

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

FREDERICO PIRES SILVA

**PULVERIZAÇÃO DE FUNGICIDAS NA INCIDÊNCIA DE FUNGOS EM
SEMENTES DE SOJA**

UBERLÂNDIA

2018

FREDERICO PIRES SILVA

**EFEITOS DA PULVERIZAÇÃO DE FUNGICIDAS FOLIARES NA
INCIDÊNCIA DE FUNGOS EM SEMENTES DE SOJA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia, Campus Umuarama, da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Fernando César Juliatti

**Uberlândia – MG
2018**

FREDERICO PIRES SILVA

**EFEITOS DA PULVERIZAÇÃO DE FUNGICIDAS FOLIARES NA
INCIDÊNCIA DE FUNGOS EM SEMENTES DE SOJA**

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

Uberlândia, 17 de dezembro de 2018

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Fernando César Juliatti

Rafael Marangani Montes

Ms. Viviane Moreira Alves

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| RESUMO | 1 |
| 1. INTRODUÇÃO | 2 |
| 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 3 |
| 2.1. Aspectos gerais..... | 3 |
| 2.2. Patologia em sementes..... | 3 |
| 2.3. Características dos principais fungos de ocorrência em sementes..... | 4 |
| 2.4. Controle de doenças em plantas..... | 5 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS..... | 6 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 8 |
| 5. CONCLUSÃO | 10 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 11 |
| APÊNDICE..... | 13 |

RESUMO

As elevadas produtividades da cultura da soja no Brasil, se deve, dentre outras práticas de manejo, ao intenso controle químico de doenças na cultura, com destaque para a ferrugem asiática. As doenças fúngicas disseminadas por sementes também tem importância na produtividade e na qualidade das sementes. Desta forma, o presente trabalho buscou avaliar o efeito da pulverização de fungicidas foliares na incidência de fungos em sementes de soja. O experimento foi instalado em campo na safra 2015/16, em parcelas de 5m x 3m. Foram utilizados os seguintes tratamentos: Azoxistrobina (30 mL.ha⁻¹) + Benzovindiflupyr (30 mL.ha⁻¹); Azoxistrobina (30 mL.ha⁻¹) e Benzovindiflupyr (30 mL.ha⁻¹) + Mancozebe (1125 mL.ha⁻¹); Azoxistrobina (30 mL.ha⁻¹) e Benzovindiflupyr (30 mL.ha⁻¹) + Mancozebe (1500 mL.ha⁻¹); Azoxistrobina (30 mL.ha⁻¹) e Benzovindiflupyr (30 mL.ha⁻¹) + Oxicloreto de Cobre (580 mL.ha⁻¹); Azoxistrobina (30 mL.ha⁻¹) e Benzovindiflupyr (30 mL.ha⁻¹) + Oxicloreto de Cobre (1160 mL.ha⁻¹); Trifloxistrobina (60 mL.ha⁻¹) e Proticonazole (70 mL.ha⁻¹); Trifloxistrobina (60 mL.ha⁻¹) e Proticonazole (70 mL.ha⁻¹) + Mancozebe (1125 mL.ha⁻¹); Trifloxistrobina (60 mL.ha⁻¹) e Proticonazole (70 mL.ha⁻¹) + Mancozebe (1500 mL.ha⁻¹); Trifloxistrobina (60 mL.ha⁻¹) e Proticonazole (70 mL.ha⁻¹) + Oxicloreto de Cobre (580 mL.ha⁻¹); Trifloxistrobina (60 mL.ha⁻¹) e Proticonazole (70 mL.ha⁻¹) + Oxicloreto de Cobre (1160 mL.ha⁻¹); Piraclostrobina (50,1 mL.ha⁻¹) e Fluxapyroxad (99,9 mL.ha⁻¹); Piraclostrobina (50,1 mL.ha⁻¹) e Fluxapyroxad (99,9 mL.ha⁻¹) + Mancozebe (1125 mL.ha⁻¹); Piraclostrobina (50,1 mL.ha⁻¹) e Fluxapyroxad (99,9 mL.ha⁻¹) + Mancozebe (1500 mL.ha⁻¹); Piraclostrobina (50,1 mL.ha⁻¹) e Fluxapyroxad (99,9 mL.ha⁻¹) + Oxicloreto de Cobre (580 mL.ha⁻¹); Piraclostrobina (50,1 mL.ha⁻¹) e Fluxapyroxad (99,9 mL.ha⁻¹) + Oxicloreto de Cobre (1160 mL.ha⁻¹). Em laboratório, foi realizado o teste de sanidade pelo método “blotter test” para identificação e contagem dos fungos presentes nas sementes. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro blocos de 16 tratamentos. Os resultados foram comparados pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. Concluiu-se que os tratamentos aplicados no estudo controlaram a incidência de *Colletotrichum dematium* nas sementes de soja e a pulverização de Piraclostrobina e Fluxapyroxad + Mancozebe, Piraclostrobina e Fluxapyroxad + Oxicloreto de Cobre e Piraclostrobina e Fluxapyroxad + Oxicloreto de Cobre reduzem a incidência de *Fusarium semitectum* em sementes de soja.

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é cultivada hoje, praticamente, em todo o território brasileiro. Em muitas regiões a produtividade tem superado a média obtida pela soja norte-americana. Esse aumento na produtividade é possível graças ao uso de cultivares devidamente adaptadas, temperaturas adequadas, precipitação intensa e relativamente bem distribuída ao longo do ciclo fenológico, adequada construção da fertilidade do solo, adubação equilibrada, evolução do sistema de plantio direto e adoção de práticas de manejo com esse objetivo (CÂMARA, 2015).

