

AVALIAÇÃO DA ABERTURA DE ÂNGULO DO JATO DE PULVERIZAÇÃO POR PONTAS COM INDUÇÃO DE AR, NA APLICAÇÃO DE CALDAS DE GLYPHOSATE COM DIFERENTES ADJUVANTES

ARTHUR GABRIEL CALDAS LOPES¹, MATHEUS FERNANDES DE LIMA¹, TIAGO PEREIRA DA SILVA CORREIA¹, GABRIEL PASTOR DE BARROS LIMA²

¹ Engenheiro Agr^o, Universidade de Brasília/FAV - UnB, (61) 982130713, lopesarthurgc@gmail.com

¹ Engenheiro Agr^o, Universidade de Brasília/FAV - UnB,

² Graduando(a) em Agronomia, Universidade de Brasília/FAV - UnB

Apresentado no
L Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2021
08 a 10 de novembro de 2021 - Congresso On-line

RESUMO: O trabalho foi conduzido no Laboratório de Máquinas para Pulverização da Faculdade de Ciências Agrônomicas – (FCA/UNESP), Botucatu – SP, em cooperação com a AgroEfetiva Indústria e Serviços LTDA. O objetivo do trabalho foi avaliar o ângulo do jato de pulverização de uma ponta com indução de ar na aplicação de glyphosate com diferentes adjuvantes. Foram utilizadas caldas de glyphosate mais três classes de adjuvantes, sendo eles: surfactantes (p.c: Silwet L-77 Ag), óleo mineral (p.c: Assist), e multifuncionais (p.c: TA35) todos em doses recomendadas pelas bulas. Foi adicionado às caldas de pulverização corante azul brilhante para contraste das imagens dos jatos pulverizados. A ponta de pulverização utilizada foi a de jato plano TTI11003, calibrada nas pressões 300 e 500 kPa. Após a mensuração dos ângulos das três repetições dos cinco tratamentos, os dados obtidos passaram pela análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. Os resultados indicaram que independente das pressões é possível maior ângulo do jato de pulverização com óleo mineral à calda e menor ângulo com polímero à calda.

PALAVRAS-CHAVE: Defensivos agrícolas, tecnologia de aplicação, herbicidas e pontas de pulverização

ASSESSMENT OF THE ANGLE OPENING OF THE SPRAY JET BY AIR INDUCTION TIPS IN THE APPLICATION OF GLYPHOSATE SLUDGES WITH DIFFERENT ADJUVANTS

ABSTRACT: The work was conducted at the Laboratory of Spraying Machines of the Faculty of Agronomic Sciences - (FCA/ UNESP), Botucatu - SP, in cooperation with AgroEfetiva Indústria e Serviços LTDA. The objective of this work was to evaluate the angle of the spray jet of an air-inducing tip in the application of glyphosate with different adjuvants. Glyphosate solutions plus three classes of adjuvants were used: surfactants (p.c: Silwet L-77 Ag), mineral oil (p.c: Assist), and multifunctional (p.c: TA35) all at doses recommended by the leaflets. It was added to the glossy blue dye spray spraying solutions for contrast of the images of the pulverized jets. The spray tip used was the TTI11003 flat jet, calibrated at pressures 300 and 500 kPa. The angle of the spray jet was measured by capturing and processing images using the Computer Program Image-J. After measuring the angles of the three repetitions of the five treatment, the data obtained went through the analysis of variance and the means compared by the Tukey test at the level of 5% probability of error. The results

indicated that regardless of the pressures, a higher angle of the spray jet with mineral oil and smaller angle with polymer to the solution.

