



VIABILIDADE ECONÔMICA DO USO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA

ECONOMIC VIABILITY OF THE USE OF FUNGICIDES TO CONTROL ASIAN SOYBEAN RUST

Leonardo Alencar Evangelista Ribeiro¹, Dário Peixoto Mendonça Júnior¹, Douglas de Deus de Sá¹, Fabrício Pereira de Araújo¹ e José Eduardo Barbosa de Souza²

¹Engenheiros Agrônomos – Faculdade Evangélica de Goianésia;

²Engenheiro Agrônomo, professor da Faculdade Evangélica de Goianésia eduardo.barbosa.souza@bol.com.br

Info

Recebido: 09/2019

Publicado: 11/2019

ISSN: 2595-6906

Palavras-Chave

Phakopsora pachyrhisi, fungicidas, rentabilidade.

Keywords:

Phakopsora pachyrhisi, fungicides, profitability.

Abstract

A produção de soja é muito influenciada pelo ataque de fungos, e quando estão em condições ideais para seu desenvolvimento a infecção e disseminação desse patógeno é muito rápida, o que resulta na diminuição do potencial produtivo da planta e, conseqüentemente, queda na produtividade da lavoura. Grande parte dos custos de uma lavoura de soja está relacionada com doenças fúngicas, e uma doença de grande importância econômica da soja é a ferrugem-asiática.

Os custos devido as perdas e as aplicações de fungicidas foram de U\$ 2,2 bilhões por safra. E os fungicidas de sítio específico são utilizados no controle da doença, exemplo de modo de ação

utilizados são os Inibidores de desmetilação (conhecidos como triazóis), os Inibidores de Quinona externa (estrobilurinas) e os inibidores de Succinato Desidrogenase (carboxamidas). Desta forma, objetivou-se avaliar a relação custo benefício da aplicação de diferentes ingredientes ativos de fungicidas na cultura da soja. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados (DBC), com 12 tratamentos e 4 repetições, com total de 48 parcelas. Cada parcela do experimento foi composta por 6 linhas de 5 m de comprimento, e com espaçamento de 0,45 m entre linhas. Os melhores resultados para variável produtividade foram obtidos com a utilização do fungicida Ativum, Fusão e Priori Xtra; para o custeio de produção, os melhores resultados foram obtidos com o uso dos fungicidas Aproach Prima, Priori Xtra e Horos, e, para retorno financeiro, os que obtiveram melhores resultados foram com os produtos Priori Xtra, e Fusão.

Resumo

Soybean production is greatly influenced by fungal attack, and when they are in optimal conditions for its development, infection and dissemination of this pathogen is very rapid, which results in decreased plant yield potential and, consequently, decreased crop productivity. . Much of the cost of soy farming is related to fungal diseases, and a major economic disease of soybeans is Asian rust. Costs due to losses and fungicide applications were \$ 2.2 billion per crop. And site-specific fungicides are used in disease control, examples of the mode of action used are demethylation inhibitors (known as triazoles), external quinone inhibitors (strobilurins) and succinate dehydrogenase inhibitors (carboxamides). Thus, the objective was to evaluate the cost-benefit ratio of applying different fungicide active ingredients in soybean crop. A randomized block design (DBC) was used, with 12 treatments and 4 replications, with a total of 48 plots. Each plot of the experiment consisted of 6 lines of 5 m in length, with spacing of 0.45 m between lines. The best results for the productivity variable were obtained by using the fungicide Ativum, Fusion and Priori Xtra; For production costing, the best results were obtained with the use of the Aproach Prima, Priori Xtra and Horos fungicides, and for financial return, the best results were obtained with the Priori Xtra and Fusion products.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.) é uma planta originária da China, sua introdução no Brasil ocorreu por meados do ano de 1882 no estado da Bahia, e passou a ter importância no país na década de 70 no sul e centro-oeste do país (SOUZA, 2012). A soja está entre as culturas que expressaram maior crescimento econômico nas últimas décadas (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2014). Isso pode ser atribuído pelo fato da cultura ter o papel de principal oleaginosa produzida no mundo, e devido a sua ampla utilização, que vai de produtos alimentícios tanto para humanos quanto para animais e sua presença em composições de tintas, graxas, entre outros (SOUZA, 2012).

