

DOCUMENTOS

440

ISSN 2176-2937
Agosto/2021

XVI Jornada Acadêmica da Embrapa Soja

Resumos expandidos



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Soja
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

DOCUMENTOS 440

XVI Jornada Acadêmica da Embrapa Soja Resumos expandidos

*Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite
Kelly Catharin*
Editoras Técnicas

Embrapa Soja
Londrina, PR
2021

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja
Rod. Carlos João Strass, s/n
Acesso Orlando Amaral, Distrito da Warta
CEP 86001-970
Caixa Postal 231
Londrina, PR
Fone: (43) 3371 6000
www.embrapa.br/soja
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**Comitê Local de Publicações
da Embrapa Soja**

Presidente
Alvadi Antonio Balbinot Junior

Secretária-Executiva
Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

Membros
Clara Beatriz Hoffmann-Campo, Claudine Dinali Santos Seixas, Ivani de Oliveira Negrão Lopes, Liliane Márcia Mertz-Henning, Marco Antônio Nogueira, Mariangela Hungria da Cunha, Mônica Juliani Zavaglia Pereira e Norman Neumaier

Supervisão editorial
Vanessa Fuzinato Dall' Agnol

Normalização bibliográfica
Valéria de Fátima Cardoso

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Edição eletrônica e capa
Vanessa Fuzinato Dall' Agnol

1ª edição
PDF digitalizado (2021).

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Soja

Jornada Acadêmica da Embrapa Soja (16. : 2021: Londrina, PR).

Resumos expandidos [da] XVI Jornada Acadêmica da Embrapa Soja / Regina Maria Villas Boas de Campos Leite, Kelly Catharin, editoras técnicas – Londrina: Embrapa Soja, 2021.

163 p. (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2176-2937 ; n. 440).

1. Soja-Pesquisa. 2. Pesquisa agrícola. I. Série.

CDD: 630.2515 (21. ed.)

Depósito de inseticida em diferentes estratos da planta de soja obtido na pulverização com drone

OLIVEIRA, V. R. de¹; BASSETTO FILHO, J. J.²; ESTABELE, D. L.³; OLIVEIRA, T. L. de⁴; GOMES, L. R. O.⁴; PINHO, C. A.⁴; MATULAITIS, A. K. Y⁵; ADEGAS, F. S.⁶; SOARES, R. M.⁶; ROGGIA, S.⁶

¹Faculdade Pitágoras, bolsista PIBIC/CNPq, Londrina, PR, virolam@hotmail.com; ²UNIFIL, bolsista, Londrina, PR; ³UNOPAR Piza, bolsista, Londrina, PR, ⁴UNESP, bolsista, Jaboticabal, SP; ⁵Onesolve Tecnologia; ⁶Pesquisador, Embrapa Soja.

Introdução

A produção brasileira estimada de grãos é de 271,7 milhões de toneladas, sendo que a soja contribui com praticamente a metade (49,83%) dessa produção (Conab, 2021). A soja é produzida em área estimada de 38,50 milhões de hectares, o que corresponde a 56,13% da área total de cultivo de grãos do país (Conab, 2021). O Brasil também é o maior exportador mundial de soja e seus derivados contribuem positivamente para sua balança comercial.

O cultivo de soja requer diversos cuidados, entre eles o manejo de pragas. Os percevejos são um dos principais grupos de pragas que causam danos à cultura, pois atacam as vagens e os grãos em formação, podendo causar má formação e abortamento, redução de massa e qualidade de grãos, redução da viabilidade, vigor e potencial de germinação de sementes (Panizzi et al., 2012).

Os percevejos ocorrem com maior intensidade na fase reprodutiva da soja e se localizam predominantemente no interior do dossel da cultura, no estrato médio e inferior das plantas. Nessa fase, a cultura está com sua máxima área foliar e há maior dificuldade de penetração de calda de pulverização para o interior do dossel. A dificuldade de se atingir estas pragas pelos métodos de pulverização tradicionais é considerada uma das possíveis falhas de controle de percevejos.

A maior taxa de penetração de calda e cobertura de alvos de interesse no interior do dossel pode ser obtida com o uso de gotas finas. Porém, essas são

suscetíveis a perdas por evaporação ou deriva pelo vento, demandando condições ambientais específicas para a pulverização. O uso de gotas finas está habitualmente associado a pulverizações de baixo volume de calda, que tem se tornado comum entre os agricultores que visam aumentar o rendimento da operação de pulverização e economizar água.

A pulverização realizada com drones habitualmente utiliza baixo volume de calda/ha, em torno de 10 L/ha, e velocidade de deslocamento entre 10-20 km/h, e uma combinação de ponta e pressão de trabalho que produz gotas finas (Ramos et al., 2010). Além disso, o efeito das hélices impulsiona a calda de pulverização para baixo e movimenta as folhas do topo das plantas, o que pode melhorar a deposição de calda para os estratos inferiores da planta (Ramos et al., 2010). O uso de drones para pulverizações agrícolas é uma tecnologia emergente que pode se integrar a outros métodos de aplicação e que demanda estudos para embasar seu correto uso.

