

EFEITO DE ADJUVANTE NO DIÂMETRO DE GOTAS E A DETERMINAÇÃO DO ESPAÇAMENTO ENTRE BICOS NA BARRA DE PULVERIZAÇÃO DA PONTA SF 11003

JOSÉ RODOLFO GUIMARÃES DI OLIVEIRA¹, MARCELO DA COSTA FERREIRA², DANIEL RODRIGO RODRIGUES FERNANDES³

¹Eng. Agr. M.Sc. Doutorando Depto de Fitossanidade, e-mail: joserodolfoguimaraes@yahoo.com.br

²Prof. Dr. Depto. de Fitossanidade, UNESP, e-mail: mdacosta@fcav.unesp.br

³Eng. Agr. Mestrando Depto de Fitossanidade, e-mail: daniellrodrigo@hotmail.com

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: Nas aplicações via líquida, as pontas de pulverização são responsáveis por determinar as características do jato aspergido, tamanho das gotas, vazão e espaçamento entre bicos na barra, sendo assim, são consideradas a principal parte dos pulverizadores hidráulicos. Objetivou-se avaliar quais espaçamentos produzem melhor distribuição da calda pulverizada e avaliar o espectro de gotas produzidas pela ponta de energia hidráulica SF 11003, com e sem adjuvante. O ensaio foi desenvolvido no Depto. de Fitossanidade da UNESP, Campus de Jaboticabal. A determinação dos perfis de distribuição foi realizada em mesa de teste para pontas de pulverização hidráulica, operando na altura de 50 cm, com e sem a adição de adjuvante (0,1%) à calda de pulverização, na pressão de 200 kPa. O tamanho de gota foi analisado em aparelho medidor de partículas, pelo método de difração de raios laser, em tempo real. Concluiu-se que na pressão de 200 kPa e a uma distância entre bicos de 50 cm ocorre um excesso de sobreposição dos bicos, indicando que os espaçamentos devem ser aumentados. Uma única ponta apresentou diâmetro e uniformidade de gotas diferente, direcionando a atenção para uma possível falha na ponta. Não houve diferença estatística na uniformidade de gotas em relação a adição de adjuvantes.

PALAVRAS-CHAVE: espectro de gotas, uniformidade, perfil de distribuição.

EFFECT OF THE ADJUVANT IN THE DIAMETER DROPLETS AND BETWEEN SPACE NOZZLES OF THE SPRAY BOOM OF NOZZLES SF 11003

ABSTRACT: On the applications had spraying, the nozzles are responsible for determining the characteristics of spray issued, size of droplets, flow rate and wish space between mozzles, therefore are considered the main part of hydraulic sprayers. This research had aimed to evaluate which space produce better distribution of spraying and to evaluate the spectrum of droplets size produced by hydraulic nozzle model SF 11003 with and without adjuvant. The trial was developed in the Dept. Crop Protection at UNESP, Campus Jaboticabal. The determination of distribution was carried out in patternator for hydraulic nozzles, operating in height of 50 cm, with and without addition of adjuvant (0.1%) with pressure of 200 kPa. The droplet size was evaluated in laboratory with a particle size analyzer by laser diffraction in real time. It was concluded that the pressure of 200 kPa and a distance between nozzles of 50 cm is an excess of overlap of nozzles, indicating that the spacing should be increased. Just one nozzle had presented different diameter and uniformity of droplets, directing attention to a possible problem in the nozzles. There was no statistical difference on the uniformity of droplets regarding addition of adjuvants.

KEY WORDS: spectrum of droplets, uniformity, spraying distribution.

INTRODUÇÃO: O conhecimento da distribuição quantitativa da calda pulverizada é de grande importância, uma vez que cada bico possui um padrão de distribuição característico, que determinará o

