

VAZÕES DE QUATRO PONTAS DE PULVERIZAÇÃO UTILIZANDO DIFERENTES PRESSÕES E CALDAS

Layara A. Z. de Melo¹, Rone Batista de Oliveira², Taffaréu O. Agostineti¹, Felipe Z. G. Ortiz¹, Eder Dias de Moraes³, Marco Antonio Gandolfo²

¹ Graduandos em Agronomia, UENP/CCA, laya_arieli@hotmail.com

² Professor Doutor, UENP/CCA, rone@uenp.edu.br, gandolfo@uenp.edu.br

³ Engenheiro Agrônomo, UENP/CCA, edermoraes@hotmail.com

RESUMO – O conhecimento sobre a pressão de pulverização é essencial para vazão da ponta. A pressão tem muita influência na característica de funcionamento das pontas durante a pulverização. A ponta corresponde a um componente do bico responsável pela formação das gotas. Este trabalho teve como objetivo avaliar a vazão proporcionada pela combinação de quatro tipos de pontas em duas pressões de operação e duas caldas de pulverização. As pontas utilizadas foram: Jato plano duplo (AXI 12002 TWIN[®]), jato plano comum com pré-orifício (ADI11002[®]), jato plano comum com indução de ar (AVI 11002[®]) e jato plano comum (AXI 11002[®]) nas pressões de 207 e 276 kPa. Utilizando um simulador, com funcionamento semelhante aos pulverizadores utilizados em nível de campo, foram analisadas as vazões das pontas, de duas caldas, uma constituída de água e a outra por água e óleo vegetal (0,5%, v v⁻¹). A vazão foi quantificada pelo método de peso do líquido coletado num tempo total de 2 minutos para todos os tratamentos. Os resultados indicam que as pressões estudadas influenciaram a vazão, sendo que em geral a maior pressão propiciou maior vazão, além disso, o mecanismo de funcionamento das pontas também contribuiu para uma diferença do volume coletado.

PALAVRAS-CHAVE: Modelos de pontas, pressão de pulverização, calda de pulverização.

FLOW FROM FOUR KIND OF NOZZLES USING DIFFERENT PRESSURES AND SOLUTIONS

ABSTRACT – Knowledge of the spraying pressure is essential to vent the tip. The pressure has a strong influence on the operating characteristic of the tips during spraying. The tip corresponds to a nozzle component responsible for the formation of droplets. This study aimed to evaluate the flow rate provided by the combination of four types of nozzles in two operating pressures and two spray solution. The tips used were: Jet dual plane (AXI 12002 TWIN[®]), jet plane common with pre-orifice (ADI11002[®]), common plane jet air induction (AVI 11002[®]) and common plane jet (AXI 11002[®]) pressures 207 and 276 kPa. Using a simulator, operating similar to sprays used at the field level, we analyzed the flow of tips, two tails, one made up of water and the other for water and vegetable oil (0.5%, v-1). The flow rate was quantified by the weight of liquid collected in a total time of 2 minutes for all treatments. The results indicate that the pressures studied influence the flow, and in general the higher pressure causes greater flow, moreover, the operating mechanism of the tips also contributed to a difference in volume collected.

KEY WORDS: Models tip, spray pressure, spray solution.

INTRODUÇÃO

Quando bem feitas, as aplicações de pulverização produzem um efeito desejado, porém quando não se utiliza a melhor técnica disponível ou equipamento de aplicação, o resultado pode ser ineficiente (FERNANDES, 1997).

Devido à flexibilidade que as técnicas de aplicação oferecem em diferentes situações, as que se baseiam na pulverização hidráulica são as mais difundidas (TEIXEIRA, 1997). Na pulverização hidráulica utiliza-se um pulverizador, o qual é de relevante importância o conhecimento da pressão a ser utilizada e da

composição da calda. Sabe-se que à medida que a pressão aumenta, o fluxo de líquido que passa pela ponta também aumenta e o tamanho da gota a ser liberada também sofre modificação.

As pontas de pulverização são componentes fundamentais em um pulverizador estando diretamente relacionadas com a vazão, tamanho de gotas produzidas e a distribuição das mesmas, pressão de trabalho e velocidade de aplicação. Cada modelo de ponta de pulverização apresenta características peculiares que os diferencia. No entanto, todos eles apresentam uma faixa ideal de pressão de trabalho e estão disponíveis com aberturas de diferentes tamanhos (MATUO, 1998).

A escolha e uso adequado da ponta de pulverização constituem passos importantes para a melhoria de condições de avaliação, como por exemplo, na hora de escolher uma ponta para aplicação de agrotóxicos (WOMAC et. al., 1997). Atualmente, a ponta de pulverização com jato do tipo leque tem sido mais utilizada em pulverizações, pois proporciona uma boa cobertura e uniformidade de deposição (CHRISTOFOLETTI, 1992).

