

INFLUÊNCIA DE ADJUVANTE E ASSISTÊNCIA DE AR NA BARRA NO ESPECTRO DE GOTAS DE PULVERIZAÇÃO NO TERÇO INFERIOR DA SOJA

KAWANNE NEVES DE SOUZA ¹, DHYOVANA S. DE O. BRAGANÇA ², MARIA CECÍLIA D. MORAES ³, OLIVIA R. MEIRELES ⁴, PEDRO SÉRGIO R. MOURA ⁵, TIAGO PEREIRA DA S. CORREIA ⁶

¹ Graduanda em Agronomia, Faculdade de Agronomia e Med. Veterinária, Universidade de Brasília, kawannenevesouza@gmail.com

² Graduanda em Agronomia, Faculdade de Agronomia e Med. Veterinária, Universidade de Brasília

³ Graduanda em Agronomia, Faculdade de Agronomia e Med. Veterinária, Universidade de Brasília

⁴ Graduanda em Agronomia, Faculdade de Agronomia e Med. Veterinária, Universidade de Brasília

⁵ Eng. Agrônomo, Universidade de Brasília

⁶ Eng. Agrônomo, Prof. Doutor, Faculdade de Agronomia e Med. Veterinária, Universidade de Brasília

Apresentado no
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

RESUMO: O cultivo de soja enfrenta diversos desafios, principalmente relacionados a problemas fitossanitários com pragas e doenças, exigindo maior precisão e cuidados na operação de pulverização de defensivos agrícolas. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o espectro de gotas de pulverização no terço inferior da cultura da soja utilizando calda com e sem adjuvante, e aplicação com e sem assistência de ar na barra do pulverizador tratorizado. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo os tratamentos formados por calda sem e com adjuvante, e aplicação sem e com assistência de ar na barra de pulverização, com seis repetições cada. As variáveis avaliadas foram porcentagem de gotas com diâmetro igual ou menor que 100 μm ($\% \leq 100 \mu\text{m}$), diâmetro mediano volumétrico de gotas (DMV), amplitude relativa (AR). Para a coleta das gotas pulverizadas foi utilizado corante na calda para marcação das gotas depositadas em papel fotográfico, fixado no terço inferior das plantas de soja no estágio de desenvolvimento R7. Para obtenção dos dados os papéis fotográficos amostrados foram submetidos a análise pelo software Gotas (Embrapa, 2015). Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Turkey ao nível de 5% de probabilidade. Os resultados indicaram que a aplicação com adjuvante e sem assistência de ar na barra possibilitam um menor número de gotas com diâmetro inferior a 100 μm . O DMV é maior com adjuvante e não é alterado pela assistência de ar na barra. Menor AR, é obtido pela interação entre calda com adjuvante e aplicação com assistência de ar na barra.

PALAVRAS-CHAVE: cobertura do alvo, tamanho de gotas, tecnologia de aplicação

INFLUENCE OF ADJUVANT AND AIR ASSIST ON THE BAR IN THE SPECTRUM OF SPRAY DROPLETS IN THE SOYBEAN THIRD

ABSTRACT: Soybean cultivation faces several challenges, mainly related to phytosanitary problems with pests and diseases, requiring greater precision and care when spraying pesticides. Thus, the objective of this work was to evaluate the spray droplet spectrum in the lower third of soybean crop using syrup with and without adjuvant, and application with and without air assistance on the tractor sprayer boom. The experimental design was completely

randomized, and the treatments consisted of syrup without and with adjuvant; application without and with air assistance in the spray bar with six replications each. The variables evaluated were percentage of drops with a diameter equal to or smaller than 100 μm ($\% \leq 100 \mu\text{m}$), median volumetric droplet diameter (DMV), relative amplitude (RA). To collect the sprayed droplets, dye was used in the solution to mark the drops deposited on photographic paper fixed in the lower third of the soybean plants at the R7 development stage. To obtain the data, the sampled photographic papers were submitted to analysis by the Gotas software (Embrapa, 2015). The data obtained were submitted to analysis of variance and the means were compared by the Turkey test at the level of 5% probability. The results indicated that the application with adjuvant and without air assistance on the bar allows a smaller number of drops with a diameter of less than 100 μm . The DMV is higher with adjuvant and is not altered by the air assistance on the bar. Lower RA was obtained by the interaction between adjuvant solution and air-assisted application on the bar.