espaçamento entre bicos numa barra de pulverização (PERECIN et al., 1999). De acordo com CHRISTOFOLETTI (1997), uma das formas de quantificar a uniformidade de distribuição numa pulverização é por meio da análise da deposição do produto na área, que é expressa pelo coeficiente de variação. Quanto menor esse valor mais uniforme é a distribuição. PERECIN et al., (1994) consideraram a avaliação do espaçamento através do coeficiente de variação recomendável, em razão das diferenças encontradas entre os padrões de distribuição volumétrica de diferentes unidades de uma mesma ponta. De acordo com MATUO (1990), a eficácia da deposição é ainda determinada pelo tamanho das gotas, daí se dá a importância de um estudo detalhado sobre o diâmetro e uniformidade das gotas aspergidas pelas pontas de pulverização. Segundo AZEVEDO (2001), o acréscimo de adjuvante pode provocar alterações nas propriedades do líquido pulverizado influenciando assim no padrão de gotas e na vazão. A ação dos produtos fitossanitários é dependente de constituintes da calda de pulverização, que, embora não componham o ingrediente ativo, interferem na sua eficácia. Com isso alguns adjuvantes encontrados no mercado podem favorecer o desempenho dos produtos fitossanitários. Desta forma objetivou-se avaliar quais espaçamentos produzem melhor distribuição da calda pulverizada e avaliar o espectro de gotas produzidas pela ponta de energia hidráulica SF 11003, com e sem adjuvante.

MATERIAL E MÉTODOS: Determinação do espaçamento entre bicos na barra de pulverização.

O ensaio foi desenvolvido no Departamento de Fitossanidade - UNESP, Campus de Jaboticabal. A determinação dos perfis de distribuição foi realizada em mesa de teste para pontas de pulverização hidráulica, composta por uma chapa de metal corrugado, que forma canaletas distanciadas de 2,5 cm entre si, num total de 67 canaletas, tendo um coletor graduado correspondendo a cada canaleta. Avaliou-se a vazão, o ângulo do jato aspergido e os perfis de distribuição volumétrica para a ponta SF 11003, operando na altura de 50 cm, com e sem a adição de adjuvante à calda de pulverização e na pressão de 200 kPa. O adjuvante Haiten (polioxietileno, alquil fenol éter), foi adicionado à calda de pulverização na concentração de 0,1%, com o intuito de verificar a alteração que este causa no tamanho das gotas. Foram utilizadas três unidades de pontas SF 11003, instaladas isoladamente no centro da mesa, de modo que o jato fosse lançado na posição vertical. Cada unidade constituiu uma repetição. Após a instalação de cada ponta, colocou-se o sistema hidráulico em funcionamento até que o fluxo do líquido se estabilizasse à pressão desejada, efetuando-se então a coleta do volume pulverizado por 30 segundos, em proveta, sendo transformado posteriormente para L/min. Para análise da distribuição da calda pulverizada o sistema foi colocado em funcionamento por um período de 150 segundos. Os resultados foram analisados para se obter um CV de 10%, com a simulação em planilha eletrônica.

Determinação do diâmetro e uniformidade de gotas.

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análise do Tamanho de Partículas LAPAR - UNESP, Jaboticabal. Avaliou-se o espectro de gotas, utilizando bicos de jato plano padrão SF 11003, com e sem a adição de adjuvante Haiten (0,1%), na pressão de 200 kPa. O espectro de gotas aspergidas foi determinado de forma direta, utilizando-se um analisador de gotas em tempo real, com base na técnica de difração de raios laser. Utilizou-se um equipamento de pulverização com pressão constante, montado de tal forma que metade do jato passasse transversalmente através do feixe luminoso do analisador, permitindo obter diretamente o espectro de gotas médio para cada condição testada. Para isso, considerou-se que o jato é simétrico, e durante um tempo de armazenamento de dados de 1,5 segundos o equipamento realizou 750 leituras. A ponta de pulverização situou-se a uma altura de 0,40 m do feixe óptico. Os parâmetros avaliados foram: diâmetro mediano volumétrico, uniformidade das gotas pulverizadas (AR) e a porcentagem de gotas menores que 100 µm. Para análise estatística dos dados considerou-se o experimento em sistema fatorial 2x3 (aplicação com e sem adjuvante, e três exemplares da ponta SF 11003) em 3 repetições, sendo que foram testados três bicos da mesma marca e que em cada bico foi realizado mais três repetições. As médias referentes ao tamanho de gotas foram submetidas a análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Determinação do espaçamento entre bicos na barra de pulverização.

