

## ESPECTRO DE GOTAS DA PULVERIZAÇÃO DE HERBICIDA COM E SEM A ADIÇÃO DE ADJUVANTE NA CALDA

MOTA, A. A. B.<sup>1</sup>; ANTUNIASSI, U. R.<sup>2</sup>; OLIVEIRA, R. B.<sup>3</sup>; CHECHETTO, R. G.<sup>4</sup>; SILVA, A. C. A.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> FCA/UNESP - Botucatu/SP, Brasil; (14) 38117165; alisson\_abm@fca.unesp.br

<sup>2</sup> FCA/UNESP - Botucatu/SP, Brasil; (14) 38117165; ulisses@fca.unesp.br

<sup>3</sup> FCA/UNESP - Botucatu/SP, Brasil; (14) 38117119; rbatista@fca.unesp.br

<sup>4</sup> FCA/UNESP - Botucatu/SP, Brasil; (14) 38117119; rgchechetto@fca.unesp.br

<sup>5</sup> FCA/UNESP - Botucatu/SP, Brasil; (14) 38117165; anecarol@fca.unesp.br

### Resumo

Nas pulverizações agrícolas a caracterização do líquido pulverizado e a escolha das pontas são fatores com grande potencial de interferência na eficiência no processo de aplicação. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de um adjuvante a base de lauril éter sulfato sódico no espectro de gotas de caldas com o herbicida paraquat (Gramoxone). Para tanto foram utilizadas duas concentrações do adjuvante (0,06% e 0,12% v v<sup>-1</sup>), as quais foram misturadas em calda contendo o herbicida Gramoxone na concentração de 6,7% v v<sup>-1</sup>. O espectro de gotas foi determinado de forma direta em um analisador de diâmetro de partículas por difração de raios laser (Mastersizer S®, versão 2.15). As variáveis avaliadas foram o diâmetro mediano volumétrico (DMV), o percentual de gotas menores que 100 µm e índice Span. Os resultados mostram que a adição do adjuvante na calda aumentou significativamente o DMV e reduziu o percentual de gotas menores que 100 µm em comparação com a calda contendo apenas o herbicida.

**Palavras-Chave:** Paraquat, Surfactante, Tecnologia de aplicação.

### Abstract

Spray solution characterization and nozzle selection are major issues related to the efficacy of spray operations. The aim of this work was to analyze the influence of an adjuvant based on sodium lauryl ether sulfate on the droplet size spectra of spray solutions of paraquat (Gramoxone). For that purpose the adjuvant was applied at 0.06% e 0.12% v v<sup>-1</sup> in a mixture with Gramoxone at 6.7 % v v<sup>-1</sup>. Droplet size spectra were analyzed by a laser droplet analyzer device (Mastersizer S®, version 2.15). Data collection included volume medium diameter (VMD), percentage of droplets below 100 µm and the Span index. The results showed that the addition of the adjuvant on the spray solution increased the VMD and reduced the percentage of droplets below 100 µm when compared to spray solution with the herbicide alone.

**Key Words:** paraquat, surfactante, application technology.

### Introdução

A aplicação de herbicidas seja para a dessecação de culturas ou para o controle de plantas daninhas cresceu, principalmente, devido à expansão da fronteira agrícola brasileira. Esse fato aumenta os riscos de ocorrência de deriva acidental em culturas vizinhas suscetíveis (Magalhães et al., 2001). Nas pulverizações agrícolas, a caracterização do líquido pulverizado e a escolha das pontas são critérios importantes, com potencial interferência na eficiência do produto fitossanitário em questão. O tamanho de gotas e a velocidade do líquido pulverizado afetam diretamente a estrutura da deposição e o risco de deriva das gotas pulverizadas (Taylor et al., 2004). De acordo com as condições locais de aplicação é preciso conhecer o espectro das gotas pulverizadas, de forma a adequar o seu tamanho, garantindo, ao mesmo tempo, eficácia biológica e segurança ambiental. Vários pesquisadores consideram que gotas menores que 100 µm são facilmente carregadas pelo vento, sofrendo mais intensamente a ação dos fenômenos climáticos (Murphy et al., 2000; Sumner, 1997; Wolf, 2000). De acordo com Zhu et al. (1994), gotas abaixo de 50 µm, em geral, evaporam antes de atingir o solo e gotas com diâmetro acima de 500 µm têm poucos problemas de deriva. O espectro de gotas numa dada pressão é dependente do tipo de

pontas e das propriedades físicas do líquido pulverizado e da interação entres esses fatores. Assim, o uso de adjuvantes pode promover mudanças nas propriedades do líquido pulverizado, o que podem influenciar tanto o processo de formação das gotas, espectro de gotas, bem como o comportamento destas em contato com o alvo (Miller e Butler Ellis, 2000).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de um adjuvante no espectro de gotas de calda contendo o herbicida paraquat (Gramoxone).

