



FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA

**INTERFERÊNCIA DE ÓLEOS MINERAIS NA FITOTOXIDADE DO FUNGICIDA
TRIFLOXISTROBINA + PROTIOCONAZOL NA CULTURA DA SOJA**

IARA ALVES GONÇALVES

Publicação n°: 07/2019

GOIANÉSIA/GO 2019



FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA

IARA ALVES GONÇALVES

**INTERFERÊNCIA DE ÓLEOS MINERAIS NA FITOTOXIDADE DO FUNGICIDA
TRIFLOXISTROBINA + PROTIOCONAZOL NA CULTURA DA SOJA**

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia, pela Faculdade Evangélica de Goianésia.

ORIENTADOR: Me. José Eduardo Barbosa de Souza

Goianésia/Go

2019

ASSOCIAÇÃO EDUCATIVA EVANGÉLICA
FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA

CURSO DE AGRONOMIA


INTERFERÊNCIA DE ÓLEOS MINERAIS NA FITOTOXIDADE DO FUNGICIDA
TRIFLOXISTROBINA + PROTIOCONAZOL NA CULTURA DA SOJA

IARA ALVES GONÇALVES

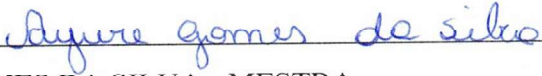
MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA APRESENTADA COMO
PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE
BACHAREL EM AGRONOMIA.

Data de Aprovação: 07 / 06 / 2019

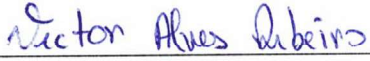
APROVADA POR:



JOSÉ EDUARDO BARBOSA DE SOUZA-MESTRE
Faculdade Evangélica de Goianésia – FACEG
ORIENTADOR



AYURE GOMES DA SILVA - MESTRA
Faculdade Evangélica de Goianésia – FACEG
EXAMINADORA



VICTOR ALVES RIBEIRO - DOUTOR
Faculdade Evangélica de Goianésia – FACEG
EXAMINADOR

FICHA CATALOGRÁFICA

GONÇALVES, I.A Interferência de óleos minerais na fitotoxicidade do fungicida Trifloxistrobina + Protioconazol na cultura da soja. Orientação: José Eduardo Barbosa de Souza; Goianésia, 2019. 27 p.

Monografia de Graduação – Faculdade Evangélica de Goianésia, 2019.

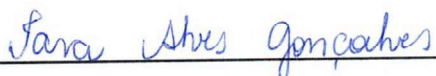
1. Fox. 2. Adjuvantes. 3. Produtividade.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

GONÇALVES, I.A. **Interferência de óleos minerais na fitotoxicidade do fungicida Trifloxistrobina + Protioconazol na cultura da soja.** 2019. 27 p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Faculdade Evangélica de Goianésia, 2019.

CESSÃO DE DIREITOS

É concedida à Faculdade Evangélica de Goianésia permissão para reproduzir cópias desta Monografia de Graduação para única e exclusivamente propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva para si os outros direitos autorais de publicação. Nenhuma parte desta Monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada à fonte.



Nome: Iara Alves Gonçalves

CPF: 949887571-53

Endereço: Rua 18, 506 – Negrinho Carrilho – Goianésia – Goiás

Email: iaraalves.gon25@gmail.com

“Bote fé que terás uma bússola, que indica da direção
Bote esperança e todos os seus dias serão iluminados e o seu horizonte
Já não será escuro, mas luminoso
Bote amor e a sua existência será como uma casa construída sobre a rocha, o seu caminho
será alegre, porque encontrara muitos amigos que caminha, com você.
“Bote fé, bote esperança, bote amor e a vida terá um novo sabor.”

Jorge Mario Bergoglio. (Papa Francisco)

Dedicado à Deus e a minha família razões da minha existência.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus ter me confiado esse curso que com muita confiança e esperança consegui concluir.

Agradeço a minha mãe Francisca Alves Gonçalves, por ter cuidado de mim e me oferecer seu amor incondicional.

Agradeço ao meu esposo Jucélio Pereira da Conceição, que sempre me incentivou aos estudos e me apoio nas dificuldades.

Agradeço aos meus filhos Brenno Eduardo e João Francisco por todo o carinho, compreensão e amor que têm me proporcionado.

Agradeço aos meus sogros João Francisco e Cleusa Pereira que não mediram esforços para me ajudar sempre que precisei.

Agradeço aos meus colegas: Ariadne, Bruna, Daniela, Gabriela Gustavo Henrique, Ianka, Isadora, Jhonatas, Maurício, Maicon, Mateus Henrique, Mateus Santana, Ramon, Rodrigo, em especial minha amiga e companheira para todas as horas Rosane que sempre me incentivou a me dar o melhor e sempre torceu por mim.

Agradeço aos professores que sempre dispuseram a ensinar tudo o quanto seria bom para nós o meu cordial agradecimento aos professores: José Eduardo, Rodrigo Fernandes, Anderli Divina, Victor Ribeiro, Gustavo Henrique e Elitanea Gomes, Daniel Caixeta, Ayure Gomes e a Eliane Toledo (*in memoriam*) que com muita rigidez e disciplina sempre confiou que poderíamos sempre ser melhores.

Sumário

1.	INTRODUÇÃO	13
2.	MATERIAL E MÉTODOS	15
2.1	Instalações dos experimentos	15
3.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	18
4.	CONCLUSÃO	25
5.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Histórico de chuvas no período de 14 de dezembro de 2017 a 06 de abril de 2018, na fazenda Vera Cruz Agropecuária Ltda., Goianésia, GO..... 18

Figura 2 - Produtividade em kg ha⁻¹ para o experimento realizado na Fazenda Vera Cruz Agropecuária Ltda., para a utilização do fungicida Trifloxistrobina 150 g/L, Protioconazol 175 g/L com diferentes adjuvantes para avaliação de fitotoxicidade, safra 2017/18.....24