Dentre as práticas de manejo, deve-se destacar o controle das doenças que afetam essa cultura. Elas são um dos principais fatores que podem afetar o rendimento, contribuindo com aumento nos custos de produção. Aproximadamente 40 doenças causadas por fungos, bactérias, nematoides e vírus já foram identificadas no Brasil. Este número continua aumentando, em função da expansão das áreas de soja no país (GRIGOLLI, 2015). A soja no campo é atacada por um grande número de doenças fúngicas, que podem causar prejuízos tanto no rendimento quanto na qualidade das sementes. Boa parte das doenças de importância econômica que ocorrem na soja são causadas por patógenos que são transmitidos pelas sementes (GOULART, 1997).

Os principais fungos encontrados em sementes de soja são, dentre outros, *Phomopsis spp.*, *Colletotrichum truncatum*, *Fusarium spp.*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Cercospora kikuchii*, *Cercospora sojina*, *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.*, *Cladosporium* sp., *Acrophomina phaseolina*, *Phoma sp.*, *Pithomyces sp.*, *Rhizoctonia solani*, *Rhizopus stolonifer*, *Sclerotium rolfsii*.

Na parte aérea a ferrugem asiática (*Phakospora pachyrhizi*) é, atualmente, uma das doenças severas e de maior importância econômica para a cultura da soja (GODOY, 2008). O principal e mais eficiente método de controle é a utilização de produtos químicos. As estrobilurinas e os triazóis (geralmente associados), as carboxamidas e os fungicidas de ação protetora são os grupos químicos de fungicidas mais utilizados para este fim.

Portanto, o presente trabalho consistiu em verificar o efeito residual de tratamentos com fungicidas com aplicações via foliar para o controle da ferrugem asiática na incidência de fungos em sementes de soja.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Aspectos Gerais

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma planta anual, herbácea, da classe Rosidae, ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Papilionoideae, tribo Phaseoleae, gênero *Glycine*, espécie *G. max* (EMBRAPA,2018). Essa leguminosa completa o ciclo da germinação até a maturação em períodos variando de 75 dias, para variedades precoces, a 200 dias, para as variedades mais tardias. Apresenta folhas primordiais no nó acima dos cotilédones unifoliadas e opostas, sendo as demais trifoliadas e de disposição alterna. O caule possui crescimento determinado ou indeterminado. As flores são papilionáceas e nascem em racemos axilares ou terminais. O número de sementes por vagem varia de 1 à 4, sendo geralmente em número de 2 à 3.

A origem botânica da soja remete ao continente asiático, mais precisamente no nordeste Chinês (35 a 45° N). A cultura permaneceu restrita ao oriente até meados do século XV, momento em que ocorreu um maior intercâmbio entre as civilizações. Entre os séculos XVI e XIX as sementes de soja foram distribuídas pelos jardins botânicos e estações experimentais do continente europeu por pesquisadores. Chegou na América do Norte no início do século XIX, como planta forrageira e produtora de grãos. Apesar de introduzida no nordeste brasileiro em 1882 e no sudeste em 1892, tornou-se uma cultura de expansão econômica no país apenas em 1960/1970. (MARCOS FILHO,1986).

Segundo dados da CONAB (2018), o Brasil é atualmente um dos maiores produtores e exportadores de soja no mundo. Na safra 2017/2018 produziu cerca de 116,996 milhões de toneladas, com uma área de 35,100 hectares e produtividade média de 3.333 kg por hectare. É a cultura com maior área e produção do país.

2.2 Patologia em Sementes

A patologia de sementes é a fitopatologia aplicada ao estudo das relações entre patógenos e sementes, se preocupando com a determinação dos patógenos por elas veiculados, com o papel epidemiológico que desempenham como fonte de inóculo, como abrigo de sobrevivência e disseminação e com a elaboração de medidas de controle erradicantes dos patógenos que a afetam. Através das sementes, os patógenos são levados

a distância consideráveis, devido a intensa comercialização. Pelas sementes também é possível a reintrodução de patógenos em áreas em que os mesmos foram erradicados (REIS *et al.*, 2004).

A utilização de sementes de elevada qualidade é o fator de maior importância para o sucesso da implantação lavoura. As sementes sadias mantêm a germinação e o vigor, possibilitando as variedades expressarem seu potencial produtivo.

2.3 Características dos principais fungos de ocorrência em sementes

Phomopsis sojae

Fungo que frequentemente reduz a qualidade das sementes, especialmente quando ocorre em períodos de chuvas associados a altas temperaturas durante a fase de maturação. Causador de baixa germinação das sementes. Tende a perder viabilidade durante o armazenamento em condição ambiente. A disseminação deste fungo ocorre principalmente através das sementes, podendo também ser feita por restos culturais, vento ou chuva. As sementes infectadas podem apresentar-se com menor volume, mais pesadas e suscetíveis à quebra, com rachaduras e enrugamento do tegumento e sem brilho. As sementes infectadas apresentam um micélio denso, branco, floculoso, contendo frequentemente picnídios escuros, globosos e ostiolados, com formação de exudatos (GOULART, 1997).

Colletotrichum truncatum

Fungo causador da antracnose, pode causar a morte de plântulas e infecção sistêmica em plantas altas. As sementes infectadas apresentam manchas deprimidas de coloração castanho-escuro. Possui incidência baixa nas sementes de soja. No armazenamento, persiste mais que *Phomopsis* spp. e *Fusarium semitectum*. Sua identificação se dá pela presença de acérvulos típicos da espécie (GOULART, 1997).

Cercospora kikuchii

Sintoma mais típico são as sementes que apresentam manchas de coloração roxa (mancha púrpura da semente), porém mesmo sementes aparentemente sadias podem estar contaminadas com esse patógeno. Nenhum efeito negativo do fungo sobre a qualidade da semente tem sido observado e as sementes infectadas não parecem ser fonte importante de inóculo (GOULART, 1997).

Fusarium semitectum

Espécie de *Fusarium* mais frequente nas sementes de soja. Muito associado a sementes que sofreram atraso de colheita ou deterioração por umidade no campo. Sob armazenamento em condição ambiente das sementes, o fungo tende a perder viabilidade. Seu sintoma típico é a presença de micélio, geralmente branco, porém variando do amarelo-pêssego até o marrom. (GOULART, 1997).