KEYWORDS: Pesticides, application technology, herbicides, nozzles

INTRODUÇÃO: A tecnologia de aplicação é conceituada por Mattuo (1990) e Antuniassi et al., (2019) como a junção de conhecimentos científicos, proporcionando uma apropriada colocação de defensivos agrícolas sobre o alvo, com doses adequadas para o controle de forma eficiente e com segurança ambiental. O glyphosate é um herbicida sistêmico, aplicado em pós-emergência e de baixo custo (FRANZ, 1985; GALLI, 2009; VELINI et al., 2009). Pertencente ao grupo das glicinas substituídas, o glyphosate é considerado um herbicida não-seletivo, muito conhecido devido ao seu amplo espectro de ação, proporcionando controle de plantas invasoras monocotiledôneas e dicotiledôneas (GALLI e MONTEZUMA, 2005). Raetano e Chechetto (2019) expõe que o conceito de adjuvante é comumente confundido com aditivo de calda. Segundo a legislação brasileira, Lei n° 7802/89, Artigo 1° do Decreto no 4.074 de 4 de janeiro de 2002, adjuvante é o produto utilizado em mistura de tanque para melhorar a aplicação de defensivos agrícolas, e aditivo é definido como produto utilizado na fabricação ou na formulação dos defensivos agrícolas e afins. Em um pulverizador, todos os seus componentes são essenciais, mas os dispositivos geradores de gotas são um dos mais importantes, devido ao fato de selecionar a vazão total da barra ($L \cdot \text{min}^{-1}$), taxa de aplicação ($L \text{ ha}^{-1}$), tamanho de gotas e sua distribuição sobre o alvo desejado (RAETANO e MOTA, 2019). O objetivo do trabalho foi avaliar o ângulo do jato de pulverização de uma ponta com indução de ar na aplicação de glyphosate com diferentes adjuvantes.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi realizado no Laboratório de Máquinas para Pulverização do Núcleo de Ensaio de Máquinas e Pneus Agrícolas (NEMPA), situados na Fazenda Experimental Lageado, pertencente a Faculdade de Ciências Agrônomicas da Universidade Estadual Paulista, (FCA/UNESP), em Botucatu – SP. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado de um fatorial 3 x 2, sendo três caldas de pulverização: Glyphosate + Silwet L-77 Ag (0,10%), Glyphosate + Assist (0,5%), Glyphosate + TA 35 (0,5%), e duas pressões de trabalho, 300 e 500 kPa, com três repetições por tratamento. O herbicida glyphosate utilizado foi o da marca comercial Roundup Original DI (Glifosato 445 g L^{-1} + Equivalente ácido de Glifosato 370 g L^{-1}), considerando a dosagem de 3 L ha^{-1} indicada na bula pelo fabricante e um volume de calda de 100 L ha^{-1} . As caldas de pulverização foram formuladas utilizando água deionizada à temperatura ambiente, coronate azul brilhante FCF, marca Sensient Colors/USA, na concentração de $0,6\% \text{ v v}^{-1}$, herbicida glyphosate na concentração $3\% \text{ v v}^{-1}$ e adjuvante, esse conforme tratamento e concentração indicada. A ponta de pulverização utilizada foi a de jato plano e indução de ar modelo Turbo Teejet Induction (TTI) 11003, instalada a 1,5 m de altura em relação a superfície de aplicação. O sistema de pulverização utilizado para armazenamento e aplicação das caldas é constituído por um reservatório de aço inox com capacidade para nove litros, pressurização por ar comprimido a pressão de até 900 kPa, um compressor de ar e um estabilizador de pressão, um porta pontas modelo Penta Jet com válvula antigotejo, capas, anéis de vedação, filtros de pontas malha 50 e ponta de pulverização, incluindo a modelo TTI11003. O sistema possui ainda com um manômetro Bourdon D60 $\frac{1}{4}$ ", instalado antes do porta pontas de pulverização. Para avaliação do ângulo do jato de pulverização foi utilizada uma câmera marca Canon, modelo EOS Rebel T5i 700D, posicionada frontalmente a 1,42 m de distância da ponta de pulverização, apoiada e nivelada por um tripé a 1,5 m de altura do solo e o foco direcionado por um manopé Wt-3907. Após iniciada a pulverização da calda e respeitado um minuto para estabilização do sistema, a câmera foi acionada e capturadas três imagens (fotos) por tratamento. As imagens capturadas foram submetidas ao programa computacional Image J

para mensuração do ângulo de abertura do jato de pulverização, sendo realizadas interações entre elas para identificação de efeitos dos fatores estudados (diferentes adjuvantes e diferentes pressões de trabalho). O ângulo padrão adotado como referência para mensuração do ângulo de abertura do jato dos tratamentos foi o 110°, conforme indica a fabricante da ponta TTI11003 na pulverização de água com corante a 280 kPa. Após testado e encontrado esse ângulo no programa Image J, foi dado início a mensuração dos ângulos dos tratamentos. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro, utilizando o programa estatístico Agroestat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os resultados obtidos de ângulo de abertura do jato de pulverização em função de diferentes adjuvantes e pressões de trabalho são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Ângulo de abertura do jato de pulverização em função de diferentes adjuvantes e pressão de trabalho na aplicação de glyphosate.

Pressão 300 kPa		Pressão 500 kPa	
Adjuvante*	Ângulo de abertura	Adjuvante*	Ângulo de abertura
Assist	132,3 Ab	Assist	142,4 Aa
TA35	122,1 Bb	TA35	130,4 Ca
Silwet L-77 Ag	121,9 Bb	Silwet L-77 Ag	133,8 Ba
CV (%)	1,07	CV (%)	0,69

*adjuvantes misturados em calda de herbicida glyphosate. Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes indicam diferença na coluna e letras minúsculas diferentes indicam diferença na linha pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. CV: coeficiente de variação em porcentagem.