Atualmente, o Brasil é o segundo maior produtor de soja no mundo, com uma produção de 115,07 milhões de toneladas; 35,822 milhões de hectare plantados e produtividade de 3.206 kg ha⁻¹, ficando atrás apenas dos Estados Unidos com produção de 123,664 milhões de toneladas; 35,657 milhões de área plantada e produtividade de 3.468 kg ha⁻¹, safra 2018/19 (CONAB, 2019). Hoje, a soja se encontra como a principal cultura do agronegócio nacional. E tem grande importância no cenário agroindustrial, pois movimenta diversos setores socioeconômicos no país como empresas de pesquisa e desenvolvimento, insumos, indústrias de máquinas e implementos, produtores rurais, usinas de biodiesel, entre outros (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2014).

A produção de soja é muito influenciada ao ataque de fungos, e quando estão em condições ideais para seu desenvolvimento a infecção e disseminação desse patógeno é muito rápida, fazendo com que a planta diminua seu potencial produtivo e consequentemente tenha queda na produtividade da lavoura (RIBEIRO et al., 2017). Grande parte dos custos de uma lavoura de soja está relacionada com doenças fúngicas, e uma doença de grande importância

econômica da soja é a ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*).

A ferrugem-asiática é vista como a principal doença da cultura, e pode gerar perdas de até 100% na produtividade (ANDRADE; ANDRADE, 2002). Para iniciar o controle da ferrugem-asiática, a aplicação preventiva deve ser adotada caso ocorra a presença do fungo na região e as condições climáticas estejam favoráveis para o desenvolvimento da doença. Porém, para se ter medidas mais satisfatórias, é necessário o monitoramento da lavoura para diagnosticar a ferrugem e obter controle sobre ela. O sucesso da tecnologia de aplicação de fungicidas deve estar baseado na eficácia do produto, assim como no momento e qualidade da aplicação, visando melhor efeito fungitóxico (REIS, 2005).

Todavia, se faz necessário o conhecimento da possibilidade da vulnerabilidade de ingredientes ativos ao surgimento de raças de patógenos resistentes. E esses mecanismos estão relacionados aos mecanismos de ação dos produtos. Devido a isso, há poucos casos de resistência de patógenos com os fungicidas protetores que atuam em diversos sítios específicos dos patógenos. Para fungicidas inibidores de multisítio, é necessário número maior de alterações, o que dificulta o desenvolvimento de resistência (REIS, 2005).

As estratégias de manejo dessa doença são o vazio sanitário, a utilização de cultivares precoces e a semeadura no início da época recomendada, o uso de cultivares com gene (s) de resistência (EMBRAPA, 2018). Os fungicidas de sítio específico também são utilizados no controle da doença, (EMBRAPA, 2018). Em relação ao modo de ação sobre os fungos, existem os principais grupos químicos de fungicidas aplicados em áreas comerciais, como estrobilurinas, que inibem a respiração no complexo 3, triazóis e triazolintione, que são inibidores da síntese de ergosterol, e as carboxamidas que são inibidoras da respiração no

complexo 2, succinato desidrogenase (FONSECA, 2018).

Os custos devido as perdas e as aplicações de fungicidas foram de U\$ 2,2 bilhões por safra (SOUZA, 2017). Constata-se que as perdas de produção em grãos na safra 2007/2008, foram de 418,5 mil toneladas. A soma de prejuízo relacionada ao custo de aplicação de fungicidas para o controle da doença e prejuízo de grãos definiu-se em U\$\$ 2,38 bilhões (EMBRAPA, 2008).

As formas de se obter vantagens competitivas no mercado, está relacionada ao controle do custo de produção. Este fator permite alcançar o nível ótimo da produção e ter sucesso na renda líquida e retorno financeiro para o produtor (SANTANA et al., 2007). Desta forma, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a relação custo benefício da aplicação de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática em soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Agropecuária Vera Cruz Ltda., localizada na rodovia GO-080, km 62, zona rural, cidade de Goianésia, GO. Situada na latitude 15° 17' 08" (S) e longitude 49° 02' 52" (W), com altitude média de 641 metros. O plantio da soja foi realizado no dia 19 de dezembro de 2018, utilizou-se a cultivar BMX. Certa Ipro, utilizando tratamento de semente industrial (TSI) da Syngenta.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados (DBC), com 12 tratamentos e 4 repetições, com total de 48 parcelas (Tabela 1). Cada parcela do experimento foi composta por 6 linhas de 5 m de comprimento, e com espaçamento de 0,45 m entre linhas.