Penicillium spp.

Fungo com alta ocorrência em semente de soja de baixa qualidade. As colônias desse fungo apresentam crescimento lento e moderado na superfície da semente, com extensa esporulação de coloração geralmente verde azulada. (GOULART, 1997).

Cladosporium spp.

Componente frequente na microflora das sementes, inclusive de soja. Não causa grandes danos a semente. Os conídios são escuros, apresentando até três septos, variáveis em forma e tamanho, formando cadeias ramificadas. Os conidióforos são escuros, eretos e ramificados irregularmente no ápice. (GOULART, 1997).

Rhizopus spp.

A espécie mais comum é o *Rhizopus stolonifer*. Considerado um fungo sem importância econômica em sementes. Dificulta a detecção de patógenos importantes como contaminante, já que cobre as sementes devido ao seu rápido crescimento. (GOULART, 1997).

2.4 Controle de Doenças em Plantas

Segundo a definição da FAO (1968) o Controle Integrado é um sistema de manejo de organismo nocivos que faz uso de todas as técnicas apropriadas da maneira mais compatível para manter a populações de organismos nocivos abaixo do limite de dano econômico.

Incorporado ao Controle Integrado de Doenças em plantas esta o controle químico, que é em muitos casos a única medida eficiente e economicamente viável de garantir elevada produtividade e qualidade de produção (RODRIGUES, 2006). Entretanto, juntamente com esse tipo de controle, outras medidas devem ser usadas, como

cultivares resistentes/tolerantes, rotação de culturas, eliminação de plantas voluntárias e de hospedeiros secundários e monitoramento sistemático das lavouras.

O controle químico é feito através de diversos produtos, conhecidos por agroquímicos, que incluem os pesticidas e os fertilizantes, quando usados para o controle de doenças. Entre os pesticidas, o grupo de maior destaque são os fungicidas. De acordo com Garcia (1999), fungicidas são produtos capazes de prevenir a infecção de tecido de plantas vivas, por fungos fitopatogênicos. De maneira mais ampla, os fungicidas são compostos químicos empregados no controle de doenças causadas por fungos, bactérias e algas, através de variados mecanismos.

A ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) esta entre as doenças de maior importância nas regiões de cultivo desse leguminosa, devido a sua agressividade e danos ocasionados. É uma doença eficientemente controlada com fungicidas dos grupos dos triazóis e das estrobilurinas e suas misturas, desde que as pulverizações sejam realizadas no início da infecção (GOULART, 2011).

3 MATERIAL E MÉTODOS

As parcelas foram conduzidas na fazenda do Glória na safra 2015/2016, no município de Uberlândia/MG e corresponderam a um ensaio da rede do consórcio anti-ferrugem coordenado pela EMBRAPA Soja e de responsabilidade do Laboratório de Micologia e Proteção de Plantas da UFU (LAMIP/UFU). Ao todo foram 16 tratamentos, com parcelas de 5m x 3m, totalizando 15 m². O delineamento experimental foi de blocos casualizados. A pulverização foi realizada com um equipamento costal pressurizado, com volume de calda de 150 L/ha. Os fungicidas utilizados em cada tratamento, e suas respectivas doses, estão apresentados na tabela 1.

Após a coleta, as sementes foram conduzidas ao teste de sanidade. Esta etapa ocorreu no decorrer dos meses de novembro a dezembro de 2017. O delineamento experimental foi o mesmo do campo, com 4 repetições para cada tratamento. O teste de sanidade seguiu o método de papel de filtro (“blotter test”) descrito no Manual de Análise Sanitária de Sementes (MAPA, 2009). Este consistiu em colocar 25 sementes em um gerbox previamente desinfetado com álcool 70%, com papel mata borrão e germitest, previamente esterilizados em autoclave, no fundo acrescentando de água destilada até a saturação dos papéis. Colocou-se então em uma câmara de incubação por um período de 7 dias, a uma temperatura de 20 °C, com 12 horas de luz e 12 horas de escuro. Após este

período o material foi retirado da câmara de incubação e imediatamente foi realizado a leitura de cada semente individualmente sob microscópio estereoscópio (100X).

As análises estatísticas foram realizadas no programa SASM-Agri. (CANTERI, 2001). Os valores percentuais de incidência dos fungos foram transformados para $\arcsen\sqrt{(X/100)}$ e submetidos ao teste de Scott-Knott, com 5% de significância.

Tabela 1: Tratamento, grupo químico, nome técnico (ingrediente ativo), nome comercial, dose do produto comercial e dose do ingrediente ativo. UFU, Uberlândia, 2016.

| Trat. | Grupo Químico | Nome Técnico (i.a) | Nome Comercial | Dose (mL/ha) P.C | Dose (mL/ha) i. a. |
|-------|--|---|-------------------------|------------------|---------------------|
| 1 | Testemunha | | | | |
| 2 | Estrobilurinas + Carboxamida | Azoxistrobina + Benzovindiflupyr | Elatus | 200 | (30 +30) |
| 3 | (Estrobilurinas + Carboxamida) + Ditiocarbamato | (Azoxistrobina + Benzovindiflupyr) + Mancozebe | Elatus + Unizeb Gold | 200 + 1500 | (30 + 30) + 1125 |
| 4 | (Estrobilurinas + Carboxamida) + Ditiocarbamato | (Azoxistrobina + Benzovindiflupyr) + Mancozebe | Elatus + Unizeb Gold | 200 + 2000 | (30 + 30) +1500 |
| 5 | (Estrobilurinas + Carboxamida) + Inorgânico | (Azoxistrobina + Benzovindiflupyr) + Oxicloreto de Cobre | Elatus + Difere | 200 + 1000 | (30 + 30) + 580 |
| 6 | (Estrobilurinas + Carboxamida) + Inorgânico | (Azoxistrobina + Benzovindiflupyr) + Oxicloreto de Cobre | Elatus + Difere | 200 + 2000 | (30 + 30) + 1160 |
| 7 | Triazolintiona + Estrobilurinas | Trifloxistrobina + Proticonazole | Fox | 400 | (60 + 70) |
| 8 | (Triazolintiona + Estrobilurinas) + Ditiocarbamato | (Trifloxistrobina + Proticonazole) + Mancozebe | Fox + Unizeb Gold | 400 + 1500 | (60 + 70) +1125 |
| 9 | (Triazolintiona + Estrobilurinas) + Ditiocarbamato | (Trifloxistrobina + Proticonazole) + Mancozebe | Fox + Unizeb Gold | 400 + 2000 | (60 +70) + 1500 |
| 10 | (Triazolintiona + Estrobilurinas) + Inorgânico | (Trifloxistrobina + Proticonazole) + Oxicloreto de Cobre | Fox + Difere | 400 + 1000 | (60 + 70) + 580 |

