# QUALIDADE NA DEPOSIÇÃO DE CALDA APLICADA POR PULVERIZADOR ENVOLVENTE NA CULTURA DE CITROS, EM POMAR DE LARANJA PÊRA-RIO

## GIORGE FRANCA GOMES DE CARVALHO<sup>1</sup>, MARCELO DA COSTA FERREIRA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Agronomia - Produção Vegetal, Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal/SP, giorge-carvalho@uol.com.br

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Professor Adjunto, Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP,

#### Apresentado no

V SINTAG – Simpósio Internacional de Tecnologia de Aplicação de Agrotóxicos 12 a 14 de setembro de 2011 – Cuiabá/MT

**RESUMO:** O maior produtor de laranja do mundo e o segundo em suco de laranja, o Brasil, mesmo com todas as adversidades que os produtores têm passado nas últimas safras agrícolas, com aumentos nos preços de insumos, quedas nos preços das caixas de laranjas e o aumento do risco da atividade. O custo de produção pode ser diminuído com a utilização de técnicas mais corretas e precisas de controle fitossanitário. Este trabalho teve como objetivo avaliar a deposição de calda de um pulverizador envolvente desenvolvido para aplicações em culturas arbóreas. O pulverizador em questão apresentou uniformidade na distribuição da calda aplicada em diferentes calibrações, entre elas, com a maior velocidade de deslocamento e menor volume de calda por planta.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologia de aplicação, TopSpray®, taxa de aplicação, velocidade de caminhamento.

### QUALITY IN SPRAY DEPOSITION APPLIED BY SURROUNDING SPRAYER ON CITRUS **ORCHARDS**

**ABSTRACT:** Brazil is the largest orange producer in the world and second in orange juice, even with all the adversity that the producers have spent in the last crop year, as increases in input prices, falling prices of orange boxes and the increased risk of this activity. The production cost can be reduced through the use of techniques more accurate and precise on the control crop protection. This study aimed to evaluate the spray deposition of a spray designed for applications surrounding tree crops. The spray in question showed uniformity in spray applied in different calibrations, as in higher speeds and lower volumes of spray per plant.

**KEYWORDS:** Application technology, TopSpray<sup>®</sup>, application rate, speed spraying.

INTRODUÇÃO: O Brasil ocupa a primeira posição em produção de laranja no mundo, com uma produção de 50 milhões de toneladas na safra de 2008-2009 (Agrianual, 2010) representando 30% da produção mundial do fruto e 59% da produção de suco de laranja (Neves & Jank 2006). Uma das dificuldades enfrentadas pela citricultura refere-se ao aspecto fitossanitário e entre as doenças, destaca-se o controle do psilideo (Diaphorina citri), inseto vetor do huanglongbing (HLB), ou greening, a Leprose dos citros, considerada como a doença viral de maior importância econômica para a citricultura brasileira, devido aos gastos necessários para aquisição de produtos fitossanitários e também ao alto volume de calda aplicado visando o controle do ácaro-vetor Brevipalpus phoenicis (Geijskes, 1939) e também aplicações com caldas fungicidas para o controle do fungo Guignardia citricarpa, causador da pinta-preta. Neste contexto, destaca-se a tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários, a ser empregada na citricultura de forma a possibilitar a correta colocação do produto biologicamente ativo no alvo, na quantidade necessária, de forma econômica e com o mínimo de impacto ambiental possível (Matuo, 1987). Tradicionalmente no controle fitossanitário na cultura dos citros, ainda é empregado o volume alto de calda fitossanitária, cuja calda, em alguns casos, é aplicada além do ponto de escorrimento. Diante desse fato, mesmo aplicando-se até 15 mil litros de calda por

Jaboticabal/SP.

hectare são frequentes os relatos de insucesso no controle deste ácaro nos pomares paulistas com constatações de ressurgência da praga após o tratamento (Ferreira, 2003). Matuo (1987) atribui essas falhas principalmente à aplicação dos produtos, em razão da escassez de estudos para o estabelecimento dos critérios necessários ao desenvolvimento de equipamentos e formas de aplicação para a utilização mais racional dos recursos destinados ao tratamento fitossanitário. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo, avaliar a deposição de calda aplicada por um pulverizador envolvente, na cultura de citros.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo consiste em avaliar a qualidade de deposição de um pulverizador envolvente (seis tratamentos) comparando-as com a deposição de um pulverizador tradicional e uma testemunha sem aplicação. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualisados com seis repetições. As médias foram analisadas pelo teste de Tukey a 5%. As parcelas experimentais continham 35 plantas dispostas em cinco linhas. Uma linha de cada lado da borda foi utilizada como quebra-vento; as duas próximas, uma de cada lado foi utilizada como bordadura. A linha central foi considerada a área útil da parcela e a planta do meio sendo a amostral. As seis plantas restantes da linha central serviram de bordadura. O esquema da parcela experimental, bem como o caminhamento do conjunto trator-pulverizador pode ser visualizado na Figura 1.

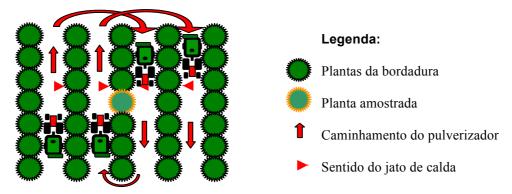


FIGURA 1. Esquema da parcela experimental e caminhamento do trator-pulverizador para as pulverizações.

