

EFEITO DO TRATAMENTO QUÍMICO DE SEMENTES DE SOJA

Marcos Vinicius Ismério Bitencourt¹

Kenio Batista Nogueira²

RESUMO

A soja (*Glycine max*) é uma das principais culturas plantadas no Brasil e no mundo possui uma grande expressividade econômica, e um dos principais fatores que limitam a sua produção são o ataque de pragas e patógenos durante o seu ciclo. A prática do tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas tem sido essencial para o combate e o controle de doenças e de insetos-pragas que atacam as sementes no solo e nas fases iniciais da planta. Esse tratamento tem como objetivo trazer proteção no período germinativo e na emergência das plântulas, possibilitando uma área de produção com estande adequado, com plantas que possuam uma boa capacidade de germinação e mais vigorosas, sendo assim apresentando uma boa produtividade, associado a plantas com sementes que apresentem boa qualidade física, fisiológica, genética e sanitária. Com a utilização do tratamento de sementes industrial (TSI) baseia-se na distribuição dos fungicidas e inseticidas que se concentram na superfície da semente de modo uniforme e com quantidade adequada, evitando a subdosagem desses produtos o que faz o combate das doenças e pragas. O presente trabalho foi desenvolvido por meio de pesquisas bibliográficas se teve por objetivo salientar a importância do tratamento químico de sementes com fungicidas e inseticidas na germinação e emergência de plântulas. O tratamento químico em sementes de soja demonstraram ser uma importante estratégia para o manejo, beneficiando a manutenção da qualidade fisiológica e sanitária das sementes e melhorando o desempenho do estabelecimento de plantas na lavoura.

Palavras-Chave: Fungicida. germinação. Sistêmico.

¹Acadêmico do 10º semestre do Curso de Agronomia da Faculdade Eduvale, Jaciara/MT.

²Docente e coordenador do Curso de Agronomia da Faculdade Eduvale, Jaciara/MT.

ABSTRACT

EFFECT OF CHEMICAL TREATMENT OF SOY SEED

Soybean (*Glycine max*) is one of the main crops planted in Brazil and worldwide. has a great economic expressiveness, and one of the main factors that limit its production are the attack of pests and pathogens during their cycle. The practice of seed treatment with fungicides and insecticides has been essential for the combat and control of disease and insect pests that attack seeds in the soil and in the early phases of the plant. That treatment have as goal bring protection in the germination period and seedling emergence, enabling a production area with adequate stand. With plants that have a good germination capacity and more vigorous, thus presenting a good productivity, associated with plants with seeds that have good physical, physiological, genetic and sanitary quality. With the use of industrial seed treatment (IST) is based on the distribution of fungicides and insecticides that concentrate on the surface of the seeds evenly and in an appropriate amount, avoiding the underdosing of these products, which combat diseases and pests. The present work was developed by means of bibliographic research aiming to emphasize the importance of chemical treatment of seeds with fungicides and insecticides in seedling germination and emergence. Chemical treatment in soybean seeds has proved to be an important management strategy, benefiting the maintenance of physiological and sanitary quality of seeds and improving the performance of plant establishment in the field.

key words: Fungicide. Germination. Systemic.

1- INTRODUÇÃO

A soja é considerada a principal oleaginosa produzida e consumida no mundo. A sua importância é representada pelo fato de ser utilizada tanto para o consumo animal, proveniente do farelo de soja, e para o consumo humano com o uso do óleo de cozinha. A partir dos anos 1970, no Brasil a produção de soja passou a ter grande relevância para o setor do agronegócio, devido ao aumento das áreas cultivadas, com o incremento da produtividade e com o uso de novas tecnologias (VASCONCELOS; ABRAHÃO, 2011).

Sabe-se que cerca de 90% das culturas que são destinadas a produção de alimentos em todo mundo estão sujeitas ao ataque de doenças, em sua maioria os agentes causais são transmitidos pelas sementes. Sendo assim a semente é o vetor mais eficiente para a disseminação dos patógenos por causa das suas características intrínsecas, o patógeno disseminado pela semente tem maiores chances de provocar doenças na planta proveniente do patógeno veiculado, e se alastra para plantas saudáveis, podendo causar uma epidemia. A semente serve como vetor e não depende da distância para que a sua eficiência possa permanecer viáveis por períodos de tempo mais longos sustentando sua patogenicidade na semente. O tratamento de sementes possivelmente, é uma das medidas mais antiga, barata e as mais seguras possibilita os melhores êxitos para o controle das doenças que são disseminadas pelas sementes que afetam a planta (PARISI; MEDINA, 2013).