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Descrição dos produtos comerciais, classificação e ingrediente ativo utilizados no experimento da fazenda Vera Cruz Agropecuária Ltda., Goianésia/GO, Safra 2017/ 2018.... 15
- Tabela 2** - Tratamentos, produtos, dosagens ml/ha, número de aplicações e timing do experimento na fazenda Agropecuária Vera Cruz Ltda., Goianésia, GO, Safra 2017/ 2018... 16
- Tabela 3** - Condições climáticas nos momentos das aplicações Umidade Relativa do ar (%), Temperatura, Horário de aplicação, Velocidade do vento e Nebulosidade no experimento na Fazenda Vera Cruz Agropecuária safra 2017/2018..... 16
- Tabela 4** - Desempenho do número de vagens no médio inferior da planta ($V \frac{1}{2} I - n-1$), número de vagens no médio superior da planta ($V \frac{1}{2} S - n-1$) e o total de vagens por planta ($TV - n-1$) no experimento de fitotoxicidade de fungicida em mistura com adjuvantes na f 19
- Tabela 5** - Desempenho do número de grãos no médio inferior da planta ($G \frac{1}{2} I - n-1$), número de grãos no médio superior da planta ($G \frac{1}{2} S - n-1$), o total de grãos por planta ($TG - n-1$) e peso de 1000 grãos ($P1000G - g-1$) no experimento de fitotoxicidade de fungicidas..... 21
- Tabela 6** - Interação da fitotoxicidade (%) dos fungicidas e suas misturas com adjuvantes em relação a quatro épocas de aplicações iniciando na fase fenológica de floração plena (R2+15, R2+25, R2+35 e R2+42 dias) no experimento da fazenda Vera Cruz Agropecuária Ltda., 22

RESUMO

INTERFERÊNCIA DE ÓLEOS MINERAIS NA FITOTOXIDADE DO FUNGICIDA TRIFLOXISTROBINA + PROTIOCONAZOL NA CULTURA DA SOJA

A fitotoxidade de fungicidas em plantas pode estar interligada a vários fatores, como: temperatura; clima; umidade relativa e também relacionada com a aplicação dos produtos químicos, e através destas podem causar estresse à planta de forma imperceptível. Objetivou-se avaliar o efeito fitotóxico do princípio ativo Trifloxistrobina + Protioconazol com diferentes combinações com adjuvantes na cultura da soja. O experimento foi desenvolvido na safra 2017/18, na Fazenda Vera Cruz Agropecuária Ltda., situada no município de Goianésia-GO, o delineamento utilizado foi de blocos casualizados com 13 tratamentos e 4 repetições, a cultivar escolhida foi a Syn.1080 RR, sendo os tratamentos Testemunha, Aureo, Agris, Nimbus, Assist, Orobor N1, Global Hold, Fox + Aureo, Fox + Agris, Fox + Nimbus, Fox + Assist, Fox + Orobor N1 e Fox + Global Hold. As aplicações dos tratamentos foram feitas em R1/R2 (pleno florescimento), de 15, 25, 35 e 42 dias após R1/R2. As avaliações tiveram início na fase R2 + 15. Na colheita (R9) foram coletadas 3 plantas por parcela, para a avaliação dos componentes de produtividade e duas linhas centrais para determinação de produtividade em kg ha^{-1} . Para as variáveis número de vagens no médio inferior o tratamento Fox + Agris, vagens no médio superior o tratamento Nimbus e Fox + Agris e total de vagens por planta o tratamento Fox + Agris foram estatisticamente superiores aos demais tratamentos. Para as variáveis grãos da parte inferior o tratamento Fox + Agris, grãos da parte superior os tratamentos Nimbus e Fox + Agris, o resultado do peso de 1000 grãos, o tratamento Nimbus, sendo superiores aos demais tratamentos. Para a interação de fitotoxidade ao comparar os óleos minerais que tiveram maior índice de fitotoxidade: tratamento Assist nos estádios R2 + 15 e R2 + 25, e nos estádios R2 + 35 dias e R2 + 42 dias o tratamento Agris. Os tratamentos que mais causaram fitotoxidade associando fungicida com adjuvante foram: no estádio R2 + 15 os tratamentos Fox + Assist, Fox + Nimbus e Fox + Global Hold, no estádio R2 + 25 dias o tratamento Fox + Global Hold, no estádio R2 + 35 dias os tratamentos Fox + Nimbus e Fox + Global Hold e R2 + 42 dias o tratamento Fox + Global Hold. A produtividade em kg ha^{-1} , tratamento Nimbus se destacou entre os demais com uma produtividade de 5.645 kg ha^{-1} .

Palavras-Chave: *Glycine max*, Fox, Adjuvantes e Produtividade

ABSTRACT

INTERFERENCE OF MINERAL OILS IN THE PHYTOTOXICITY OF FUNGICIDE TRIFLOXYSTROBINE + PROTIOCONAZOLE IN SOYBEAN CULTURE

The phytotoxicity of fungicides in plants can be interrelated to several factors, such as: temperature; climate; relative humidity and also related to the application of the chemicals, and through these can cause stress to the plant imperceptibly. The objective was to evaluate the phytotoxic effect of the active principle Trifloxystrobin + Prothioconazole with different combinations with adjuvants in the soybean crop. The experiment was carried out in the 2017/18 harvest, at the Fazenda Vera Cruz Agropecuária Ltda., Located in the municipality of Goianésia-GO, a randomized block design with 13 treatments and 4 replications, the cultivar chosen was Syn.1080 RR, and the treatments are Witness, Aureo, Agris, Nimbus, Assist, Orobor N1, Global Hold, Fox + Aureo, Fox + Agris, Fox + Nimbus, Fox + Assist, Fox + Orobor N1 and Fox + Global Hold. The applications of the treatments were done in R1 / R2 (full flowering) of 15, 25, 35 and 42 days after R1 / R2. The evaluations started in the R2 + 15 phase. At harvest (R9) 3 plants per plot were collected for the evaluation of the productivity components and two central lines for determination of productivity in kg ha⁻¹. For the variables number of pods in the lower medium the Fox + Agris treatment, pods in the upper medium the treatment Nimbus and Fox + Agris and total pods per plant the Fox + Agris treatment were statistically superior to the other treatments. For the variable grains of the part lower the treatment Fox + Agris, grains of the upper Nimbus treatments and Fox + Agris, the result of the weight of 1000 grains, the Nimbus treatment, being superior to the other treatments. For the interaction of phytotoxicity when comparing the mineral oils that had the highest index of phytotoxicity: Assist treatment in the stages R2 + 15 and R2 + 25, and in the stages R2 + 35 days and R2 + 42 days the Agris treatment. The treatments that most caused phytotoxicity associated with fungicide with adjuvant were: in the R2 + 15 stage the treatments + Fox + Assit, Fox + Nimbus and Fox + Global Hold, in the R2 stage + 25 days the Fox + Global Hold treatment in the R2 + 35 stage days the treatments Fox + Nimbus and Fox + Global Hold and R2 + 42 days the Fox + Global Hold treatment. The pro-activity in kg ha⁻¹, Nimbus treatment stood out among the others with a productivity of 5,645 kg ha⁻¹.