## Material e Métodos

As análises do espectro de gotas foram realizadas no Laboratório de Análises do Tamanho de Partículas (LAPAR), localizado no Departamento de Fitossanidade da FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal. Para realização das análises foram formulados dois litros de solução para cada tratamento em balões volumétricos graduados. As soluções foram preparadas minutos antes de serem analisadas e agitadas para melhor homogeneização da calda. Foi utilizado a ponta de pulverização modelo Teejet XR8003 com padrão de gotas médias, instalada a 40 cm de altura da passagem do feixe de laser com pressão de trabalho de 200 kPa, sendo as mesmas condições de aplicações para todos os tratamentos, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos e tecnologias utilizadas.

Tratamentos	Produtos e dose (%)	Tipo de Ponta	Pressão (kPa)
1	adjuvante 0,06% + Gramoxone 6,7%	XR8003	200
2	adjuvante 0,12% + Gramoxone 6,7%		
3	adjuvante 0,06%		
4	adjuvante 0,06%		
5	Gramoxone 6,7%		

O adjuvante utilizado (Inquima TA 35) tem como composição de rótulo a seguinte descrição: lauril éter sulfato sódico, tensoativos, sequestrantes e emulsionantes. O produto, posicionado como tensoativo e antievaporante, não possui registro formal como adjuvante junto aos órgãos competentes. As soluções pulverizadas foram preparadas com a mistura dos produtos simulando uma calda para aplicação com volume de 30 L/ha, considerando a dose do herbicida de 2 L.p.c./ha.

O espectro de gotas foi determinado utilizando-se metodologia descrita por Câmara (2008), utilizando-se um analisador de gotas em tempo real, com base na técnica da difração de raios laser (Malvern Mastersizer S, versão 2.19). O equipamento foi ajustado para avaliar gotas de 0,5 a 900 µm. Neste tipo de técnica a unidade óptica determina o diâmetro das gotas do espectro pulverizado por meio do desvio de trajetória sofrido pelo laser ao atingí-las: quanto menor a partícula, maior é o grau de difração que o raio de luz sofre (Etheridge et al., 1999).

No momento das análises a temperatura foi de 22,5° C e umidade relativa do ar de 60%. Durante a avaliação, a ponta de pulverização movimentava de modo que interceptasse transversalmente o laser, possibilitando assim, a amostragem da área de pulverização. Segundo Câmara (2008), cada leitura do laser é realizada com intervalo de 2 milissegundos, totalizando 500 leituras por segundo. As variáveis avaliadas foram o diâmetro médio volumétrico (DMV), a porcentagem de gotas com diâmetros menores que 100 µm e índice Span calculado pela seguinte equação:

$$\text{Span} = (DV_{0,9} - DV_{0,1})/DV_{0,5}$$

onde:

DV<sub>0,1</sub> = Diâmetro de 10% do volume acumulado

DV<sub>0,5</sub> = Diâmetro de 50% do volume acumulado

DV<sub>0,9</sub> = Diâmetro de 90% do volume acumulado.

O experimento foi composto de cinco tratamentos com quatro repetições. Os dados foram submetidos ao teste F pela análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Na figura 1, estão apresentados os valores médios do diâmetro mediano volumétrico dos tratamentos avaliados. Observa-se que o herbicida isolado na calda apresentou DMV significativamente menor em relação aos demais tratamentos. O maior DMV foi observado para o adjuvante na menor concentração (0,06% v v<sup>-1</sup>), com diferenças significativas em relação aos demais tratamentos. O aumento da concentração do adjuvante (0,06 para 0,12%) reduziu significativamente o DMV. Segundo Knoche (1994), a diminuição no tamanho de gotas geralmente melhora o desempenho de herbicidas, principalmente aqueles que agem por contato, porém isso tende a aumentar a deriva, podendo requerer algumas modificações nos equipamentos de pulverização. Por isso torna-se necessário conhecer as características do ingrediente ativo a ser utilizado e buscar conciliar as condições que proporcionem a ação máxima do ingrediente ativo com o menor risco de perdas por deriva.