Dentre os muitos autores que consideram o tratamento químico de sementes como um dos manejos mais eficientes para o controle de micro-organismos que são transportados ou disseminados pelas mesmas, podendo eliminar ou reduzir os inóculos dos patógenos nas sementes, pode impossibilitar a entrada de patógenos nas áreas que não tem infestações, podendo auxiliar para que as plantas tenham uma emergência mais uniforme, evitando a necessidade de ressemeadura, tendo mais economia de sementes dentre outros. Com essa prática o custo do tratamento fica em torno de 0,5 a 1,0% de toda produção da cultura. Com isso 90% das sementes de soja brasileira é feito o tratamento com fungicidas e 80% com inseticidas (PARISI; MEDINA, 2013).

No tratamento químico de sementes é de fácil execução além de ser econômico, este tratamento é seguro ao homem e ao meio ambiente. Por causa da pequena quantidade de produtos que são adicionados às sementes, este método é pouco prejudicial ao meio ambiente, quando o mesmo é comparado aos sistemas convencionais que são utilizados no tratamento de doenças. No tratamento químico de sementes de soja é utilizado o método convencional onde o agricultor antes da semeadura realiza através de máquinas pequenas. E outro método é o TSI (tratamento de semente industrial). As vantagens desse tratamento industrial da semente valem evidenciar a qualidade elevada devido à precisão da dose, esse método propicia uma aderência dos produtos aplicados, outra questão é a saúde dos operadores e a sua segurança no momento da aplicação (PARISI; MEDINA, 2013).

Tendo o conhecimento que a grande quantidade de doenças que afetam a cultura da soja, a utilização de medidas de controle que diminua as perdas é indispensável. Essas medidas e o uso de cultivares que são resistentes, sementes sem a presença de patógenos e o tratamento químico podem assegurar plantas mais saudáveis e produtivas (MERTZ; HENNING; ZIMMER, 2009).

O número de insetos-pragas que afetam sementes e plântulas nos primeiros estágios podendo prejudicar várias culturas e também geram perdas expressivas no estande inicial (CONCEIÇÃO, 2013).

O presente trabalho foi desenvolvido por meio da pesquisa bibliográfica com o objetivo de analisar alguns resultados sobre trabalhos do tratamento químico em sementes de soja (*Glycine max*).

2-REVISÃO BIBLIOGRAFICA

No cenário mundial e nacional a soja é estabelecida como uma grande importância econômica é um dos principais produtos do setor agrícola. Já no Brasil ela é considerada a principal cultura tanto em área com em volume de produção (CONAB, 2017).

A soja vem sendo difundida por causa das suas diversas formas de utilização em vários segmentos, e representa uma grande importância para a economia nacional. Além disso é utilizada na produção de ração animal e o uso na alimentação humana vem crescendo, vem se consolidando na cadeia

agroindustrial, e também pode ser utilizado na fabricação de combustíveis (CONAB, 2017).

Mesmo a cultura da soja seja oriunda de região de clima temperado, ela apresenta adaptação agrônômica em climas subtropical e tropical. Essa razão fez que ela fosse cultivada nos dias de hoje, em todo o território nacional, se tornando o principal produto agrícola no país (TRZECIAK, 2012).

A cultura da soja foi a que mais cresceu nos últimos 30 anos e corresponde a 49% de toda a área plantada em grãos do país. Esse aumento de produtividade está correlacionado a tecnologia que vem avançando na agricultura, e o manejo eficiente dos produtores. O grão é importante na fabricação de ração animal e também o seu uso vem crescendo na alimentação (PIAS, 2014).

Com o cultivo de soja no Brasil se orienta em um padrão ambientalmente responsável, com a utilização de práticas para ter uma agricultura sustentável, o sistema de integração-lavoura-pecuária e com o uso do plantio direto. Esses métodos permitem o uso intensivo das áreas com menor impacto ambiental, reduzindo a pressão pela abertura de novas áreas para a produção e preservando o meio ambiente. A soja é uma alternativa para redução de emissão de gases causadores de efeito estufa na atmosfera, pois pode ser utilizada na fabricação de biocombustíveis menos agressivo ao meio ambiente (PIAS, 2014).