Keywords: Glycine max, Fox, Adjuvants and Productivity.

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é o principal grão produzido no Brasil, sendo que este fica em segundo lugar em produção mundial com 116,996 milhões de toneladas, produzidas com uma área plantada de 35,150 milhões de hectares e com produtividade média de 3,33 ton.ha⁻¹ (CONAB, 2018). A produtividade na cultura da soja podem ser interferidos por doenças que atacam a parte aérea impossibilitando a realização da fotossíntese por conta dos danos foliares que limitam a produção dos fotoassimilados (YORINORI et al., 2005).

O controle químico pelo uso de fungicidas é intenso, pois essa é uma das medidas que auxiliam na diminuição de perdas de rendimento, que são ocasionadas pelas doenças foliares (FORCELINI, 2003). O fungicida age na planta permanecendo em sua superfície após a deposição, ou então pode ser absorvido e translocado pelo sistema condutor, e para que também sejam absorvidos pelos esporos do fungo é necessário a germinação do propágulo, o modo de ação está relacionado aos fungicidas que são usados na parte aérea das plantas (BALARDIN, 2015).

Os fungicidas do grupo dos triazóis são orgânicos de ação sistêmica com importante papel na agricultura, possui propriedades positivas como superior a fungitoxidade. Com ágil penetração/translocação e efeito residual à longo prazo, atuando como protetor, desempenhando ação tóxica sobre o desenvolvimento do tubo germinativo e no apressório ou de maneira curativa impossibilitando o avanço micelial e o progresso do haustório (FORCELINI, 2014).

As estrobilurinas são fungicidas de ação mesostêmica ou translaminar, são classificados como inibidores da respiração, derivadas de um metabólico secundário do fungo (*Strobilurus tenacellus*). Agem inibindo o transporte de elétrons no complexo 3 mitocondrial (AMORIM et al., 2011). As estrobilurinas possuem ação antifúngica com resultado fisiológico no rendimento das culturas onde são utilizadas. A sua aplicação pode influenciar no metabolismo e crescimento das plantas, (KÖHLE et al., 1994).

A fitotoxidade de fungicidas em plantas pode estar interligada a vários fatores, como: temperatura; clima; umidades relativas e também relacionadas com a aplicação dos produtos químicos podem causar estresse à planta de forma imperceptível. Em outras situações, esse efeito pode ser potencializado por diversos fatores e torna-se visível apresentando sintomas severos (GODOY, 2015).

Os sintomas encontrados nas folhas por fitotoxidade pode confundir com as de deficiências por falta de nutrientes, pelos patógenos e fitotoxidade por agentes externos. A folha carijó e a fitotoxidade por fungicidas apresentam sintomas semelhantes. Em condições especiais

os fungicidas do grupo triazol podem surgir em soja. Nas lavouras a fitotoxicidade é percebida nas áreas de sobreposição de barra do pulverizador apresenta coloração verde normal. Outros fatores que podem influenciar é o uso de cultivares suscetíveis ao fungicida e aplicação em altas temperaturas ($>35^{\circ}\text{C}$), (GASSEN, 2014).

Os adjuvantes são substâncias ou compostos sem propriedades fitossanitárias, que são adicionados (exceto a água) numa preparação agrícola para aumentar a eficiência ou modificar determinadas propriedades da solução, visando facilitar a aplicação ou minimizar possíveis problemas. Significa um ingrediente que melhora as propriedades físicas de uma mistura. Estes adjuvantes podem desempenhar várias funções distintas (KISSMAN, 1997).

Segundo Vargas e Roman (2006), “Os adjuvantes são divididos em dois grupos: os modificadores das propriedades de superfície dos líquidos (surfactantes, espalhante, umectante, detergentes, dispersantes e aderentes, entre outros) e os aditivos (óleo mineral ou vegetal, sulfato de amônio e uréia, entre outros) que afetam a absorção devido à sua ação direta sobre a cutícula”.

Adjuvantes atuam de maneira diferente entre si e promovem melhorias no molhamento, na aderência, no espalhamento, na redução de espuma e na dispersão da calda de pulverização. Alguns benefícios dos adjuvantes podem ser destacados: aumento da absorção do ativo; aumento da retenção no alvo; aumento da persistência e redução da concentração (STIKLER, 1992).

No rótulo dos fungicidas apresentam o uso de adjuvantes, entretanto de acordo com Phipps et al. (2006), “Surfactantes reduzem a tensão superficial entre as gotas de pulverização e folha, além de melhorar a cobertura de pesticidas e retenção sobre os tecidos vegetais tratados”. A seleção de um adjuvante pode melhorar a absorção e transporte do fungicida não somente na planta, como também na parede celular do fungo. (CROP CARE, 2011; CHASE, 2011).

Neste contexto, objetivou-se avaliar o efeito fitotóxico do princípio ativo Trifloxistrobina + Protioconazol com diferentes combinações de adjuvantes e aditivos sobre os componentes de produtividade na cultura da soja.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Instalações dos experimentos

O experimento foi desenvolvido na safra 2017/18, na Fazenda Vera Cruz Agropecuária Ltda., situada no município de GOIANÉSIA-GO, com as coordenadas 15°17' 09.65" S e 49°02' 49.46" O, e altitude de 643 m do nível do mar. O plantio e colheita foram realizados no dia 19 de dezembro de 2017 e 20 de abril de 2018 respectivamente. Os tratos culturais, controle das plantas daninhas e adubação foram realizados conforme o planejamento e a necessidade da área comercial da propriedade. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados com 13 tratamentos e 4 repetições, totalizando 52 parcelas, a cultivar escolhida foi a Syn.1080 RR. As parcelas foram compostas por 6 linhas de 5 metros, espaçadas entre linhas em 0,50 m.

