

## PARÂMETROS DA APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS QUE CAUSAM DERIVA

RENATO ADRIANE ALVES RUAS<sup>1</sup>, DIEGO SICHOKI<sup>2</sup>, GUILHERME ANDRADE  
GONTIJO<sup>3</sup>, PEDRO IVO VIEIRA GOOD GOD<sup>4</sup>, ALBERTO CARVALHO FILHO<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup> Agrônomo, Professor Adjunto II, UFV, Campus de Rio Paranaíba, Rio Paranaíba – MG. Fone 034-3855.9357 – renatoruas@ufv.br

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Agrônomo UFV, Campus de Rio Paranaíba

<sup>3</sup> Graduando em Agronomia, UFV, Campus de Rio Paranaíba. Fone 034-9969.4697 – guilherme.gontijo@ufv.br

<sup>4</sup> Eng<sup>o</sup> Agrônomo UFV, Campus de Rio Paranaíba MG. 034-3855.9321 - pedro.god@ufv.br

<sup>5</sup> Eng<sup>o</sup> Agrônomo UFV, Campus de Rio Paranaíba MG. 034- 3855-9009 - acarvalhofilho@ufv.br

Apresentado no

XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014

27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

**RESUMO:** As perdas causadas pela deriva das gotas produzidas nas pulverizações é o maior desafio da aplicação de agrotóxicos. Objetivou-se com este trabalho, analisar os parâmetros da aplicação de agrotóxicos que mais afetam este fenômeno provocado pelos pulverizadores hidráulicos. Foram avaliados trinta pulverizadores hidráulicos equipados com pontas hidráulicas tipo jato leque. Utilizaram-se papéis hidrossensíveis posicionados em raios de afastamento de um, três e seis metros do fim da barra do pulverizador. Determinou-se o diâmetro mediano volumétrico, que representa o diâmetro da gota que divide o volume das gotas em duas partes iguais, o diâmetro mediano numérico, que representa o diâmetro da gota que divide numericamente a população de gotas em duas partes iguais, o coeficiente de homogeneidade, que é a razão do DMV pelo DMN e indica a uniformidade do tamanho das gotas, a cobertura que expressa o percentual de área coberta pelas gotas e a densidade de gotas, que expressa o número de gotas por cm<sup>2</sup>. Quarenta e três por cento dos pulverizadores, à 1m de distância da barra, ultrapassaram o limite de 8% de deriva, considerado aceitável neste trabalho. Pode-se concluir que o percentual de coberturas nos alvos é o parâmetro que mais afeta a análise da deriva.

**PALAVRAS-CHAVE:** Contaminação, perdas, pulverização.

## PARAMETERS OF PESTICIDE APPLICATION CAUSING DRIFT

**ABSTRACT:** Losses causes the displacement of droplets produced in sprays to different locations of the desired target are the biggest challenge to the application of pesticides . The objective of this work was to analyze the parameters of the application of pesticides that most affect the drift caused by hydraulic sprayers . We assessed thirty hydraulic sprayers equipped with flat spray tips hydraulic type . We used water sensitive paper placed in rays of removal of one, three or six meters from the end of the spray bar . We determined the volume median diameter , which is the diameter that divides the drop volume of drops into two equal parts , the number median diameter representing the diameter of the droplet numerically dividing the population of drops into two equal parts , the coefficient homogeneity which is the ratio of the DMV DMN and indicates the uniformity of the droplet size , coverage which expresses the percentage of area covered by the droplets and the droplet density , which expresses the number of drops that reach an area of one cm <sup>2</sup>. Forty- three percent of sprayers , to 1m away from the

bar , exceeded the threshold of 8 % drift , considered acceptable in this work . It can be concluded that the percentage coverage of the targets is the parameter that affects the analysis of drift.

