

INFLUÊNCIA DE PONTAS DE PULVERIZAÇÃO, VELOCIDADE E PRESSÃO DE APLICAÇÃO NO ESPECTRO DE GOTAS E VOLUME APLICADO

PEDRO ANIBAL VERA OJEDA¹, RENATO ANDRÉS RAMOS ROA², RUBÉN ALCIDES FRANCO IBARS³, JUAN JOSÉ BONNÍN ACOSTA⁴

¹ Mestre, Faculdade de Ciências Agrárias/UNA, Fone +595-992-676193, pvera@agr.una.py

² Eng. Agrônomo, Faculdade de Ciências Agrárias/UNA, Fone +595-982-899-727, renaramos1991@gmail.com

³ Mestre, Faculdade de Ciências Agrárias/UNA, Fone +595-983-451-116, rubenf27@yahoo.mx

⁴ Doutor, Faculdade de Ciências Agrárias/UNA, Fone +595-985-229-061, jose.bonnin@hotmail.com

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes pontas de pulverização, velocidade e pressão de aplicação sobre a uniformidade do depósito, espectro de gotas e volume aplicado, em condições de campo. O delineamento experimental utilizado foi o completamente aleatório, com arranjo fatorial 3*3*3, onde os fatores foram constituídos por A: Pontas de pulverização (XR 11002-VP, TTJ60-11002-VP, AITTJ60-11002-VP); B: Pressão (30, 40 e 50 PSI) e C: Velocidade de aplicação (6, 8 e 10 km.h⁻¹), totalizando 27 tratamentos com seis repetições. Foi utilizado um pulverizador de arrastre Agritech PVU 600, utilizando água como calda e as gotas pulverizadas foram coletadas em papéis hidrossensíveis, colocadas horizontalmente a cinco centímetros da superfície do solo, posteriormente foram digitalizados sendo estes submetidos à análise computadorizada mediante o software LTH TH3. As variáveis avaliadas foram, número de gotas.cm⁻² (NG) amplitude relativa (AR), fator de espalhamento (FE), diâmetro mediano volumétrico (DMV) e volume de aplicação (VA). Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias por Tukey ao 5%. Foram encontradas diferenças estatísticas entre as pontas de pulverização e velocidades de aplicação para as variáveis NG, AR e DMV. Todos os fatores estudados afetam significativamente o volume de aplicação.

PALAVRAS-CHAVE: tecnologia de aplicação, gota, uniformidade.

INFLUENCE OF SPRAY TIPS, SPEED AND APPLICATION PRESSURE ON THE SPECTRUM OF DROPS AND APPLICATION VOLUME

ABSTRACT: This work was performed to assess the effect of different spray tips, speed and pressure of application on uniformity of deposit, drops spectrum and application volume, in field conditions. The experimental design was completely random, with factorial arrangement 3*3*3, where the factors were constituted by the: spray tips (XR 11002-VP, TTJ60-11002-VP, AITTJ60-11002-VP); B: pressure (30, 40 and 50 PSI) and C: application speed (6, 8 and 10 km.h⁻¹), totaling 27 treatments with six repetitions. For the evaluation the spraying was used a spray of drag Agritech PVU 600, using water as syrup. The drops sprayed by the equipment were collected in hydrosensitive papers, placed horizontally to five centimeters of the soil surface, later they were digitized and these were submitted to the computerized analysis through the LTH TH3 software. The variables evaluated were drops. cm⁻² (NG) relative amplitude (AR), scatter factor (FD), volumetric median diameter (DMV) and volume of application (VA). The data were subjected to analysis of variance and comparison of means by Tukey the 5%. Statistical differences were found between the spray tips and application

speeds for variables NG, AR and DMV. All the studied factors significantly affect the volume of application.

KEYWORDS: spray technology, drop, uniformity.

