

## DEPOSIÇÃO DA PULVERIZAÇÃO EM MACIEIRAS COM DIFERENTES TAXAS DE APLICAÇÃO

**FERNANDO C. BAUER<sup>1</sup>, ALBERTO K. NAGAOKA<sup>2</sup>, RENAN TRAMONTIN<sup>3</sup>, JOHN SOLLE<sup>3</sup>, THIAGO E. MOREIRA<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Eng. Agrônomo, Prof. Adjunto, Depto. de Engenharia Rural, Centro de Ciências Agrárias, UFSC, Florianópolis – SC, Fone: (048)37215430, fernando.bauer@ufsc.br

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Agrícola, Prof. Associado, Depto. de Engenharia Rural, CCA/UFSC, Florianópolis - SC

<sup>3</sup> Graduando em Agronomia, Depto. de Engenharia Rural, CCA/UFSC, Florianópolis - SC

Apresentado no  
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016  
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

**RESUMO:** O sistema de cultivo desenvolvido no Brasil para a macieira é dependente do uso de produtos fitossanitários. Esses produtos são aplicados por meio de pulverizações com equipamentos hidropneumáticos (turbo-atomizadores), que produzem grande quantidade de vento a velocidades significativas, e normalmente, em taxas de aplicação que podem superar 1000 L ha<sup>-1</sup>. O objetivo deste trabalho foi avaliar os níveis de deposição obtidos com aplicações de 120, 240, 450 e 700 L ha<sup>-1</sup>, tendo em vista a possibilidade de redução dos volumes aplicados. Foi utilizado um pulverizador de arrasto Modelo Arbus 2000 para pulverizar a calda contendo água mais corante alimentício Azul Brilhante na concentração de 0,2%. Como coletores foi utilizado papel filtro com 3 x 3 cm, afixados a superfície adaxial das folhas. Foram utilizadas pontas de jato cônico vazio marca Magnojet, modelo Mag 2 para as aplicações de 120 e 240 L ha<sup>-1</sup> e Mag 4 para os demais volumes de aplicação. As condições ambientais foram monitoradas. Os resultados mostraram diferenças significativas entre os tratamentos, sendo que o maior volume de aplicação resultou em maiores níveis de deposição e o menor volume apresentou menor nível de depósito nas folhas das plantas.

**PALAVRAS-CHAVE:** tecnologia de aplicação, turbo-atomizador, *Malus domestica*.

### SPRAY DEPOSITION ON APPLE ORCHARD WITH DIFFERENT SPRAY RATES

**ABSTRACT:** The agricultural system developed in Brazil for apple is dependent of pesticides. These products are applied by spraying with air blast sprayers, which produce a lot of wind at high speed, and usually in application rates that may exceed 1000 L ha<sup>-1</sup>. The objective of this study was to evaluate the deposition levels obtained with applications of 120, 240, 450 and 700 L ha<sup>-1</sup>, aiming to possibility of reduction of the rates. A sprayer Model Arbus 2000 was used to application the solution containing water plus food coloring Brilliant Blue in a concentration of 0.2%. As collectors filter paper was used with 3 x 3 cm, affixed to the adaxial leaf surface. Hollow cone nozzles manufactured by Magnojet, model Mag 2, were used for applications of 120 and 240 L ha<sup>-1</sup> and Mag 4 for the other application volumes. The environmental conditions were monitored. The results showed significant differences between treatments, and the greater application volume resulted in higher deposition and the lowest volume showed a lower deposits in the leaves of plants.