Tabela 1 - Descrição dos tratamentos utilizados para o controle do fungo *Phakopsora pachirhizii* na fazenda Vera Cruz Agropecuária Ltda., Goianésia-GO, safra 2018-2019.

Trat	Ingrediente Ativo	Produto comercial (pc) e empresa	Dose L ou kg pc/ha
1	Testemunha	-	-
2	Azoxistrobina + Ciproconazol	Priori Xtra ¹ , Syngenta	0,3
3	Ciproconazol + Picoxistrobina	Aproach Prima ² , Dupont	0,3
4	Trifloxistrobina + Ciproconazol	Sphere Max ³ , Bayer	0,2
5	Trifloxistrobina + Protioconazole	Fox ³ , Bayer	0,4
6	Picoxistrobina + Tebuconazol	Horos ⁴ , Adama	0,5
7	Tebuconazol + Metominostrobina	Fusão ⁵ , Ihara	0,725
8	Fluxaproxade +, Piraclostrobina	Orkestra SC ⁶ , Basf	0,35
9	Azoxistrobina + Benzovindiflupir	Elatus ⁷ , Bayer	0,6
10	Benzovindiflupir + Picoxistrobina	Vessarya, Dupont	0,6
11	Epoxiconazol + Fluxaproxade + Piraclostrobin	Ativum ⁶ , Basf	0,8
12	Trifloxistrobina +, Protioconazole + Bixafem	Fox Xpro ³ , Bayer	0,5

¹adicionado Nimbus 0,6 L.ha⁻¹; ²adicionado Nimbus 0,75 L.ha⁻¹; ³adicionado Aureo 0,25% v/v; ⁴adicionado Rumba 0,5 L.ha⁻¹; ⁵adicionado Iharol Gold 0,25% v/v; ⁶adicionado Assist 0,5 L.ha⁻¹; ⁷adicionado Agris 0,2 L.ha⁻¹.

Utilizou-se o sistema de cultivo mínimo, consiste no preparo mínimo do solo, com baixo volume de massa de cobertura. O solo da área de implantação do experimento é um Latossolo Vermelho Distrófico, profundo, de textura areno-argilosa.

A pulverização dos fungicidas no experimento,

foi realizada com um pulverizador costal de CO₂ com barra de 3 bicos do tipo cônico vazio e calibrados para um volume de calda proporcional a 150 L ha⁻¹. Os outros tratos culturais como: controle de plantas daninhas; pragas e insetos foram realizados seguindo as recomendações técnicas para a cultura da soja

(TECNOLOGIAS, 2013). A adubação da área foi realizada à lanço, 100 kg ha⁻¹ de Fosfato monoamônico (MAP) antes de ser feito o plantio, e, 15 dias após do plantio, foi feito uma aplicação a lanço, de 100 kg ha⁻¹ de Cloreto de potássio (KCL).

A colheita ocorreu em 30 de março de 2019, e foram colhidas as duas linhas centrais de cada parcela manualmente. Eliminou-se meio metro de cada linha e também as bordas, gerando uma área útil de 3,6 m². Posteriormente à colheita, os grãos foram peneirados, retirando as impurezas, pesados em balança eletrônica, e corrigido em 13 % de umidade do grão, assim, obtendo os valores de produtividade em kg ha⁻¹.

Para custo de produção foi levado em consideração os insumos para a produção da soja por hectare, custos variáveis que são, aquisição de sementes, fertilizantes, defensivos, combustíveis, manutenção de máquinas e equipamentos, mão de obra e etc. E os custos fixos, cujas quantidades não deverão ser modificadas em curto prazo como, depreciação, benfeitorias, máquinas, equipamentos e mão de obra fixa, e corresponde parte dos custos que o produtor terá que assumir, mesmo não utilizando totalmente esses recursos (BRIZOLLA et al., 2018).

