120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹), **TS 6** (Clorantraniliprole 625 + Fludioxonil 25, dose 80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) e **TS 7** (Clorantraniliprole 200 + Fludioxonil 25, dose 100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹). Enquanto em comprimento de raiz não houveram muitas variações, com exceção dos tratamentos **TS 1** (Ciantraniliprole 600 + Fludioxonil 25, dose 80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹), **TS 2** (Clotianidina 600 + Fludioxonil 25, dose 100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) e **TS 9** (Testemunha, sem tratamento inseticida nas sementes) que apresentaram inferioridade no comprimento radicular (Tabela 9).

No **TH 3** (Testemunha, sem tratamento herbicida pré emergente) o tratamento que obteve maior altura foi o **TS 3** (Tiametoxam 350 + Fludioxonil 25, dose 120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹), enquanto os demais não houveram muitas variações, em relação ao comprimento de raiz os tratamentos não diferiram estatisticamente (Tabela 9).

4.3. Massa da parte aérea e da raiz de plantas frescas

Os resultados da análise de variância (ANAVA) referente aos dados de massa da parte aérea (g) e massa de raízes de plantas frescas (g) em função dos tratamentos de sementes com inseticidas e herbicidas em pré emergência, foram significativos, a 1% de significância pelo teste de Tukey. O coeficiente de variação (CV), para as características analisadas oscilou de 1,09% a 1,11% para massa da parte aérea (g) e massa de raízes de plantas frescas (g) respectivamente, valores considerados aceitáveis (Tabela 10).

Tabela 10. Resumo da análise de variância de massa da parte aérea (g) e massa de raízes de plantas frescas (g) em função dos tratamentos de sementes com inseticidas (TS) e herbicidas em pré emergência (TH) em soja.

FV	GL	massa da parte aérea fresca (g)		massa de raízes de plantas frescas (g)	
		QM			
TS	8	3165.69559807**		4263.39559807**	
TH	2	210.08976288**		320.98976288**	
TS x TH	16	200.234378**		240.234378**	
Bloco	3	1.2767689 ^{ns}		1.9808689 ^{ns}	
Erro	78	1.367789		1.907764	
CV		1,09		1,11	
MG ¹		4,5		4,7	

^{ns} Não significativo.

** significativo a 1% pelo teste F.

* significativo a 5% pelo teste F.

Na Tabela 11 são apresentados os resultados médios da massa da parte aérea e da raiz de plantas de soja frescas em função de aplicação de herbicidas e tratamentos de sementes com inseticidas.

Tabela 11. Resultado médio da massa em g, parte aérea e raízes de plantas de soja frescas em função de aplicação de herbicidas e tratamentos de sementes com inseticidas. Uberlândia, 2021.

Tratamentos ¹	Parte aérea			Raízes		
	TH 1 ²	TH 2 ²	TH 3	TH 1 ²	TH 2 ²	TH 3
TS 1 ¹	4,4 Aa	4,0 Aa	4,1 Aa	1,6 Ab	1,8 Ab	8,5 Aa
TS 2 ¹	4,7 Aa	5,2 Aa	4,2 Aa	2,3 Ab	2,1 Ab	7,5 Aa
TS 3 ¹	4,3 Aa	4,2 Aa	4,3 Aa	2,0 Ab	3,1 Aa	4,0 Aa
TS 4 ¹	4,7 Aa	4,1 Aa	3,6 Aa	2,6 Ab	3,7 Ab	8,0 Aa
TS 5 ¹	4,8 Aa	4,7 Aa	3,8 Aa	2,6 Ab	3,4 Ab	8,5 Aa
TS 6 ¹	3,9 Aa	4,2 Aa	4,2 Aa	1,8 Ab	2,4 Ab	7,8 Aa
TS 7 ¹	4,3 Aa	4,2 Aa	4,1 Aa	2,2 Ab	2,5 Ab	9,0 Aa
TS 8 ¹	5,3 Aa	4,5 Aa	4,1 Aa	2,6 Ab	3,4 Ab	7,7 Aa
TS 9 ¹	5,6 Aa	4,9 Aa	5,3 Aa	0,3 Bb	1,7 Ba	1,2 Ba