KEYWORDS: target coverage, droplet size, application technology

INTRODUÇÃO: Em se tratando da aplicação de defensivos agrícolas é comum que produtores levem em consideração, na maioria das vezes, somente o produto a ser aplicado, deixando a operação em segundo plano, sem saber que a eficiência dos produtos depende da correta deposição dele no alvo. A tecnologia de aplicação auxilia nesta tarefa, possibilitando, a partir do conjunto de conhecimentos, aplicações com espectro de gotas adequado, com menor risco de deriva e segurança ambiental. Um dos problemas práticos da aplicação de defensivos é a dificuldade de fazer as gotas chegarem na parte inferior do alvo, a exemplo as folhas do terço inferior de culturas com massa foliar densa como a soja. Como possibilidade de melhorar essa situação são disponibilizados pelo mercado adjuvantes, pulverizadores com assistência de ar nas barras e outras tecnologias para aplicação. E são fatores que possivelmente influenciam o espectro de gotas, sendo assim, o presente trabalho buscou estudar a influência desses fatores para a aplicação de defensivos agrícolas que atinjam o terço inferior de plantas de soja avaliando o espectro de gotas de pulverização no terço inferior da cultura da soja utilizando calda com e sem adjuvante, e aplicação com e sem assistência de ar na barra do pulverizador.

MATERIAL E MÉTODOS: O ensaio foi realizado a campo na Fazenda Água Limpa (FAL), pertencente à Universidade de Brasília (UnB). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo os tratamentos constituído por um fatorial 2 x 2 (calda: com e sem adjuvante; aplicação: com e sem assistência de ar na barra de pulverização) com seis repetições cada, totalizando 24 parcelas experimentais. Para a realização do experimento a área foi cultivada com a cultivar de soja AS3680, o adjuvante utilizado foi um produto concentrado emulsionável composto por hidrocarbonetos parafínicos, ciclo parafínicos e aromáticos saturados e insaturados provenientes da destilação do petróleo, com óleo mineral e ingredientes inertes. O pulverizador utilizado foi o tratorizado da marca Jacto, modelo Falcon Vortex AM14, de acoplamento montado. Para a coleta das gotas pulverizadas foi utilizada a metodologia de fixação de papéis fotográficos sobre o limbo superior das folhas de soja, no terço inferior das plantas. Para que o papel fotográfico fosse colorido pelas gotas aplicadas foi utilizado um corante preto. Os papéis fotográficos amostrados foram digitalizados em escâner de mesa, as imagens foram analisadas pelo programa computacional Gotas (EMBRAPA, 2015), sendo obtidos dados de diâmetro mediano volumétrico das gotas (DMV), porcentagem de gotas menores que 100 μm ($\% \leq 100 \mu\text{m}$), diâmetro de gotas, onde, 10% do volume é constituído de gotas de tamanho menor que esse valor ($DV_{0,1}$), diâmetro de gota, em que,

90% do volume é constituído de gotas de tamanho menor que esse valor ($DV_{0,9}$) e a amplitude relativa (AR) das gotas. A variável AR das gotas foi determinada pela Equação 1.

$$AR = (DV_{0,9} - DV_{0,1}) / DMV \quad (1)$$

em que,

AR - amplitude relativa das gotas;

$DV_{0,9}$ - diâmetro de gota tal que 90% do volume do líquido pulverizado é constituído de gotas de tamanho menor que esse valor (μm);

$DV_{0,1}$ - diâmetro de gota tal que 10% do volume do líquido pulverizado é constituído de gotas de tamanho menor que esse valor (μm);

DMV - diâmetro mediano volumétrico das gotas (μm).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

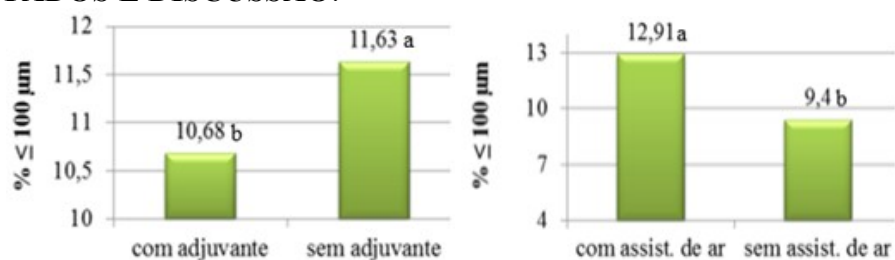


Figura 1. Porcentagem do volume de gotas com diâmetro menor que 100 μm ($\% \leq 100 \mu\text{m}$) com e sem adjuvante na calda e aplicação com e sem assistência de ar.

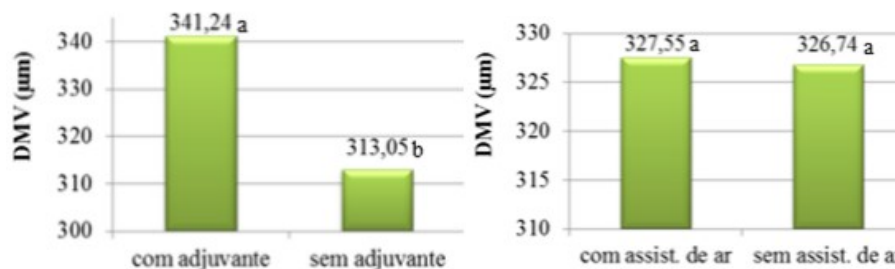


Figura 2. Diâmetro mediano volumétrico das gotas (DMV) com e sem adjuvante na calda e aplicação com e sem assistência de ar.