**KEYWORDS:** Contamination; loss; spray.

**INTRODUÇÃO:** As perdas causadas com o deslocamento das gotas produzidas nas pulverizações para locais diferentes do alvo desejado são o maior desafio da aplicação de agrotóxicos. Esse fato caracteriza a deriva e é motivo de grande preocupação para técnicos e produtores rurais, pois não raros, são relatadas na mídia, diversas notícias referentes a problemas causados pela contaminação de agrotóxicos que foram transportados para outros locais (Schröder, 2004). Em grandes áreas de cultivo, as atividades de aplicação de produtos fitossanitários geralmente são realizadas com pulverizadores hidráulicos de barras montados ou de arrasto, que, em alguns casos não se encontram adequadamente regulados e calibrados (Bettini, 2010). Não raro, as aplicações são realizadas fora das recomendações climáticas consideradas adequadas, ou seja: temperatura do ar menor que 30°C, umidade relativa do ar superior à 60% e velocidade do vento entre 3 e 10 km h<sup>-1</sup>. Ademais, as pontas utilizadas na produção de gotas possuem papel muito importante no controle da deriva, pois, com elas, é possível selecionar diversos parâmetros da aplicação que podem ter efeitos diretos na deriva. Entretanto, torna-se necessário, conhecer quais parâmetros são mais importantes para a deriva, a fim de se realizar a recomendação de técnica mais adequada. Objetivou-se com este trabalho, analisar os parâmetros da aplicação de agrotóxicos que mais afetam a deriva provocada pelos pulverizadores hidráulicos.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Foram avaliados trinta pulverizadores hidráulicos equipados com pontas hidráulicas tipo jato leque, na região do Alto Paranaíba-MG entre os meses de maio e outubro de 2012. Deu-se preferência aos pulverizadores que estavam realizando pulverização, ou então que estivessem sem realizar pulverização apenas há poucos dias. Essa condição foi levada em consideração justamente para se verificar o real estado de conservação dos equipamentos durante as aplicações. Utilizaram-se papéis hidrossensíveis posicionados em raios de afastamento de um, três e seis metros do fim da barra do pulverizador. Os papéis eram apoiados em estruturas construídas especificamente para esse propósito, para que não sofressem efeito da umidade, caso fossem colocadas no solo. Após o posicionamento adequado dos papéis, o pulverizador era deslocado em regime de trabalho, em direção perpendicular àquela do deslocamento do vento. Posteriormente, os papéis foram fotografados com câmera fotográfica digital com resolução de 14 MP e zoom óptico de 21x. Com o auxílio do *software* CIR 1.5. Por meio da análise das imagens, foi determinado o diâmetro mediano volumétrico (DMV 0,5), que representa o diâmetro da gota que divide o volume das gotas em duas partes iguais, o diâmetro mediano numérico (DMN), que representa o diâmetro da gota que divide numericamente a população de gotas em duas partes iguais, o coeficiente de homogeneidade (CH), que é a razão do DMV pelo DMN e indica a uniformidade do tamanho das gotas, a cobertura (COB) que expressa o percentual de área coberta pelas gotas e a densidade de gotas (DEN), que expressa o número de gotas que atingiram uma área de um cm<sup>2</sup>. Com os valores de densidade e tamanho de gotas, foi possível determinar o volume de calda derivada. Foi considerado como limite aceitável de deriva, percentual igual a 8% do volume pulverizado para dois metros distantes da barra e 0,2% para seis metros distantes da barra (Jorgensen & Witt, 2000). Esses valores foram adotados pelo fato das gotas estarem sujeitas a deriva não somente pelo seu tamanho, mas também por fatores climáticos, a exemplo do vento. No momento da avaliação, foram anotados os dados de condição climática, para que, juntamente com os dados do espectro de gotas, de volume de aplicação, da velocidade do pulverizador, do tipo de ponta e pressão de trabalho, os resultados fossem analisados pela regressão linear múltipla, a fim de determinar qual item interferia mais no percentual de risco de deriva.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** De modo geral, os pulverizadores apresentaram valores elevados de deriva. Quarenta e três por cento dos pulverizadores, à 1m de distância da barra, ultrapassaram o limite de 8% de deriva, considerado aceitável neste trabalho. O mesmo valor percentual de pulverizadores

reprovados foi observado à distância de 6m do fim da barra de pulverização, onde o limite aceitável é de 0,2% de deriva. Este fato é preocupante, uma vez que, quando há a utilização de herbicidas não seletivos, pode ocorrer fitotoxidez ou até mesmo morte de culturas adjacentes contaminadas. Além da vazão e da densidade de gotas contribuírem para a deriva, a cobertura é o fator que mais impacta nessa análise do potencial de risco de deriva (Equação 01, 02 e 03).