¹Médias seguidas da mesma letra minúscula entre TH não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

²Médias seguidas da mesma letra maiúscula entre TS não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

TH 1- Clorimurum etílico 250 (80 g ha⁻¹)

TH 2- Flumioxazina 100 + Imazetapir 212 (500 ml ha⁻¹)

TH 3- Testemunha (sem tratamento herbicida pré emergente)

TS 1- Ciantraniliprole 600 + Fludioxonil 25 (80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 2- Clotianidina 600 + Fludioxonil 25 (100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 3- Tiametoxam 350 + Fludioxonil 25 (120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 4- Imidacloprido 50; Tiodicarbe 450 + Fludioxonil 25 (500 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 5- Fipronil 250 + Piraclostrobina 25 + Tiofanato-metílico 225 + Fludioxonil 25 (120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 6- Clorantraniliprole 625 + Fludioxonil 25 (80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 7- Clorantraniliprole 200 + Fludioxonil 25 (100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 8- Fipronil 800 + Fludioxonil 25 (40 g 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 9- Testemunha (sem tratamento inseticida nas sementes)

Pode-se observar, na Tabela 11 quanto a massa da parte aérea que não houve diferença significativa tanto entre os inseticidas, quanto aos herbicidas e a testemunha utilizada, porém, numericamente o TS 9 (Testemunha), obteve maior altura no TH 1 e TH3, com 5,6 e 5,3 cm² sucessivamente.

Observa-se que quando a massa das raízes todos os tratamentos com exceção do TS 9 (Testemunha), não diferiram significativamente, quando comparado entre os TS, no entanto, comparado aos TH, o TH3 (Testemunha – sem herbicida) apresentou maior peso de massa fresca das raízes (Tabela 11).

Pode-se observar na Tabela 11 em relação a massa em g da parte aérea, que todos os tratamentos de sementes com inseticidas e aplicações de herbicidas não diferiram significativamente entre eles e quando comparado ao tratamento testemunha sem herbicida. Já em massa de raiz pode observar para o **TH 1** (Clorimurrom etílico 250, dose 80 g ha⁻¹), **TH 2** (Flumioxazina 100 + Imazetapir 212, dose 500 ml ha⁻¹) e **TH 3** (Testemunha, sem tratamento herbicida pré emergente), que todos os tratamentos não diferiram estatisticamente entre os tratamentos de inseticidas, com exceção do **TS 9** (Testemunha, sem tratamento inseticida nas sementes), que apresentou inferioridade na massa radicular, porém quando comparado entre os tratamentos herbicidas o **TH 3** foi superior ao **TH 1** e **TH 2**.

4.4. Massa da parte aérea e raiz de plantas secas

Os resultados da análise de variância (ANAVA) referente aos dados de massa da parte aérea seca (g) e massa de raízes de plantas secas (g) em função dos tratamentos de sementes com inseticidas e herbicidas em pré emergência, foram significativos, a 1% de significância pelo teste de Tukey. O coeficiente de variação (CV), para as características analisadas oscilou de 1,12% a 1,04% respectivamente, valores considerados aceitáveis (Tabela 12).

Tabela 12. Resumo da análise de variância de massa da parte aérea seca (g) e massa de raízes de plantas secas (g) em função dos tratamentos de sementes com inseticidas (TS) e herbicidas em pré emergência (TH) em soja.

FV	GL	massa da parte aérea seca (g)		massa de raízes de plantas secas (g)	
		QM			
TS	8	4465.69559807**		3967.69859807**	
TH	2	320.08976288**		319.9499688**	
TS x TH	16	200.234378**		283.204978**	
Bloco	3	2.1768879 ^{ns}		1.6788879 ^{ns}	
Erro	78	1.459089		1.199704	
CV		1,12		1,04	
MG ¹		0,9		0,7	

^{ns} Não significativo.

** significativo a 1% pelo teste F.

* significativo a 5% pelo teste F.

Na Tabela 13 são apresentados os resultados médios da massa da parte aérea e raiz de plantas de soja secas em função de aplicação de herbicidas e tratamentos de sementes com inseticidas.