As pontas de jato leque produzem um jato em um só plano e podem ser de deposição contínua, quando a distribuição do líquido na faixa de deposição é uniforme e pode ser de deposição descontínua, quando a deposição é maior no centro da faixa decrescendo simetricamente para as extremidades (MATUO et al., 2005).

O jato leque de indução a ar ou também chamado de deposição descontínua é um método comumente empregado quando se tem grandes diferenças climáticas no momento das aplicações. Estudos comprovam que sob variação das condições climáticas, não houve diferença nos depósitos quando se trabalhou com pontas com indução de ar (BALAN et al. 2008). O mecanismo existente nas pontas com indução de ar segue o princípio de funcionamento de um tubo de Venturi (BUTLER ELLIS et al., 2002). Por conter tal mecanismo de funcionamento as pontas de indução de ar podem diminuir a porcentagem do seu volume que é pulverizado (MATTHEWS, 2008).

Este trabalho teve por objetivo avaliar a vazão de quatro modelos de pontas do tipo leque, disponíveis no mercado brasileiro, em duas diferentes pressões de trabalho e caldas de pulverização.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Núcleo de Investigação em Tecnologia de Aplicação de Agroquímicos e Máquinas Agrícolas (NITEC) da Universidade Estadual do Norte do Paraná no campus Luiz Meneghel (UENP-CLM), Bandeirantes/PR.

Foram utilizadas quatro pontas de pulverização hidráulica: jato plano duplo, modelo AXI 12002 TWIN[®]; jato plano comum com pré-orifício, modelo ADI 11002[®], jato plano comum com indução de ar, modelo AVI 11002[®] e jato plano comum, modelo AXI 11002[®]. As faixas de pressões recomendadas pelo fabricantes para o uso das pontas seriam 103-276 kPa, 207-517 kPa, 310-724 kPa, 103-414 kPa, respectivamente.

As pressões utilizadas para este ensaio foram a 207 kPa e 276 kPa. As caldas utilizadas foram composta de água e água mais adição de óleo vegetal (Agro' óleo[®]) na concentração de 0,5 % v v⁻¹, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos, constituídos da combinação de 4 pontas x 2 pressões x 2 caldas.

Tratamentos	Pontas	Pressões (kPa)	Soluções*
1	AXI 11002TWIN [®]	207	Água
2	ADI11002 [®]	207	Água
3	AVI 11002 [®]	207	Água
4	AXI 11002 [®]	207	Água
5	AXI 11002 TWIN [®]	276	Água
6	ADI11002 [®]	276	Água
7	AVI 11002 [®]	276	Água
8	AXI 11002 [®]	276	Água
9	AXI 11002 TWIN [®]	207	Água + OV
10	ADI11002 [®]	207	Água + OV
11	AVI 11002 [®]	207	Água + OV
12	AXI 11002 [®]	207	Água + OV
13	AXI 11002TWIN [®]	276	Água + OV
14	ADI11002 [®]	276	Água + OV
15	AVI 11002 [®]	276	Água + OV
16	AXI 11002 [®]	276	Água + OV

* OV -óleo vegetal a 0,5% (v v⁻¹).

A pulverização foi realizada utilizando um simulador de pulverização com sistema hidráulico composto por um controlador de pressão manual e bomba hidráulica de 3 pistões, funcionado por um motor elétrico de 1,5 kW. Para avaliação de cada modelo de ponta foram utilizadas duas pontas de pulverização espaçadas de 0,25 m com coleta do líquido simultânea, totalizando oito repetições.

O volume de calda aplicado foi determinado por meio da coleta do líquido pulverizado por dois minutos, conforme descrito por Antuniassi (2009). Após a coleta o líquido foi pesado com auxílio de uma balança digital Prix light Toledo 15 kg com precisão de cinco gramas.

Os dados foram analisados pela estatística descritiva e exploratória e, em seguida foram submetidos à análise de variância pelo teste F, sendo as comparações das médias realizadas por Intervalo de Confiança (IC95%) utilizando o software STATISTICA (Copyright[®] StatSoft, Inc. 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1a está apresentado a combinação dos modelos de pontas e pressões utilizadas. Observa-se aumento na vazão a medida que aumenta a pressão, apresentando diferença significativa, mantendo-se proporcional para todos os modelos de pontas.

Já em relação às caldas, não foi observada variação significativa na vazão em relação a sua composição. (Figura 1b).

