

## DISTRIBUIÇÃO VOLUMÉTRICA DE PONTAS DE PULVERIZAÇÃO DE JATO EXCÊNTRICO DE LONGO ALCANCE

FELIPE, R.S.<sup>1</sup>; VIANA, R.G.<sup>2</sup>; GONÇALVES, V.A.<sup>3</sup>; FERREIRA, L.R.<sup>4</sup>; FERREIRA, G.L.<sup>5</sup>; COELHO, A.T.C.P.<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Viçosa; (31) 3899-1139; [rafael.felipe@ufv.br](mailto:rafael.felipe@ufv.br). <sup>2</sup> Universidade Federal de Viçosa; (031) 3885-2466; [rafaelgomesviana@yahoo.com.br](mailto:rafaelgomesviana@yahoo.com.br). <sup>3</sup> Universidade Federal de Viçosa; (31) 3899-1139; [valdinei.goncalves@ufv.br](mailto:valdinei.goncalves@ufv.br). <sup>4</sup> Universidade Federal de Viçosa; (031) 3899-1119; [Iroberto@ufv.br](mailto:Iroberto@ufv.br). <sup>5</sup> Universidade Federal de Viçosa; (31) 3899-1139; [gissellelima87@yahoo.com.br](mailto:gissellelima87@yahoo.com.br). <sup>6</sup> Universidade Federal de Viçosa; (31) 3899-1139; [alex.coelho@ufv](mailto:alex.coelho@ufv).

### Resumo

Pontas de pulverização excêntricas de longo alcance são utilizadas no final de barras para aumentar a faixa de aplicação ou na aplicação em que há obstáculos impedindo a utilização de barras convencionais, como a aplicação de herbicidas em florestas adultas, ferrovias e rodovias. Objetivou-se com este trabalho, avaliar o perfil de distribuição de pontas de pulverização de jato excêntrico de longo alcance. Foram avaliadas as pontas de pulverização XT010, XP20 e XP10 em uma bancada de ensaios padronizada com capacidade de análise de até 15 metros de faixa de aplicação. Utilizaram-se as pressões de 200, 300 e 400 kPa e altura da ponta em relação a bancada de 40, 60 e 90 cm. Os volumes coletados foram transformados em mL min<sup>-1</sup> e analisados no software Microsoft Excel<sup>®</sup>, onde foi estudado o perfil individual e a distribuição volumétrica em uma faixa central do perfil, eliminando o volume de 0,5 m de cada extremidade. Da faixa central foi analisado o coeficiente de variação (CV%) sendo os valores abaixo de 40% como sendo os melhores para aplicações de herbicidas. Observou-se perfil irregular em todas as condições avaliadas com picos de deposição próxima a localização da ponta, para as pontas XT010 e XP10. A ponta XP 20 apresentou perfil ligeiramente mais uniforme, com maior deposição de líquido na faixa central e redução abrupta nas extremidades. Foram observados CV% com valores entre 24,74 a 59,91%. A ponta XP20 apresentou sete configurações com CV% abaixo de 40% e as pontas XT010 e XP10 com seis e duas configurações, respectivamente. O incremento na pressão e na altura de operação promoveu alongamento do perfil e aumento da faixa de aplicação pulverizada, com valores entre 1,95 até 5,00 m. As pontas apresentaram potencial para uso na aplicação de herbicidas que não exigem boa cobertura e uniformidade do alvo como, os herbicidas sistêmicos aplicados em pós-emergência e herbicidas aplicados em pré-emergência.