Assim, foi conduzido um experimento com objetivo de estudar o depósito de inseticidas para o controle de percevejos em diferentes alturas das plantas de soja, obtido na pulverização com drone, comparativamente a diferentes tecnologias, em aplicação tratorizada e costal.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na fazenda experimental da Embrapa Soja, localizada a 23°11' S, 51°11' W e 630 m de altitude. Os tratamentos consistiram em cinco diferentes métodos de pulverização, utilizando drone, pulverizador tratorizado e costal (Tabela 1). Foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. Cada parcela teve dimensões de 15 m x 18 m.

Em todos os tratamentos, foi preparada calda de pulverização com as seguintes doses e produtos, na ordem que foram adicionados à calda: 35,25 g/ha de tiametoxam + 26,50 g/ha de lambdacialotrina (Engeo Pleno™ S, Syngenta) e 30,00 g/ha de bifentrina + 90,00 g/ha de carbossulfano (Talisman®, FMC). Foi usada a associação de dois inseticidas comerciais, contendo inseticidas de três grupos químicos diferentes, visando evitar possíveis falhas de controle associadas à tolerância da população de percevejos a um ou outro produto ou grupo químico. Durante a pulverização de cada tratamento, a temperatura

e umidade do ar e velocidade do vento foram registrados com um termohigrômetro e anemômetro portátil.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos utilizados para estudar o depósito e cobertura foliar em diferentes alturas das plantas de soja e condições meteorológicas associadas. Embrapa Soja, Londrina, PR, safra agrícola 2020/2021.

Tratamentos (em parênteses o volume de calda)	Ponta de pulverização	Pressão de trabalho	Velocidade de deslocamento	T °C ¹	UR % ²	Vento ³
Drone (10 L/ha)	TeeJet XR 110 01	1,25 bar	14,4 km/h	27 °C	56 %	5 km/h
Trator (36 L/ha) sem cortina de ar	BD 110 01	1,25 bar	9 km/h	31 °C	46 %	7 km/h
Trator (36 L/ha) com cortina de ar	BD 110 01	1,25 bar	9 km/h	31 °C	44 %	7 km/h
Trator (80 L/ha) sem cortina de ar	JFC 80 015	3,79 bar	9 km/h	28 °C	54 %	2 km/h
Costal (200 L/ha)	JFC 80 015	3,79 bar	3,6 km/h	31 °C	47 %	4 km/h

¹ T °C = temperatura do ar, em °C; ² UR % = umidade relativa do ar, em %; ³ Vento = velocidade do vento, em km/h

Visando quantificar o depósito foliar, o corante azul brilhante foi adicionado à calda de pulverização na concentração de 0,3%. Logo após a pulverização, foram coletados seis folíolos de três diferentes alturas da planta de soja, totalizando 18 folíolos por parcela. Esses foram levados ao laboratório e mantidos em geladeira até seu processamento. O processamento consistiu na lavagem de cada folíolo com 20 mL de água destilada e deionizada e o extrato obtido (amostra colorizada) foi mantido em geladeira até a análise. O extrato foi submetido à análise de absorvância em espectrômetro óptico regulado para o comprimento de onda de 630 nm. A estimativa do depósito foi calculada com base em uma curva de calibração (absorvância x concentração de corante). A curva de calibração foi elaborada a partir da análise de absorvância de concentrações crescentes de corante. Em seguida, foi estimado o depósito de inseticida por folíolo, considerando os valores de depósito de corante/folíolo de cada repetição, a concentração de corante na calda (0,3%) e a concentração de inseticida na calda que variou de acordo com o

volume de calda/ha de cada tratamento. Para determinar a concentração de inseticidas nas diferentes caldas foi considerada a soma da massa dos quatro ingredientes ativos utilizados, que corresponde a uma dose de 181,75 g de inseticidas/ha. Os dados foram submetidos à análise exploratória, foram retirados dados discrepantes e os dados normalizados foram submetidos à análise de variância. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Os valores de depósito de corante nos diferentes estratos da planta de soja foram proporcionais aos volumes de calda utilizados. Os maiores valores foram observados no tratamento com pulverização costal com 200 L/ha, diferindo dos demais tratamentos (Tabela 2). A pulverização com drone usou volume de calda 20 vezes menor do que a pulverização costal. O depósito de corante foi cerca de 21, 29 e 7 vezes menor na pulverização com drone em relação a pulverização costal, nos estratos superior, médio e inferior, respectivamente. Isso indica que a pulverização com drone proporcionou depósito relativo um pouco menor nos estratos superior e médio e um depósito relativo muito maior no estrato inferior, comparativamente a pulverização costal. Resultados semelhantes também foram observados comparando a pulverização com drone com a pulverização tratorizada com 80 L/ha, considerado um tratamento padrão. Esta última utilizou volume de calda/ha 8 vezes maior do que a primeira e seu depósito foi cerca de 13, 11 e 4 vezes maior nos estratos superior, médio e inferior, em relação a pulverização com drone.

Comparando o depósito de corante entre as pulverizações tratorizadas de mesmo volume (36 L/ha), não foi observada diferença significativa entre o uso ou não de assistência de ar na barra de pulverização, nos três estratos da planta de soja.