| | | | | | |
|----|---|--|------------------------|------------|----------------------|
| 11 | (Triazolintiona + Estrobilurinas) + Inorgânico | (Trifloxistrobina + Proticonazole) + Oxicloreto de Cobre | Fox + Difere | 400 + 2000 | (60 + 70) +1160 |
| 12 | Estrobilurinas + Carboxamida | Piraclostrobina + Fluxapyroxad | Orkestra | 300 | (50,1 + 99,9) |
| 13 | (Estrobilurinas + Carboxamida) + Ditiocarbamato | (Piraclostrobina + Fluxapyroxad) + Mancozebe | Orkestra + Unizeb Gold | 300 + 1500 | (50,1 + 99,9) + 1125 |
| 14 | (Estrobilurinas + Carboxamida) + Ditiocarbamato | (Piraclostrobina + Fluxapyroxad) + Mancozebe | Orkestra + Unizeb Gold | 300 + 2000 | (50,1 + 99,9) + 1500 |
| 15 | (Estrobilurinas + Carboxamida) + Inorgânico | (Piraclostrobina + Fluxapyroxad) + Oxicloreto de Cobre | Orkestra + Difere | 300 + 1000 | (50,1 + 99,9) +580 |
| 16 | (Estrobilurinas + Carboxamida) + Inorgânico | (Piraclostrobina + Fluxapyroxad) + Oxicloreto de Cobre | Orkestra + Difere | 300 + 2000 | (50,1 + 99,9) + 1160 |

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os seguintes fungos foram detectados no teste de sanidade de sementes: *Fusarium* sp.; *Rhizopus stolonifer*; *Colletotrichum dematium*; *Cladosporium* spp.; *Cercospora kikuchii*; *Penicillium* spp. e *Phomopsis* spp. Encontra-se na tabela 2 os resultados expressos em percentagem de infecção de acordo com a avaliação do teste de sanidade de sementes pelo método do papel filtro ("Blotter test").

Tabela 2. Resultados da avaliação do teste de sanidade em sementes de soja, expressos em percentagem de sementes infectadas.

| Trat ¹ | <i>C. truncatum</i> | <i>Cladosporium</i> sp. | <i>C. kikuchii</i> | <i>Penicillium</i> spp. | <i>Phomopsis</i> spp. | <i>Rizhopus</i> spp. | <i>Fusarium</i> <i>semitectum</i> |
|-------------------|---------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| Trat. 01 | 5,5 c | 0 a | 0 a | 12 a | 0 a | 20 a | 48 b |
| Trat. 02 | 0 a | 0 a | 0 a | 11,75 a | 0,5 a | 43,5 a | 67,25 b |
| Trat. 03 | 1,5 b | 0 a | 2 c | 12 a | 0 a | 24 a | 44,25 b |
| Trat. 04 | 0 a | 0 a | 0 a | 16 a | 0 a | 37,75 a | 54 b |
| Trat. 05 | 2,5 | 3,75 c | 1,5 c | 16,5 a | 0 a | 41,5 a | 53,25 b |
| Trat. 06 | 0,75 c | 2,25 c | 0 a | 18 a | 1,5 b | 42,75 a | 60,5 b |
| Trat. 07 | 0 c | 0 a | 0 a | 59,5 a | 0 a | 35,75 a | 47 b |

| | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Trat. 08 | 3,25 b | 0 a | 0 a | 15 a | 0 a | 63,5 a | 68,25 b |
| Trat. 09 | 0 c | 3 c | 1 b | 11 a | 0 a | 46,25 a | 56,75 b |
| Trat. 10 | 0 c | 2,5 c | 0 a | 7 a | 0 a | 52,25 a | 65,75 b |
| Trat. 11 | 1,5 b | 0,75 b | 0 a | 10,75 a | 0 a | 48 a | 57,75 b |
| Trat. 12 | 0 c | 0,5 b | 0 a | 8,5 a | 0 a | 67 a | 68 b |
| Trat. 13 | 0 c | 0 a | 0 a | 29,75 a | 0,5 b | 25,75 a | 33 a |
| Trat. 14 | 0 c | 1,25 c | 0 a | 9,5 a | 0 a | 63,25 a | 73,25 b |
| Trat. 15 | 0 c | 0 a | 0 a | 3 a | 0 a | 8,5 a | 21,25 a |
| Trat. 16 | 0 c | 0 a | 0 a | 26,75 a | 0 a | 11,25 a | 17,75 a |
| CV(%) | 37,68 | 33,40 | 27,08 | 49,77 | 44,83 | 40,34 | 29,20 |

¹Os tratamentos numerados estão descritos na Tabela 1.

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Na tabela 2, percebe-se uma incidência significativamente maior do fungo *Colletotrichum dematium* no tratamento testemunha, indicando efeito residual das pulverizações em campo nas sementes avaliadas. A maioria dos tratamentos em estudo combinam fungicidas sistêmicos com protetores. Essa ação combinação já é uma estratégia utilizada no tratamento de sementes para o controle deste fungo (GOULART, 2009). A uma tendência do *C. dematium* perder viabilidade durante longos períodos de armazenamento. Segundo Goulart (2004) este fungo é mais persistente que *Phomopsis* spp. e *Fusarium semitectum*, mas sua incidência também diminui quando as sementes são armazenadas em condições ambientes, por um período de seis meses.

