

## **AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE DERIVA NA PULVERIZAÇÃO DE GLYPHOSATE COM DIFERENTES ADJUVANTES E PONTAS**

MOTA, A. A. B (FCA – UNESP, Botucatu/SP - alisson\_abm@hotmail.com), ANTUNIASSI, U. R. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – ulisses@fca.unesp.br), CARVALHO, F. K (FCA – UNESP, Botucatu/SP – kassis@fca.unesp.br), SILVA, A. C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – anecarol@fca.unesp.br), VILELA, C. M. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – cmvilela@fca.unesp.br), CHECHETTO, R. G. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – rgchechetto@hotmail.com).

**RESUMO:** O presente trabalho teve por objetivo a avaliação do potencial de deriva, através da análise do espectro de gotas produzido por pontas de pulverização com indução de ar e pré-orifício, na aplicação de caldas contendo o herbicida glyphosate isolado e em mistura com os adjuvantes Nimbus (óleo mineral), Óleo Vegetal Nortox (óleo vegetal), Li 700 (lecitina e ácido propiônico), Agral (nonil fenoxi poli etanol) e Silwet L-77 (copolímero de poliéster e silicone), as quais foram aplicadas com as pontas de jato plano Hypro GA 11003 e Teejet DG 11003 (indução de ar e pré-orifício, respectivamente). Foram avaliados o diâmetro mediano volumétrico, Amplitude Relativa e o percentual do volume gotas com diâmetro menor que 100  $\mu\text{m}$ . Os resultados mostraram que o emprego de adjuvantes proporcionou condições para a menor ocorrência de deriva do glyphosate com uso da ponta com indução de ar, visto que foram observadas reduções no %<100 e aumento no DMV para a maioria das caldas. Na ponta de pré-orifício esta tendência foi observada apenas para as caldas contendo o óleo mineral e organosilicone. A ponta de indução de ar em comparação com a de pré-orifício proporcionou melhores condições para a redução de deriva do glyphosate independente do tipo de adjuvante utilizado.

**PALAVRAS-CHAVE:** espectro de gotas, indução de ar, pré-orifício.

### **INTRODUÇÃO**

A qualidade do espectro de gotas é um dos fatores determinantes para o sucesso da aplicação de herbicidas. Segundo Ozkan et al. (1993), o padrão de gotas pulverizado é também o principal fator que afeta diretamente o risco de deriva. Entretanto, a escolha do padrão de gotas influencia diretamente na cobertura do alvo que, segundo Durigan e Correia (2008), depende igualmente da forma de ação do herbicida que será aplicado. Segundo Taylor et al. (2004), a deriva é influenciada diretamente pelo tamanho de gotas, sendo que para uma determinada ponta, quanto maior a porcentagem de gotas finas que fazem parte

do espectro produzido, maior o risco de deriva. Neste sentido, o presente trabalho teve por objetivo a avaliação do potencial de deriva, através da análise do espectro de gotas produzido por pontas de pulverização com indução de ar e pré-orifício na aplicação de caldas contendo o herbicida glyphosate em mistura com diferentes adjuvantes.

## MATERIAL E MÉTODOS

As análises do espectro de gotas foram realizadas no Laboratório de Análise do Tamanho de Partícula (LAPAR), no Departamento de Fitossanidade da FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal. O experimento foi constituído de cinco caldas com o herbicida glyphosate (Roundup Original SL) isolado e em mistura com adjuvantes de uso agrícola os quais estão descritos na Tabela 1. As pontas utilizadas foram de jato plano 11003, sendo uma com indução de ar, modelo Guardian Air, fabricada pela empresa Hypro (GA 11003) e outra de pré-orifício Drift Guard, produzida pela empresa Teejet (DG 11003), ambas operando na pressão de 400 kPa. As pulverizações foram realizadas com três repetições e a comparação dos resultados foi realizada através do Intervalo de Confiança para Diferenças entre as Médias a 95 % de probabilidade (IC95%). O espectro de gotas foi determinado utilizando-se metodologia descrita por Câmara (2008), utilizando-se um analisador de gotas em tempo real que tem como base a técnica da difração de raios laser (Malvern Mastersizer S, versão 2.19). As variáveis avaliadas foram diâmetro médio volumétrico (DMV), percentual do volume de gotas menores do que 100 µm (%<100) e Amplitude Relativa (AR).