**Palavras-Chave:** faixa de aplicação, herbicidas, ferrovias, rodovias, tecnologia de aplicação.

### Abstract

Eccentric long-range spray nozzles are used in the end of the spray boom to increase the range of application or in application where there are obstacles preventing the use of conventional spray booms as the application of herbicides in mature forests, railroads and highways. The objective of this study was to evaluate the distribution of the eccentric long-range spray nozzle. Was evaluated the nozzles XT010, XP20 and XP10 on a standardized test bench capable of analyzing up to 15 meters range of application, in the pressures of 200, 300 and 400 kPa and the heights 40, 60 and 90 cm between nozzle and bench. The volumes collected were processed in mL min<sup>-1</sup> and analyzed in Microsoft Excel<sup>®</sup> software, where were studied the individual profile and the distribution volume in a central band of the profile, eliminating the volume of 0.5 m from each border. The central band was analyzed the coefficient of variation (CV%) values being below 40% would be best for herbicide applications. It is observed irregular profile in all conditions evaluated with peaks of deposition near the nozzle location for the spray nozzles XT010 and XP10. The nozzle profile XP20 has slightly more uniform, with greater deposition of fluid in the central belt and abrupt reduction in the extremities. CV% was observed with values ranging from 24.74 to 59.91%. The nozzle XP20 presented seven configurations with CV% below 40% and nozzles XT010 and XP10 with six and two respectively. The increase in pressure and height of the operation promoted elongation of the profile and increase the range of spray application, ranging from 1.95 to 5.00 m. The spray nozzles

have potential for use in the application of herbicides that do not require good coverage and uniformity of the target as the systemic herbicides applied in post-emergency and pre-emergency.

**Key Words:** swath, herbicides, railway, road, application technology.

## Introdução

As pontas de pulverização são consideradas como os principais componentes da pulverização hidráulica, pois promovem características que asseguram melhor segurança e efetividade no controle de pragas, doenças e plantas daninhas. O sucesso na aplicação de agrotóxico só é possível quando se dispõe de pontas de pulverização que propiciem distribuição transversal uniforme e espectro de gotas semelhante e de tamanho adequado (Cunha, 2003). O perfil de distribuição volumétrica é um dos parâmetros mais importantes nesse sentido, pois se determina como está sendo distribuída a calda sobre os alvos biológicos. Distribuição desuniforme, abaixo do volume mínimo exigido, produz controle insuficiente, e quantidades acima causam perdas financeiras, toxidez nas culturas e danos ao ambiente (Cordeiro, 2001).

Pontas de pulverização de jato excêntrico de longo alcance são utilizadas em aplicações de herbicidas em áreas com impedimento a utilização de barras convencionais, como por exemplo, em áreas florestais, cercas e lotes lindeiros, em ferrovias e rodovias. Para tanto é necessário que a ponta de pulverização seja capaz de promover uma grande faixa de aplicação. Há, porém, poucas informações acerca da utilização dessas pontas, principalmente da altura da ponta em relação ao alvo e a faixa de aplicação uniforme aplicada. Miller (1990), avaliando o perfil de distribuição de pontas de pulverização de jato excêntrico de longo alcance, observou que há grande interferência do tipo de ponta de pulverização, pressão e altura de trabalho tanto no perfil, quanto na faixa de aplicação e indica que pesquisas nesse sentido devem ser realizadas sempre que possível em modelos mais recentes.

Objetivou-se com este trabalho, avaliar a distribuição volumétrica de pontas de pulverização de jato excêntrico de longo alcance.

## Material e Métodos

As avaliações foram realizadas nos laboratórios do Centre de Mecanització Agrària de la Generalitat de Catalunya no campus Universitário da Universitat de Lleida-Espanha. Foram utilizados cinco pontas de pulverização XT010, XP10 e XP20 novas, sendo cada unidade considerada uma repetição.

Os perfis de distribuição foram determinados utilizando-se uma barra porta-bicos sobre uma mesa de teste construída de acordo com a norma ISO 5682-1 (ISO, 1996), com capacidade de avaliação de uma faixa de aplicação de até 15 m. As pontas foram instaladas isoladamente a partir da vigésima canaletta (correspondente a 1m) da bancada, de maneira que o jato pulverizado fosse lançado lateralmente a mesa de testes. Para verificação do volume de líquido distribuído foi utilizado água, bombeada em um sistema hidráulico pressurizado a CO<sub>2</sub> de maneira a manter a pressão de líquido constante. A coleta de líquido foi realizada por um tempo suficiente para que pelo menos uma proveta tivesse 90% do seu volume completado e posteriormente calculado o volume de líquido em mL min<sup>-1</sup>. Foram utilizados as pressões de 200, 300 e 400 kPa e alturas de 40, 60 e 90 cm em relação a mesa.