A receita bruta refere-se a totalidade de vendas realizadas, o total de sacas produzido por hectare vendido a um valor x, irá constituir a receita bruta por hectare. É de extrema importância para determinar se a

empresa está tendo lucro ou prejuízo. Com isso avaliar se há necessidade de fazer mudanças e estratégias para melhorar o cenário financeiro da empresa (SISTEMA SOMA, 2018). Nesse estudo não foi abatido os impostos.

A receita líquida é a diferença entre as vendas realizadas e o custo da produção que o produtor ou a empresa teve. É um importante indicador de como está o caixa da empresa. Permite analisar se teve prejuízo ou lucro real (SISTEMA SOMA, 2018).

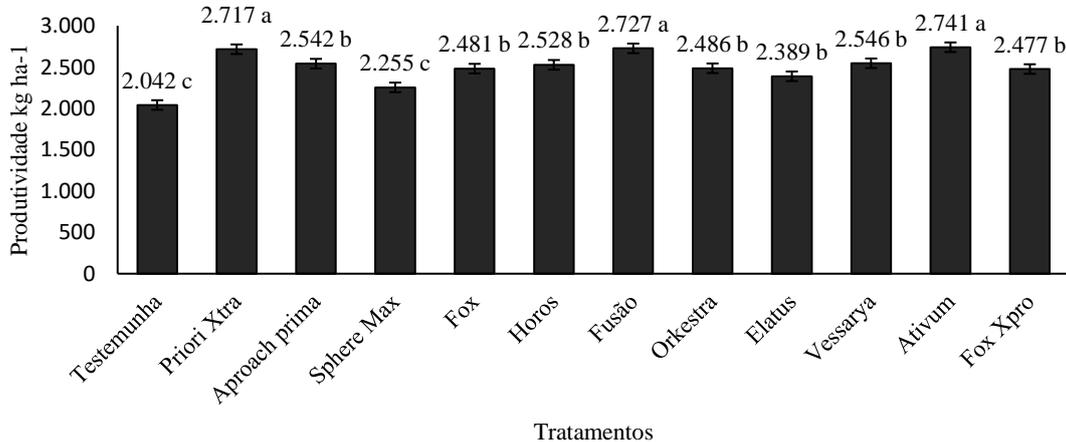
O retorno financeiro é uma medida financeira que demonstra o quanto o produtor obteve de retorno a cada real investido na produção, se foram resultados positivos ou negativos, é calculado da seguinte forma: Receita Bruta/ Custo de Produção.

Todos os dados obtidos foram analisados estatisticamente por meio da análise de variância pelo teste F, ao nível de 5% de significância. As comparações das médias foram feitas pelo teste de Scott Knott (1974), utilizando o software Assistat (SILVA, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos Ativum, Fusão e Priori Xtra proporcionaram os melhores incrementos de produtividade sobre todos os demais tratamentos químicos (Figura 1).

Figura 1 - Média da produtividade de soja (*Glycine max* L.) submetida aos tratamentos químicos com fungicidas para controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizii*), Goianésia/GO, safra 2018/2019.



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

Em seguida, os tratamentos realizados com os fungicidas Aproach prima, Fox, Horos, Orkestra, Elatus, Vessarya e Fox Xpro, obtiveram médias de produtividade iguais entre si e superiores à Testemunha e o Sphere Max. Este último foi o único tratamento que obteve média de produtividade estatisticamente igual à da Testemunha, ou seja, não foi eficiente no controle da ferrugem asiática, sendo inviável a aplicação deste quando se tem ataques severos da doença. Godoy et al. (2018), ao utilizarem o fungicida Ativum, afirmaram ter obtido sucesso no controle da ferrugem asiática, com manutenção de boas produtividades.

Para o tratamento Priori Xtra, Godoy et al. (2018) encontraram resultados diferentes, estes autores verificaram baixa eficiência no controle da ferrugem-asiática da soja e baixas produtividades. Costa (2009) revelou bons rendimentos de soja com a utilização do fungicida Priori Xtra Godoy et al. (2015) ressaltam que obtiveram resultado inverso em relação a utilização do fungicida Elatus e o melhor tratamento no quesito produtividade foi alcançado com a utilização desse produto químico. De acordo com Godoy et al. (2016), o uso do tratamento Ativum resultou em bons rendimentos e apresentou as melhores produtividades.