**Tabela 1.** Descrição dos tratamentos.

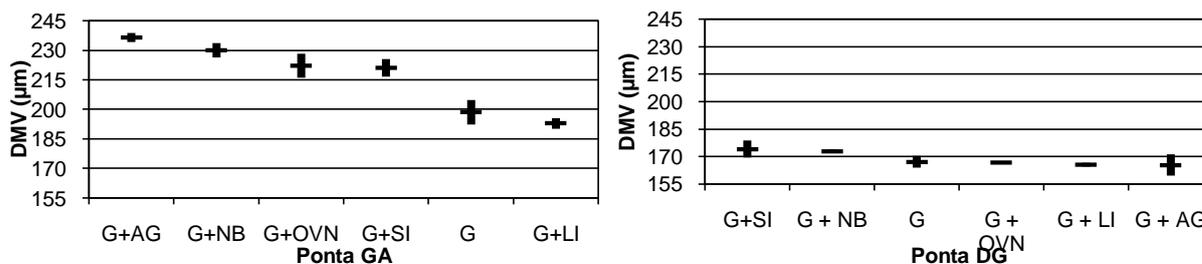
Tratamentos	Nome do adjuvante	Composição	Fabricante	Dose (v.v <sup>-1</sup> )
G*	-	-	-	-
G+NB	Nimbus	Óleo mineral	Syngenta	0,5
G+OVN	Óleo Vegetal Nortox	Óleo vegetal	Nortox	1,25
G+LI	Li 700	Lecitina e ácido propiônico	De Sangosse Agroquímica	0,15
G+AG	Agral	Nonil fenoxi poli etanol	Syngenta	0,1
G+SI	Silwet L-77 Ag	Copolímero de poliéster e silicone	Ge Osi Indústria de Silicones	0,1

\*Calda contendo apenas glyphosate. Em todos os tratamentos a dose equivalente do herbicida (Roundup Original SL) foi de 1440 g do ingrediente ativo por hectare, com taxa de aplicação de 150 L ha<sup>-1</sup>.

## RESULTADO E DISCUSSÕES

Os resultados da análise do diâmetro mediano volumétrico (DMV) estão apresentados na Figura 1.





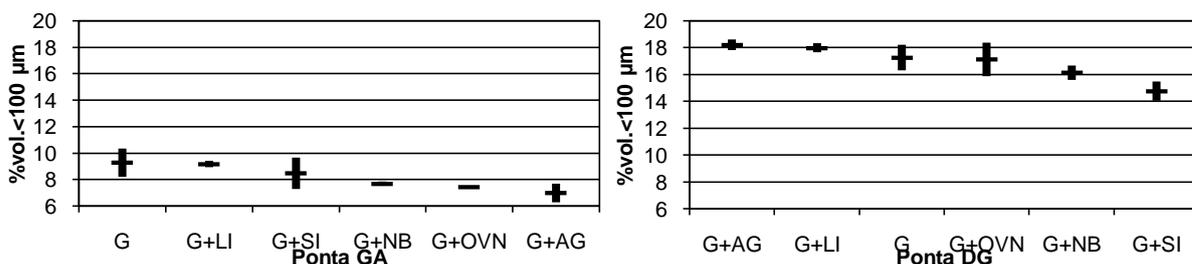
**Figura 1.** Diâmetro mediano volumétrico ( $\mu\text{m}$ ) para diferentes caldas contendo glyphosate em mistura com adjuvantes (médias  $\pm$  IC95%).

É possível observar que o comportamento do DMV foi diferente entre as pontas, de acordo com os tratamentos, com maiores valores de DMV para a ponta GA. Neste caso, todos os adjuvantes aumentaram o DMV em comparação com a calda contendo apenas o glyphosate, com exceção do Li 700, sendo o maior valor obtido para o Agral, seguindo do óleo mineral Nimbus, óleo vegetal Nortox e Silwet L-77 Ag, em ordem decrescente. Não houve diferença significativa no DMV entre as caldas com o LI 700 e aquela somente com herbicida. Na ponta DG apenas o Nimbus propiciou aumento com diferença significativa para a calda contendo apenas o herbicida. Os resultados obtidos confirmam as observações de Spanoghe et. al. (2007), que relatam a dependência do efeito dos adjuvantes sobre o espectro de gotas com relação ao tipo de ponta de pulverização, assim como Butler-Ellis e Tuck (1998) e Costa (2006), que também observaram o comportamento diferenciado dos adjuvantes de acordo com diferentes pontas.

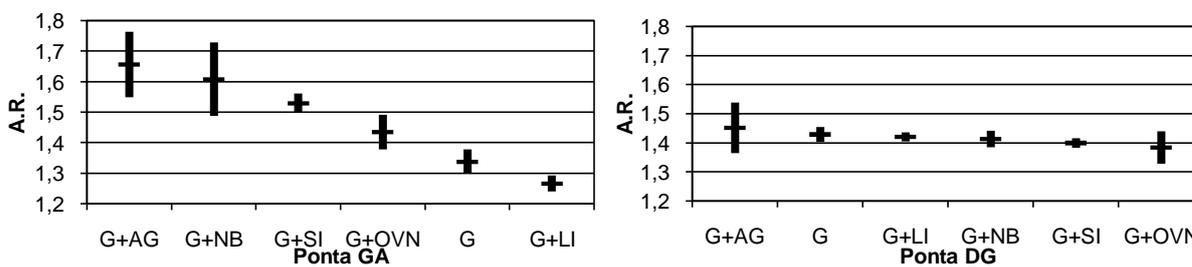
Os resultados para o percentual do volume de gotas com diâmetro menor que  $100 \mu\text{m}$  ( $\% < 100$ ) estão apresentados na Figura 2. Em geral estes percentuais foram menores para a ponta com indução (GA) em comparação à ponta de pré-orifício (DG), fato igualmente descrito por Matthews (2008), que obteve resultados semelhantes utilizando pontas com indução de ar e pré-orifício. Na comparação entre tratamentos na ponta GA, o Nimbus, o óleo vegetal Nortox e o Agral reduziram significativamente o  $\% < 100$  em relação à calda contendo apenas o herbicida, enquanto na ponta DG apenas o Silwet L-77 Ag proporcionou este efeito.