Os volumes coletados em cada tratamento foram avaliados por meio do software Microsoft Excel<sup>®</sup>, onde foram estudados os perfis individuais e a distribuição volumétrica de uma faixa central dos perfis. Eliminou-se 0,5 m de cada extremidade do perfil e o calculou-se o Coeficiente de Variação (CV%) nesse intervalo, sendo ranqueadas as configurações com CV% abaixo de 40% como os melhores para aplicação de herbicidas. A faixa de aplicação foi determinada pelo comprimento compreendido entre a faixa analisada, ou seja, excluindo-se 0,5 m de cada extremidade e mensurado a faixa entre as duas extremidades excluídas.

## Resultados e Discussão

As pontas, em todas as configurações, apresentaram perfil de distribuição irregular, com picos de deposição próximos a ponta de pulverização (Figura 1). O maior acúmulo de líquido próximo a ponta foi reduzido nas pontas XT010 e XP20 à medida que se aumentava a pressão de trabalho, fato que não

ocorreu na ponta XP10. A ponta XT010 apresentou tendência de alongamento de perfil e melhor uniformidade com o aumento na pressão e altura de trabalho XT010 (Figura 1). As pontas XP20 e XP10 foram pouco influenciadas pela pressão e altura de trabalho quanto ao formato do perfil.

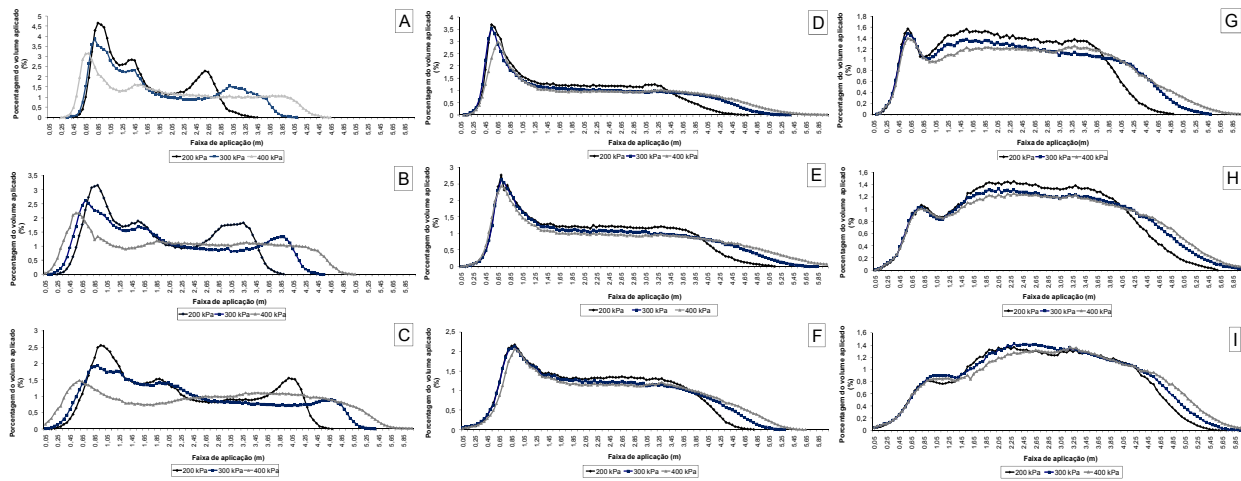


Figura 1. Perfis de distribuição das pontas de pulverização XT10 a 40 (A), 60 (B) e 90 cm (C); XP10 a 40 (D), 60 (E) e 90 cm (F) e XP20 a 40 (G), 60 (H) e 90 cm (I) nas pressões de 200, 300 e 400 kPa.

O perfil individual da ponta interferiu na uniformidade da faixa avaliada acarretando valores bastante elevados quando em comparação às normas convencionais de avaliação ISO 5682-1 (1986), FAO (1997) e UNE-EN 12761:2 (2002), as quais estabelecem que o coeficiente de variação (CV%) da sobreposição de jatos seja menor que 7%, quando utilizado na altura e pressão recomendadas pelo fabricante e de até 9% em configuração distinta. Porém, como não há norma estabelecida para avaliação de pontas de pulverização de jato excêntrico, neste trabalho, CV% de até 40% foi considerado uniforme. A ponta XP20 proporcionou o maior número de configurações (sete) com CV% abaixo de 40%, sendo diretamente influenciado pelo tipo de perfil promovido por esta ponta (Tabela 1). A utilização da ponta XP20 na altura de 60 cm é bastante interessante, pois promoveu adequada uniformidade de distribuição e faixa de aplicação entre 4,50 a 5,00 m (Tabela 1). Nessa situação, reduz-se a probabilidade da deriva de gotas (menor altura da barra em relação ao alvo) com maior rendimento operacional do sistema (maior faixa de aplicação). Viana et al. (2009) e Freitas et al. (2005), observam a possibilidade de se utilizar pontas de impacto de jato plano mais próximas ao alvo para reduzir a deriva de gotas, ou com maior espaçamento entre pontas para aumentar o rendimento operacional.

