

# **PULVERIZAÇÃO DE FUNGICIDA NA CULTURA DA SOJA EM FUNÇÃO DE PONTAS E VOLUMES DE APLICAÇÃO. Parte 1: AVALIAÇÃO DE COBERTURA<sup>1</sup>**

RODRIGO A. A. ROMÁN<sup>2</sup>, JORGE W. CORTEZ<sup>3</sup>, JOSÉ R. GUIMARÃES DI OLIVEIRA<sup>4</sup>,  
MARCELO DA COSTA FERREIRA<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Parte da monografia de graduação do primeiro autor

<sup>2</sup>Eng<sup>o</sup>. Agrônomo, Mestrando em Agronomia (Entomologia Agrícola), UNESP de Jaboticabal,  
rar\_agronomia@yahoo.com.br

<sup>3</sup>UNIVASF, jorge.cortez@univasf.edu.br

<sup>4</sup>UNESP, joserodolfoguimarães@yahoo.com.br

<sup>5</sup>UNESP, mdacosta@fcav.unesp.br

Escrito para apresentação no  
IV Sintag – Simpósio Internacional de Tecnologia de Aplicação de Agrotóxicos  
15 a 17 de outubro de 2008 – Ribeirão Preto/SP – Brasil

**RESUMO:** O objetivo do presente trabalho foi avaliar dois modelos de pontas de pulverização (ponta de jato cônico e duas pontas de jato plano anexado a um corpo de bico DUO) e três volumes de calda (100, 150 e 200 L.ha<sup>-1</sup>), cuja aplicação foi para o controle da ferrugem asiática na soja. Foi utilizada uma área de 288 m<sup>2</sup>, com o delineamento experimental blocos ao acaso em esquema fatorial 2x3 com 4 repetições, total de 24 parcelas experimentais de 12 m<sup>2</sup>. Para a pulverização com bicos hidráulicos foi utilizado um pulverizador costal de pressão constante mantida por CO<sub>2</sub> comprimido com barra de 2m. A análise da porcentagem de cobertura foi realizada por meio da utilização de papel hidrossensível, sendo que, esse foi colocado em três posições da planta o que representa, em altura, os terços superior, médio e inferior do dossel. Para ambos os terços não houve interação entre os fatores avaliados, assim como também não houve diferença estatística entre as pontas de pulverização e entre os volumes de calda.

**PALAVRAS-CHAVES:**PONTA DE JATO CÔNICO. PONTA DE JATO LEQUE. VOLUME DE APLICAÇÃO.

## **SPRAYING OF FUNGICIDE ON SOYBEAN CROP DUE SPRAY NOZZLES AND SPRAYING VOLUME. Part 1: COVERING EVALUATION**

**ABSTRACT:** The goal of this research was to evaluate two tips of spraying nozzles (hollow cone nozzle and two flat fan nozzle annexed to a nozzle body DUO) and three spray volumes (100, 150 and 200 L.ha<sup>-1</sup>), whose application was for the control of the Asian soybean rust. An area of 288 m<sup>2</sup> was used, with a randomized blocks design in a factorial 2x3 with 4 repetitions, total of 24 experimental parcels of 12m<sup>2</sup>. For the spraying with hydraulical nozzles a costal spray of constant pressure kept by CO<sub>2</sub> compressed with bar of 2 m was used. The analysis of the covering percentage was carried through by means of the use of hidro-sensible paper, that was placed in three position of the plant what it represents, in height, the third superior, average and inferior of the canopy. For both the third no interaction between the evaluated factors, was found and neither difference statistics between the spraying tips and the volumes.

**KEYWORDS:** HOLLOW CONE NOZZLES. TWIN FLAT FAN NOZZLES. SPRAY VOLUME.

**INTRODUÇÃO:** Entre os principais fatores que limitam a obtenção de altos rendimentos em soja encontram-se as doenças (EMBRAPA, 2006). A utilização de produtos químicos tem sido a medida de