2.1. Qualidade de sementes

Um fator que influencia muito de forma direta o estande da planta e a produtividade da lavoura são sementes de baixa qualidade, que comprometem a formação esperada do estande, a semente a ser utilizada é de grande importância para o sucesso da lavoura para que se tenha níveis elevados de produtividade (VASCONCELOS; ABRAHÃO, 2011).

Com a utilização de sementes proveniente dos processos de certificação, apresentam uma melhor qualidade, são de suma importância e contribui para o incremento da produtividade, possibilitando o controle da origem da semente e a entrada dos produtores as cultivares com tecnologias, testadas e aprovadas por institutos de pesquisa confiáveis que são compromissados com o progresso da agricultura. Portanto a qualidade das sementes é determinada pelas características genéticas, física, fisiológica e

sanitária. Esses parâmetros que são determinantes para o estabelecimento apropriado das plantas no campo com condições ambientais satisfatória e com um rendimento elevado (TRZECIAK, 2012).

Se tratando de qualidade de sementes pode ser influenciada por fatores ambientais, que ocorre no início, durante e depois da colheita que pode tanto favorecer como prejudicar a qualidade diferenciada de sementes (TRZECIAK, 2012).

A semente passa por um processo de formação é controlado geneticamente e entende-se uma série de etapas, que decorrem a partir da fecundação até as sementes possam ser independentes da planta genitora (TRZECIAK, 2012).

2.2. Tratamento de sementes

O tratamento de sementes é, certamente a medida mais antiga e de baixo custo, e um dos manejos mais seguros e que proporciona os melhores êxito no combate das doenças de plantas que são disseminadas através das sementes (PARISI; MEDINA, 2013).

Com o tratamento de sementes, em um sentido abrangente, com a utilização de processos e substância que mantenham ou melhorem o desempenho das sementes, o que permitirá a expressão máxima do potencial genético das culturas que passaram pelo tratamento (PARISI; MEDINA, 2013).

O tratamento de sementes é uma realidade no campo, melhorando o desempenho da soja, especificamente de cultivares ou híbridos de alto valor genético. Nos processos de produtos, formulados, combinações e equipamentos. Com isso associa uma maior interação com os produtores de sementes, fabricantes, pesquisadores e o próprio agricultor (BARBOSA, 2017).

Sementes com tratamento industrial consiste na utilização de inseticida inserido na superfície das sementes de soja de modo uniforme e com quantidade adequada. Dispensando a utilização de sub e superdosagem de um controle ineficiente de insetos-pragas. Portanto essa semente vem com o tratamento pronta para a semeadura tornando-a mais segura. Já na germinação é percebido os efeitos, a semente apresenta maior resistência e minimiza as perdas de produtividade (BARBOSA, 2017).

O tratamento químico combate os patógenos das sementes, e protegem contra a sua ação tanto no solo ou no armazenamento, possui uma grande

importância para o desenvolvimento de plantas vigorosas e saudáveis (PARISI; MEDINA, 2013).

O tratamento é importante para combater os patógenos que são transmitidos pela semente, o tratamento de sementes é uma ação eficiente para garantir as populações adequadas de plantas, até mesmo quando as condições edafoclimáticas durante a semeadura sejam adversas à germinação e a emergência, deixando a semente por mais tempo aos fungos habitantes do solo: *Rhizoctonia solani.*, *Fusarium spp.*, e *Aspergillus spp.*(*A. flavus*) e *Phytium spp.* Entre outros, que pode ocasionar a sua deterioração no solo e também a morte de plântulas (HENNING, 2005).

2.3. Uso de fungicidas e inseticida e polímero no tratamento de sementes

Com o ataque dos patógenos surgiu o uso do tratamento químico de sementes para diminuir a ação dos patógenos, essa tecnologia mostrou-se eficaz na redução e disseminação de organismo nocivos que são prejudiciais as sementes. Sendo assim o uso de medidas da manutenção de qualidade sanitária e fisiológica auxilia na obtenção de um estande inicial desejado (BARROS; BARRIGOSI, COSTA, 2005).