Os valores de custeio da soja transgênica RR2 para realização do trabalho foi amparado pelos dados do Instituto para o Fortalecimento da Agropecuária de Goiás (IFAG, 2019) (Tabela 2). O total de custeio pré-plantio refere-se aos custos de operações com máquinas, mão de obra permanente, corretivos e fertilizantes, defensivos agrícolas para dessecação, um valor total de R\$747,00 ha⁻¹. Para plantio, refere-se a quantidade de sementes adquiridas, custo com maquinários, mão de obra, e o valor foi de R\$ 713,85 ha⁻¹. Com tratos culturais, o valor gasto foi de R\$ 350,63 ha⁻¹; com a colheita da soja, transporte do material, o custo teve valor de R\$ 109,01 ha⁻¹, com a pós-colheita,

que se refere a trilhagem do grão, armazenamento, pesagem dentre outros, foram gastos o valor de R\$ 124,20 ha⁻¹; e com despesas financeiras o custo foi de R\$ 210,94 ha⁻¹.

Para os tratamentos realizados comparados com a Testemunha, o fungicida Aproach Prima apresentou o menor custo, seguido do Priori Xtra que também representou um custo baixo em relação aos demais.

Os tratamentos que obtiveram o custo mais elevado comparado com a testemunha foi o realizado com o fungicida Fox Xpro, seguido do tratamento com fungicida Vessarya, o tratamento com o produto Ativum teve o custo elevado também, e o tratamento com o fungicida Orkestra que teve valor aproximado ao Ativum apresenta-se também custo elevado em relação aos demais. Os tratamentos que apresentaram valores intermediários foram com os fungicidas Horos, Fusão e o Sphere Max.

Tabela 2 - Custo de produção (custeio de insumos, operações com máquinas, pré-plantio, plantio, condução da lavoura, colheita, mão-de-obra, transporte, fungicidas e financeiro) para cada tratamento químico com fungicida realizado na cultura da soja (*Glycine max* L.), no Estado de Goiás (junho/2019).

Operação	Valor R\$	Unid.	Dose ha ⁻¹	Testemunha	Priori Xtra	Aproach Prima	Sphere Max	Fox	Horos	Fusão	Orkestra	Elatus	Vessarya	Ativum	Fox Xpro
T. custeio pré plantio	-	R\$	-	747,00	747,00	747,00	747,00	747,00	747,00	747,00	747,00	747,00	747,00	747,00	747,00
Total custeio plantio	-	R\$	-	713,85	713,85	713,85	713,85	713,85	713,85	713,85	713,85	713,85	713,85	713,85	713,85
Total tratos culturais	-	R\$	-	350,63	350,63	350,63	350,63	350,63	350,63	350,63	350,63	350,63	350,63	350,63	350,63
Colheita	-	R\$	-	109,01	109,01	109,01	109,01	109,01	109,01	109,01	109,01	109,01	109,01	109,01	109,01
Pós colheita	-	R\$	-	124,20	124,20	124,20	124,20	124,20	124,20	124,20	124,20	124,20	124,20	124,20	124,20
Despesas financeiras	-	R\$	-	210,94	210,94	210,94	210,94	210,94	210,94	210,94	210,94	210,94	210,94	210,94	210,94
Testemunha	0,00	R\$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Priori Xtra	136,60	Lt	0,3	-	163,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aproach prima	128,00	Lt	0,3	-	-	153,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphere Max	280,00	kg	0,2	-	-	-	224,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Fox	208,00	Lt	0,4	-	-	-	-	332,80	-	-	-	-	-	-	-
Horos	95,00	Lt	0,5	-	-	-	-	-	190,00	-	-	-	-	-	-
Fusão	71,00	Lt	0,725	-	-	-	-	-	-	205,90	-	-	-	-	-
Orkestra	259,00	kg	0,35	-	-	-	-	-	-	-	362,60	-	-	-	-
Elatus	378,00	kg	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	302,40	-	-	-
Vessarya	156,50	kg	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	375,60	-	-
Ativum	115,00	Lt	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	368,00	-
Fox Xpro	210,00	kg	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	420,00
Custo total tratamento (R\$)				2.255,63	2.419,55	2.409,23	2.479,63	2.588,43	2.445,63	2.461,53	2.618,23	2.558,03	2.631,23	2.623,63	2.675,63