Tabela 13. Resultado médio da massa em g da parte aérea e raízes de plantas de soja secas em função de aplicação de herbicidas e tratamentos de sementes com inseticidas. Uberlândia, 2021.

Tratamentos ¹	Parte aérea			Raiz		
	TH 1 ²	TH 2 ²	TH 3 ²	TH 1 ²	TH 2 ²	TH 3 ²
TS 1 ¹	0,8 Aa	1,2 Aa	0,8 Aa	0,5 Aa	0,7 Aa	0,3 Ab
TS 2 ¹	0,8 Aa	1,4 Aa	1,0 Aa	0,6 Aa	1,0 Aa	0,3 Ab
TS 3 ¹	0,8 Aa	1,2 Aa	0,9 Aa	0,6 Aa	1,0 Aa	0,3 Ab
TS 4 ¹	0,9 Aa	1,0 Aa	1,1 Aa	0,6 Aa	1,2 Aa	0,3 Ab
TS 5 ¹	1,0 Aa	1,3 Aa	0,8 Aa	0,7 Aa	0,8 Aa	0,3 Ab
TS 6 ¹	0,7 Aa	0,8 Aa	0,7 Aa	0,6 Aa	0,7 Aa	0,3 Ab
TS 7 ¹	0,8 Aa	0,9 Aa	0,9 Aa	0,8 Aa	0,8 Aa	0,3 Ab
TS 8 ¹	1,0 Aa	1,0 Aa	0,7 Aa	0,7 Aa	1,0 Aa	0,3 Ab
TS 9 ¹	1,1 Aa	0,9 Aa	1,1 Aa	0,5 Aa	0,6 Aa	0,3 Ab

¹Médias seguidas da mesma letra minúscula entre TH não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

²Médias seguidas da mesma letra maiúscula entre TS não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

TH 1- Clorimurom etílico 250 (80 g ha⁻¹)

TH 2- Flumioxazina 100 + Imazetapir 212 (500 ml ha⁻¹)

TH 3- Testemunha (sem tratamento herbicida pré emergente)

TS 1- Ciantraniliprole 600 + Fludioxonil 25 (80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 2- Clotianidina 600 + Fludioxonil 25 (100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 3- Tiametoxam 350 + Fludioxonil 25 (120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 4- Imidacloprido 50; Tiodicarbe 450 + Fludioxonil 25 (500 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 5- Fipronil 250 + Piraclostrobina 25 + Tiofanato-metílico 225 + Fludioxonil 25 (120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 6- Clorantraniliprole 625 + Fludioxonil 25 (80 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 7- Clorantraniliprole 200 + Fludioxonil 25 (100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 8- Fipronil 800 + Fludioxonil 25 (40 g 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹)

TS 9- Testemunha (sem tratamento inseticida nas sementes)

Pode-se observar, na Tabela 13, quanto a massa da parte aérea e da raiz que não houve diferença significativa tanto entre os inseticidas, quanto aos herbicidas entre eles, com exceção na massa de raiz seca do **TH 3** (Testemunha), o qual ficou inferior aos tratamentos **TH 1** (Clorimurrom etílico 250, dose 80 g ha⁻¹) e **TH 2** (Flumioxazina 100 + Imazetapir 212, dose 500 ml ha⁻¹).

Balardin et al. (2011) observou em um experimento similar com a utilização de outros I.A, que somente um tratamento teve um incremento significativo na massa seca da parte aérea. CUNHA et al. (2015) citou que não houve diferença entre os tratamentos utilizando o tratamento de sementes com a testemunha, resultados diferentes do apresentado nesse trabalho (Tabela 13).