Com o tratamento químico de semente, no sentido amplo, a aplicação de substâncias que mantenham o desempenho das sementes, possibilitando uma boa expressão no potencial genético. As quais incluem a aplicação de fungicidas, inseticidas e nematicidas, que são defensivos para proteger essas sementes ao ataque inseto-pragas e doenças. (PARISI; MEDINA, 2013).

No tratamento químico de sementes é apresentada uma forma de controle dos patógenos que são transmitidos por sementes, que utiliza dos produtos químicos para aplicação de fungicida, inseticida, micronutriente, nematicida, polímero, entre outros produtos (CONCEIÇÃO et al.,2014).

Se tratando dos patógenos que são transmitidos pela semente, os fungos são considerados os mais importantes, devido ao maior número e também ao prejuízo que são causados por eles no rendimento e na qualidade que as sementes apresentam (MERTZ; HENNING; ZIMMER, 2009).

O tratamento de sementes com fungicidas vem sendo cada vez mais utilizado por produtores, para assegurar populações adequadas de plantas. Com o objetivo desse tratamento é erradicar ou diminuir, a níveis mais baixos possíveis de inóculos transportado pelas sementes (GOULART, 1997).

A utilização de inseticida no tratamento de sementes pode suceder em benefícios para obtenção de um estande ideal de plantas, impossibilitando danos ocasionado por insetos pragas na fase inicial do desenvolvimento da cultura. Nesse procedimento favorece no estabelecimento da cultura melhorando as condições na expressão do potencial produtivo, e evita-se aplicações antecipadas de inseticida na área total de produção (BARBOSA, 2017).

Outra possibilidade de tratamento químico é a aplicação de produtos de recobrimento (film coating) a base de polímeros sintéticos que são utilizados para proteger as sementes e melhorar o desempenho em campo (PARISI; MEDINA, 2013).

Os polímeros contribuem para a eficiência dos fungicidas e inseticidas nas sementes, e auxilia na diferenciação entre sementes que são tratadas ou não. Com a utilização dos polímeros no tratamento de sementes trazem outros benefícios, uma melhor aderência de produtos químicos na semente, fazendo que tenha uma proteção mais eficiente contra os diferentes patógenos. Outra vantagem que os polímeros tem é a diminuição de perdas por lixiviação devido as chuvas intensas, já que auxilia em uma maior aderência do tratamento fitossanitário na semente, além dessas vantagens contribui no estabelecimento das plântulas quando são submetidas as condições desfavoráveis para seu desenvolvimento. (LUDWIG, 2018).

O crescente interesse do uso tratamento químico de sementes é conferir-lhes a proteção de plântulas contra a ação de patógenos e insetos-pragas nos períodos iniciais da cultura (BARROS; BARRIGOSI; COSTA, 2005).

Sendo assim, há necessidade de se aperfeiçoar o manejo da cultura com a utilização de novas tecnologias, a utilização de sementes com boa qualidade e o emprego de produtos com o tratamento químico que possibilitem a melhoria e o desempenho destas sementes no campo com alta produção (LUDWIG et al., 2015).

2.4. Classificação dos fungicidas e inseticidas

Características do grupo: Fludioxonil é um fungicida com uma proteção longa a atividade residual. Seu poder de ação inibe principalmente a

germinação de conídios de forma mais tênue, nos crescimentos do tubo germinativo e micélia (RODRIGUES, 2006).

Nome comum: Fludioxonil, Grupo químico: Fenilpirrol, Fórmula molecular: [C₁₂H₆F₂N₂O₂], Nome químico: 4-(2,2-difluoro-1,3-benzodioxol-4-yl) pyrrole-3-carbonitrile (RODRIGUES, 2006).

Características do grupo: Esse fungicida é utilizado basicamente como protetor e curativo no tratamento de sementes, no tratamento de raízes e pulverizações foliares. São sistêmicos, principalmente pelo apoplasto, mas para metalaxyl, porém tem sido relatado um movimento de extensão limitada, via o simplasto (RODRIGUES, 2006).

Nome comum: metalaxyl-M (metalaxil-M), Fórmula molecular: [C₁₅H₂₁NO₄], Nome químico: methyl N-(methoxyacetyl)-N-(2,6-xylyl)-D-alaninate. Principais doenças controladas: Os fungicidas deste grupo têm controle sobre as doenças do Grupo I (Podridão em órgãos de reserva), Grupo II (Danos em plântulas), Grupo III (Podridão de raízes) e Grupo V (Míldio, manchas foliares). Fito toxicidade: Se utilizado nas doses corretas não apresenta riscos de fito toxicidades (RODRIGUES, 2006).