Observa-se uma incidência dos fungos *Cercospera kikutchii.*, *Cladosporium* sp. e *Phomopsis* sp. relativamente alta em diversos tratamentos, quando comparados com os demais. Entretanto, não se pode concluir que as aplicações em estudo controlaram a incidência, uma vez que para estes não houve incidência no tratamento testemunha. De acordo com trabalhos realizados por Wallen e Seaman (1963) e Henning (1987), os fungos do gênero *Phomopsi* perdem viabilidade durante o armazenamento em condições ambientes, o que pode explicar sua baixa incidência. Este fungo é um dos que mais contribuem para depreciar a qualidade de sementes (FRANÇA E NETO *et al.*, 2016). Por outro lado, as sementes não são uma fonte importante de inóculo para os fungos *Cercospera kikutchii.* e *Cladosporium* sp (GOULART, 2004)

Nota-se que o fungo *Penicillium* spp. incidiu em todos os tratamentos, sem diferenças significativas, variando de 3% a 59%. A incidência desse patógeno pode aumentar durante o armazenamento, o que explica a grande variação nos resultados. Diversas espécies de fungos de armazenamento, como *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp.

podem infectar a semente, pois esses fungos são capazes de se desenvolver sobre quase todo tipo de matéria orgânica (HENNING, 2005; HENNING, 2015).

Houve alta incidência de *Rhizopus stolonifer* em todos os tratamentos, variando de 8,5% a 67%, porém sem diferença significativa entre as médias pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. Este fungo representa problemas de contaminação nos testes de sanidade de sementes. Estudos conduzidos por Lima (1982) e Machado & Langerak (1994) também apresentaram problemas de contaminação das sementes de algodoeiro com *Rhizopus* sp.

Percebe-se que os tratamentos 13 (Piraclostrobina e Fluxapyroxad + Mancozebe), 15 (Piraclostrobina e Fluxapyroxad + Oxicloreto de Cobre) e 16 (Piraclostrobina e Fluxapyroxad + Oxicloreto de Cobre) controlaram a incidência de *Fusarium semitectum*. Os tratamentos apresentam a combinação de estrobilurinas e carboxamidas com fungicidas multi-sítio de ação protetora em altas doses.

É possível que a alta incidência dos fungos *Colletotrichum dematium*, *Rhizopus* sp. e *Fusarium semitectum* nas sementes do tratamento testemunha tenham exercido competição ou antibiose para o crescimento dos demais fungos.

5 CONCLUSÕES

1. Os tratamentos aplicados no estudo controlaram a incidência de *Colletotrichum dematium* nas sementes de soja;
2. A aplicação nos tratamentos 13 (Piraclostrobina e Fluxapyroxad + Mancozebe), 15 (Piraclostrobina e Fluxapyroxad + Oxicloreto de Cobre) e 16 (Piraclostrobina e Fluxapyroxad + Oxicloreto de Cobre) reduzem a incidência de *Fusarium semitectum* em sementes de soja;
3. Para analisar o efeito residual dos tratamentos em estudo sob a incidência de *Cercospora kikuchii*, *Phomopsis* spp., *Penicillium* spp. e *Cladosporium*, fungos que comprometem o estabelecimento inicial da cultura, seria necessário novos testes, com infestação artificial de cada fungo supracitado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CÂMARA, Gil Miguel de Souza. Introdução ao agronegócio soja. Texto básico da disciplina essencial Cana-de-açúcar, mandioca e soja, do curso de graduação em Engenharia Agrônômica da USP/ESALQ, 2011. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/departamentos/lpv/lpv584/584%20Soja%2001%20-%20Apostila%20Texto%20%20Agronegocio%20Soja%202011.pdf>>. Acesso em: 11 ago. 2018.

GLIGOLLI, José Fernando Jurca. Manejo de Doenças na Cultura da Soja. LOURENÇÃO, A. L. F. (Coord.). Tecnologia e Produção soja 2015/2016. Fundação MS. 2015: Maracaju, MS.

MARCOS FILHO, J.; GODOY, O. P.; CÂMARA, G. M. S. Tecnologia da produção. In: CÂMARA, G. M. S.; GODOY, O. P.; MARCOS FILHO, J.; D,ARCE, M. A . B. R. Soja: produção, pré-processamento e transformação agroindustrial. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, 1982. p. 1-39.

FRANÇA NETO, J. de B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A.; PADUA, G.P.; LORINI, I.; HENNING, F.A. Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade. Londrina: Embrapa Soja, 2016. 82p.

NEPOMUCENO, Alexandre Lima; FARIAS, José Renato Bouças; NEUMAIER, Norman. Características da soja. Embrapa. out. 2008. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01_24_271020069131.html>. Acesso em: 11 ago. 2018.

GOULART, Augusto César Pereira. Fungos em sementes de soja: detecção e importância. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1997. 58p.

FIALLOS, Felipe Rafael Garcés. A FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA CAUSADA POR *Phakopsora pachyrhizi* Sydow e Sydow. **Ciencia y Tecnología**, p.45-60, nov. 2011.

SAAR, C. F. L. Detecção de fungos transmissíveis por sementes de soja após tratamento

foliar com mancozeb wg. 2013. 23 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.

HENNING, A.A.; FRANÇA NETO, J.B.; COSTA, N.P. Efeito da época de tratamento químico e/ou período de armazenagem sobre a qualidade fisiológica e sanitária das sementes de soja cv. Bossier e Paraná com altos índices de *Phomopsis* sp. In: **Congresso Brasileiro de Sementes**, 2. Recife, 1981. Brasília, ABRATES, 1981. p. 24.