A Figura 3 apresenta os resultados da análise da Amplitude Relativa (AR) do espectro de gotas. Os resultados mostraram que a variação na composição da calda com os diferentes adjuvantes proporcionou maior variação da AR na ponta com indução de ar (GA), em comparação com a ponta de pré-orifício (DG). Na ponta GA apenas o Li 700 reduziu o valor da AR na comparação com a calda apenas com glyphosate, sendo que os demais aumentaram a AR. Em contrapartida, na ponta DG não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos. No que se refere a AR, diversos autores consideram o

aumento de seu valor como uma característica de degradação da qualidade do espectro de gotas (MATHEWS, 2000; CUNHA et al., 2004; FERREIRA, et al., 2007).



**Figura 2.** Porcentagem do volume de gotas com diâmetro menor que 100 µm (%<100 µm) para diferentes caldas contendo glyphosate em mistura com adjuvantes (médias ± IC95%).



**Figura 3.** Amplitude relativa (AR) para diferentes caldas contendo glyphosate em mistura com adjuvantes (médias ± IC95%).

Numa análise geral dos resultados, o uso de adjuvantes proporcionou condições para a menor ocorrência de deriva quando do uso das pontas com indução de ar (GA), visto que foram observadas reduções no %<100 e aumento no DMV para a maioria das caldas. No caso da ponta de pré-orifício (DG) esta tendência foi observada apenas para o Nimbus e Silwet L-77 Ag, reforçando a observação das diferenças de comportamento entre as pontas de acordo com os diferentes adjuvantes.

## CONCLUSÕES

O emprego de adjuvantes proporcionou condições para a menor ocorrência de deriva do glyphosate com uso da ponta com indução de ar (GA), visto que foram observadas reduções no %<100 e aumento no DMV para a maioria das caldas. Na ponta de pré-orifício (DG) esta tendência foi observada apenas para as caldas contendo Nimbus e Silwet L-77 Ag. A ponta de indução de ar em comparação com a de pré-orifício proporcionou melhores condições para a redução de deriva do glyphosate independente do tipo de adjuvante utilizado.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUTLER-ELLIS, M. C., e TUCK, C. R. Predicting spray droplet size from three nozzle designs using physical properties of spray liquids containing adjuvants. In: Fifth International Symposium on Adjuvants and Agrochemicals, 1998, **Proceedings of 5th International Symposium On Adjuvants for Agrochemicals** Memphis, TN: 1998. p. 383–400.
- COSTA, A. G. F., **Determinação da deriva da mistura 2,4-d e glyphosate com diferentes pontas de pulverização e adjuvantes.** 2006. 95 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.
- CUNHA, J. P. A. R.; et al. Espectro de gotas de bicos de pulverização hidráulicos de jato plano e de jato cônico vazio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39 n.10 out. 2004.
- DURIGAN, J. C.; CORREIA, N. M. Efeito de adjuvantes na aplicação e eficácia de herbicidas. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manual de manejo e controle de plantas daninhas.** Passo Fundo: Embrapa trigo, 2008. p.134-171.
- FERREIRA, M. C. et al, Fatores qualitativos da ponta de energia hidráulica ADGA 110015 para pulverização agrícola. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.27 n.2 mai./ago. 2007.
- MATTHEWS, G. A. Developments in application technology. **Environmentalist**. v. 28, p. 19–24, 2008.
- MATTHEWS, G. A. **Pesticide Application Methods.** 3. ed. Oxford: Blackwell Science, 2000. 432 p.
- OZKAN, H. E. et al. Effect of drift retardant chemicals on spray drift, droplet size and spray pattern. In: BERGER, P. D.; DEVISETTY, B. N.; HALL, F. R. **Pesticide formulations and application systems:** ASTM STP 1183. Philadelphia: American Society for Testing and Materials, v.13, 1993. p. 183-189.
- SPANOGHE, P. et al. Influence of agricultural adjuvants on droplet spectra. **Pest Management Science**.v.63, p. 4–16, Jan. 2007.
- TAYLOR, W A; WOMAC, A R; MILLER, P. C. H. An attempt to relate drop size to drift risk. 2004. In: International Conference on Pesticide Application for Drift Management, **Proceedings...**, 2004. p. 210–223.