Tabela 2. Depósito de calda em folhas de três alturas da planta de soja pulverizada com diferentes tecnologias de aplicação. Londrina, PR, safra agrícola 2020/2021.

Tratamentos (em parênteses o volume de calda)	Depósito de corante ($\mu\text{g}/\text{folíolo}$) ¹			Depósito de inseticida ($\mu\text{g}/\text{folíolo}$) ^{1,2}		
	Estrato da planta de soja - alturas de coleta dos folíolos					
	Superior	Médio	Inferior	Superior	Médio	Inferior
Drone (10 L/ha)	2,4 c	2,2 c	1,3 c	15,64 a	13,13 ab	7,66 a
Trator (36 L/ha) sem cortina de ar	10,3 c	7,8 c	2,1 c	17,34 a	13,05 ab	3,98 b
Trator (36 L/ha) com cortina de ar	13,7 c	7,4 c	2,8 bc	23,10 a	12,48 b	4,69 b
Trator (80 L/ha) sem cortina de ar	31,2 b	23,4 b	5,4 b	23,61 a	19,85 a	4,10 b
Costal (200 L/ha)	51,5 a	62,7 a	8,9 a	15,61 a	18,99 ab	2,99 b
Nível de significância (p-valor)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01	< 0,01
Coefficiente de variação (%)	68,74	84,77	87,60	54,97	56,52	61,71

¹ Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferenciaram entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% significância;

² Estimativa do depósito de inseticida baseada no depósito de corante e na concentração dos produtos na calda.

Não foi observada diferença significativa entre os tratamentos para a estimativa de depósito de inseticida no estrato superior da planta, indicando que, apesar dos diferentes volumes de calda e tecnologias de aplicação utilizados, os tratamentos proporcionaram depósito de inseticida equivalente nesse estrato. No estrato médio, o maior depósito de inseticida foi observado com a pulverização tratorizada, utilizando 80 L/ha, sendo significativamente superior apenas à aplicação tratorizada com 36 L/ha, com assistência de ar. No estrato inferior o maior valor de depósito de inseticida foi observado com a pulverização com drone, sendo significativamente superior a todos os demais tratamentos. É possível que a combinação do espectro de gotas (relacionada à ponta, pressão de trabalho e concentração de produtos na calda) e do efeito do movimento das hélices do drone tenham proporcionado maior penetração de inseticida para interior do dossel da soja, em relação às demais tecnologias de aplicação.

Os resultados obtidos indicam que a pulverização com drone proporciona depósito de inseticidas equivalente aos demais tratamentos avaliados, no estrato superior e médio da planta, e depósito superior de inseticida no estrato inferior das plantas de soja. Os resultados podem apresentar uma contribuição importante para a melhoria do desempenho de controle de pragas presentes no interior do dossel da cultura, que habitualmente são mais difíceis de serem atingidos por métodos tradicionais de pulverização. Ferrari et al. (2014) observaram melhor desempenho de controle de percevejos em soja nos tratamentos que proporcionaram maior penetração da calda para o estrato inferior da planta. No entanto, é importante considerar que a pulverização com drone utiliza baixo volume de calda, então espera-se melhores resultados para o uso de produtos sistêmicos. A sua utilização para produtos de contato, que dependem de uma boa cobertura do alvo, precisa ser considerada com atenção.

Conclusão

A pulverização com drone utilizando 10 L de calda/ha resulta em depósito de corante, nos três estratos da planta, inferior à pulverização tratorizada com 80 L de calda/ha, considerada um padrão utilizado pelos agricultores. Nos estratos superior e médio da planta de soja, esse menor depósito é proporcional ao menor volume de calda da aplicação com drone. No estrato inferior, a pulverização com drone proporciona depósito relativo cerca de 2 vezes maior do que a pulverização tratorizada com 80 L de calda/ha.

O depósito de inseticida obtido com a pulverização com drone é equivalente às demais tecnologias de aplicação estudadas, nos estratos superior e médio. No estrato inferior, o depósito de inseticida obtido com a pulverização com drone é superior aos demais tratamentos, sendo cerca de 1,9 vezes superior à pulverização tratorizada com 80 L de calda/ha.

Referências

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos: safra 2020/2021, 8º. levantamento, maio 2021.** 115 p. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/gaos>. Acesso em: 2 jun. 2021.

FERRARI, F.; ROGGIA, S.; FELIX, L. F. Efeito do volume de calda, adjuvante e horário de aplicação sobre a eficiência de controle de percevejos em soja. In: JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 9., 2014, Londrina. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2014. p. 110-119. (Embrapa Soja. Documentos, 352).

PANIZZI, A. R.; BUENO, A. de F. B.; SILVA, F. A. C. Insetos que atacam vagens e grãos. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (Ed.). **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga.** Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 335-420.

RAMOS, H.; SANTOS, J. M. F. dos; ARAÚJO, R. M. de; BONACHELA, T. M.; SANTIAGO, T. **Manual de tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários.** São Paulo: ANDEF; COGAP, 2010. 50 p.