Tavares et al. (2007) observou significância entre os tratamentos que avaliou, notou que estimaram o máximo de matéria seca das raízes. Já Castro et al. (2008) disse que a menor superfície do sistema radicular proporcionado pelo tratamento utilizado, resultou menor massa da matéria seca da raiz. Diferente do trabalho realizado que os tratamentos de inseticidas não obtiveram maior matéria seca das raízes (Tabela 13)

Diante da pesquisa exposta podemos concluir que o tratamento de sementes de soja com inseticidas é eficiente, pudemos observar grande diferença entre as sementes tratadas e não tratadas (testemunhas), as sementes tratadas independente do tratamento e sem ou com aplicação de herbicidas possuíram media entre 80 e 100% de sementes germinadas, enquanto a Testemunha (sementes não tratadas) obtiveram média de 26 a 42% de sementes germinadas;

Sem a utilização de herbicidas pré emergentes, os melhores tratamentos de sementes são o **TS 8** (Fipronil 800 + Fludioxonil 25, dose 40 g 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) que obteve emergência de 100% logo aos 7 dias após a semeadura (Tabela 5), seguido do tratamento **TS 5** (Fipronil 250 + Piraclostrobina 25 + Tiofanato-metílico 225 + Fludioxonil 25, dose 120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) que obteve eficiência de 95,5% de plantas emergidas aos 15 dias após a semeadura (Tabela 7).

Com a utilização do **TH 1** - Clorimurrom etílico 250 (dose 80 g ha⁻¹), a melhor recomendação é o **TS 7** (Clorantraniliprole 200 + Fludioxonil 25, dose 100 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) ou **TS 5** (Fipronil 250 + Piraclostrobina 25 + Tiofanato-metílico 225 + Fludioxonil 25, dose 120 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹), os quais apresentaram as melhores eficiências aos 15 dias após a semeadura, emergência de 92,75 e 90,50% respectivamente (Tabela 7).

E ainda, caso haja a utilização do **TH 2** - Flumioxazina 100 + Imazetapir 212 (500 ml ha⁻¹), seria prudente recomendar o **TS 4** (Imidacloprido 50; Tiodicarbe 450 + Fludioxonil 25, dose 500 ml 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) ou **TS 8** (Fipronil 800 + Fludioxonil 25, dose 40 g 100 kg⁻¹ + 100 ml 100 kg⁻¹) os quais se destacaram com 98,50 e 96,50% de plantas emergidas aos 15 dias após a semeadura (Tabela 7).

5. CONCLUSÕES

Diante do trabalho exposto conclui-se que a emergência e o desenvolvimento inicial das plantas são influenciadas pelos tratamentos de sementes com inseticidas e pelas aplicações de herbicidas em pré emergência da soja.

Com a utilização do pré emergente **TH 1** (Clorimurom etílico 250), o **TS 7** (Clorantraniliprole 200 + Fludioxonil 25), e o **TS 5** (Fipronil 250 + Piraclostrobina 25 + Tiofanato-metílico 225 + Fludioxonil 25) se destacaram como superiores, enquanto o **TS 2** (Clotianidina 600 + Fludioxonil 25) e **TS 9** (Testemunha) se destacaram como inferiores.

Sendo a opção a utilização do **TH2** (Flumioxazina 100 + Imazetapir 212), o **TS 4** (Imidacloprido 50; Tiodicarbe 450 + Fludioxonil 25, se destacou como superior, seguido do **TS 8** (Fipronil 800 + Fludioxonil 25), e o **TS9** (Testemunha) se destacou como inferior.

Na opção de não aplicação de herbicidas pré emergentes **TH3**, o **TS 8** (Fipronil 800 + Fludioxonil 25) apresentou maior valor de emergência de plantas, e o **TS 9** (Testemunha) foi identificado com o menor valor. Ainda merece destaque o fato de que os demais tratamentos **TS (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)**, apresentaram emergência superiores a 80%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABATE, JULIA; BRZEZINSKI, CRISTIAN RAFAEL; HENNING, ADEMIR ASSIS. **Importância do tratamento de sementes de soja.** Disponível em: <https://www.grupocultivar.com.br/artigos/importancia-do-tratamento-de-sementes-de-soja>. Acesso em 26 de maio 2020.
- APROSOJA BRASIL; **Uso da soja.** 2014 Disponível em: <http://aprosojabrasil.com.br/2014/sobre-a-soja/uso-da-soja> Acesso em: 07 dez. 2019.
- BASF. **STANDAK® TOP.** 2018. Disponível em: http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Fungicidas/standak_top.pdf. Acesso em: 08 jun. 2020.
- BALARDIN, R.S. et al. 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. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782011000700002>. Acesso em: 20 abr. 2021. doi: 10.1590/S0103-84782011000700002
- CASTRO, GUSTAVO SPADOTTI AMARAL et al. **Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante.** 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/pab/v43n10/08.pdf>. Acesso em: 28 jan. 21.
- CASTRO, P.R.C.; et al. Bioativadores na agricultura. In: GAZZONI, D.L. **Tiametoxam: uma revolução na agricultura brasileira.** Petrópolis, RJ; Vozes, 2008. p.115-122.
- CONAB, COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **A produtividade da soja: análise e perspectivas.** 2017. Disponível em: https://www.conab.gov.br/uploads/arquivos/17_08_02_14_27_28_10_compendio_de_estudos_conab__a_produtividade_da_soja_-_analise_e_perspectivas_-_volume_10_2017.pdf. Acesso em: 27 dez. 2020.
- CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **BOLETIM DA SAFRA DE GRÃOS: 10º levantamento - safra 2019/20.** 10º Levantamento - Safra 2019/20. 2020. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 02 ago. 2020.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO ; **Mostra tendências de mercado para a próxima safra.** Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/2488>. Acesso em: 07 abril 2021