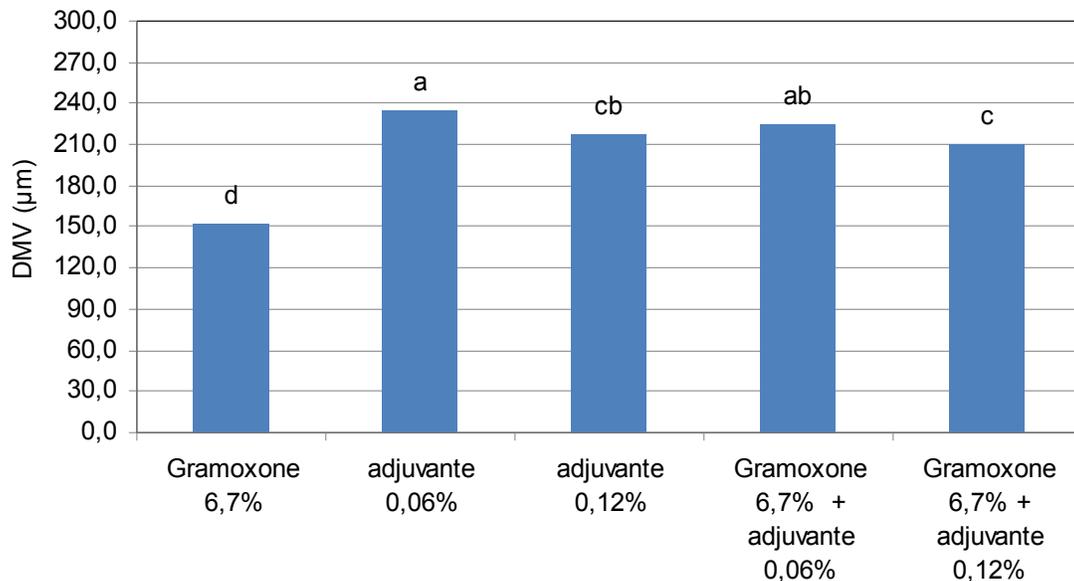


Figura 1. Diâmetro mediano volumétrico (DMV) dos tratamentos.

Na Figura 2 estão apresentados os valores médios do percentual de gotas com diâmetro menor que 100 µm. Observa-se que a calda do herbicida na ausência de adjuvante apresenta os maiores valores com diferenças significativas em relação aos demais tratamentos. Vários autores consideram que espectro de gotas que contém altas porcentagens de gotas com diâmetros menores que 100 µm devem ser evitados, visando reduzir o potencial risco de deriva (Christofolletti, 1990, Zhu et al., 1994 e Matthews, 1999). Nesta análise o menor valor foi observado para a calda com o adjuvante na menor concentração, com diferenças significativas em relação aos demais tratamentos. O aumento da concentração do adjuvante (0,06 para 0,12%) aumentou significativamente o percentual de gotas com diâmetro menor que 100 µm, o que indicaria um maior potencial de deriva.

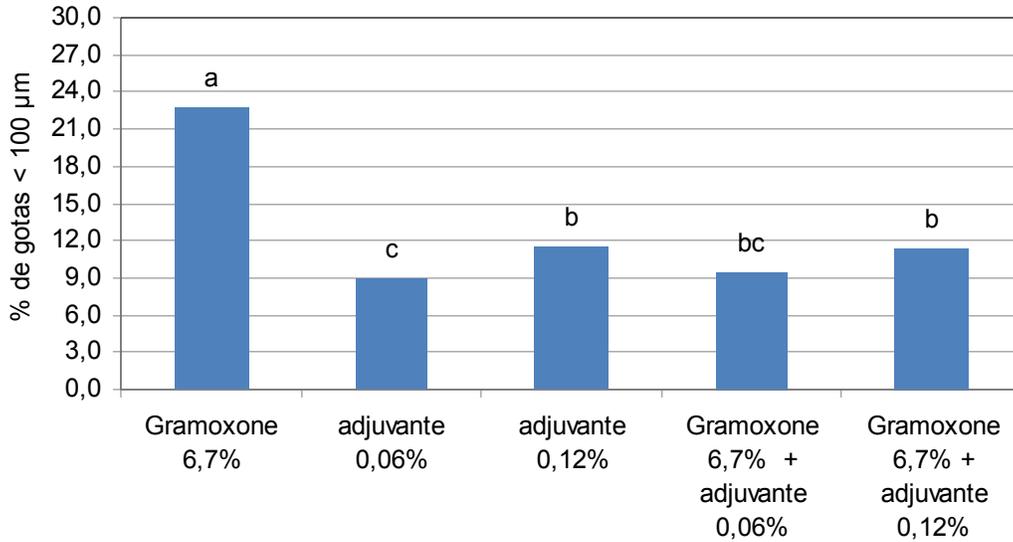


Figura 2. Valores médios da porcentagem de gotas de diâmetro menor que 100 µm dos tratamentos.