INTRODUÇÃO: A utilização de pontas de pulverização de boa qualidade, que proporcionem cobertura homogênea com espectro de gotas uniforme é importante para se obter uma aplicação de defensivo agrícola eficiente, sem prejuízos ao meio ambiente (CUNHA & TEIXEIRA, 2001). Uma aplicação eficiente exige uma cobertura perfeita da superfície e uma distribuição uniforme das gotas produzidas (TEIXEIRA, 1997). O conhecimento do espectro de gotas produzidas pelas pontas de pulverização é imprescindível para aplicação de fitossanitários. A partir dessa informação, efetua-se a escolha da ponta em função do potencial de deriva, das características do produto e dos riscos de volatilização e escorrimento de calda na folha de plantas daninhas (VIANA et al., 2007). Segundo WOMAC et al. (1999), os fatores que influenciam o espectro de gotas produzidas por determinada ponta de pulverização são: vazão nominal, ângulo de descarga, pressão de operação, propriedades da calda e tipo de ponta de pulverização. O volume de calda é um dos parâmetros fundamentais para o sucesso da aplicação. A definição do volume de calda depende do tipo de alvo a ser atingido, do tamanho das gotas, da cobertura necessária, da forma de ação do defensivo e da técnica de aplicação. O volume de calda influencia também na eficiência operacional da aplicação, pois o tempo gasto nas atividades de reabastecimento altera significativamente a capacidade operacional dos pulverizadores (ROCHA, 2005). Neste contexto, pra conhecer as características das pontas de pulverização usadas geralmente para a aplicação de herbicidas, este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento de três pontas de pulverização com diferentes velocidades e pressões de aplicação sobre a uniformidade do depósito, espectro de gotas e volume aplicado, em condições de campo.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado no campo experimental da Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, localizado na cidade de San Lorenzo, Departamento Central, Paraguay, em outubro de 2016. As pontas de pulverização utilizadas foram da marca TeeJet, de jato plano de faixa ampliada (XR 11002-VP), plano duplo (TTJ60-11002-VP) e de ar induzido (AITTJ60-11002-VP). A pulverização foi realizada em condições de campo, utilizando um pulverizador de arrastre Agritech PVU 600, a uma altura da barra em relação ao solo de 60 cm, utilizando água como calda e as gotas pulverizadas foram coletadas em papéis hidrossensíveis. As leituras dos impactos das gotas foram realizadas utilizando o software LTH TH3. O desenho experimental utilizado foi o completamente aleatório com um arranjo fatorial 3*3*3, onde o fator A: Pontas de pulverização TeeJet (XR 11002-VP-VP, TTJ60-11002 e AITTJ60-11002-VP), o fator B: Pressão (30, 40 e 50 PSI) e o fator C: velocidade de aplicação (6, 8 e 10 km.h⁻¹), totalizando 27 tratamentos com seis repetições. Cada unidade experimental consistiu de papéis hidrossensíveis, que foram dispostas em duas filas na superfície a cinco centímetros do solo, livre de culturas. As condições atmosféricas no momento de aplicação foram: temperatura média de 30 °C, humidade relativa de 52% e velocidade do vento a 11 km.h⁻¹. As variáveis avaliadas foram: número de gotas por centímetro quadrado (NG) amplitude relativa (AR), fator de espalhamento (FE), diâmetro mediano volumétrico (DMV) e volume de aplicação (VA). As médias obtidas foram submetidas à análise de variância e as variáveis com diferenças significativas foram comparadas pelo teste de Tukey ao 5% de erro experimental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: De acordo com a análise de variância, encontraram-se diferenças significativas entre as médias da variável número de gotas, obtidas com as pontas de pulverização avaliadas. A maior média foi obtida com TTJ60-11002-VP, sendo estatisticamente superior aos outros bicos. Não há diferenças significativas entre as pressões de trabalho sobre o número de gotas, no entanto, esta variável foi influenciada pela velocidade de aplicação, encontrando-se o valor mais elevado, com uma velocidade de 10 km.h⁻¹, mais não foi diferente estatisticamente da média obtida com a velocidade de 8 km.h⁻¹. BARTHELEMY et al. (1990), estudando o número de impactos por unidade de área para as aplicações, concluíram que 30 a 40 impactos de gota cm⁻² deve ser a quantidade mínima permitida para uma boa aplicação dos herbicidas utilizados em pós-emergência. A amplitude relativa foi significativamente afetada pelo tipo de pontas de pulverização, obtendo-se as maiores médias com as pontas XR 11002-VP TTJ60-11002-VP, superando estatisticamente ao valor obtido com AITTJ60-11002-VP. Não houve diferença estatística entre os níveis do fator pressão e velocidade sobre a amplitude relativa das gotas.

TABELA 1. Efeito de pontas de pulverização, pressão de trabalho e velocidade de aplicação sobre o número de gotas por centímetro quadrado (NG), amplitude relativa (AR), fator de espalhamento (FE), diâmetro mediano volumétrico (DMV 0,5 µm) e volume de aplicação (VA)

Factores	(NG)	(AR)	(FE)	(DMV)	VA (L.ha ⁻¹)
Pontas de pulverização (PP)					
XR 11002-VP	39 B	0,60 A	8,17 A	830 B	114,83 B
TTJ60-11002-VP	47 A	0,63 A	7,63 A	867 B	115,47 B
AITTJ60-11002-VP	37 B	0,39 B	7,09 A	971 A	127,81 A
Pressão de trabalho (P)					
30 PSI	42 A	0,50 A	7,14 A	912 A	115,06 C
40 PSI	40 A	0,58 A	8,45 A	895 A	116,33 B
50 PSI	41 A	0,54 A	7,30 A	860 A	126,72 A
Velocidade de aplicação (V)					
6 km.h ⁻¹	38 B	0,57 A	9,83 A	814 B	123,42 A
8 km.h ⁻¹	40 AB	0,47 A	6,93 B	932 A	117,47 B
10 km.h ⁻¹	46 A	0,58 A	6,13 B	921 A	117,22 B
Fc (PP)	5,87*	17,18*	1,61 ^{ns}	5,81*	694,47*
Fc (P)	0,21 ^{ns}	1,29 ^{ns}	2,80 ^{ns}	0,77 ^{ns}	531,84*
Fc (V)	4,07*	3,32*	20,72*	4,63*	159,70*
Fc (PP*P)	4,14*	1,93 ^{ns}	1,17 ^{ns}	1,17 ^{ns}	254,53*
Fc (PP*V)	2,41 ^{ns}	4,96*	1,13 ^{ns}	2,40*	47,27*
Fc (P*V)	1,47 ^{ns}	0,54 ^{ns}	0,82 ^{ns}	0,68 ^{ns}	44,11*
Fc (PP*P*V)	1,36 ^{ns}	1,27 ^{ns}	1,53 ^{ns}	0,50 ^{ns}	17,63*
CV (%)	15,65	19,55	17,19	17,55	1,39

Os valores seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si ($p < 0,05$ Tukey). * significativo. (Fisher $< 0,05$). CV: coeficiente de variação; (Fc) F calculada. ns: significativo.

