

## **DERIVA DE AGROTÓXICOS APLICADOS VIA AÉREA COM DIFERENTES EQUIPAMENTOS**

ALFRAN TELLECHEA MARTINI<sup>1</sup>; ANDREY PEREIRA PIVETTA<sup>2</sup>; EDINALVO RABAIOLI CAMARGO<sup>2</sup>; DIOGO BALBÉ HELGUEIRA<sup>2</sup>; ALCI ENIMAR LOECK<sup>2</sup> LUIS ANTONIO DE AVILA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – alfrantm@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas– laavilabr@gmail.com

### **1. INTRODUÇÃO**

O tratamento fitossanitário, para ser eficiente, não depende somente da quantidade de ingrediente ativo depositado no alvo, mas também da uniformidade e distribuição sobre a superfície-alvo. Dessa forma, os equipamentos de pulverização têm a função de distribuir o produto com tamanho de gotas adequado sobre esse alvo (RODRIGUES, 2006). Nesse sentido, pesquisas têm sido conduzidas visando o desenvolvimento de novos equipamentos de pulverização que possibilitem à redução do volume de calda, conseqüentemente, reduzindo o custo, a contaminação ambiental e proporcionando maior concentração do produto a ser pulverizado sobre as plantas daninhas, (SCHRÖDER, 2004). Dessa forma, o objetivo desse estudo foi avaliar a deriva ocorrida com a utilização de bicos hidráulicos com pontas cônicas e sistema eletrostático em aplicação aérea.

### **2. METODOLOGIA**

O estudo foi conduzido a campo, em área da Granja 4 Irmãos, pertencente ao grupo Joaquim Oliveira S/A, em parceria com a empresa Taim Aero Agrícola, localizadas no município de Rio Grande, RS, durante o ano agrícola 2012/13. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado com quatro repetições. A área experimental foi demarcada em faixas, onde se criou uma linha de amostragem de 20 x 300 m. Os tratamentos foram compostos por dois equipamentos de pulverização: sistema eletrostático com volume de aplicação de 5 L ha<sup>-1</sup> e bicos hidráulicos com pontas cônicas utilizando volume de aplicação de 15 e 20 L ha<sup>-1</sup>. Em todos os tratamentos, foi utilizado o fungicida azoxistrobina na dose de 100 g/i.a. ha<sup>-1</sup> e óleo mineral parafínico na dose de 0,5% v.v., tendo como veículo a água.

As avaliações de diâmetro mediano volumétrico e densidade de gotas foram realizadas através de papéis hidrossensíveis, os quais foram distribuídos a cada metro na faixa de aplicação, sendo fixados horizontalmente em uma superfície de madeira, sobre o solo. Posteriormente, foram analisados com o software Agrosan<sup>®</sup>, que permitiu a determinação das variáveis.

Para a avaliação da distância de deriva, bem como a concentração de agrotóxico em cada ponto de amostragem, foram utilizados coletores de vidro distribuídos horizontalmente sobre a superfície do solo, (50 m antes da faixa, na faixa de aplicação e aos 12.5, 25, 50, 75, 100, 150, 200 e 300 m) após a faixa de aplicação, alinhados com a direção do vento e perpendicular ao voo. A utilização de coletores nos 50 m antes da faixa de aplicação teve por objetivo verificar eventuais perdas de gotas no sentido oposto do vento. Após ser realizada a aplicação dos tratamentos, os coletores foram transportados para um ambiente fechado onde foi realizada a extração do fungicida utilizando-se 50 mL de acetoneitrila. Posteriormente, as amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Resíduos de Pesticidas – LARP da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). A determinação dos agrotóxicos foi realizada utilizando um sistema de cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas em série (UPLC-MS/MS) com limites de detecção (LOD) de 0,15  $\mu\text{g L}^{-1}$  e quantificação (LOQ) de 0,5  $\mu\text{g L}^{-1}$ . As condições climáticas foram monitoradas durante o período da aplicação, com a utilização de dois termohigroanemômetros, das marcas Kestrel 4000<sup>®</sup> e Icel<sup>®</sup>, monitorando e armazenando dados de umidade relativa do ar, temperatura do ambiente, velocidade do vento e direção do vento a cada minuto.

A aeronave utilizada foi um Ipanema EMB-202, equipada com DGPS Satloc-M3<sup>®</sup>, ponta de asa tipo winglet, bomba eólica. Deslocando-se com velocidade de 176  $\text{Km h}^{-1}$  e altura de voo de 2,5 m acima do alvo e faixa de aplicação ajustada em 15 m. Ao utilizar o sistema eletrostático, a aeronave foi configurada com 44 bicos e pontas de pulverização do tipo Teejet TXVK 6, ângulo das barras de 180°, regulado para gerar gotas finas, pressão do sistema de 467 kPa e amperagem de 300  $\mu\text{A}$ . Na barra esquerda utilizou-se 4.800 volts e as gotas geradas foram carregadas negativamente, já na barra direita utilizou-se 6.000 volts e as gotas geradas foram carregadas positivamente. Ao utilizar o sistema de bico hidráulico com pontas cônicas, a aeronave foi configurada com 32 bicos com pontas de pulverização do tipo cônico Teejet D6 (45), ângulo das barras de 90°, regulado para gerar gotas médias, sendo que ao utilizar volume de

15 L ha<sup>-1</sup> a pressão utilizada no sistema foi de 333 kPa. Já para o volume de 20 L ha<sup>-1</sup> a pressão utilizada foi de 433 kPa.