Tabela 1. Faixa de aplicação avaliada e coeficiente de variação da faixa central do perfil.

Ponta de pulverização	Pressão (kPa)	Coeficiente de Variação (%)*			Faixa de aplicação (m)		
		Altura (cm)			Altura (cm)		
		40	60	90	40	60	90
XT010	200	39,38	35,94	36,22	1,95	2,60	3,50
	300	46,28	36,81	34,26	2,70	3,40	4,35
	400	25,20	51,85	24,74	3,35	3,65	5,00
XP10	200	42,01	39,67	39,81	3,50	3,95	3,75
	300	45,38	48,89	50,29	4,25	4,75	4,25
	400	55,43	44,76	46,61	4,90	4,95	4,60
XP20	200	26,42	33,38	30,53	3,75	4,50	4,50
	300	59,91	33,06	37,52	4,35	5,00	5,00
	400	53,26	27,75	31,08	4,85	5,00	5,00

\*Valores abaixo de 40% são considerados uniformes.

A ponta XT010 proporciona seis configurações adequadas a aplicação, aumentando o número de configurações com o incremento na altura de trabalho (Tabela 1). Distintamente das demais pontas, a

ponta XT010 proporciona aumento da faixa de aplicação com o incremento na altura e pressão de trabalho, portanto, há maior flexibilidade em comparação as pontas XP10 e XP20.

A ponta XP10 proporcionou menor número de configurações uniformes, apenas duas, sendo uma a 60 e outra a 90 cm de altura, ambas na pressão de 200 kPa. Essa ponta não deve ser utilizada na altura de 40 cm, sendo sujeito à distribuição de calda desuniforme e falhas no controle (Tabela 1).

Em todas as situações avaliadas, devido aos altos valores de CV%, recomenda-se a utilização dessas pontas, somente para aplicação de herbicidas que não necessitam de grande cobertura e uniformidade do alvo, como os herbicidas sistêmicos aplicados em pós-emergência e herbicidas aplicados em pré-emergência.

### **Agradecimentos**

Ao Programa Institucional de Bolsas de Extensão Universitária (PIBEX) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

### **Literatura Citada**

FAO - FOOD AGRICULTURE AND ORGANIZATION. **Equipo de aplicación de pesticida para uso en agricultura: equipo impulsado mecánicamente**. ROMA, 1997. v.2, 150 p.

FREITAS, F.C.L., TEIXEIRA, M.M., FERREIRA, L.R., FERREIRA, F.A., MACHADO, A.F.L. & VIANA, R.G. Distribuição volumétrica de pontas de pulverização turbo teejet 11002 em diferentes condições operacionais. **Planta Daninha**, v.23, n.1, p.161-167, 2005.

ISO – International Organization for Standardization. **Equipment for crop protection - Spraying equipment – Part 2: test methods for agricultural sprayers**. Geneva: ISO, 1996. 13 p. (ISO 5682/1).

UNE-EM. **Maquinaria agrícola y forestal – Pulverizadores y distribuidores de fertilizantes líquidos**. Protección medioambiental. Parte 2: Pulverizadores hidráulicos de barras para cultivos bajos. 2002.

VIANA, R.G.; FERREIRA, L.R.; ROSSEL, J.R.; SOLANELLES, F.; PLANAS, S.; MACHADO, M.S.; MACHADO, A.F.L. Deposición transversal de líquido de las boquillas de doble abanico TTJ60-11004 y TTJ60-11002 en distintas condiciones operacionales. **Planta Daninha**, v.27, n.2, p.397-403, 2009.