EMBRAPA SOJA. Soja em números (safra 2017/2018). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em 06 de junho de 2018.

REIS, Erlei Melo; ZOLDAN, Sandra Maria; GERMANO, Beatriz Coelho. Mecanismos de transmissão de fitopatógenos de sementes para órgãos aéreos. **Or Melhoramento de Sementes Ltda.**, Passo Fundo, Rs. jan. 2004. Disponível em: <[http://www.orsementes.com.br/sistema/anexos/artigos/50/Transmiss%C3%A3o%20de%20fitopat%C3%B3genos%20\(Silmar\).pdf](http://www.orsementes.com.br/sistema/anexos/artigos/50/Transmiss%C3%A3o%20de%20fitopat%C3%B3genos%20(Silmar).pdf)>. Acesso em: 03 out. 2018.

GARCIA, Alvanir. Fungicidas I: utilização no controle químico de doenças e sua ação contra os fitopatógenos. Porto Velho: EMBRAPA-CPAF. Rondônia, 1999. 32p.

GOULART, Augusto César Pereira; FURLAN, Silvânia Helena; FUJINO, Marco Tadao. Controle integrado da ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) com o fungicida fluquinconazole aplicado nas sementes em associação com outros fungicidas pulverizados na parte aérea da cultura. **Summa Phytopathol**, Botucatu, v. 37, n. 2, abr. 2011.

GAGLIARDI, Bruna et al. EFEITO DE FUNGICIDAS PARA CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA NA QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, p.120-125, ago. 2009.

CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTI, E. A., GODOY, C. V. SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, V.1, N.2, p.18-24. 2001

APÊNDICE – GRÁFICOS DE INCIDÊNCIA

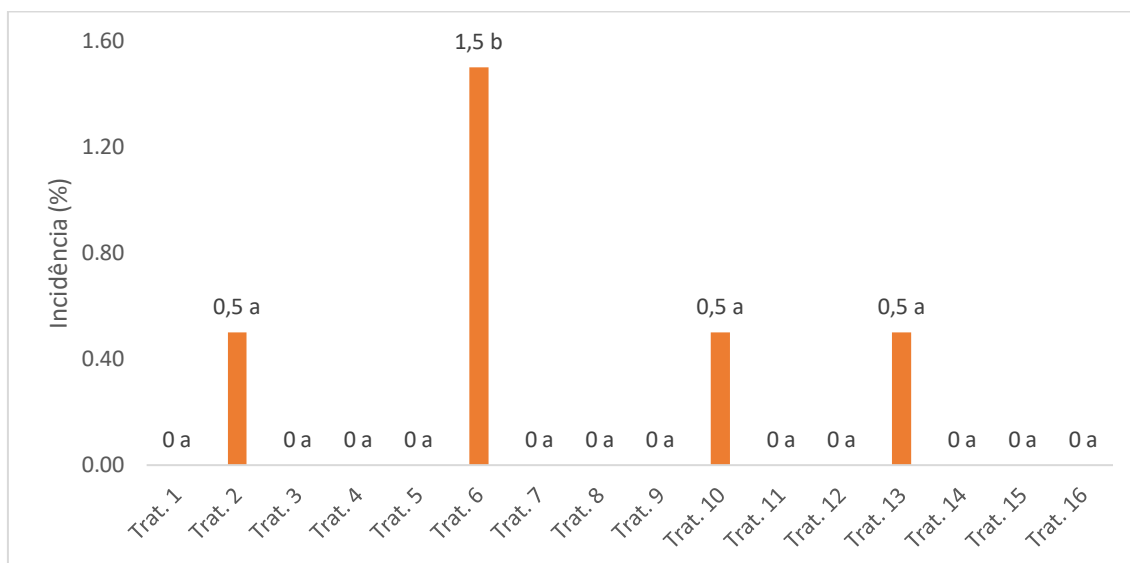


Gráfico 1. Incidência (%) de *Phomopsis* spp. por tratamento. Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. Coeficiente de Variação = 217,6%.

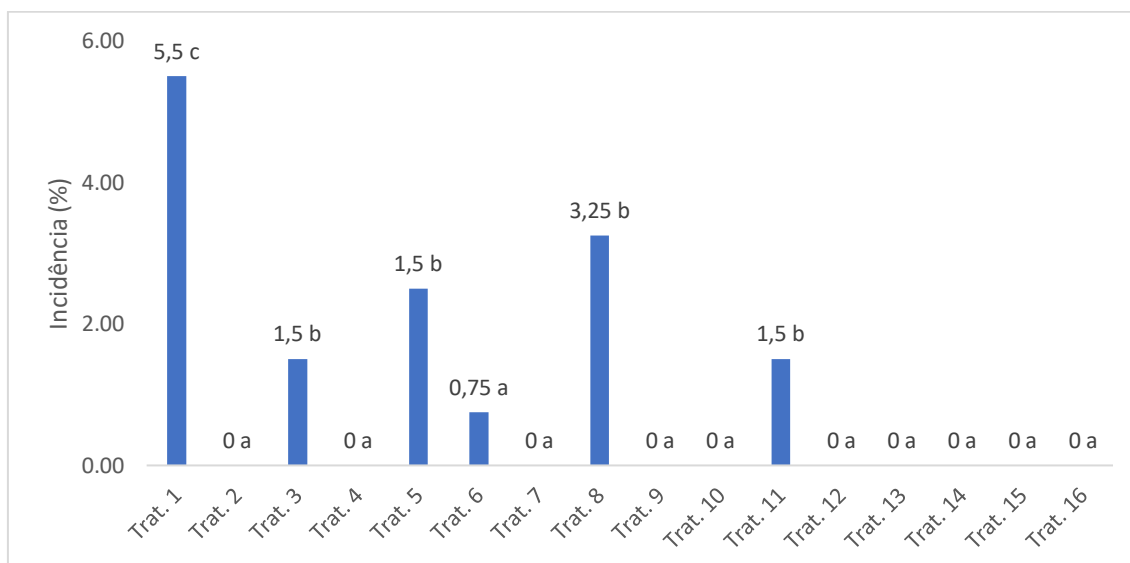


Gráfico 2. Incidência (%) de *Colletotrichum dematium* por tratamento. Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. Coeficiente de Variação = 75,08%.