**KEYWORDS:** application technology, air blast sprayer, *Malus domestica*.

**INTRODUÇÃO** – A cultura da macieira (*Malus domestica*) no Brasil ocupa 36.573 hectares concentrados no Sul do país e produz 1,27 milhões de toneladas de fruta na safra 2015 (IBGE, 2016), atendendo a toda a demanda do mercado nacional. Essa evolução foi conseguida a partir da criação de sistemas de cultivo e intenso uso de tecnologia, especialmente para o controle de fitopatógenos e insetos-praga, controle esse obtido, basicamente, pelo uso de produtos fitossanitários (DAMALAS & ELEFTHEROHORINOS, 2011). A aplicação desses produtos é feita através de pulverizações, que devem ser efetuadas com utilização da técnica correta, uma vez que erros nesse momento podem resultar em perdas da calda aplicada de até 50% do volume aplicado (PERGHER et al., 1997), com contaminações ambientais e elevação do custo de produção além da necessidade de novas aplicações (CHAIM, et al., 2003). Além disso, aplicações com volumes de calda incorretos resultam em erros na deposição do produto nas plantas, podendo causar fitotoxicidade, morte de organismos benéficos, resistência dos organismos alvo e aumento de resíduos nos frutos (KRUEGER et al., 2003). Dessa forma, o ajuste na taxa de aplicação se mostra fundamental para uma eficiente cobertura do alvo e diminuição das perdas e deve ser ajustado levando em consideração a proporcionalidade ao volume da copa (SOUZA et al., 2011). A recomendação do volume de calda a aplicar na cultura da maçã ainda não é consenso, havendo recomendações de 100 a mais de 1000 litros/ha (PALLADINI & SOUZA, 2004). Por isso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a deposição da calda sobre folhas de macieira com cinco diferentes taxas de aplicação.

**MATERIAL E MÉTODOS:** As aplicações foram realizadas em março de 2015, em plantas da cultivar Fuji, com 12 anos e espaçamento de 4,5 metros entre as linhas de plantio e 1 metro entre as plantas em março de 2015. A área experimental pertence a Embrapa – Uva e Vinho em Vacaria/RS, de coordenadas geográficas 28° 39' 57,5'' latitude Sul e 50° 52' 52,1'' longitude Oeste e altitude de 970 m. A calda foi aplicada por pulverizador tratorizado Modelo Arbus 2000, com 7 pontas em cada um dos dois ramais e ventilador de 850 mm de diâmetro. Foram utilizadas pontas novas de jato cônico vazio Marca Magnojet Modelo Mag 2 e Mag 4. As taxas de aplicação, características de regulagem de cada tratamento e tipo de ponta estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1 - Velocidade de deslocamento, tipo de ponta, pressão e taxa de aplicação dos tratamentos avaliados em aplicações em macieira. Vacaria/RS, 2015.

Tratamento	Ponta utilizada	Pressão (kPa)	Velocidade do conjunto (km h <sup>-1</sup> )	Vazão da ponta* (L min <sup>-1</sup> )	Taxa de Aplicação (L ha <sup>-1</sup> )	Pulverizador utilizado
1	Mag 2	410	9,7	0,64	120	Arbus 2000
2	Mag 2	620	5,9	0,76	240	Arbus 2000
3	Mag 4	550	5,9	1,42	450	Arbus 2000
4	Mag 4	1300	5,9	2,18	700	Arbus 2000

A calda, contendo água mais corante Azul Brillhante (FD&C Blue n.1) na concentração de 0,2%, foi aplicada em papel filtro com 3 x 3 cm afixados a superfície adaxial de três folhas de oito plantas diferentes das linhas de plantio de ambos os lados do pulverizador, totalizando 16 plantas e 54 coletores por volume de calda avaliado. O corante foi detectado por absorvância em espectrofotômetro UV-VIS Marca Pró Análise Modelo V 1600, no comprimento de onda de 630 nm. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os resultados das aplicações estão apresentados na Tabela 2 e mostram, no geral, haver diferenças significativas entre os tratamentos. Como esperado, menores volumes de aplicação resultaram em menor deposição nas folhas, contudo, as aplicações com 120 e 240 L ha<sup>-1</sup> não diferiram estatisticamente entre si, mesmo considerando que a deposição média total do tratamento dois (240 L ha<sup>-1</sup>) tenha sido 2,6 vezes maior que a deposição verificada no tratamento um (120 L ha<sup>-1</sup>).