No que respeita ao fator de espalhamento, verificou-se que não houve diferença estatística entre as pontas de pulverização e as pressões de trabalho estudadas, no entanto, de acordo com os resultados obtidos com o teste de comparações de médias, foi determinado que a menor velocidade (6 km.h⁻¹) gerou uma média mais elevada, em relação às demais velocidades. Determinou-se que os fatores constituídos pelas pontas de pulverização e a velocidade de aplicação afetaram significativamente o diâmetro mediano volumétrico. A média mais elevada foi obtida com o bico AITTJ60-11002-VP, que foi estatisticamente superior aos outros bicos. Além disso, as maiores médias de DMV foram obtidas com as

velocidades de 8 e 10 km.h⁻¹, não entanto, esta variável não foi afetada significativamente pelas diferentes pressões estudadas no experimento. De acordo a classificação da British Crop Protection Council (DOBLE et al., 1985), os valores do DMV encontrados nesta pesquisa com os fatores avaliados, permite enquadrar as gotas como extremamente grossas. De acordo a VIANA et al. (2007), as gotas com essa classificação são indicadas para evitar perdas por deriva e volatilização, sendo ideal para aplicação de herbicidas em pré-emergência e herbicidas sistêmicos em pós-emergência. O maior volume de aplicação foi obtido com o AITTJ60-11002-VP, sendo superior às médias obtidas com os outros bicos. A pressão mais alta (50 PSI) e a menor velocidade de aplicação (6 km.h⁻¹) produziram os volumes mais elevados, com médias de 126,72 e 123,42 L.ha⁻¹, respectivamente. VIANA et al. (2007), determinaram que houve aumento da vazão com o incremento da pressão de aplicação, concordando com os resultados obtidos nesta pesquisa.

CONCLUSÕES: Nas condições em que os ensaios foram conduzidos, os resultados permitiram as seguintes conclusões: o número de gotas por centímetro quadrado e diâmetro mediano volumétrico som influenciados pelas pontas de pulverização e velocidade de aplicação. A menor amplitude relativa se obteve com o bico AITTJ60-11002-VP. As velocidades de aplicação de oito e 10 km.h⁻¹, proporcionam os menores valores de fator de espalhamento. Os menores volumes de aplicação obteve-se com as pontas XR 11002-VP, TTJ60-11002-VP; com 30 PSI de pressão; e com uma velocidade de aplicação de oito e 10 km.h⁻¹.

REFERÊNCIAS

- BARTHELEMY, P.; BOISGONTIER, D.; JOUY, L.; LAJOUX, P. Choisir les outils de pulverisation. Institut Technique des Céréales et des Fourrages - ITCF. Paris. 160 p., 1990.
- CUNHA, J.P.A.R.; TEIXEIRA, M.M. Características técnicas de bicos de pulverização hidráulicos de jato plano. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.5, n.2, p.344-348, 2001.
- DOBLE S. J. et al. A system for classifying hydraulic nozzles and other atomizers into categories of spray quality. Brit. Crop Prot. Council, v. 9, n. 1 p. 112-122, 1985.
- MÁRQUEZ, L. Tecnología para la aplicación de defensivos agrícolas. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 26, 1997, Campina Grande. Anais. Palestra.
- QUIRINO, A.L.S.; SANTOS, M.V. Características técnicas de pontas de pulverização LA-1JC E SR-1. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 25, n. 1, p. 211-218, 2007.
- ROCHA, U. Qualidade em tecnologia de aplicação de defensivos. Congresso brasileiro de algodão. FCA/UNESP, Botucatu, 6 p., 2005.
- TEIXEIRA, M.M. Influencia del volumen de caldo e de la uniformidad de distribución transversal sobre la eficacia de la pulverización hidráulica. Madrid: UPM-ETSIA, 310 p., 1997.
- VIANA, R.G., FERREIRA, L.R., TEIXEIRA, M.M., CECON, P.R., FREITAS, F.C.L., QUIRINO, A.L.S., SANTOS, M.V. Características técnicas de pontas de pulverização LA-1JC ESR-11. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 25, n. 1, p. 211-218, 2007.
- WOMAC, A.R.; MAYNARD, R.A.; KIRK, I.W. Measurement variations in reference sprays for nozzle classification. Trans. Am. Soc. Agric. Eng., St. Joseph, v.42, n.3, p.609-616, 1999.