Os tratamentos utilizados foram a base de surfactantes e aditivos, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1 - Descrição dos produtos comerciais, e composição no experimento da fazenda Vera Cruz Agropecuária Ltda., Goianésia/GO, Safra 2017/ 2018.

Produto	Composição
Aureo	Óleo vegetal
Agris	Óleo mineral
Nimbus	Óleo mineral
Global Hold	Óleo mineral
Assist	Óleo mineral
Orobor N1	Nitrogênio e boro
Fox	Trifloxistrobina 150 g.L + Protiocanazol 175 g.L

As aplicações foram realizadas em 4 fases fenológicas: R2 + 15, R2 + 25, R2 + 35 e R2 + 42 dias, utilizando um pulverizador costal a base de CO₂, com quatro bicos cônico vazio, com espaçamento de 0,5 m entre bicos, utilizando uma pressão de 60 lb/pol² e vazão de 150 litros ha⁻¹.

As avaliações tiveram início no estágio R2 + 15 dias, com objetivo de apresentar o desenvolvimento dos tratamentos, e os efeitos dos óleos minerais na fitotoxicidade da soja conforme a Tabela 2.

Tabela 2 - Tratamentos, produto comercial, dosagens mL.ha⁻¹, número de aplicações e timing de avaliação do experimento na Fazenda Vera Cruz Agropecuária Ltda., Goianésia, GO, Safra 2017/ 2018.

Trat°	Produtos	Dose mL.ha ⁻¹	N° Aplicações	Timing avaliação
1	Testemunha			
2	Aureo	500	4	R2*+15; R2+25; R2+35; R2+42 dias
3	Agris	300	4	R2+15; R2+25; R2+35; R2+42 dias
4	Nimbus	600	4	R2+15; R2+25; R2+35; R2+42 dias
5	Assist	500	4	R2+15; R2+25; R2+35; R2+42 dias
6	Orobor N1	150	4	R2+15; R2+25; R2+35; R2+42 dias
7	Global Hold	208	4	R2+15; R2+25; R2+35; R2+42 dias
8	Fox + Aureo	500 + 500	4	R2+15; R2+25; R2+35; R2+42 dias
9	Fox + Agris	500 + 300	4	R2+15; R2+25; R2+35; R2+42 dias
10	Fox + Nimbus	500 + 600	4	R2+15; R2+25; R2+35; R2+42 dias
11	Fox + Assist	500 + 500	4	R2+15; R2+25; R2+35; R2+42 dias
12	Fox + Orobor N1	500 + 150	4	R2+15; R2+25; R2+35; R2+42 dias
13	Fox + Global Hold	500 + 208	4	R2+15; R2+25; R2+35; R2+42 dias

*R2 – floração plena

Para todas as aplicações dos tratamentos, foram realizada a avaliação sobre a fitotoxicidade sobre a cultura, através da escala de fitotoxidez por fungicida inibidor de ergosterol, avaliando a área foliar afetada antes das aplicações, graduado de zero para ausência de fitotoxidez a 10 para área afetada em 100% (CARREGAL, 2016).

Na Tabela 3 estão representadas as condições climáticas que foram medidas nos momentos das aplicações.

Tabela 3 - Condições climáticas nos momentos das aplicações Umidade Relativa do ar (U%), Temperatura (T - °C), Horário de aplicação (HA - hora⁻¹), Velocidade do vento (V - km⁻¹) e Nebulosidade no experimento na Fazenda Vera Cruz Agropecuária safra 2017/2018.

Aplicações	U%	T	HA	V	Nebulosidade
1 ^a	58,00%	28	11:00	7	N
2 ^a	61,00%	27	09:00	11	N
3 ^a	65,00%	28	10:30	5	N
4 ^a	67,00%	26	09:00	8	N

Para a avaliação da produtividade foi medido cada planta e dividida em parte superior e inferior e contado o número de vagens, número de grãos e peso (g).

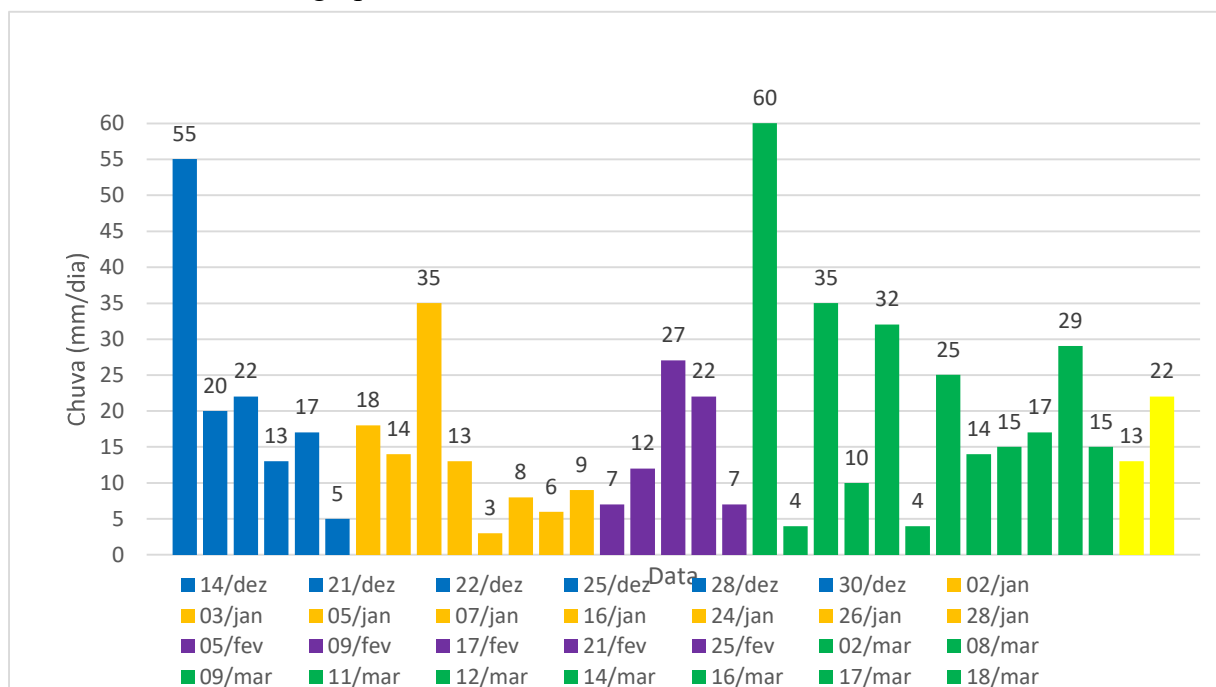
Na colheita (R₉) foram coletadas 3 plantas por parcela, para avaliação dos componentes de produtividade eliminando as extremidades e as duas linhas centrais para determinação de produtividade em kg ha⁻¹.