$$\text{PRD (1m)} = 2,18^{**}\text{COB} + 2,00 \quad (\text{R}^2: 57) \quad (01)$$

$$\text{PRD (3m)} = 5,53^{**}\text{COB} - 0,071^{**}\text{DEN} - 0,037^{**}\text{VAZ} + 7,11 \quad (\text{R}^2: 81) \quad (02)$$

$$\text{PRD (6m)} = 2,09^{**}\text{COB} - 0,37 \quad (\text{R}^2: 68) \quad (03)$$

Em que:

COB- cobertura (%),

DEN- densidade de gotas (gotas cm<sup>-2</sup>); e,

VAZ- volume de calda (l ha<sup>-1</sup>)

\*\*Significativo a 1% de probabilidade.

Em todas as etiquetas hidrossensíveis avaliadas, as gotas possuíam diâmetros menores que 150 µm, que dessa forma, proporcionam taxa de cobertura maior, e são mais suscetíveis à deriva, sendo provavelmente esse, o motivo da maior influência da cobertura no percentual de deriva. O pequeno diâmetro de gotas aliada à maior taxa de aplicação proporcionam maior densidade de gotas, que, também é apontada pela regressão linear múltipla como fator que influencia a deriva. Corroborando com a análise de regressão linear múltipla, têm-se os valores de percentual de deriva reduzidos, ao passo que a taxa de cobertura e a densidade de gotas também são reduzidas (Tabela 01).

Tabela 01 – Cobertura, densidade de gotas e percentual de deriva em diferentes distâncias da barra de pulverizadores hidráulicos

Distância da barra de pulverização (m)	Parâmetros avaliados		
	Cobertura (%)	Densidade de gotas (gotas cm <sup>-2</sup> )	Deriva Média (%) <sup>1</sup>
1	6,8 A	133,7 A	16,8
3	2,4 B	99,4 B	5,5
6	0,7 B	47,9 C	1,2
DMS	2,7	34	-
CV%	131,6	58,5	-

\*Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey (p<0,05). <sup>1</sup>Dados médios não submetidos à análise estatística.

<sup>2</sup>CV: coeficiente de variação.

O percentual de deriva tende a reduzir ao passo que a distância da barra aumenta, devido a redução da cobertura e da densidade de gotas. Nos papéis hidrossensíveis posicionados mais distantes da barra de pulverização ocorreu uma menor deposição de gotas e menor cobertura. As gotas de pulverização, provavelmente, sedimentam-se mais próximo da barra, ou então evaporam, não atingindo os papéis hidrossensíveis.

**CONCLUSÃO:** Gotas com diâmetros inferiores à 150 µm impactam alvos posicionados a uma distância de até 6 metros dos pulverizadores hidráulicos, proporcionando maior percentual de coberturas nos alvos, sendo este, o parâmetro que mais afeta a análise da deriva.

**AGRADECIMENTO:** Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG pelo auxílio financeiro para a realização dessa pesquisa.

## **REFERÊNCIAS:**

BETTINI, P.C. Mira Calibrada, **Cultivar Máquinas**, Pelotas, v.9, n. 103, p. 8-10, 2010.

JORGENSEN, L.; WITT, K. L. Spraying and the impact on the environment: Spraying technique in relation to approval and use of pesticides in Northern Europe. In: **HARDI INTERNATIONAL**. Hardi international application technology - course 2000. Taastrup, 2000.

SCHRÖDER, E.P. Caderno Técnico: Segurança em Pulverização – Aplicação segura. **Cultivar Máquinas**, Pelotas, n. 30, p. 1-10, 2004.