

Avaliação da quantidade de falhas na deposição da calda de pulverização em plantas daninhas na cultura do feijoeiro

Andréia Cristina Peres Rodrigues¹; Dagoberto Martins¹; Neumárcio Vilanova da Costa¹; Maria Renata Rocha Pereira¹; Leonildo Alves Cardoso¹

¹FCA/UNESP, C.P. 237,18.610-307, Botucatu/SP.

RESUMO

Objetivou-se nesse trabalho avaliar falhas na pulverização com diferentes pontas e volumes de aplicação na deposição em plantas de Feijoeiro, *Bidens pilosa* e *Brachiaria plantaginea*. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Cada unidade experimental constituiu-se de cinco linhas de 3m de comprimento espaçadas a 0,5m. A aplicação foi realizada 30 dias após a semeadura do Feijão (estádio V3). *B. pilosa* e *B. plantaginea* encontrava-se com 2-3 pares de folhas e 3-4 perfilhos, respectivamente. Testou-se seis tratamentos: pontas de jato plano (XR 110015 VS e XR 11002 VS); jato plano duplo (TJ60 11002 VS) e jato cônico (TXVS 6 e TXVK 8), com consumo de calda de 150 e 200 L ha⁻¹. Utilizou como traçador o corante Azul Brilhante FDC -1 (500 ppm). Foram amostradas 25 plantas por repetição em cada parcela, tanto para as plantas de feijão quanto para as plantas daninhas presentes na linha e na entrelinha da cultura. Após a aplicação, as plantas foram imediatamente coletadas, e em seguida foram lavadas em 100 mL de água destilada para posterior quantificação do traçador em espectrofotômetro. Os dados foram ajustados à curva de regressão pelo modelo de Gompertz. As plantas de feijão não sofreram falhas nas pulverizações, sendo todas atingidas pela calda independente da ponta e volume. As pontas mais eficientes para *B. pilosa* foram a XR na linha e entre as linhas da cultura e a ponta TX na linha com volume de 200 L ha⁻¹, e para *B. plantaginea* a ponta TJ60 e TX no volume de 200 L ha⁻¹ foram as mais eficientes. Independente da posição das plantas daninhas em relação à cultura, volume de aplicação e pontas de pulverização utilizadas, podem ocorrer falhas da aplicação, considerando a população de plantas que não interceptam as gotas de pulverização durante a aplicação.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, tecnologia de aplicação, planta daninha

ABSTRACT - Evaluate of the amount of flaws in the deposition of spray solution in weeds and the culture of the bean

The objective of this work was to evaluate flaws in this work with different spray tips and volumes of application in the deposition in bean plants, *Bidens pilosa* and *Brachiaria plantaginea*. The experimental design was totally randomized with four replications. Each experimental unit consisted of five lines of 3m length of the spaced 0.5 m. The application

was realization 30 days after sowing the beans plants(stage V3. *B. plantaginea* and *B. pilosa* found themselves with 2-3 pairs of leaves and tillers 3-4, respectively. Tested six treatments: flat fan nozzle (XR 110015 VS and XR 11002 VS), double flat fan nozzle (TJ60 11002 VS) and cone nozzle (TXVS 6 and TXVK 8); and two application volumes 150 and 200 L ha⁻¹. It was used the brilliant blue FDC – 1 as tracer solution (500 ppm). Were sampled 25 plants for replication in each plot, as much for the common bean plants as current weeds in crop row and spacing row. After application, the plants were immediately collected, and after they had been washed in 100 mL of distilled water for posterior tracer quantification in spectrophotometer. The obtained data had been adjusted a regression curve for Gompertz model. The bean plants suffered no failures in spraying, and all affected by solution independent of the nozzle and volume. The nozzle more efficient to *B. pilosa* XR were on the line in between the lines of culture and nozzle TX in line with volume of 200 L ha⁻¹, and *B. Plantaginea* the nozzle TJ60 TX and in the volume of 200 L ha⁻¹ were the most efficient. Independent of the weeds position in relation to the crop, as well as, of the application volume and spray nozzle used, significant fails can occur during the defensives application.