Para os componentes de produção foram utilizados a análise de variância por blocos casualizados (DBC) e uma análise de variância para o desempenho dos tratamentos por um número de aplicações, caracterizando um experimento fatorial 13 x 4 (13 tratamentos x 4 avaliações de fitotoxicidade em datas distintas). As médias avaliadas que apresentaram significância, foram submetidos ao teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. Todas as análises estatísticas foram realizadas pelo software Assistat (SILVA E AZEVEDO, 2016).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Figura 1 está representado o histórico de chuvas ocorrido durante a implantação do experimento, no período de plantio à colheita, com volume total de 608 mm. Apresentado uma distribuição adequada para todo o período vegetativo e reprodutivo, com ênfase em dezembro de 2017 e janeiro de 2018, apresentando condições propícias para o desenvolvimento e multiplicação da fungo *C.cassicola* na cultura da soja.

Figura 1 - Histórico de chuvas no período de 14 de dezembro de 2017 a 06 de abril de 2018, na fazenda Vera Cruz Agropecuária Ltda., Goianésia, GO.



Fonte: Vera Cruz Agropecuária Ltda.

Para o desempenho do número de vagens no inferior apresentado na Tabela 4, o tratamento Fox + Agris foi o que apresentou melhor resultado em relação aos demais tratamentos e em relação à Testemunha, com um valor superior de 69,39%. Observa-se que o fungicida associado a esse óleo mineral obteve-se melhor ação protetora às plantas contra o fungo *C.cassicola*. O segundo grupo de tratamentos: Global Hold; Fox + Aureo e Fox + Orobor N1 não se diferiram estatisticamente, porém foram 18,37, 18,37 e 22,45 % superior à Testemunha, respectivamente. Os tratamentos Aureo, Agris e Orobor N1 quando aplicados sem estar associado com o fungicida não se diferiram estatisticamente. Os tratamentos Fox + Nimbus, Nimbus, Assist, Fox + Assist e Fox + Global Hold obtiveram resultados inferiores a Testemunha, demonstrando possivelmente a interferência através da fitotoxicidade provocada

pela parte inferior da planta.

Tabela 4 - Desempenho do número de vagens no inferior da planta ($V \frac{1}{2} I - n^{-1}$), número de vagens no superior da planta ($V \frac{1}{2} S - n^{-1}$) e o total de vagens por planta ($TV - n^{-1}$) no experimento de fitotoxicidade de fungicida em mistura com adjuvantes na Fazenda Vera Cruz Agropecuária Ltda., Goianésia, GO, 2017/2018.

Tratamentos	$V \frac{1}{2} I$	$V \frac{1}{2} S$	TV
Testemunha	12,25 c	35,5 b	47,75 d
Áureo	12,50 c	35,25 b	47,75 d
Agris	13,25 c	26,25 e	39,50 f
Nimbus	8,25 e	41,00 a	49,25 c
Assist	4,00 e	31,75 c	35,75 h
Orobor N1	11,75 c	35,25 b	47,00 d
Global Hold	14,50 b	29,25 d	43,75 e
Fox + Aureo	14,50 b	28,75 d	43,25 e
Fox + Agris	20,75 a	40,75 a	61,50 a
Fox + Nimbus	9,75 d	32,75 c	42,50 e
Fox + Assist	7,75 e	26,00 e	33,75 i
Fox + Orobor N1	15,00 b	35,50 b	50,50 b
Fox + Global Hold	8,00 e	30,25 d	38,25 g
CV%	16,84	22,8	11,6

As médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott Knott ($p < 0,05$)

Para o desempenho de vagens no médio superior da planta (Tabela 4), os tratamentos Nimbus e Fox + Agris, apresentaram o melhor desempenho em relação à Testemunha com 5,5 e 5,25 vagens/planta (15,49 % e 14,79%) respectivamente e aos demais tratamentos, protegendo as plantas e promovendo melhor absorção, valores inferiores foram encontrados quando o adjuvante foi associado ao fungicida no tratamento Fox + Nimbus. O segundo grupo de tratamentos: Aureo; Orobor N1; Fox + Orobor N 1 e Testemunha não se diferiram estatisticamente.

De acordo com Ecco et al, (2018) trabalhando com avaliação da fitotoxicidade alcançaram melhores resultados dos tratamentos Fox + Nimbus com 61,22 números de vagens por planta e o tratamento Fox + Aureo de 61,52 números de vagens por planta.

Os tratamentos Assist, Fox + Nimbus (Tabela 4) não diferiram entre si estatisticamente, sendo que estes tratamentos foram medianos quando comparados aos outros

tratamentos. Os tratamentos Global Hold, Fox + Aureo e Fox + Global Hold tiveram resultados semelhantes. Para os tratamentos Agris e Fox + Assit, foram encontrados valores inferiores quando comparados a Testemunha e aos demais tratamentos.

Para o desempenho total de vagens por planta (Tabela 4), o tratamento Fox + Agris, foi o que apresentou melhor resultado, sendo superior à Testemunha com 28,80 %. Para o desempenho de grãos da parte inferior (Tabela 5) o tratamento Fox + Agris apresentou melhor eficiência de grãos com 28,75 grãos, ou seja, 36,91 % superior à Testemunha com 21 grãos, o tratamento Fox + Orobor N1 apresentou resultados significativos, porém quando o adjuvante aplicado individualmente apresentou resultados inferiores demonstrando que para este experimento, o adjuvante não foi absorvido corretamente pelas plantas.