Para o item custo de produção (CP – R\$ ha⁻¹) (Tabela 3), o maior custo de produção avaliado, comparando à Testemunha com custo de R\$ 2.255,63 ha⁻¹ foi o Fox Xpro, que apresentou um custo no valor de R\$ 2.675,63 ha⁻¹, ou seja, R\$420,00 ou 18,62 % superior à Testemunha. Seguido pelo tratamento Vessarya com o custo de produção em R\$ 2.631,23 ha⁻¹, ou R\$375,60 ou 16,65 % maior que a Testemunha. Os tratamentos Ativum e Orkestra que apresentaram as mesmas médias, os valores foram de R\$ 2.623,63 ha⁻¹ e R\$ 2.618,23 ha⁻¹, ou R\$368,00 e R\$362,60 ou 16,32 % e 16,08 %, respectivamente, superiores à Testemunha.

Tabela 3 - Custo de produção (CP), receita bruta (RB), receita líquida (RL) e retorno financeiro (RF) em função do uso de doze tratamentos¹ químicos com fungicidas para controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) da soja (*Glycine max* L.), Goianésia, GO, safra 2018/19.

Tratamentos	CP (R\$ ha ⁻¹)	RB (R\$ ha ⁻¹)	RL (R\$ ha ⁻¹)	RF (R\$ R\$ ⁻¹ investido)
Testemunha	2.255,63 j	2.368,68 e	117,04 d	1,05 d
Priori Xtra	2.419,55 h	3.151,79 a	732,23 a	1,30 a
Aproach prima	2.409,23 i	2.948,76 b	539,53 b	1,22 b
Sphere Max	2.479,63 f	2.615,75 d	136,12 d	1,06 d
Fox	2.588,43 d	2.878,93 b	290,50 c	1,11 c
Horos	2.445,63 g	2.932,64 b	487,01 b	1,20 b
Fusão	2.461,53 g	3.163,60 a	702,07 a	1,29 a
Orkestra	2.618,23 c	2.884,30 b	266,07 e	1,10 e
Elatus	2.558,03 e	2.771,51 c	213,48 d	1,08 d
Vessarya	2.631,23 b	2.954,13 b	322,90 c	1,12 c
Ativum	2.623,63 c	3.179,42 a	555,79 b	1,21 b
Fox Xpro	2.675,63 a	2.873,56 d	153,24 e	1,07 e
CV%	4,03	6,68	15,31	7,37

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

Fonte: o autor

Tratamentos realizados com os Priori Xtra que teve custo de R\$ 2.419,55 ha⁻¹ R\$ 163,92 ou 7,27% superiores a testemunha. E o Aproach Prima com custo de R\$ 2.409,23 ha⁻¹ R\$ 153,60 ou 6,81% superiores a testemunha foram os tratamentos que apresentaram o

menor custo de produção entre os tratamentos químicos.

Para a variável renda bruta (RB – R\$ ha⁻¹), os tratamentos com os fungicidas Ativum (R\$ 3.179,42 ha⁻¹), Fusão (R\$ 3.163,60 ha⁻¹) e Priori Xtra (R\$ 3.151,79 ha⁻¹), obtiveram as melhores rendas bruta, comparados aos demais tratamentos químicos e 34,23, 33,56 e 33,06 % superior à Testemunha.

O segundo grupo de tratamentos composto por: Vessarya com renda bruta no valor de R\$ 2.954,13 ha⁻¹; fungicida Aproach Prima com renda bruta de R\$ 2.948,76 ha⁻¹; fungicida Horos com renda bruta de R\$ 2.932,64 ha⁻¹; o fungicida Orkestra com renda bruta de R\$ 2.884,30 ha⁻¹; Fox apresentando renda bruta de R\$ 2.878,93 ha⁻¹; o fungicida Fox Xpro com renda bruta de R\$ 2.873,56 ha⁻¹.