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO . **Colheita de soja tem início e produção deve atingir 133,7 milhões de toneladas.** 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/3788-colheita-de-soja-tem-inicio-e-producao-deve-atingir-133-7-milhoes-de-toneladas#:~:text=do%20menu%20principal,Colheita%20de%20soja%20tem%20in%C3%ADcio%20e%20produ%C3%A7%C3%A3o,133%2C7%20milh%C3%B5es%20de%20toneladas&text=Com%20um%20aumento%20de%20%C3%A1rea,milh%C3%B5es%20de%20toneladas%20no%20pa%C3%ADs>. Acesso em: 15 maio 2021.

CROPSCIENCE, BAYER. **CropStar®.** 2018. Disponível em: <http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Inseticidas/CROPSTAR.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2020.

CROPSCIENCE, Bayer. **PONCHO®.** 2015. Disponível em: <https://www.bayerfispq.com.br/Downloads/DownloadFile?idForm=2676>. Acesso em: 10 jun. 2020.

CUNHA, RICARDO PEREIRA et al. **Diferentes tratamentos de sementes sobre o desenvolvimento de plantas de soja.** 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cr/2015nahead/0103-8478-cr-cr20140742.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2021.

DAN, Lilian Gomes de Moraes et al. **TRATAMENTO DE SEMENTES COM INSETICIDA E A QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA.** 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/Felipe/Downloads/2073-Artigo%20de%20submiss%C3%A3o-7330-1-10-20111101.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2020.

DAN, L.G.M. et al. **Efeito de diferentes inseticidas sobre a qualidade fisiológica de sementes de soja.** Global Science and Technology, v.3, n.1, p.50-57, 2010. Disponível em: <http://rioverde.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/gst/article/view/89>>. Acesso em: 05 mai. 2021.

DUPONT,. **DERMACOR®.** 2019. Disponível em: <http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Inseticidas/dermacor0420.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2020.

FMC. **PREMIO®**. 2020. Disponível em: [https://www.fmcagricola.com.br/Content/Fotos/Bula %20-%20Premio.pdf](https://www.fmcagricola.com.br/Content/Fotos/Bula_%20-%20Premio.pdf). Acesso em: 08 jun. 2020.

HIRAKURI, H. H.; LAZZAROTTO, J. J. **Evolução e Perspectivas de Desempenho Econômico Associadas com a Produção de Soja nos Contextos Mundial e Brasileiro**. Embrapa Soja. Documento 319. Londrina. 2011.

IKEDA, M.; ZAMBON, S. Manejo equilibrado. Caderno Técnico Cultivar, Pelotas, **Revista cultivar**, Fev/2013. Disponível em: http://agro.basf.com.br/agr/ms/pt_BR/function/conversions/publish/content/APBrazil/solutions/fungicidas/cadernomanejoequilibrado/Caderno_Soja_Carboxamida_Final_165.pdf. Acesso em: 26 de maio 2020.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Soja**. 2013. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura /pt-br/assuntos/noticias/soja-e-milho-ancoras-da-agricultura-brasileira](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/soja-e-milho-ancoras-da-agricultura-brasileira). Acesso em 07 dez. 2019.