Tabela 2 – Características dos tratamentos avaliados em pulverizações na cultura da macieira.

Tratamento/ponta	Taxa de aplicação (L ha <sup>-1</sup> )	Deposição total (uL/cm <sup>2</sup> )
1 - Mag 2	120	0,265 c*
2 - Mag 2	240	0,706 bc
3 - Mag 4	450	1,309 b
4 - Mag 4	700	2,375 a

(\*) Letras diferentes na coluna indicam diferença significativa pelo teste de Tukey a 5%.

Por outro lado, os tratamentos três (450 L ha<sup>-1</sup>) e quatro (700 L ha<sup>-1</sup>) se mostraram estatisticamente diferentes, sendo que o volume de 700 L ha<sup>-1</sup> apresentou depósitos 1,8 vezes maiores do que a aplicação com 450 L ha<sup>-1</sup>. Palladini & Souza (2004) avaliando a deposição da pulverização em diferentes alturas das plantas de macieira, observaram maior eficiência da pulverização com volume de aplicação de 560 L ha<sup>-1</sup>, ao invés de 780 L ha<sup>-1</sup>, conclusão diferente da encontrada no presente trabalho. Talvez isso tenha ocorrido devido às diferenças na arquitetura das plantas entre os trabalhos. Ao se comparar as deposições obtidas com as diferentes pontas verifica-se que entre os tratamentos aplicados com as pontas Mag 4, maior pressão foi utilizada para se obter a taxa de aplicação desejada, podendo esse fato explicar incremento na deposição, uma vez que ao se elevar a pressão ocorre diminuição do tamanho das gotas pulverizadas obtendo-se como consequência maior capacidade de cobertura sobre as folhas. Porém, esse fato não foi observado com as pontas Mag 2.

**CONCLUSÕES:** Os resultados mostraram diferenças significativas entre os tratamentos, sendo que o maior volume de aplicação resultou em maiores níveis de deposição e o menor volume apresentou menor nível de depósito nas folhas das plantas.

## REFERÊNCIAS

- CHAIM, A.; BOTTON, M.; SCRAMIN, S.; PESSOA, M.C.P.Y.; SANHUEZA, R.M.V.; KOVALESKI, A. Deposição de agrotóxicos na cultura da maçã. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.38, n.7, 2003.
- DAMALAS, C.A.; ELEFTHEROHORINOS, I.G. Pesticide exposure, safety issues, and risk assessment indicators. Int. J. Environ. Res. Public Health, v.8, n.5, 1402-1419 p., 2011.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp?t=2&z=t&o=26&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1>>. Acesso em 25 de abril de 2016.
- KRUEGER, R.; SANHUEZA, R.M.V.; KOVALESKI, A. Tecnologias de aplicação de agroquímicos na produção integrada de maçã. In: PROTAS, J.F.S.; SANHUEZA, R.M.V. (Eds.) Produção integrada de frutas: o caso da maçã no Brasil. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 89-100 p., 2003.
- PALLADINI, L.A.; SOUZA, R.T. Deposição em folhas de macieira com diferentes volumes de calda. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS, 3., 2004. Botucatu/SP. Anais..., 100-103 p., 2004.

PEGHER, G.; GUBIANI, R., TONETTO, G. Foliar deposition and pesticide losses from three air-assisted sprayer in a hedgerow vineyard. *Crop Protection*, Oxford, v.16, n.1, p.25-33, 1997.

SOUZA, R.T.; PALLADINI, L.A.; KATSURAYAMA, Y.; SANTOS, J.P.; BONETI, J.I.S.; SANTOS, R.S.S.; SANHUEZA, R.M.V. Adequação da tecnologia de aplicação de pesticidas para diferentes sistemas de cultivo. In: NACHTIGALL, G.R. (Ed.) Inovações tecnológicas para o seto da maçã – Inovamaçã: relatório técnico. Bento Gonçalves: Embrapa uva e Vinho. 167 – 180 p., 2011.