O thiametoxam (ou thiamethoxan) é um inseticida que possui um mecanismo de ação sistêmica, que faz parte do grupo dos neonicotinóides, da subclasse tianicotinil, e da família nitroguanidina, com nome químico 3-(2-cloro-tiazol-5-ilmetil)-5-metil[1,3,5] oxadiazinan-4-ilideno-N-nitroamina, classe toxicológica III, considerado mediamente tóxico. Este produto é utilizado para o controle de pragas inicial, combatendo os insetos sugadores e até mesmo alguns mastigadores, atuando no receptor nicotínico acetilcolina dos insetos, lesando o sistema nervoso, o que os leva a morte (PEREIRA, 2010 apud GAZZONI, 2008).

2.5. Modo de ação dos fungicidas e inseticidas

Modo de ação do Fludioxonil: de contato, e do Metalaxyl-M: sistêmico (MAPA, 2014).

Modo de ação do thiamethoxam: inseticida de ação sistêmica pertencente ao grupo neonicotinóides (ROCHA et al., 2015).

O modo de ação do fungicida Fludioxonil que faz parte do grupo químico Fenilpirrol do composto antifúngico pirrolnitrina, que é produzido pela *Pseudomonas pyrocinia*, o que se sabe é que o Fenpiclonil que faz parte do

mesmo mecanismo de ação inibe o acúmulo e incorporação de glucose e manose nas glucanas da parede hifálica e o seu sitio de ação supostamente é a fosforilação da glucose associada ao transporte que ocorre através da membrana celular (GHINI; KIMATI, 2002).

O mecanismo de ação do Metalaxyl-M que faz parte do grupo químico Acilalaninato, esse grupo causa interferência na síntese do ácido nucléico, o que inibe a síntese do RNA ribossômico este processo é o mais sensível pois ocorre através de interações com a enzima do RNA polimerase. Acilalaninatos atuam nos estágios que são específicos ao desenvolvimento de oomycetos sendo um processo infeccioso. Com liberação de zoósporos do esporângio, os movimentos, encistamento e subsequente a germinação, a penetração inicial e desenvolvimento de haustório, são insensíveis ao fungicida, o desenvolvimento dos patógenos após este processo é bem controlado. Essa etapa mesmo sendo tardia é muito eficiente para a inibição devido ao mecanismo de ação desse grupo (HEWITT, 1998).

O thiamethoxam é um inseticida e faz parte do grupo químico dos neocotinóides o mecanismo de ação é por ligação dos receptores nicotínicos da acetilcolina (MAIENNFISCH, 2001).

O mecanismo de ação do thiamethoxam ainda não é totalmente elucidados, alguns autores expõem que sementes de soja que são submetidas com o tratamento com este ingrediente ativo apontaram teores de aminoácidos, atividades enzimáticas e também síntese de hormonas vegetais elevados, o que favorece uma melhor resposta das plantas proveniente dessas proteínas, estes eventos proporcionaram aumentos na produção e uma redução de tempo no estabelecimento do estande no campo, se tornaram mais tolerantes a fatores de estresse (PEREIRA, 2008).

3- METODOLOGIA

O presente trabalho de conclusão de curso foi iniciado a partir de pesquisas bibliográficas de cunho qualitativo referente ao efeito do tratamento químico de sementes de soja com fungicidas e inseticida, procurando desta maneira conhecer suas características e a sua importância para a cultura. Com a pesquisa bibliográfica foram consultados vários trabalhos da literatura relativo ao assunto, através de artigos publicados na internet o que possibilitou que este trabalho fosse construído.

A pesquisa bibliográfica tem como vantagem o fato de permitir que o investigador tenha a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais abrangente do que a pesquisa direta (GIL, 2002).

4- APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Conforme os resultados de Costa et al., (2018), todos os tratamentos onde foram avaliados a porcentagem de germinação foram aceitáveis, a germinação foi superior a 80% com inseticida thiametoxam, e fungicidas Fludioxonil + Metalaxyl-M.

No estudo realizado por Costa et al., (2018), outra variável observada foi o índice de velocidade de emergência (IVE), onde se teve diferença estaticamente significativa em função dos tratamentos que foram usados com Fludioxonil + Metalaxyl-M.