E os tratamentos com fungicidas Elatus e Sphere Max (R\$ 2.771,51 e R\$ 2.615,75 ha⁻¹, foram inferiores aos demais tratamentos químicos, mas, ainda tiveram um rendimento bruto superior à Testemunha com 17,01 e 10,43%, respectivamente. Para a renda líquida (RL – R\$ ha⁻¹), os tratamentos com melhores resultados estatisticamente comparados com a Testemunha com uma renda líquida de R\$ 117,04 ha⁻¹ foram com os produtos Priori Xtra e o fungicida Fusão com uma renda líquida no valor de R\$ 732,23 e R\$ 702,07 ha⁻¹, respectivamente, com CV% de 6,25,63% e 5,99,86% superior à Testemunha. Por seqüência dos resultados de renda líquida, os tratamentos Ativum com renda líquida de R\$ 555,79 ha⁻¹, Aproach Prima com renda líquida no valor de R\$ 539,53 ha⁻¹ e o fungicida Horos com renda de R\$ 487,01 ha⁻¹.

Para o terceiro grupo constituído pelos fungicidas Vessarya com renda de R\$ 322,90 ha⁻¹, Fox com renda R\$ 290,50 ha⁻¹ e o fungicida Orkestra com renda líquida de R\$ 266,07 ha⁻¹.

E o grupo de fungicidas de menor renda líquida sobre os demais tratamentos, foram os tratamentos Elatus com renda líquida de R\$ 213,48 ha⁻¹, o fungicida Fox Xpro com R\$ 197,98 ha⁻¹, Sphere Max com renda líquida de R\$ 136,12 ha⁻¹ e a Testemunha com renda líquida de R\$117,04 ha⁻¹.

Para a variável retorno financeiro (RF – R\$ ha⁻¹), os fungicidas que apresentaram os melhores retornos comparados aos demais tratamentos, foram os produtos Priori Xtra com retorno de R\$ 1,30 ha⁻¹ e o fungicida Fusão com R\$ 1,29 ha⁻¹. Os tratamentos Approach Prima com retorno de (R\$ 1,22 ha⁻¹), Ativum com (R\$ 1,21 ha⁻¹) e o fungicida Horos com retorno financeiro de (R\$ 1,20 ha⁻¹) apresentaram resultados intermediários em relação aos demais produtos químicos.

Os tratamentos com retornos financeiros mais baixos foram encontrados com os fungicidas Sphere Max com retorno de (R\$ 1,06 ha⁻¹) o Fox Xpro com (R\$ 1,07 ha⁻¹) e o Elatus com (R\$ 1,08 ha⁻¹) que se igualaram a testemunha estatisticamente apresentando as mesmas médias.

O custo de produção, juntamente com o retorno financeiro é o que é mais procurado pelos produtores para se ter sucesso na produção, os tratamentos químicos que melhores apresentaram resultados foram os fungicidas Priori Xtra e Fusão, que manteve médias acima de todos os tratamentos em quase todas as variáveis. O fungicida Fusão apresentou valor inferior ao Priori Xtra apenas na variável custo de produção, mas mesmo não apresentando a melhor média nesse quesito ainda teve custo de produção baixo. Observa-se que esses tratamentos seriam os mais indicados aos produtores para obter um baixo custo de produção e ter bom retorno financeiro, utilizando estes para o controle da ferrugem asiática na soja.

CONCLUSÃO

Os fungicidas Ativum, Fusão e Priori Xtra sobressaíram suas produtividades sobre todos os demais tratamentos.

Devido ao custo do produto e pela dose por hectare, o Fox Xpro possui o maior custo de produção.