controle mais viável para as doenças.(REIS, 2005). A aplicação correta dos produtos fitossanitários pode melhorar sua eficácia biológica e reduzir danos causados às culturas vizinhas e ao homem. Segundo JOHNSON; SWETNAM (1996), a seleção apropriada de pontas de pulverização é o principal fator determinante da quantidade aplicada por área, da uniformidade de aplicação, da cobertura obtida e do risco potencial de deriva. Outra variável importante na aplicação é o volume de calda. Prática comum era se aplicar volumes superiores a 200L ha<sup>-1</sup>; atualmente, entretanto, existe tendência a se reduzir o volume de calda, visando a diminuir os custos de aplicação e aumentar a eficiência da pulverização. O uso de menor volume aumenta a autonomia e a capacidade operacional dos pulverizadores. A maior parte dos fungicidas sistêmicos registrados para a cultura da soja apresentam movimentação no sentido da base para o ápice da folha, com mínima chance de ocorrer o contrário, e sem a possibilidade de translocação de uma folha para outra, devido a isso a importância da escolha certa da ponta de pulverização que irá propiciar penetração eficiente e cobertura satisfatória (ANTUNIASSI, 2005). Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi o de avaliar a cobertura de fungicida aplicado na cultura da soja em função de duas pontas de pulverização e três volumes de calda.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido na área experimental da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção (FEPP) pertencente a UNESP de Jaboticabal, SP, localizada nas coordenadas geodésicas: latitude 21°14'S e longitude 48°16'W, com altitude média de 559 m, declividade média de 4%, no período compreendido entre novembro/2007 a março/2008. Para a aplicação do fungicida foi utilizado o produto epoxiconazole + pyraclostrobin na dose de 0,6 L.ha<sup>-1</sup>. Para a aplicação do fungicida foi utilizado um pulverizador de pressão constante mantido por CO<sub>2</sub> comprimido com barra de 2m e com espaçamento entre bicos de 0,50 m sendo 4 bicos posicionados na barra. As pontas de pulverização utilizadas foram hidráulicas do tipo Teejet TXA de jato cônico vazio com ângulo de 80° e vazão de 0,2 galões.min<sup>-1</sup>, ou seja, 0,757 L.min<sup>-1</sup> e pontas de pulverização Teejet XR anexadas a um duplicador de pontas “DUO” com a finalidade de produzir um jato plano duplo com ângulo de 110° e vazão de 0,1 galões.min<sup>-1</sup>, ou seja, 0,379 L.min<sup>-1</sup> para cada ponta, tendo uma vazão final de 0,2 galões.min<sup>-1</sup> (0,757 L.min<sup>-1</sup>) no corpo de bico.

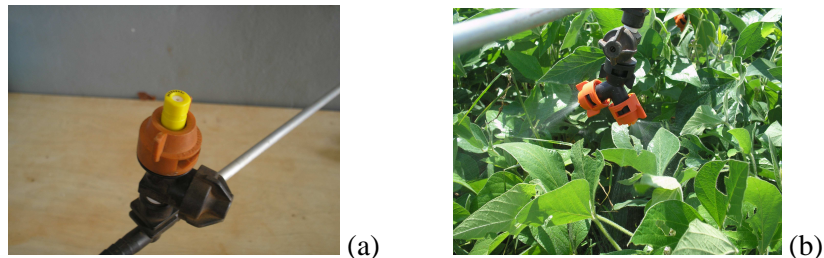


FIGURA 1 - Ponta de pulverização de jato cônico vazio Teejet TXA 8002 (a) e Teejet XR 11002 DUO (b)

Para determinação da cobertura foram utilizados papéis hidro-sensíveis predispostos no terço inferior, médio e superior do dossel da planta, sendo fixado nas folhas com a utilização de grampos. Após a passagem do aplicador nas quatro repetições, os papéis foram retirados e colocados em placas de Petri para assim mantê-los fora da exposição de umidade. Após a aplicação, os papeis hidrosensíveis foram levados para o laboratório para serem digitalizados em scanner de mesa, com resolução de 300 dpi. Após a digitalização dos papéis foi utilizado o *software* Quant 2002® para quantificação da porcentagem de área coberta pelas gotas. Para a análise estatística utilizou-se o programa computacional ESTAT, que é um sistema para análises estatísticas desenvolvido pelo Departamento de Ciências Exatas da UNESP de Jaboticabal (SP), onde foi realizado o teste de F e posteriormente a comparação de médias pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade Após verificação da normalidade dos dados, quando necessário, foi aplicada a transformação dos dados com “log (x)”.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Na TAB. 1, são apresentados os resultados da análise de variância para a cobertura com fungicida nos papeis hidrosensíveis para o terço inferior, médio e superior. Pode-se observar para o terço inferior que não ocorre diferença significativa para as pontas de pulverização,

como também para os volumes de calda aplicados. Fato esse devido aos valores altos do coeficiente de variação. A explicação para isso pode ser que, durante a aplicação o papel hidro-sensível estava aderido a folha e tenha acompanhado o movimento da planta, fazendo com que a calda aplicada tenha se concentrado na parte de baixo da folha (abaxial).

Pode-se observar para o terço inferior da planta que, o volume de calda aplicado de 200 L ha<sup>-1</sup> apresentou diferença de 42% para o volume de 100 L ha<sup>-1</sup> (redução de 100 L no volume aplicado) na cobertura e de 11% para o volume 150 L.ha<sup>-1</sup> (redução de 50 L no volume). Dessa forma, observa-se pequena diferença entre os volumes de 150 e 200 L.ha<sup>-1</sup> na cobertura, assim sendo a cobertura um fator preponderante pode-se reduzir o volume aplicado para 150 L.ha<sup>-1</sup>. Para o terço médio da planta de soja, observa-se que a porcentagem de cobertura não foi influenciada pelos fatores testados. Para as pontas de pulverização ocorreu uma diferença de 40% sendo maior a ponta leque DUO, fato esse devido à característica da ponta de pulverização apresentar diâmetro de gotas finas, com isto a penetração no dossel é maior, tanto pelo diâmetro da gota como pelo ângulo de ataque do jato duplo, sendo esse para frente e para trás, concordando com resultados obtidos por VIANA (2006), em que observou maior cobertura oferecida pela ponta de jato leque duplo sem apresentar diferença significativa entre ambas.