Tabela 2. Interação entre o fator calda e aplicação para os resultados de amplitude relativa (AR), do tamanho das gotas.

Aplicação	AR	
	Calda	
	Sem adjuvante	Com adjuvante
Sem assist. de ar na barra	0,88 aA	0,82 aB
Com assist. de ar na barra	0,83 bA	0,76 bB
Média	0,82	
DMS (5%)	0,008	
CV (%)	0,82	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. DMS: diferença mínima significativa; CV: coeficiente de variação.

Verificou-se que no fator calda (Figura 1), os resultados de $\% \leq 100 \mu\text{m}$, apontaram que com adjuvante na calda o valor é 0,95% menor que o obtido sem adjuvante na calda. Antuniassi (2006), cita que a formação das gotas pode ser alterada, de acordo com produtos e formulações adotadas, mudando as características químicas e físicas da calda, como a viscosidade e tensão superficial, fatores que possivelmente contribuíram para menor $\% \leq 100 \mu\text{m}$ obtido no trabalho. Para o fator aplicação, foi verificado que com assistência de ar na

barra obteve-se um valor 3,5% maior do que na aplicação sem assistência de ar. O resultado torna possível descrever que com assistência de ar na barra é maior a assertividade de gotas muito finas sobre o alvo, sendo intuitiva a possibilidade de menor risco de perdas por exodériva. Algo que explica Raetano (2002), o líquido pressurizado pelos bicos de pulverização, perde de 50 a 70% de sua energia após sair, e a energia residual se manifesta em forma de movimento. A redução desse movimento se dá principalmente pela resistência do ar, tornando as gotas com menor movimento mais suscetíveis à deriva, o que é contornado pelo fluxo direcional em velocidade. Os resultados de DMV apresentados na Figura 3 indicam aumento do tamanho de gotas utilizando adjuvante na calda de pulverização, onde, o DMV das gotas foi de 341,24 µm, sendo 8,26% maior que o obtido sem adjuvante. Em se tratando dos resultados por aplicação, demonstram que a assistência de ar na barra não influencia o espectro de gotas, pois segundo Koch (1997) e Scudeler (2005) a tecnologia de barra assistida por ar é definida como uma cortina de ar em alta velocidade sendo incidida sobre o jato de pulverização, e tem por finalidade aumentar a velocidade vertical das gotas e não alterar o espectro de gotas geradas pelas pontas. Comparando as formas de aplicação a AR (Tabela 1) foi menor para a realizada com assistência de ar na barra, independente da utilização de adjuvante, sendo de 0,83 utilizando a calda sem adjuvante e 0,76 utilizando calda com adjuvante. Em relação a AR obtida na aplicação sem assistência de ar na barra, esses valores foram respectivamente 5,68 e 7,31% maiores. Conforme explica Viana et al. (2010) o espectro de gotas homogêneo tem valor de amplitude relativa que tende a zero.

CONCLUSÕES: Para as condições em que foram realizadas o trabalho, conclui-se que: com adjuvante adicionado a calda, é menor a porcentagem de gotas extremamente finas. Com assistência de ar na barra a porcentagem de deposição de gotas extremamente finas é maior. O diâmetro mediano volumétrico das gotas é maior com adjuvante, a variável não difere para aplicação com e sem assistência de ar na barra do pulverizador. A interação calda com adjuvante e assistência de ar na barra do pulverizador, proporciona gotas menor amplitude relativa do espectro de gotas

AGRADECIMENTOS: Laboratório de mecanização e máquinas agrícolas – LAMAGRI / FAL-UnB

REFERÊNCIAS:

- ANTUNIASSI, U. R. Tecnologia de aplicação de defensivos. Revista Plantio Direto, v. 15, p. 17-22, 2006.
- EMBRAPA. [2015]. Software gotas. Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/novidades/soft_gota.html>
- KOCH, H. The evolution of application techniques in Europe. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS, 1. Águas de Lindóia. Anais... Jaboticabal: IAC; UNESP, 1997. p. 30-38.
- RAETANO, C.G. Assistência de ar em pulverizadores de barra. Departamento de produção vegetal, Defesa fitossanitária, v.64, n.2, p.221-225, 2002.
- SCUDELER, F. **Assistência de ar e angulação da barra pulverizadora na deposição de perdas da pulverização na cultura da batata.** Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agrônomicas (Mestrado em Agronomia), 2005.
- VIANA, R.G.; FERREIRA, L. R.; FERREIRA, M.C.; TEIXEIRA, M.M.; ROSELL, J. R.; MACHADO, A.F.L. Distribuição volumétrica e espectro de gotas de pontas de pulverização de baixa deriva. **Revista Planta Daninha**, v. 28, n. 2, p. 439-446, 2010.