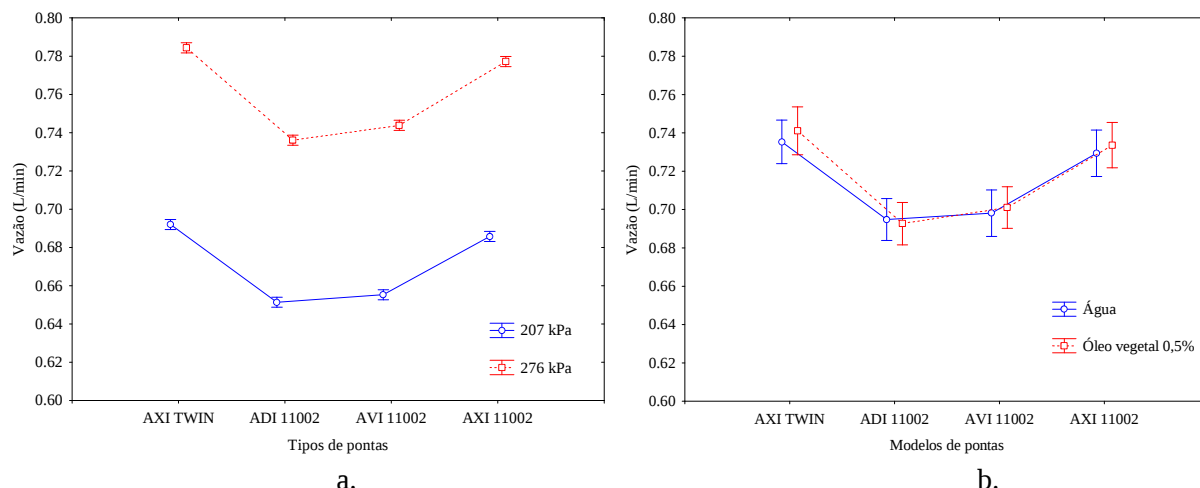


Figura 1. Vazão das pontas de pulverização proporcionada pela combinação de modelo de pontas e pressões de trabalho (1a) e modelos de pontas e tipos de caldas de pulverização (1b).

Analisando-se as pontas, verificou-se que as pontas AXI 12002 TWIN[®]; e AXI 11002[®] tiveram maior vazão que as pontas ADI11002[®] e AVI 11002[®], pois trabalhou-se com as pressões mais próximas a suas máximas recomendadas pelo fabricante. Porém essa não é a única explicação, a ponta AVI 11002[®] possui um mecanismo que segue o princípio de funcionamento de um tubo de Venturi. Em um tubo de Venturi o ar é incorporado ao líquido através de um déficit de pressão com a atmosfera que ocorre no orifício de entrada de ar. Para que isso aconteça é necessária uma quantidade mínima de pressão diferencial (ΔP) existentes entre o lado de entrada e saída do tubo de Venturi. Desta forma, o tubo de Venturi, em seu formato, tem uma contração ao longo da tubulação formando um gargalo. O gargalo faz aumentar a velocidade do fluxo que resulta em uma pressão diferencial negativa. Através desta queda de pressão o ar é succionado por meio do orifício de entrada de ar que, dinamicamente, é incorporado ao fluxo na forma de 15 bolhas de ar (BAYLAR et al., 2005). A quantidade de ar que é aspirada pelo sistema Venturi é afetada principalmente pelo gargalo do tubo e pelo orifício de saída, quanto maior ambos, maior a entrada de ar (BUTLER ELLIS et al, 2002).

A vazão das pontas leque AXI 12002 TWIN[®], ADI11002[®], AVI 11002[®] e AXI 11002[®], operando nas faixas de pressão 207 e 276 kPa, indica que houve aumento da vazão com incremento da pressão (Figura 3b), estando de acordo com christofoletti (1999).