Key words: *Phaseolus vulgaris*, application technology, weed

INTRODUÇÃO

A deposição da calda de pulverização no alvo desejado tem fundamental papel na taxa de eficiência do produto utilizado. A má aplicação de produtos fitossanitários pode acarretar grandes prejuízos ao homem e ao meio ambiente, pois a não chegada do ingrediente ativo ao local desejado influencia na eficácia da operação de pulverização, levando muitas vezes o produtor condenar o produto que está sendo aplicado ou ainda atribuir erroneamente grau de resistência do alvo sobre o ingrediente ativo destes produtos. Herbicida deve exercer a sua ação sobre o organismo que se deseja controlar; portanto, segundo Ramos (2001), qualquer quantidade de produto químico que não atinja o alvo não terá qualquer eficácia e estará representando uma forma de perda. Entretanto, o que se vê no campo é a falta de informações sobre a tecnologia de aplicação (Cunha & Teixeira, 2001). De maneira geral, tem-se dado grande importância ao princípio ativo utilizado e pouca a técnicas de aplicação e equipamentos. Isso provoca menor eficácia do controle e induz recomendação de doses superiores às necessárias, aumentando o custo de produção (Teixeira, 1997; Fernandes, 1997). A tecnologia de aplicação de agrotóxicos, segundo Matuo et al. (2001), envolve o emprego de todos os conhecimentos científicos que proporcionem a correta colocação do produto biologicamente ativo no alvo, em quantidade necessária, de forma econômica e com o mínimo de contaminação de outras

áreas. A busca de uma maior eficiência dos equipamentos, com conseqüente diminuição dos custos com as aplicações, tem levado os agricultores a diminuir o volume de calda aplicada (Silva, 1999). No entanto, o volume aplicado deve ser o mais uniforme possível, sob pena de se exigirem aplicações adicionais para compensar os pontos ou faixas que receberam quantidades menores (Perecin et al., 1998). Essa redução depende da qualidade do equipamento de aplicação, que, de qualquer forma, deve assegurar a uniformidade de distribuição e o número de impactos por unidade de área. 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. Sabe-se, porém, que é difícil estabelecer esse número ideal de gotas em função do tipo e da velocidade de absorção do herbicida. Segundo Negrisoli et al., (2002), as irregularidades dos depósitos podem levar a necessidade de aumento nas doses aplicadas, acarretando em incrementos das doses necessárias para compensar as perdas. Apesar disto, o autor ressalta que são escassos os estudos que procuram estabelecer a dispersão de depósitos no solo ou em populações de plantas daninhas. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a porcentagem de falhas que ocorrem nas pulverizações com diferentes pontas e volumes de aplicação na deposição em plantas de Feijoeiro, *Bidens pilosa* e *Brachiaria plantaginea*.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Fazenda Experimental Lageado da Faculdade de Ciências Agronômicas – FCA/UNESP, campus de Botucatu/SP no ano de 2005. Utilizou-se a cultivar “carioca” de feijão, bem como as plantas daninhas *B. pilosa* e a *B. plantaginea* que são espécies comumente encontradas na cultura. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, avaliando-se, as pontas de jato plano comum XR, jato plano duplo TJ60 com ângulo de pulverização de 110° e a ponta TX de jato cônico vazio com ângulo de pulverização de 80° . A vazão das pontas foi selecionada de forma a obter os volumes de aplicação testados: 150 e 200 L ha^{-1} . Para isso empregaram-se pontas XR (110015 e 11002), TJ60 (11002 variando a velocidade de aplicação para se obter os volumes testados) e TX (6 e 8). A aplicação da calda de pulverização com o corante foi realizada no dia 01/10/2005, com o auxílio de um pulverizador costal, pressurizado a CO_2 , com pressão de 175 kPa para as pontas (XR 110015 VS; XR 11002 VS e TJ60 11002 VS) e 500 kPa para as pontas (TX-6 VS e TX-8 VS), com velocidade de 5 km ha^{-1} para a ponta TJ60 quando utilizado o volume de 150 L ha^{-1} e 4 km ha^{-1} para as demais pontas e volumes, equipado com uma barra com 4 pontas de pulverização espaçados de 0,5 m