Na Figura 3 são apresentados os valores médios do índice Span, utilizado como indicativo da homogeneidade do espectro de gotas segundo Lefebvre (1993) e Matthews (2000). Neste caso, quanto menor o índice melhor é a qualidade do espectro de gotas. Observa-se que todos os tratamentos apresentam valores de índice semelhantes, sem diferença significativa, indicando homogeneidade semelhante do espectro de gotas entre as diferentes caldas aplicadas. Portanto, a adição do adjuvante não alterou esta característica do espectro de gotas independentemente da presença do herbicida.

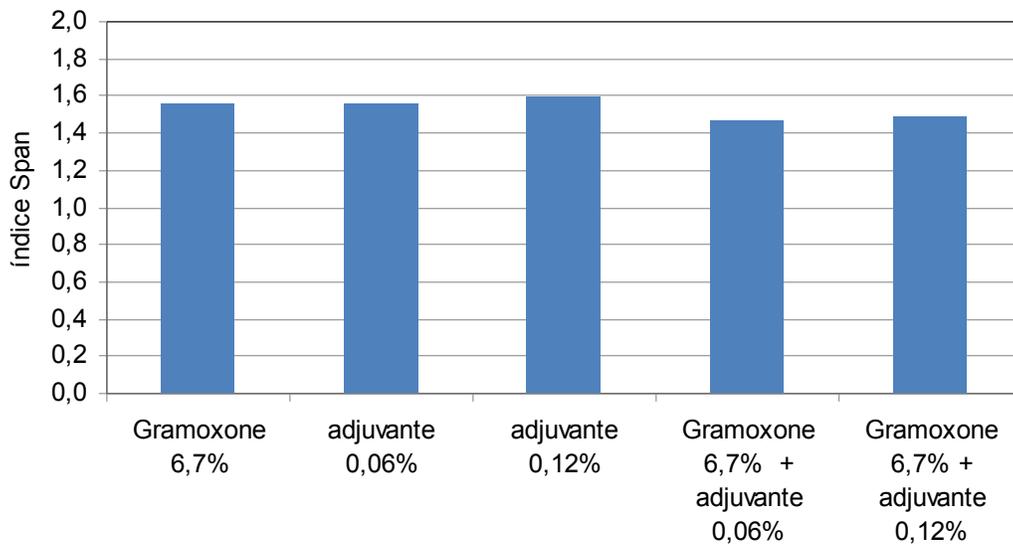


Figura 3. Valores médios do índice Span nos diferentes tratamentos.

#### Literatura Citada

KNOCHÉ, M. Effect of droplet size and Carrier volume on performance of foliage applied herbicides. **Crop Protection**, v.13, n. 3, p. 163-178, 1994.

MAGALHÃES, P.C., SILVA, J.B., DURÃES, F.O.M., KARAM, D.; RIBEIRO, L.S. Efeito de doses reduzidas de glyphosate e paraquat simulando deriva na cultura do milho. **Planta Daninha**, v.19, n.2, p.247-253, 2001.

MATTHEWS, G.A. **Application of pesticides to crops**. London: Imperial College Press, 1999. 325p.

MILLER, P. C. H.; BUTLER ELLIS. M. C. Effects of formulation on spray nozzle performance for applications from ground-based boom sprayers. **Crop Protecion**. v.19, p.609-615, 2000.

MURPHY, S. D.; MILLER, P. C. H.; PARKIN, C. S. The effect of boom section and nozzle configuration on the risk of spray drift. **Journal of Agricultural Engineering Research**. v. 75, p. 127-137, 2000.

SUMNER, P. E.; SUMNER, S. A. **Comparison of new drift reduction nozzles**. Saint Joseph: ASAE, 1997. 17 p. (Paper, 991156).

TAYLOR, W A; WOMAC, A R; Miller, P. C. H;. Anattempt to relate drop size to drift risk. 2004. In: International Conference on Pesticide Application for Drift Management, **Proceedings...**, 2004. p. 210–223.

WOLF, R. E. **Strategies to reduce spray drift**. Kansas: Kansas State University, 2000. 4 p. (Application Technology Series).

ZHU, H.; REICHARD, D. L.; FOX, R. D.; BRAZEE, R. D.; OZKAN, H. E. Simulation of drift of discrete sizes of water droplets from field sprayers. **Transactions of the ASAE**, Saint Joseph, v. 37, n. 5, p. 1401-1407, 1994.