De acordo com os resultados Dan et al., (2010), o tratamento químico de sementes de soja com thiametoxam dentre outros inseticidas estabeleceu níveis de vigor acima de 80%.

Segundo os dados de Lauxen, Villela e Soares (2010), com aplicação do Cruiser 350 FS/kg de sementes de algodão nas doses de 6,2 a 7,0 ml, do lote teve aumento da expressão de germinação de 12 a 14 pontos percentuais em um comparativo as sementes que não tiveram o tratamento.

Conforme Vasconcelos e Abrahão (2011), os resultados analisados no teste de germinação mostraram que não houve diferença significativa sobre a influência dos diferentes tratamentos entre si, mas a germinação teve melhores resultados nos tratamentos comparado a testemunha. Observa-se que no tratamento dois e três os resultados foram mais satisfatórios quando esses produtos foram utilizados individualmente. Esses produtos quando foram utilizados por meio da mistura eles apresentaram uma resposta melhor que a testemunha, porém seu desempenho foi menor que os tratamentos dois e três onde foram usados os produtos Cruiser 350 fs e Maxim xl.

Segundo Ludwig (2018) a análise da variável emergência das plântulas no solo, onde não foram feitos os tratamentos apresentaram valores inferiores ao demais.

Segundo Os resultados de Krohn et. al., (2004), evidenciam que as sementes tratadas apresentaram um melhor desempenho sendo superior à testemunha confirmando os dados apresentados.

Foi analisado um aumento no comprimento das raízes e da parte aérea das plântulas que possuíam o tratamento, na comparação com a testemunha.

Segundo Lauxen, Villela e soares (2010), as sementes tratadas com Cruiser 350 FS, contendo tiametoxam apresentam maior comprimento do sistema radicular em relação às não tratadas.

O thiametoxam tem efeito sobre a germinação das sementes produz plantas com raízes mais alongadas e tem uma maior fasciculação, e também constata maior crescimento da parte aérea, esse produto age como bioativador o que induz a produzir fitoreguladores que aumenta a atividade enzimática e permite maior expressão das raízes e da parte aérea da planta. Alguns estudos comprovaram que a interferência do inseticida Cruiser 350 FS e o fungicida Maxim XL teve uma interferência positiva o que explicou os excelentes resultados, no potencial de germinação e fisiológico quando comparada as sementes não tratadas (NUNES, 2006).

De acordo com Costa et al., (2018), a análise variável do comprimento das plântulas demonstram que houve diferenças significativas, nos tratamentos 3 (Cruiser 350 FS®), 4 (Maxim XL®), 5 (Rocks® + Maxim XL®), e 6 (Cruiser 350 FS® + Maxim XL®) expressaram um maior desenvolvimento inicial de plântulas em um comparativo com as que tiveram apenas aplicação de água destilada e o inseticida Rock®.

4- CONCLUSÃO

Portanto pode-se concluir com os trabalhos analisados que o tratamento químico de sementes é um importante manejo para a planta garantindo um arranque inicial das plantas com um estabelecimento satisfatório para a cultura da soja, possui grande relação com o potencial produtivo das plantas ou seja da lavoura. Verificou que o tratamento de semente influencia de forma positiva a germinação e o desenvolvimento da cultura no seu estágio inicial.

REFERÊNCIAS

ALBINATI, et al.; Toxicidade aguda e risco ecotoxicológico do inseticida tiametoxam para alevinos de tilápia-do-nylo, [S.I.]. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.68, n.5, p.1343-1350, 2016.

A produtividade da soja: análise e perspectivas. **Compêndio de estudos Conab**, Brasília, DF: v.10. p 7, 2017.

<http://www.conab.gov.br/geint@conab.gov.br>

BARBOSA, R. G. Tratamento químico de sementes de soja: reflexos no desenvolvimento inicial de plantas, Pelotas, RS: **Universidade Federal de Pelotas**, 2017.

BARROS, R. G.; BARRIGOSI, J. A. F.; COSTA, J. L. S. Efeito do armazenamento na compatibilidade de fungicidas e inseticidas, associados ou não a um polímero no tratamento de sementes de feijão, Campinas, SP: **Bragantia**, 2005.

CONCEIÇÃO, et al.; Desempenho de plântulas e produtividade de soja submetida a diferentes tratamentos químicos nas sementes, Uberlândia, MG: **Bioscience journal**, 2014.