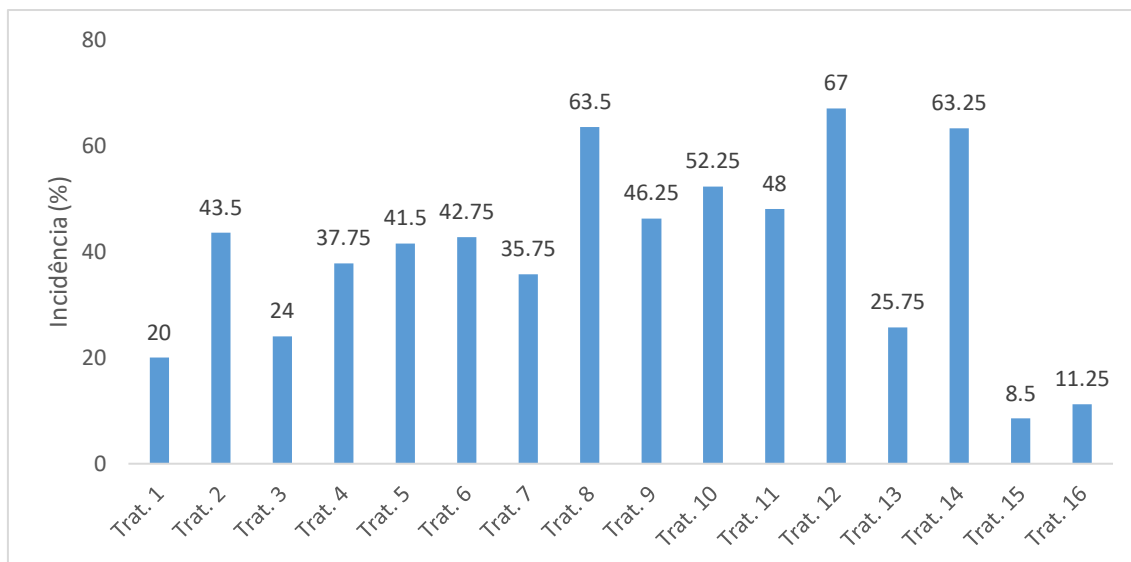


Gráfico 3. Incidência (%) de *Rhizopus stolonifer* por tratamento. Não houve diferença significativa entre as médias pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. Coeficiente de Variação = 56,86%.

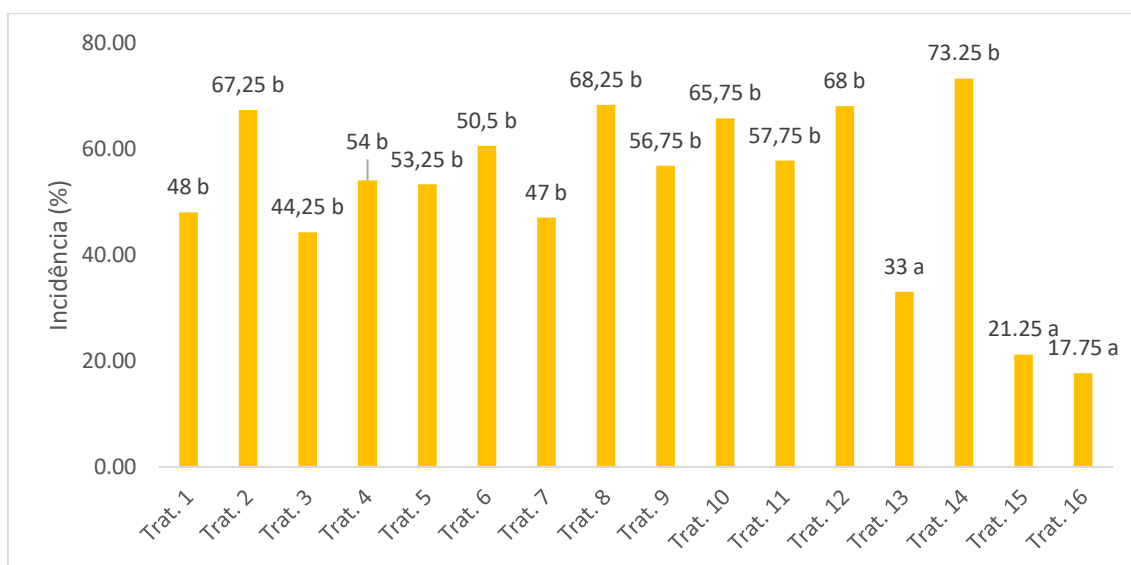


Gráfico 4. Incidência (%) de *Fusarium* sp. por tratamento. Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. Coeficiente de Variação = 37,29%.