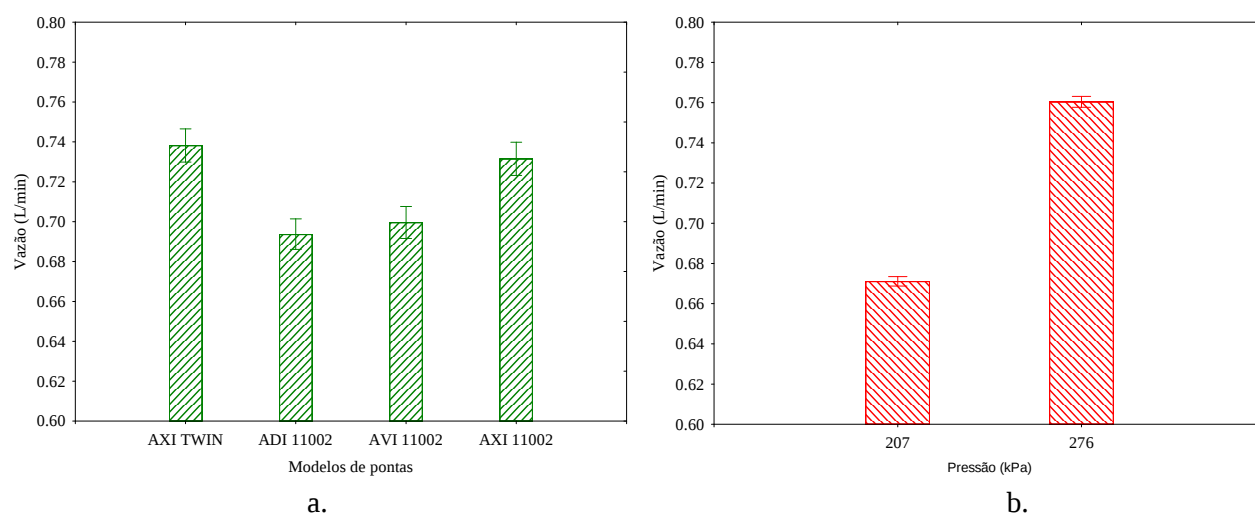


Figura 3. Vazão das pontas de pulverização (L/min) em função do modelo avaliado (3a) e pressão de trabalho (3b)

CONCLUSÃO

Quanto mais próxima a sua máxima pressão recomendada, maior a vazão das pontas.
O tipo de calda não causa efeito na vazão das pontas dos modelos AXI 12002 TWIN®, ADI 11002®, AVI 11002® e AXI 11002®, independente da pressão utilizada.

AGRADECIMENTOS

À equipe de pesquisa a qual pertenceo do Núcleo de Investigação em Tecnologia de aplicação de Agroquímicos e Máquinas Agrícolas – NITEC da Universidade Estadual Norte do Paraná – UENP.

REFERÊNCIAS

- ANTUNIASSI, U. R. Conceitos básicos da tecnologia de aplicação de defensivos na cultura da soja. **Boletim de Pesquisa de Soja 2009**, Rondonópolis, n.13, p. 299-315, 2009.
- BALAN, M. G.; ABI-SAAB, O. J. G.; SILVA, C. Z.; RIO, A. Deposição da calda pulverizada por três pontas de pulverização sob diferentes condições meteorológicas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 293- 298, abr./jun. 2008.
- BAYLAR, A.; OZKAN, F.; OZTURK, M. Influence of venturi cone angles on jet aeration systems. **Proceedings of the ICE - Water Management**, London, v. 158, p. 9-16 , 2005.
- BUTLER ELLIS, M. C. et. al. Design factors affecting spray characteristics and drift performance of air induction nozzles. **Biosystems Engineering**, London, v. 82, n. 3, p. 289 296, 2002.
- CHRISTOFOLETTI, J. C. **Manual Shell de Máquinas Agrícolas e Técnicas de Aplicação de Defensivos**. São Paulo, 1992. 122 p.
- CHRISTOFOLETTI, J.C. **Considerações sobre tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas**. São Paulo: Teejet, 1999. 15 p.
- FERNANDES, H.C. Aplicação de defensivos agrícolas: teoria da gota. **Engenharia na Agricultura**, Série Caderno Didático, n.24, p.1-14, 1997.
- MATTHEWS, G. A. Developments in application technology. **Environmentalist**, Hampshire, v. 28, p. 19–24, 2008.
- MATUO, T. **Fundamentos da Tecnologia de Aplicação de Agrotóxicos**. In: GUEDES, J. V. C. & DORNELLES S.H. B. Tecnologia e Segurança na Aplicação de Agrotóxicos: Novas Tecnologias. Santa Maria. UFSM. 1998. p 95-104.
- MATUO, T; PIO, L. C.; RAMOS, H. H.; FERREIRA, L. R. **Tecnologia de aplicação e equipamentos**. Brasília, ABEAS; Viçosa, UFV; 2005. (Curso Proteção de Plantas. Módulo 2 - 2.1;2.2, 86p).
- TEIXEIRA, M.M. **Influencia del volumen de caldo y de la uniformidad de distribución transversal sobre la eficacia de la pulverización hidráulica**. 1997. 310 f. Tese (Doutorado em Engenharia Rural) - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, 1997.
- WOMAC, A. R.; GOODWIN, J. C.; HART, W. E. **Comprehensive evaluation of droplet spectra from drift reduction nozzles**. St. Joseph: ASAE, 1997. 47 p. (ASAE Paper n.97-1069).