MARCOS FILHO, JULIO et al. Germinação de sementes. **Semana de atualização em produção de sementes**, v. 1, p. 11-39, 1986.

MARCOS-FILHO, JULIO. Importância do potencial fisiológico da semente de soja. **Informativo Abrates**, v. 23, n. 1, p. 21-24, 2013.

NORTOX. **FIPRONIL NORTOX 800 WG**. 2019. Disponível em: [https://www.nortox.com.br /wp-content/uploads/2017/05/BULA-Fipronil-Nortox-800-WG-VER-13-29.05.2019.pdf](https://www.nortox.com.br/wp-content/uploads/2017/05/BULA-Fipronil-Nortox-800-WG-VER-13-29.05.2019.pdf). Acesso em: 08 jun. 2020.

NORTOX. **CLORIMUROM**. 2019. Disponível em: [http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos /File/defis/DFI/Bulas/Herbicidas/clorimuromnortox.pdf](http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Herbicidas/clorimuromnortox.pdf). Acesso em: 08 jun. 2020.

NUFARM. **ZETHAMAXX**. 2017. Disponível em: [http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File /defis/DFI/Bulas/Herbicidas/ZETHAMAXX260118.pdf](http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Herbicidas/ZETHAMAXX260118.pdf). Acesso em: 08 jun. 2020.

PASSINI, FABRÍCIO BONA. **Uso do Tratamento de Sementes Industrial para o controle das pragas iniciais da cultura do milho**. 2016. Disponível em: <http://www.pioneersementes.com.br/media-center/artigos/192/uso-do-tratamento-de-sementes -industrial-para-o-controle-das-pragas-iniciais-da-cultura-do-milho>. Acesso em: 25 maio 2020.

PHYTUS, INSTITUTO. **Importância do Tratamento de Sementes Industrial (TSI)**. Disponível em: <https://www.agro.bayer.com.br/mundo-agro/agropedia/importancia-do-tratamento-de-sementes-industrial-tsi>. Acesso em: 14 maio 2021.

POPINIGIS, FLÁVIO. **Fisiologia da semente**. Brasília: Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior/ Ministério da Educação e Cultura (ABEAS/MEC), 2^a.ed., p. 157, 194-195. 1985.

RAMALHO. **Competências em melhoramento genético de plantas no Brasil**. Viçosa, MG: Arka, 2010. 104p.

SANTOS, MAURÍCIO DOS. **O QUE ACONTECE NA SOJA: ve emergência da soja. VE EMERGÊNCIA DA SOJA**. 2020. Disponível em: <https://www.stoller.com.br/o-que-acontece-na-soja-emergencia-da-soja/>. Acesso em: 15 abr. 2021.

SILVA NETO, S. P. da. **A evolução da produtividade da soja no Brasil**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011. Disponível em: <http://www.cpac.embrapa.br/noticias/artigosmidia/publicados/335/>. Acesso em: 07 dez. 2019.

SOARES, ANA FLÁVIA DE OLIVEIRA. **Manejo de milho, tratamento de sementes e plantio**. 2016. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/AMPLacasLtdaPlacas/manejo-de-milho-tratamento-de-sementes-e-plantio>. Acesso em: 20 maio 2020

SYNGENTA. **CRUISER® 350 FS**. 2019. Disponível em: https://www.syngenta.com.br/sites/g/files/zhg256/f/cruiser_350_fs_2.pdf?token=1562327970. Acesso em: 24 maio 2020.

SYNGENTA. **FORTENZA 600 FS®**. 2019. Disponível em: <http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Inseticidas/fortenza600FS120719.pdf>. Acesso em: 24 maio 2020.

SYNGENTA. **MAXIM ADVANCED®**. 2018. Disponível em: http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Fungicidas/MAXIMADVANCED_170719.pdf. Acesso em: 24 maio 2020.

VARGAS, LEANDRO. **Manejo e Controle de Plantas Daninhas na Cultura da Soja**. 2007. Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do62.pdf. Acesso em: 05 nov. 2020.