Para o desempenho de números de grãos da parte inferior da planta (Tabela 5), o tratamento Fox + Agris foi o que apresentou o melhor resultado, superior à Testemunha e aos demais tratamentos, a associação do fungicida que é um triazol e estrobilurina com um adjuvante protegeu as plantas, fazendo com que sua parte área foliar conseguisse se desenvolver e absorver todos os nutrientes. Valores inferiores foram encontrados no Tratamento Agris (Tabela 5) quando pulverizado sem a presença do fungicida, não sendo eficiente. Os tratamentos Global Hold e Fox + Orobor N 1 não se diferiram estatisticamente.

Para o desempenho de grãos da parte inferior (Tabela 5) o tratamento Fox + Agris apresentou melhor eficiência de grãos com 28,75 grãos, ou seja, 36,91 % superior à Testemunha com 21 grãos.

Para o desempenho de grãos da parte superior (Tabela 5) os tratamentos Nimbus e Fox + Agris tiveram os melhores resultados em relação à Testemunha e aos demais tratamentos.

Para o total de grãos por planta conforme (Tabela 5) verificou-se que o tratamento Fox + Agris apresentou a maior superioridade, de 44,01% sobre a Testemunha. Para o segundo grupo, os tratamentos Nimbus e Orobor N1, apesar de serem inferiores ao resultado do Fox + Agris, estes foram superiores em 23,65% e 23,95% respectivamente à Testemunha e aos demais tratamentos. O terceiro grupo composto por Aureo e Fox + Orobor N1, apresentaram resultados superiores à Testemunha em 20,36% e 20,06%, respectivamente.

Para o resultado do peso de 1000 grãos (Tabela 5), o tratamento Nimbus apresentou o melhor rendimento em relação à Testemunha e aos demais tratamentos com 139,12 gramas por 1.000 sementes⁻¹.

Tabela 5- Desempenho do número de grãos no inferior da planta (G/I – n⁻¹), número de grãos no superior da planta (G/S – n⁻¹), o total de grãos por planta (TG – n⁻¹) e peso de 1000 grãos (P1000G– g⁻¹) no experimento de fitotoxicidade de fungicidas.

Tratamento	GI	GS	TG	P1000G
Testemunha	21,00 c	73,5 d	94,5 d	113,08 b
Aureo	22,50 c	78,0 c	100,50 c	104,56 c
Agris	26,50 b	62,00 f	88,50 e	99,02 c
Nimbus	12,50 f	90,75 a	103,25 b	139,12 a
Assist	6,75 g	75,25 d	82,00 f	119,00 b
Orobor N1	22,00 c	81,50 b	103,50 b	79,15 d
Global Hold	26,50 b	67,00 e	93,50 d	109,41 c
Fox + Aureo	22,25 c	72,00 d	94,25 d	105,20 c
Fox + Agris	28,75 a	91,50 a	120,25 a	105,54 c
Fox + Nimbus	16,75 d	66,50 e	83,25 f	109,52 c
Fox + Assist	15,50 e	57,75 g	73,25 g	108,37 c
Fox + Orobor N1	26,75 b	73,50 d	100,25 c	115,20 b
Fox + Global Hold	14,50 e	73,50 d	88,00 e	117,02 b
CV%	14,8	11,82	11,15	14,71

As médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott Knott ($p < 0,05$).

Os tratamentos Assist, Fox + Orobor N1 e Fox + Global Hold obtiveram resultados semelhantes à testemunha (Tabela 5). Os tratamentos Aureo, Global Hold, Fox + Agris, Fox + Aureo e Fox + Nimbus apresentaram valores inferiores quando comparados a Testemunha (Tabela 5).

A Tabela 6 apresenta a interação da fitotoxicidade das misturas realizadas dos tratamentos nos estádios R2 + 15, R2 + 25 e R2 + 35 e R2 + 42 dias sobre a planta. Ao realizar aplicações e reaplicações por um determinado período ocorre a potencialização da fitotoxicidade sobre a área foliar, onde o depósito acumulado da associação fungicida e o óleo mineral provocam uma variação de fitotoxicidade nas folhas impedindo a realização da fotossíntese, assim sendo não foi evidenciado durante os estádios fitotoxicidade na Testemunha por não receber nenhum tipo de pulverização.

Tabela 6 - Interação da fitotoxidade (%) dos fungicidas e suas misturas com adjuvantes em relação a quatro épocas, ocorrendo as avaliações na fase fenológica R2+15, R2+25, R2+35 e R2+42 dias no experimento da Fazenda Vera Cruz Agropecuária Ltda., Goianésia/Go 2017/2018.

Tratamento	R2+ 15	R2 + 25	R2 + 35	R2 + 42
Testemunha	0,00 eA	0,00 eA	0,00 eA	0,00 fA
Aureo	14,12 cD	16,5 cC	21,75 cB	33,75 bA
Agris	16,12 bD	18,50 bC	32,40 aB	42,00 aA
Nimbus	15,50 bD	19,25 bC	23,95 bB	33,50 bA
Assist	19,50 aD	21,75 aC	24,95 bB	33,50 bA
Orobor N1	13,00 cD	16,25 cC	19,00 dB	26,25 dA
Global Hold	12,50 cD	15,50 cC	18,33 dB	23,50 eA
Fox + Áureo	11,25 dD	13,00 dC	17,12 dB	22,50 eA
Fox + Agris	9,87 dD	12,75 dC	19,50 dB	22,75 eA
Fox + Nimbus	16,37 bD	19,50 bC	23,50 bB	27,00 dA
Fox + Assist	15,62 bD	18,75 bC	22,50 cB	26,50 dA
Fox + Orobor N1	12,00 cD	15,50 cC	18,62 dB	25,50 dA
Fox + Global Hold	17,25 bC	22,00 aB	23,50 bB	30,50 cA
CV%	16,71			

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e letras maiúscula não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