Para os volumes de calda aplicados não ocorreu diferença significativa a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. No entanto, observa-se diferença de 58% do volume de 200 L.ha<sup>-1</sup> em relação ao de 100 L.ha<sup>-1</sup>, ressalta-se que ocorre aumento de 100 L na taxa de aplicação. Para o volume de 200 L.ha<sup>-1</sup> em relação ao de 150 L.ha<sup>-1</sup> ocorre redução de 61% na cobertura, e redução de 50 L na aplicação. Nesse caso, poderia-se optar pela aplicação de 200 L.ha<sup>-1</sup>, visto que a diferença é relevante na cobertura em relação aos outros volumes aplicados.

Para o terço superior do dossel da planta de soja, não ocorreu diferença estatística entre os fatores testados. Obteve-se o a maior porcentagem de cobertura devido à quantidade de massa foliar, o que corrobora com os resultados obtidos por SILVA et al. (1997) que estudaram a população de gotas na cultura do algodoeiro. Para as pontas de pulverização observa-se pequena diferença de 4,5%, o que indica que o tipo de jato utilizado não influencia na porcentagem de cobertura, o que discorda com VIANA (2006), onde obteve maior porcentagem de cobertura para a ponta de jato cônico em relação à ponta de jato leque duplo.

Na análise da calda aplicada observa-se diferença de 51% entre os volumes de 200 e 100 L.ha<sup>-1</sup>, devido à variação de 100 L na calda, esse fato é constatado na análise do terço médio. Para os volumes de 200 e 150 L.ha<sup>-1</sup> ocorre variação de 50% na cobertura e de 50 L na redução do volume aplicado.

TABELA 1 - Análise de variância para os dados originais de cobertura da calda do fungicida no papel hidrosensível.

	<b>Terço inferior</b>	<b>Terço médio</b>	<b>Terço superior</b>
<b>Pontas (P)</b>			
Leque DUO	3,8 a	14,4 a	21,1 a
Cônico	3,6 a	8,5 a	22,1 a
<b>Volume de calda (V)</b>			
100	2,6 a	7,9 a	15,9 a
150	4,0 a	7,4 a	16,4 a
200	4,5 a	18,8 a	32,5 a
<b>Teste de F</b>			
P	0,02 <sup>ns</sup>	1,48 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>
V	0,91 <sup>ns</sup>	2,38 <sup>ns</sup>	3,38 <sup>ns</sup>
P x V	0,38 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,79 <sup>ns</sup>
<b>Média</b>	<b>3,68</b>	<b>11,41</b>	<b>21,62</b>
<b>C.V. (%)</b>	<b>79,07</b>	<b>103,93</b>	<b>66,82</b>

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem pelo Teste de Tukey.<sup>ns</sup>: não significativo (P>0,05); \*: significativo (P≤0,05); \*\*: significativo (P≤0,01), C.V.: coeficiente de variação (%).

**CONCLUSÃO:** As pontas de jato cônico vazio (8002) e jato plano duplo DUO (11001) são similares quanto à porcentagem de cobertura na aplicação de fungicida; Os volumes utilizados (100, 150 e 200 L.ha<sup>-1</sup>) não diferem estatisticamente na porcentagem de cobertura de fungicida; A porcentagem de cobertura do fungicida aplicado é maior no terço superior da planta e decai no terço médio e inferior.

#### **REFERENCIAS:**

ANTUNIASSI, U.R. Tecnologia de aplicação para o controle da ferrugem da soja. In: Workshop brasileiro sobre ferrugem asiática, 1., 2005. Uberlândia. **Anais...**Uberlândia: EDUFU, 2005. p.193 – 219.

EMBRAPA, 2006., Doenças e medidas de controle. In:----- **Tecnologias de produção de soja – Região Central do Brasil.** Londrina, PR.: Embrapa-soja, 2006.

JOHNSON, M.P.; SWETNAM, L.D. Sprayer nozzles: selection and calibration. Lexington: University of Kentucky, 1996. 6p. Disponível em: <<http://www.uky.edu/Agriculture>>. Acesso em 29 de mar. 2008.

SILVA, O.R.R.F.da et al. Avaliação do depósito de gotas através da pulverização eletrostática e da convencional sobre a cultura do algodoeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v. 1, n. 2, p. 101-105, 1997.

VIANA, R.G. **Avaliação de pontas de pulverização sob diferentes condições operacionais.** 2006. 42 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.