Priori Xtra e Fusão, por terem um custo financeiro por hectare acessível e alta produtividade, obtiveram renda bruta e renda líquida, superiores aos demais, assim como tiveram os maiores retornos financeiros por cada real aplicado na cultura.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, P. J. M.; ANDRADE, D. F. A. A. **Ferrugem Asiática: uma ameaça à sojicultura brasileira.** Dourados - MS: Embrapa Agropecuária-Oeste, 2002. (Circular Técnica, 11). Dourados, 2002.
- EMBRAPA. Ministério da Agricultura, pecuária e abastecimento. Consorcio antiferrugem asiática da soja. 2007/2008. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18036866/brasil-aprende-a-combater-ferrugem-da-soja>>. Acesso em: 13 dez 2019.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – Conab. **Acompanhamento da safra brasileira 2018/2019 de grãos – soja.** Disponível em: https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/28059_aa1796452a062bb311354e7f32e7e664>. Acesso em 18 de Nov. de 2019.
- COSTA, D. I. **Eficiência e qualidade das aplicações de fungicidas, por vias terrestres e aérea, no controle de doenças foliares e no rendimento de grãos de soja e milho.** 2009. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2009.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – embrapa soja. **Soja em números (safra 2018/19).** Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em: 18 nov. 2019
- ENCONTRO DE INICIAÇÃO A PESQUISA EMBRAPA, 33, 2018, Vilhena – RO. **Anais do IX Encontro de iniciação a pesquisa**

- Embrapa Rondônia e o IV de Pós-Graduação. Rondônia: 2018, 33 p.
- FONSECA D. R. S. **Associação de fungicidas multissítio e PH na calda de pulverização no controle de ferrugem asiática.** Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade de Rio Verde, Rio Verde, 2018.
- GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; LOPES, I. de O. N.; DIAS, A. R.; DEUNER, C. C.; PIMENTA, C. B.; BORGES, E. P.; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; JULIATTI, F. C.; FAVERO, E.; ARAÚJO JÚNIOR, I. P.; GRIGOLLI, J. F. J.; NUNES JÚNIOR, J.; CARREGAL, L. H.; SATO, L. N.; DEBORTOLI, M. P.; MARTINS, M. C.; BALARDIN, R. S.; MADALOSSO, T.; CARLIN, V. J.; VENÂNCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2017/2018: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina: Embrapa Soja. 2018. 17p. (Circular Técnica, 138).
- GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; FORCELINI, C. A.; PIMENTA, C. B.; BORGES, E. P.; ANDRADE JR, E. R.; SIQUERI, F. V. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2015/2016: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina: Embrapa Soja. 2016. 17p. (Circular Técnica, 119).
- GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; FORCELINI, C. A.; PIMENTA, C. B. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2014/2015: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina: Embrapa Soja. 2015. 17p. (Circular Técnica, 111).
- INSTITUTO PARA O FORTALECIMENTO DO ESTADO DE GOIÁS – Ifag. Custos de produção 2019. Disponível em: <<http://ifag.org.br/custos-de-producao>>. Acesso em: 14 nov. 2019.
- LOPES, R. Sistema soma. **Entenda a diferença entre lucro líquido e receita bruta.** Disponível em: <<https://sistemasoma.com.br/blog/gestao-financieira/entenda-a-diferenca-entre-lucro-liquido-e-receita-bruta>>. Acesso em: 11 dez 2019.
- O **AGRONEGÓCIO DA SOJA NOS CONTEXTOS MUNDIAL E BRASILEIRO.** Londrina, PR, 2014. ISSN 2176-2937.
- REIS, E. F. **Controle químico da ferrugem asiática da soja na região sul do Paraná.** 2005. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
- RIBEIRO, F. C.; COLOMBO, G. A.; CARVALHO, E. V.; PELÚZIO, J. M.; ERASMO, E. A. L. **Controle químico de mancha-alvo da soja (*corynespora cassiicola*) no cerrado tocantinense – Brasil.** Gurupi, Universidade Federal do Tocantins, 2017, p26-36.
- Santana, A.C.; Santana, A.L.; Nogueira, A.K.M. 2007. Retornos à escala e vantagem competitiva de custo das empresas de polpa de frutas no Estado do Pará. *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, 2: 187-203.
- SILVA, F. de AS. ASSISTAT: Versão 7.7 beta. **Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Departamento de Engenharia Agrícola**, 2016.
- SOUZA L. L. A. **Logística da soja na fronteira agrícola Norte e Nordeste.** 2012. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Departamento de Economia, Administração e Sociologia Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial, Piracicaba, 2012.
- Tecnologias de produção de soja – Região Central do Brasil 2014.** – Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265p. (Sistemas de Produção / Embrapa Soja, ISSN 2176-2902; n.16).