Para obtenção do coeficiente de variação aceitável ($CV = 10\%$), para a ponta de pulverização SF 11003, todos os valores de espaçamento foram maiores que 50 cm, podendo chegar a 82,4 cm, quando se utiliza calda sem adição de adjuvante. A adição do adjuvante possibilitou a utilização de um maior espaçamento (85,7 cm) entre bicos na barra de pulverização. Vale ressaltar que a utilização racional de produtos fitossanitários é fator primordial para se obter sucesso nas atividades agropecuárias. Verificou-se que quando se trabalha a uma pressão de 200 kPa e uma distância entre bicos de 50 cm há um CV menor que 10% para a sobreposição dos bicos (Figuras 1A e 1B), indicando que os espaçamentos podem ser aumentados. Quando o espaçamento entre bicos é utilizado a um CV de 10%, a sobreposição dos bicos se torna adequada (Figuras 1C e 1D). Estes dados indicam que na recomendação dos fabricantes há certa margem de segurança no espaçamento entre bicos, visando manter uma uniformidade adequada mesmo nas condições adversas a campo, conforme discutiu FERNANDES et al. (2007).

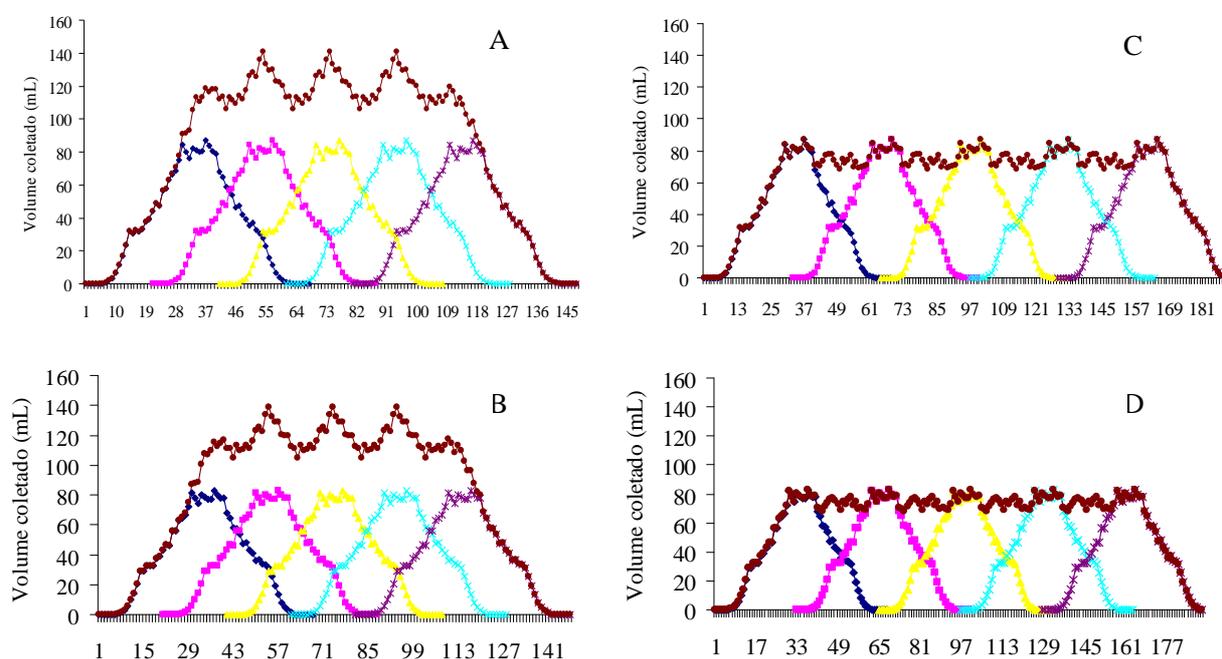


Figura 1. A) Água B) Água + adjuvante - Excesso de sobreposição de calda devido ao pequeno espaçamento (50 cm) entre bicos. C) Água D) Água + adjuvante - Sobreposição de calda adequada com espaçamento de 80 cm entre bicos.

Observou-se que a vazão não foi alterada com a adição do adjuvante. Para o ângulo do jato, embora se tenha verificado que foi menor do que o indicado pelo fabricante para a pressão avaliada, não houve diferença estatística em relação à adição do adjuvante (Tabela 1).

Tabela 1. Vazão e ângulo do jato aspergido pela ponta de pulverização SF 11003 em diferentes caldas.

Caldas	Vazão	Ângulo
Água	0,98 A	103,7 A
Adjuvante	0,98 A	104,3 A

Determinação do diâmetro e uniformidade de gotas.