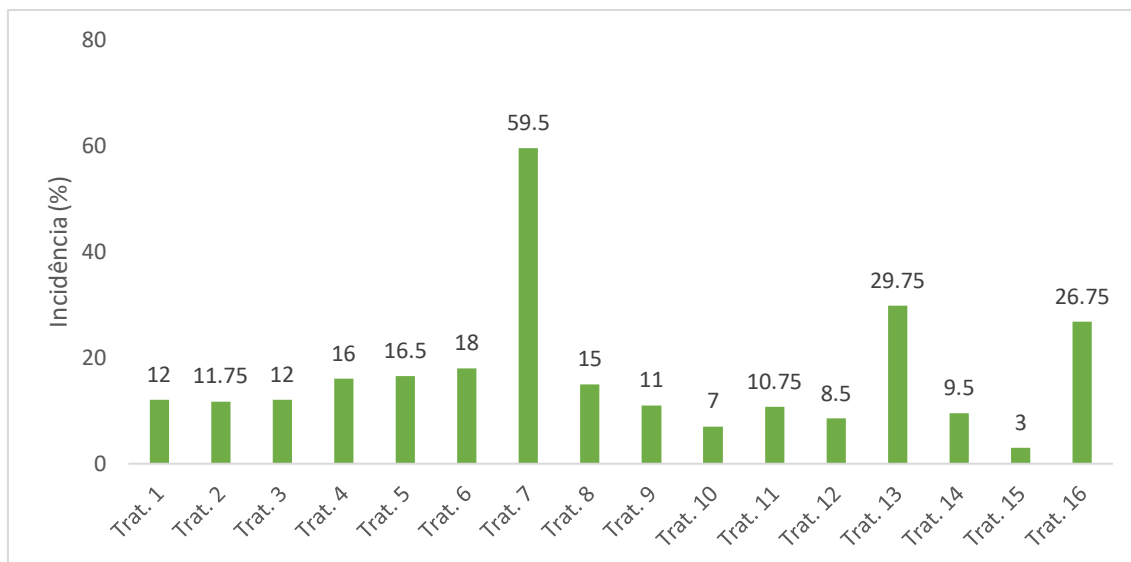


Gráfico 5. Incidência (%) de *Penicillium* spp. por tratamento. Não houve diferença significativa entre as médias pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. Coeficiente de Variação = 59,29% .

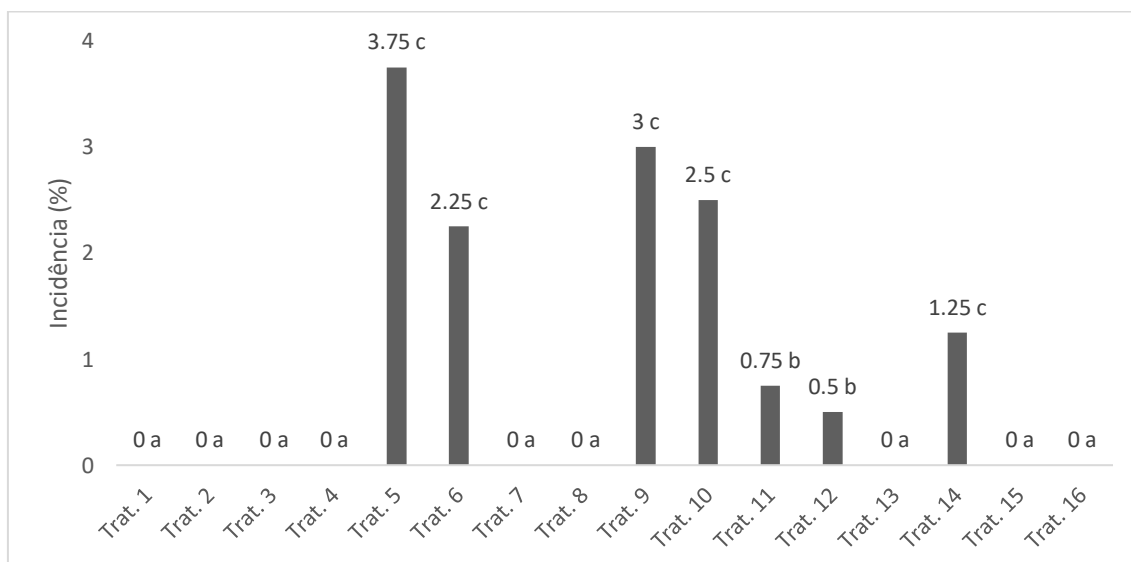


Gráfico 6. Incidência (%) de *Cladosporium* spp. por tratamento. Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. Coeficiente de Variação = 65,03%.

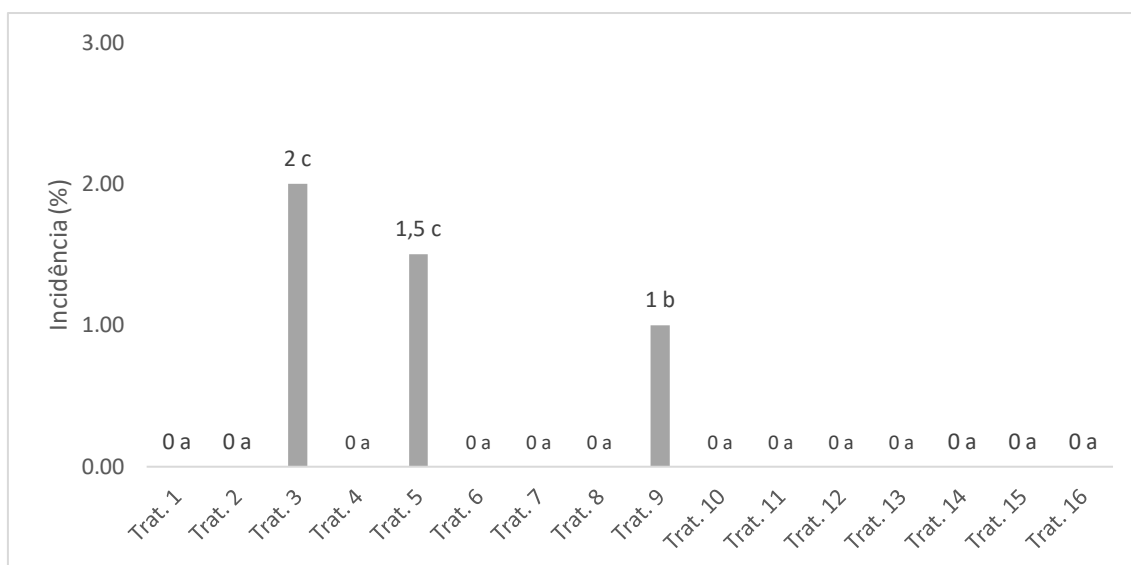


Gráfico 7. Incidência (%) de *Cercospora kikuchii* por tratamento. Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. Coeficiente de Variação = 89,03% .