entre si, e mantida a 0,5 m das plantas de feijão. Durante a aplicação, as parcelas foram protegidas por placas de lona plástica de 2,5m de altura para evitar-se uma possível deriva. Na ocasião da aplicação da calda de pulverização as plantas de feijão encontravam-se no estágio V4 com três folhas verdadeiras, já as plantas daninhas apresentavam de 2-3 pares de folhas para *B. pilosa* e 3-4 perfilhos para *B. plantaginea*. As amostras foram coletadas após a pulverização, armazenadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório onde foram lavadas com água destilada (100 mL) para retirada do corante. Foram coletadas 25 plantas daninhas na linha e entrelinha e 25 plantas de feijão. Cada planta, selecionada ao acaso dentro da faixa de aplicação da barra foi considerada uma repetição, totalizando 100 repetições. Após a lavagem, as plantas foram colocadas em sacos de papel etiquetados e levadas à uma estufa de ventilação forçada de ar para secagem. Após 72 horas, a uma temperatura de 60° C, as plantas foram pesadas determinando-se a massa seca. Determinou-se quantidade de traçante depositada utilizando-se um espectrofotômetro, cujos resultados da leitura em absorbância no comprimento de onda de 630 nm proporcionaram a transformação em mg L⁻¹ de acordo com o coeficiente angular da curva padrão. Foram obtidos os dados de absorbância, que foram transformados em dados de volume (µL de calda.g⁻¹ de massa seca), através da expressão matemática $C_1.V_1=C_2.V_2$, em que: C_1 = concentração inicial na calda de aplicação (mg L⁻¹); V_1 = volume retido pelo alvo (mL); C_2 = concentração detectada em densidade óptica (mg L⁻¹); e V_2 = volume de diluição da amostra de cada planta (mL). Os dados obtidos dos depósitos em µL de calda/planta foram ajustados pelo modelo de Gompertz, ($F = e^{(a-e^{-(b-c*X)})}$), onde: F = frequência acumulada dos dados (µL de calda/planta); x = depósitos em µL de calda/planta; a = valor estimado pelo modelo; b = valor estimado pelo modelo; e c = valor estimado pelo modelo. A precisão do ajuste dos dados do modelo de Gompertz foi avaliada por meio dos coeficientes de determinação (R²) e pela soma dos quadrados dos resíduos das equações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentadas os valores dos depósitos da calda de pulverização em µL de calda g⁻¹ de massa seca, nas populações de plantas de feijão e das plantas daninhas, em que menos ocorreram depósitos. Os 1, 5 e 10% da população de plantas em que menos ocorreram depósitos da calda de pulverização, podem ser responsáveis pelo insucesso da aplicação de defensivos (Negrisoli, et al., 2002). Assim, a ponta e o volume de aplicação que proporcionar maiores depósitos nas populações de plantas que apresentam maior dificuldade em interceptar as gotas pulverizadas, esta ponta e volume poderá ser considerada como a mais eficiente no processo de aplicação de defensivos.

Considerando a deposição nas plantas de feijão observou-se que não ocorreu falhas na aplicação, sendo todas as plantas atingidas pela calda de pulverização. A ponta XR, no volume de 200 L ha⁻¹, apresentou as maiores deposições nos 1, 5 e 10% das plantas que menos receberam depósitos. Entretanto, a ponta TJ60 proporcionou os maiores depósitos nos 1, 5 e 10% das plantas em que menos receberam depósitos, quando se utilizou o menor volume. Para as plantas de *B. pilosa* presentes na linha da cultura do feijão, as pontas de pulverização XR e TX apresentaram os maiores depósitos nas plantas que menos receberam a calda de pulverização, no volume de 200 L ha⁻¹. Sendo que a deposição da ponta TX foi superior em 95,1% em relação à ponta XR no 1% da população que recebeu menos depósitos. Na entrelinha da cultura do feijão, a ponta que proporcionou os maiores valores de deposição nas plantas de *B. pilosa* foi à ponta XR no volume de 200 L ha⁻¹, quando se avalia os 1 e 5 % das plantas que receberam menos depósitos, as demais pontas em ambos os volumes apresentaram falhas na pulverização, ocorrendo plantas que não foram atingidas pela calda de pulverização. Para as plantas de *B. plantaginea* presentes na linha da cultura, a ponta que apresentou maior depósito de calda de pulverização, na população que menos recebeu depósitos, foi à ponta TX, no volume de 200 L ha⁻¹. A ponta XR no volume de 200 L ha⁻¹ apresentou falhas na aplicação em 10 % das plantas tanto na linha quanto nas entre linhas da cultura do feijão. Contudo, para as plantas de *B. plantaginea* presentes na entrelinha, a ponta mais eficiente em se atingir populações de difícil deposição, foi a ponta TJ60 no volume de 200 L ha⁻¹. Esses dados demonstram que, independente da posição das plantas daninhas em relação à cultura, bem como, do volume de aplicação e das pontas de pulverização utilizadas, podem ocorrer falhas da aplicação, considerando a população de plantas que não interceptam as gotas de pulverização durante a aplicação. Desta forma, o conhecimento das relações entre pontas de pulverização, volumes de aplicação e espécies de plantas daninhas torna-se importante no desenvolvimento dos estudos de tecnologia de aplicação.