Observou-se que não houve diferença estatística no diâmetro de gotas em relação à adição de adjuvante na calda de pulverização em relação ao $DV_{0,5}$ e $DV_{0,9}$. Para o $DV_{0,1}$ e para a porcentagem de gotas menores que 100 μm a adição de adjuvantes promoveu aumento com conseqüente acréscimo no potencial de

deriva. Em relação a uniformidade não se observou diferença significativa entre as caldas de pulverização (Tabela 2).

Tabela 2. Diâmetro mediano volumétrico de gotas (μm), porcentagem de gotas $\leq 100 \mu\text{m}$ e uniformidade (A.R.) com e sem adição de adjuvantes à calda de pulverização.

Calda	DV _{0,1}	DV _{0,5}	DV _{0,9}	Porcentagem de gotas ≤ 100	A.R.
Água	82,8 A	181,5 A	364,9 A	13,2 A	1,55 A
Adjuvante	79,2 B	180,9 A	377,8 A	14,6 B	1,63 A

Ao analisar as pontas de pulverização isoladamente (Figura 2), observou-se que existem diferenças entre as mesmas. Uma única ponta apresentou diâmetro de gotas diferente estatisticamente, direcionando a atenção para uma possível falha na ponta, mesmo esta sendo adquirida diretamente através do fabricante e não ter sido utilizada no campo. Nas duas situações (água e água + adjuvante) o exemplar 1 apresentou maior diâmetro de gotas e menor uniformidade em relação aos demais exemplares. Desta forma, deve-se atentar para a característica de que as pontas embora sejam idênticas, possam produzir gotas de diferentes tamanhos devido a um possível defeito na sua fabricação.

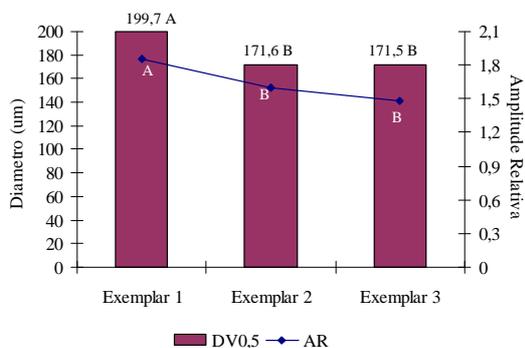


Figura 2. Diâmetro mediano volumétrico (μm) e uniformidade (AR) das gotas aspergidas

CONCLUSÕES: Na pressão de 200 kPa com distância entre bicos de 50 cm ocorre um excesso de sobreposição de calda, indicando que os espaçamentos devem ser aumentados. Uma única ponta apresentou diâmetro e uniformidade de gotas diferente, direcionando a atenção para uma possível falha na ponta. A adição de adjuvante não alterou o padrão de distribuição e nem a uniformidade das gotas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- AZEVEDO, L. A. S. **Proteção de plantas integradas com fungicidas**. São Paulo, 2001. 230 p.
- CHRISTOFOLETTI, J. C. **Considerações sobre a deriva nas pulverizações agrícolas e seu controle**. São Paulo. Teejet South América, 1999. 15p.
- CHRISTOFOLETTI, J.C. **Bicos de Pulverização**. Diadema: Spraying Systems do Brasil, 8p. 1997.
- FERNANDES, A.P.; PARREIRA, R.S.; FERREIRA, M.C.; ROMANI, G.N. Caracterização do perfil de deposição e do diâmetro de gotas e otimização do espaçamento entre bicos na barra de pulverização. **Engenharia Agrícola**, vol.27, n.3, p.728-33, 2007.
- MATUO, T. **Técnicas de aplicação de defensivos agrícolas**. Jaboticabal, FUNEP, 1990. 139p.
- PERECIN, D.; PERESSIN, V.A; MATUO, T; BARBOSA, J.C; PIO, L.C.; BRAZ, B.A. Padrões de Distribuição obtidos com bico Twinjet, em função da altura e do espaçamento entre bicos. **Eng. Agric.**, Campinas, v.14, p. 19-30, 1994.
- PERECIN, D.; PERESSIN, V. A.; MATUO, T.; BRAZ, B. A.; PIO, L. C. Avaliação do desempenho de bicos para aplicação de herbicidas. **Planta daninha**, v.17, n. 1,1999.