Na pressão 300 kPa os ângulos de abertura do jato de pulverização variaram entre 106° a 132,3°, sendo o menor valor obtido com adjuvante Silwet e o maior com o adjuvante Assist. Na maior pressão, 500 kPa, o ângulo de abertura do jato de pulverização variou entre 130,4° a 142,4°, sendo o menor obtido com adjuvante TA35 e o maior com o Assist. Na menor pressão, o adjuvante TA35 e o Silwet não diferiram entre si e enquanto estes diferiram do Assist. Na maior pressão, o adjuvante Assist não apresentou diferença estatística e o restante dos tratamentos tiveram distinção nos resultados. Quando comparado os tratamentos individualmente, observando o efeito da pressão, todos diferiram estatisticamente com o aumento da pressão. O tratamento com glyphosate e o adjuvante Silwet representaram a classe dos surfactantes, esses adjuvantes podem estar dentro de algumas outras classes ou já adicionados a alguns produtos, com a função de facilitar a estabilidade e a compatibilidade das misturas (ANTUNIASSI et al, 2019). Em relação a abertura de ângulos, essa combinação obteve um posicionamento diferente, ao observar as diferentes pressões testadas. Quando foi feito a mensuração dos ângulos com 300 e 500 kPa, onde se intercalou com o tratamento do TA 35. Os multifuncionais são adjuvantes muito utilizados no Brasil, caso do LI 700 e o TA 35, dois adjuvantes distintos que contêm vários ingredientes com diferentes funcionalidades. No caso do tratamento de glyphosate e LI 700, não diferiu estatisticamente do Assit no tratamento com a maior pressão. Além disso, a presença desse adjuvante causou maior amplitude do ângulo, com o aumento de aproximadamente 14 graus quando mudou a pressão de 300 para 500 kPa. Em relação ao ângulo de abertura do jato de pulverização superior ao padrão da ponta, como observado nos tratamentos com os adjuvantes Assist, TA35 e Silwet L-77 Ag. Reatano e Mota (2019) cita que pode ocorrer a interceptação excessiva de jatos, fundindo gotas e formando gotas maiores, resultando desuniformidade na aplicação por

maiores concentrações de calda em alguns pontos ao longo da faixa de aplicação. Com o incremento na pressão, há aumento no ângulo do jato, devido a redução do tamanho de gotas e o maior deslocamento para as extremidades (VIANA et al., 2010). Esse comportamento aconteceu em todos os tratamentos, compactuando com os resultados de Rodrigues et al., (2012).

CONCLUSÕES:

Em caldas de corante e água a 280 kPa, foi possível chegar as medidas de ângulo fornecidas pelos fabricantes da ponta utilizada no trabalho. A adição de adjuvantes à calda de pulverização alterou o ângulo padrão de abertura do jato de pulverização da ponta TTI1003. Em condições de maiores pressões, os ângulos de abertura aumentaram em todos os tratamentos.

REFERÊNCIAS:

- ANTUNIASSI, U. R.; CARVALHO, F. K.; MOTA, A. A. B.; CHECHETTO, R. G. et al. **Entendendo a tecnologia de aplicação: Caldas fitossanitárias e descontaminação de pulverizadores.** 1º ed. Botucatu (SP): FEPAF, 2019.
- FRANZ, J. E. Discovery, development and chemistry of glyphosate. In: GROSSBARD, E.; TKINSON, D. **The herbicide glyphosate.** London: Butterworths, 1985. p. 3-17.
- GALLI, A. J. B. **A molécula glyphosate e a agricultura brasileira.** In: VELINI, E. D. et al. **Glyphosate.** Botucatu: Fepaf, p. 17-20. 2009. Cap. 2
- GALLI, A. J. B.; MONTEZUMA, M. C. **Alguns aspectos da utilização do herbicida glifosato na agricultura.** São Paulo: Acadcom, 2005.
- MATUO, T. **Técnicas de aplicação de defensivos agrícolas.** Jaboticabal: FUNEP, 1990. p. 139.
- RAETANO, C. G.; Chechetto, R.G. **Adjuvantes e Formulações. Tecnologia de aplicação para culturas anuais.** 2. ed. Passo Fundo: Aldeia Norte; Botucatu (SP): FEPAF, 2019. Cap. 2. p. 29-47.
- RAETANO, C. G.; MOTA, A. A. B. **Pontas de pulverização hidráulicas. Tecnologia de aplicação para culturas anuais.** 2. ed. Passo Fundo: Aldeia Norte; Botucatu (SP): FEPAF, 2019. Cap. 6. p. 67-90.
- RODRIGUES, G. J., TEIXEIRA, M. M., & ALVARENGA, C. B. **Desempenho operacional de pontas hidráulicas na determinação de parâmetros da pulverização hidropneumática.** Bioscience Journal, v.28 n., 2012.
- VELINI, E. D. et al. Modo de ação do glyphosate. In: VELINI, E. D. et al. **Glyphosate.** Botucatu: FEPAF, 2009. p. 496.
- VIANA, R. G.; FERREIRA, L. R.; TEIXEIRA, M. M.; ROSELL, J. R.; TUFFI SANTOS, L. D.; MACHADO, A. F. L. **Distribuição volumétrica e espectro de gotas de pontas de pulverização de baixa deriva.** Planta Daninha, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 439-446, 2010.