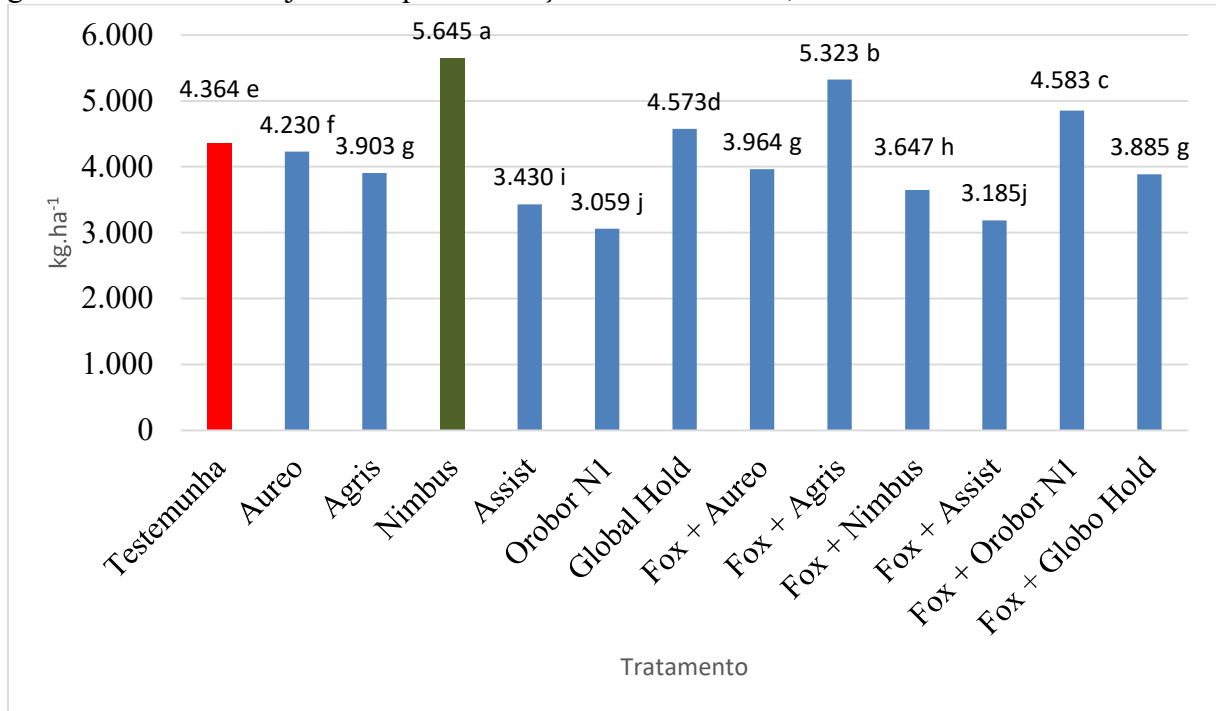
Para o estágio R2 + 15 (Tabela 6) o tratamento Fox + Agris apresentou 9,87 % de área foliar com fitotoxicidade. No estágio R2 + 25 dias, os tratamentos Fox + Aureo e Fox + Agris não diferiram estatisticamente com valores de 13,00 e 12,75 % de área com fitotoxicidade, respectivamente.

No estágio R2 + 35 dias os tratamentos Orobor N1, Global Hold, Fox + Aureo, Fox + Agris e Fox + Orobor N1 não obtiveram diferença. Para o resultado do estágio R2 + 42 dias os tratamentos Global Hold, Fox + Aureo, Fox + Agris após o período de florescimento mais 42 dias não tiveram diferença e obtiveram menor índice de fitotoxicidade. Ecco et. al. (2018) trabalhando a quantificação de sintomas de fitotoxidez encontraram resultado de 2 a 1 para o tratamento Fox + Aureo e de 2,25 a 1 para o tratamento de Fox + Nimbus. Belufi et al. (2018) trabalhando com fitotoxicidade em soja encontraram valores de 2,8 % de fitotoxicidade após 21 dias da primeira aplicação para o tratamento Fox + Aureo.

Para a interação de fitotoxicidade (Tabela 6) ao comparar os óleos minerais constata-se que o tratamento Assist nos estádios R2 + 15 e R2 + 25 dias foi o tratamento Assist e o Fox + Global Hold apresentaram maior índice de fitotoxicidade nas plantas, e os tratamentos Aureo, Orobor N1 e Global Hold teve destaque em relação ao total dos tratamentos utilizando apenas adjuvante e nos estádios R2 + 35 dias e R2 + 42 dias, o tratamento Agris obteve diferença ao ser aplicado em momentos diferentes prejudicando as plantas com a queima das folhas, os tratamentos que obtiveram respostas positivas foram o Orobor N1 e o Global Hold.

Para a comparação dos tratamentos utilizando fungicidas com óleo mineral (Tabela 6) nos estádios R2 + 15 os tratamentos Fox + Assit, Fox + Nimbus e Fox + Global Hold afetou a área foliar das plantas impedindo a fotossíntese e assim comprometendo à produtividade e os tratamentos Fox + Aureo e Fox + Agris apresentaram eficiência ao serem aplicados associando o fungicida com o óleo mineral. Para o estágio R2 + 25 dias os tratamentos Assist e Fox + Global Hold foram os tratamentos que mais causaram fitotoxicidade e observa-se que o adjuvante associado com o fungicida apresentou resultados contrários quando aplicado sozinho e os tratamentos Fox + Aureo e Fox + Agris continuou sua eficiência dos estádios anteriores. No estágio R2 + 35 dias os tratamentos Fox + Nimbus e Fox + Global Hold não foram absorvidos corretamente pelas plantas quando se comparado aos demais tratamentos e continuando sua eficiência os tratamentos Fox + Aureo, Fox + Agris e apresentado uma eficiência em relação aos estádios anteriores, o tratamento Fox + Orobor N1 foi correspondido neste estágio por estar sendo bem assimilado pelas plantas. No entanto o estágio R2 + 42 dias o tratamento que menos obteve resultados positivos foi o Fox + Global Hold com 30,5% de fitotoxicidade conclui- que o adjuvante Global Hold é melhor absorvido e causa menos fitotoxicidade nas plantas quando aplicado sem a adição do fungicida.

Figura 2 - Produtividade em kg ha^{-1} para o experimento realizado na Fazenda Vera Cruz Agropecuária Ltda., para a utilização do fungicida Trifloxistrobina 150 g/L, Protiocozazol 175 g/L com diferentes adjuvantes para avaliação de fitotoxicidade, safra 2017/18.



Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

A produtividade em kg ha^{-1} representado na Figura 2, observa-se que o tratamento Nimbus obteve melhor resultado entre os demais tratamentos, com uma produtividade de 5.645 kg ha^{-1} , ou seja 29,35 % superior a Testemunha, que apresentou uma produtividade de 4.364 kg ha^{-1} seguindo do tratamento Fox + Agris com 5.323 kg ha^{-1} representando 21,97 % superior à Testemunha e o tratamento Fox + Orobor N1 com 4.853 kg ha^{-1} com 11,20 % de superioridade em relação à Testemunha.

4. CONCLUSÃO

- Para o óleo mineral Nimbus e ao conjunto Fox + Agris não apresentaram interferência da fitotoxicidade sobre os components de produção.
- Todos os tratamentos apresentaram fitotoxicidade na cultura, com ênfase no óleo mineral Agris e a combinação de Fox + Global Hold.
- O óleo mineral Nimbus e Fox + Agris apesar da presença da fitotoxicidade, não interferiram na produtividade da cultura.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, L.; REZENDE, M.A. J; FILHO, B.A. **Manual de Fitopatologia** v. 1 Princípios e conceitos, 4ed. Editora Agronômica Ceres Ltda., São Paulo-Sp, 2011.
- BALARDIN, R; **Fungicidas sistêmicos: benzimidazóis, triazóis e estrobilurinas.** Disponível em: <<https://phytusclub.com/materiais-didaticos/fungicidas-sistemicos-benzimidazois-triazois-e-estrobilurinas/>>. Data de acesso: 22 de novembro de 2018.
- CARREGAL, L.H.; **Escala de Fitotoxidez por Fungicidas Inibidores de Ergosterol.** Agro Carregal Pesquisa e Proteção de Plantas, 2016. Disponível em <https://www.agrocarregal.com/publicacoes>. Acesso 21/05/2019.
- CHASE, A.R. **Wetting agents and fungicide efficacy.** *Disease management*, p.14-17. Março de 2011. Disponível em: <http://www.onhort.com/articles/chase.pdf> Acesso em: 26/08/2018.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, oitavo levantamento, agosto 2018.** Disponível em <file:///C:/Users/pc/Downloads/BoletimZGraosZagostoZ2018.pdf>. Acesso em 26/08/2018.
- CROP CARE: **Adjuvants for fungicides: Improving the efficacy of fungicide formulations.** Disponível em: <http://www.crodacropcare.com/home.aspx?s=143&r=259&p=1846>. Acesso em: 26/08/2018.
- ECCO, M.; ROCHA, H. G. A.; BOIM, J.H.; VANZELLA, T.; BEN, O. **Avaliação da fitotoxidade de fungicida na cultura da soja (*Glycine max*) e o efeito na produtividade.** In: III Congresso Nacional de Ciências Agrárias. Anais... PUCPR, 2018.
- FORCELINI, C. A. Fitotoxidade de fungicida. **Revista Plantio Direto**, v. 139, p. 7-11, 2014.
- FORCELINI, C.A. A ferrugem pode ser manejada. **Atualidades Agrícolas**, v.3, p. 8-11, 2003.
- GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; FORCELINI, C. A.; PIMENTA, C. B.; CASSETARI NETO, D.; JACCOUD FILHO, D. S.; BORGES, E. P.; ANDRADE JUNIOR, E. R. de; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; NUNES JUNIOR, J.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; MADALOSSO, M.; MARTINS, M. C.; BALARDIN, R. S.; FURLAN, S. H.; CARLIN, V. J.; VENANCIO, W. S., **Eficiência de fungicidas multissítios e fertilizantes no controle da ferrugem asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2014/15: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina: Embrapa soja, 2015. (Embrapa Soja. Circular Técnica 113).
- KISSMANN, K. G. **Adjuvantes para caldas de produtos agrotóxicos.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, v.21, Caxambu. Palestras e mesas redondas. Viçosa: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, p. 61-77, 1997.
- KÖEHLE, H.; GROSSMANN, K.; JABS, T.; GERHARD, M; KAISER, W.; GLAAB, J.; CONRATH, U.; SEEHAUS, K.; HERMS, S. Physiological effects of strobilurin fungicide F 500 on plants. **Biochem Soe Trans**, v. 22, p.65, 1994.

BELUFI, L.M.R. PITTELKOW, F.K. OLIVEIRA, L.F. **Avaliação da eficiência de fungicidas para o controle de ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) na cultura da soja em Lucas do Rio Verde- MT 2017/2018.** Fundação Rio Verde, Boletim Técnico nº3. 9p, 2018.

GASSEN, D. N. Cooperativa dos Agricultores de plantio direto. **Folha carijó e a fototoxicidade de fungicidas em soja.** Informativo 095. p 1, 2014. Disponível em www.setapulverizacao.com.br/artigos/. Acesso em 22/09/2018.

PHIPPS, P.; STROMBERG, E.; HOLSHOUSER, D.; BUSH, E. **Asian soybean rust – frequently asked Questions III: Control with Fungicides.** Virginia Cooperative Extension publication. p. 450-303. 2006. Disponível em: www.ext.vt.edu.2006. Acesso em: 28 agosto 2018.

SILVA, L. H. C. P. Escala de fitotoxidez por fungicidas inibidores de ergosterol. Rio Verde: AgroCarregal, 2016. Disponível em: https://docs.wixstatic.com/ugd/ce9ec2_ef0cde246ba34be8be96e6611d439929.pdf. Acesso em 10-01-2019.

SILVA, F.; AZEVEDO, C. A; The Assistat software Version 7.7 and its use in. The analysis of experimental. **Agric. Res.** v. 11, p. 3733-3740. 29 September 2016.

STICKLER, W.E. **The importance of adjuvants to the agricultural chemical industry.** In: FOY, C.L. (Ed.). Adjuvants for Agrochemicals. New York: Marcell Dekker, cap.22, p.247-9, 1992.

VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Conceitos e aplicações dos adjuvantes.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 10 p. HTML. (Embrapa Trigo. Documentos 56). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do56.htm. Acesso em 26-08-2018.

YORINORI, J.T.; PAIVA, W.M.; FREDERICK, R.D.; COSTAMILAN, L.M., BERTAGNOLLI, P.F.; HARTMAN, G.E.; GODOY, C.V.; NUNES JR.; J. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay. Londrina. **Plant Disease**, v. 89, p.675-677, 2005.