Após as avaliações, os dados foram analisados quanto a sua normalidade e homocedasticidade, sendo as variáveis submetidas à análise de variância ( $p \leq 0,05$ ), as médias foram analisadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) para as comparações de distância de deriva e pelo teste de Duncan ( $p \leq 0,05$ ) para as comparações de diâmetro mediano volumétrico e densidade de gotas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a aplicação utilizando o bico hidráulico com ponta cônica e volume de aplicação de 20L ha<sup>-1</sup>, a velocidade do vento registrada estava acima do recomendado, além disso, para todos os tratamentos, durante o período em que esperou-se a esteira de gotas da aplicação se depositar, houve registro de velocidade do vento acima dessa recomendação, sendo que o vento manteve-se em direção constante (dados não mostrados). O balanço de massa de azoxistrobina extraído de cada coletor apresentou diferença entre os tratamentos nas distâncias avaliadas (Tabela 1).

Tabela 1- Deriva percentual de azoxistrobina, pulverizado por via aérea com equipamentos, eletrostático e cônico, representado pelo balanço de massa do agrotóxico quantificado em cada tratamento nos pontos de coleta. Rio Grande, RS, 2013.

Distância (m)	Balanço de Massa (%) <sup>1</sup>					
	Eletrostático 5 L ha <sup>-1</sup>		Cônico 15 L ha <sup>-1</sup>		Cônico 20 L ha <sup>-1</sup>	
0	72,20	a <sup>2</sup>	6,24	b	6,54	b
12,5	31,70	b	70,85	a	71,40	a
25	1,83	c	57,20	a	19,07	b
50	1,20	b	6,87	a	5,88	a
75	0,44	b	2,59	a	1,09	ab
100	0,33	b	2,01	a	0,94	b
150	0,17	a	0,93	a	0,68	a
200	0,08	b	1,32	a	0,68	a
300	0,01	b	0,95	a	0,23	a

<sup>1</sup> Os percentuais de deriva foram calculados através do balanço de massa, onde se levou em consideração a concentração de ingrediente ativo recuperado pelos coletores em relação a concentração da calda de pulverização. <sup>2</sup> Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Ao comparar os equipamentos, pode-se observar que o maior percentual recuperado na faixa de aplicação, ocorreu no sistema eletrostático com volume de aplicação de 5 L ha<sup>-1</sup>, quando comparado com os volumes de 15 e 20 L ha<sup>-1</sup> utilizados no sistema de aplicação convencional, onde as observou-se as maiores

concentrações aos 12,5 e 25 metros após a faixa de aplicação. Este resultado pode ser explicado pela heterogeneidade do espectro de gotas gerado pelo sistema de aplicação convencional (110 a 350  $\mu\text{m}$ ), o que possibilita que as gotas finas, menores que 150  $\mu\text{m}$  sem cargas elétricas, sofram processo de deriva pelo arreste lateral possibilitado pela ação do vento (SCHRÖDER, 2002). O sistema eletrostático caracteriza-se por gerar gotas de menor diâmetro, sendo que, por possuírem carga elétrica, são fortemente atraídas pelo alvo que se deseja atingir, aumentando o percentual de coleta na faixa de aplicação e reduzindo o potencial risco de deriva (SCHRÖDER, 2004). Além disso, a pulverização com gotas de menor diâmetro apresentam melhores resultados, uma vez que sua eficiência biológica é maior com a utilização de caldas mais concentradas (SCHRÖDER, 2004).

Os valores de diâmetro mediano volumétrico (dados não mostrados) estão de acordo com o encontrado na literatura, sendo que os maiores valores de DMV foram observados nos tratamentos onde se utilizou bicos hidráulicos com pontas cônicas para ambos os volumes utilizados, os quais diferem da pulverização com o sistema eletrostático.

#### 4. CONCLUSÕES

A distância de deriva pode alcançar mais de 300 metros de distância do local de aplicação, com concentrações variáveis de acordo com o equipamento utilizado.

O sistema eletrostático reduz a deriva quando comparado com o sistema com pontas cônicas.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RODRIGUES, A. C. P. **Efeito de pontas e volumes de aplicação sobre os depósitos da pulverização em plantas de feijoeiro, *Bidens pilosa* L. e *Brachiariaplantaginea* (Link) Hitchc.** 2006. 76 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

SCHRÖDER, E. P. **Pulverização eletrostática aérea: experiência e perspectivas no Brasil. Pelotas.** Ed. do autor, 2002. 66 p.

SCHRÖDER, E. P. Aplicação em soja. **Cultivar Máquinas**, v. 58, 14 p. 2004. (Caderno Técnico).