CONCEIÇÃO, G. M. Tratamento químico de sementes de soja: Qualidade fisiológica, sanitária e potencial de armazenamento, Santa Maria, RS: **Universidade Federal de Santa Maria**, 2013.

COSTA, et al.; Ação do inseticida tiametoxame aplicado às sementes na emergência e vigor de plântulas de *Vigna unguiculata* (L.) Walp, [S.I.]. **Sociedade de ciências agrárias de Portugal**, 2017.

COSTA, et al.; Efeito fisiológico de inseticidas e fungicida sobre a germinação e vigor de sementes de soja (*Glycine max. L*), [S.I.]. **Científic@ - Multidisciplinary Journal - ISSN 2358-260X**, 2018.

DAN, et al.; Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas sob o efeito do armazenamento, [S.I.]. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 32, nº 2 p. 131-139, 2010.

GOULART, A. C. P. Fungos em semente de soja: Detecção e importância, Dourados, MS: **Embrapa-Cpao**, 1997.

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/240627/1/doc1197.pdf>

GHINI, R.; KIMATI, H. Resistência de fungos a fungicidas, Jaguariúna, SP: **Embrapa Meio Ambiente**, 2002.

GIL, A. C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa, São Paulo, SP: **Editora Atlas S.A**, 2002.

- HENNING, A. A. Patologia e tratamento de sementes: noções gerais, Londrina, PR: **Embrapa soja. Documentos**, 264, 2005.
- KROHN, G. N.; MALAVASI, M. M. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com fungicidas durante e após o armazenamento, Brasília, DF: **Revista Brasileira de Sementes**, v. 26, n. 2, p. 91-97, 2004.
- LAUXEN, L. R.; VILLELA F. A.; SOARES R. C. Desempenho fisiológico de sementes de algodoeiro tratadas com tiametoxam, [S.l.]. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 32, nº 3 p. 061-068, 2010.
- LUDWIG, et al.; Armazenamento de sementes de soja tratadas e seu efeito no desempenho de plântulas, João Pessoa, PB: **Tecnol. & Ciênc. Agropec.**, 2015.
- LUDWING, E. J. Tratamento fitossanitário e polímeros em sementes de soja afetando a qualidade no armazenamento e a retenção do ingrediente ativo, Santa Maria, RS: **Universidade Federal de Santa Maria**, 2018.
- MERTZ, L. M.; HENNING, F. A.; ZIMMER, P. D. Bioprotetores e fungicidas químicos no tratamento de sementes de soja, Santa Maria, RS: **Ciência Rural**, 2009.
- OLIVEIRA, M. F. Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em administração, Catalão, GO: **UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS**, 2011.
- PARISI, J. J. D; MEDINA, P. F. Tratamento de sementes, Campinas, SP: **Instituto Agrônomo – IAC**, 2013.
- PIAS T. H. Diferentes tipos de tratamentos de sementes para a cultura da soja (*Glycine max L.*), Ijuí, RS: **UNIJUÍ – UNIVERSIDADE REGIONAL DO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**, 2014.
- PEREIRA, M. A. Tiametoxam em plantas de cana-de-açúcar, feijoeiro, soja, laranjeira, cafeeiro: parâmetros de desenvolvimento e aspectos bioquímicos, Piracicaba, SP: **Escola super de agricultura Luiz de Queiroz**, 2010.
- ROCHA, et al.; DISSIPACÃO DO THIAMETHOXAM NO SOLO E EM FOLHAS DE *Hedychium coronarium*, Dourados, MS: **Sociedade Brasileira de Química (SBQ)**, 2015.
- RODRIGUES M. A. T. “CLASSIFICAÇÃO DE FUNGICIDAS DE ACORDO COM O MECANISMO DE AÇÃO PROPOSTO PELO FRAC”, Botucatu, SP: **Faculdade de ciências agrônômicas campus de Bocatu**, 2006.

TRZECIAK, M. B. Formação de semente de soja: aspectos físicos, fisiológicos e bioquímicos, Piracicaba, SP: **Escola super de agricultura Luiz de Queiroz**, 2012.

VASCONCELOS, A. B.; ABRAHÃO, J. F. Efeito de diferentes tratamentos com fungicidas e inseticidas na semente da soja, [S.l.]. **Intercursos revista científica**, 2011.