LITERATURA CITADA

BARTHELEMY, P. et al. **Choisir les outils de pulverisations**. Paris: Institut Technique des Céréales et des Fourrages - ITCF, 1990. 160 p.

CUNHA, J. P. A. R.; TEIXEIRA, M. M. Características técnicas de bicos de pulverização hidráulicos de jato plano. **R. Bras. Eng. Agric. Ambiental**, v. 5, n. 2 p. 344-348, 2001.

FERNANDES, H. C. Aplicação de defensivos agrícolas: teoria da gota. **Engenharia na Agricultura**. Viçosa: 1997. 14 p. (Caderno Didático, 24)

- MATUO, T. et al. Curso de proteção de plantas. Mod. 2: Tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas e equipamentos e técnicas de aplicação; In: ABEAS. **Curso de Especialização por Tutoria à Distância**. Brasília: 2001. 71 p.
- NEGRISOLI, E.; TOFOLI, G. R.; VELINI, E. D.; MARTINS, D.; PALLADINI, L. A. Depósitos unitários de calda de pulverização com e sem surfactante em plantas de *Salvinia molesta*. **Planta Daninha**, v. 20, p. 51-6, 2002. Edição especial.
- PERECIN, D. et al. Padrões de distribuição de líquidos obtidos com bicos TF-VS4, TJ60-11006 e TQ15006 em mesa de prova. **Revista PAB - Pesq. Agropec. Bras.**, v. 33, n. 2, p. 175-182, 1998.
- RAMOS, H. H. Perdas ligadas à má aplicação de agrotóxico. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS: EFICIÊNCIA, ECONOMIA E PRESERVAÇÃO DA SAÚDE HUMANA E DO AMBIENTE, 2., 2001, Jundiaí.
- SILVA, O. C. Tecnologia de aplicação de fungicidas. In: CANTERI, M. G.; PRIA, M. D.; SILVA, O. C. (Eds.). **Principais doenças fúngicas do feijoeiro**. Ponta Grossa: UEPG, 1999. p. 127-137.
- TEIXEIRA, M. M. **Influencia del volumen de caldo y de la uniformidad de distribución transversal sobre la eficacia de la pulverización hidráulica**. 1997. 310 f. Madrid - Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, 1997.

Tabela 1. Deposição da calda de pulverização em μl de calda g^{-1} de massa seca, nas populações de plantas de feijão e das plantas daninhas, em que menos ocorreram depósitos. Botucatu/SP, 2005.

População	XR		TJ60 Volume ($\text{L}\cdot\text{ha}^{-1}$)		TX	
	150	200	150	200	150	200
Feijão						
%						
1	72,27	144,56	96,70	65,79	16,02	89,46
5	104,09	173,71	121,78	102,66	52,57	121,28
10	123,57	191,55	137,13	125,22	74,93	140,75
<i>B. pilosa</i> na linha						
%						
1	0	5,42	0	0	0	110,44
5	0	58,75	6,17	0	0	166,98
10	33,89	91,40	42,90	24,00	0	201,58
<i>B. pilosa</i> na entre linha						
%						
1	0	32,59	0	0	0	0
5	0	100,32	0	0	88,09	0
10	24,82	141,76	20,20	0	144,22	0
<i>B. plantaginea</i> na linha						
%						
1	0	0	0	0	0	24,21
5	34,83	0	20,80	0	0	94,06
10	74,23	0	78,82	12,31	0	136,81
<i>B. plantaginea</i> na entre linha						
%						
1	0	0	0	90,22	0	0
5	42,42	0	0	168,60	27,00	4,89
10	77,65	0	0	216,57	63,76	32,39