Nesta área experimental, fez-se o tratamento com quatro aplicações de fungicida focando o controle do fungo Guignardia citricarpa, causador da pinta preta. As pulverizações se deram nos meses de outubro, novembro, janeiro e fevereiro. A colheita dos frutos para avaliação de controle está prevista para o mês de setembro. Para avaliação da deposição de calda nas folhas, adicionou-se sulfato de cobre à calda de pulverização na dose de 300 g /100 L de água e após as pulverizações foram recolhidas duas folhas de laranja por cada ponto amostrado. Foram amostrados quatro quadrantes da planta, nas alturas de 0,5 m e 2,5 m distantes do solo, totalizando oito pontos amostrais, mais dois pontos no centro da copa, acompanhando o tronco, também nas duas alturas. Os pontos mais altos receberam números ímpares de nomeação e os mais baixos, pares. O experimento foi instalado em uma propriedade no município de Taquaral – SP, em um talhão de laranja Pêra-rio, com 19 anos de implantação, espaçada de 4 m x 7 m, com copa não muito densa, com aproximadamente 3 m de altura. Todos os tratamentos estão exemplificados segundo a Tabela 1, onde os tratamentos de 1 a 5 ocorreram com o pulverizador envolvente (Figura 2A - modelo TopSpray, fabricado pela empresa Herbicat Ltda.) fazendo aplicação bilateral. O tratamento 6 consistiu em uma pulverização unilateral, mas com o uso de uma barra inferior lateral, paralela e próxima ao solo, com pontas de pulverização voltadas para cima e interior da copa. Os tratamentos de 1 a 5 não se utilizaram desta barra lateral. O tratamento 7, a testemunha aplicada, consistia em uma aplicação unilateral (Figura 2B - modelo Arbus 2000, fabricado pela empresa Máquinas Agrícolas Jacto S.A.). As pulverizações ocorreram nos dias 21 e 22 de outubro de 2010.

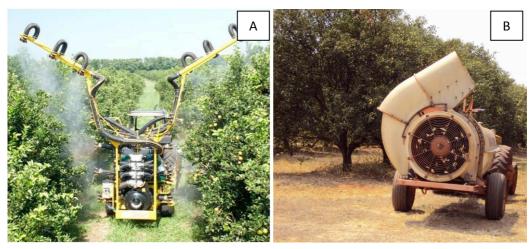


FIGURA 2. A) pulverizador modelo TopSpray, fabricado pela empresa Herbicat Ltda.). B) pulverizador modelo Arbus 2000, fabricado pela empresa Máquinas Agrícolas Jacto S.A.)

TABELA 1. Velocidades de deslocamento do conjunto trator-pulverizador e volumes de aplicação utilizados para avaliação do modelo de pulverizador envolvente Topspray<sup>®</sup> na Propriedade 1. Taquaral-SP, 2011.

Pulverizador	Tratamentos	Velocidade _ (km.h <sup>-1</sup> )	Volume de calda por planta (L) Sulfato de cobre
Topspray®	1		2,0
	2	2,37	4,0
	3		6,0
	4	6.66	2,0
	5	6,66	4,0
	6	4,39	8,0
Arbus 2000®	7	4,39	6,4
Testemunha	8	-	-

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Avaliar a qualidade de depósitos de calda em pulverizações agrícolas não significa dizer que o melhor tratamento é aquele que recebeu a maior quantidade de depósito, mas sim aquele que foi distribuído uniformemente por todo o alvo biológico, seja ele todas as folhas da copa de uma árvore ou todos os frutos. Sendo assim, podemos observar que os tratamentos que receberam 2 e 4 L.planta<sup>-1</sup> a 2,37 km.h<sup>-1</sup>, 2 L.planta<sup>-1</sup> a 6,66 km.h<sup>-1</sup>, 8 L.planta<sup>-1</sup> a 4,39 km.h<sup>-1</sup> (Tabela 2), aplicados com o pulverizador envolvente se mostraram uniformes por todos os dez pontos amostrados em cada planta, alguns com mais depósitos, outros com menos, semelhante ao ocorrido com o pulverizador do produtor aplicando 6,4 L.planta<sup>-1</sup> a 4,39 km.h<sup>-1</sup>. Isso nos permite pensar que, uma vez sendo eficiente a pulverização feita pelo produtor, que podemos tanto aumentar a velocidade de caminhamento quanto diminuir o volume de aplicação, fazendo com que, por exemplo, o tratamento 4 (maior velocidade e menor volume) seja o mais atrativo de ser realizado. Para que isto possa ser comprovado, o controle do alvo químico deverá ser avaliado. Mesmo assim, utilizando esta calibração e o controle não sendo eficiente, poderemos trabalhar ainda concentrando o ingrediente ativo junto à calda.

TABELA 2. Deposição de sulfato de Mn utilizado como marcador, adicionado à calda pulverizada em pomar de citros, Pêra-rio com 19 anos de idade. Taquaral-SP, 2011.

Tratamentos -	Posições						
	1	3	5	7	9		
1	12,55 bc	7,22 bc	9,68 cd	10,84 bc	10,95 bc		
2	21,29 bc	23,43 bc	22,92 bcd	13,36 bc	34,59 ab		
3	55,68 ABCD a	52,39BCDE a	81,56 A a	51,41 BCDE a	56,58 ABCD a		
4	9,78 c	21,26 bc	14,38 cd	6,95 c	9,90 bc		
5	14,73 B bc	25,39 BC bc	45,13 A b	34,54 BC ab	20,93 BC bc		
6	35,54 ab	27,24 b	23,00 bcd	22,67 bc	18,21 bc		
7	17,21 bc	23,06 bc	28,84 bc	17,41 bc	14,86 bc		
8	1,00 c	1,22 c	1,34 d	1,30 c	1,41 c		
Tratamentos -	Posições						
	2	4	6	8	10		
1	15,56 ab	11,12 c	15,11 bc	11,31 bc	12,68 b		
2	32,57 a	23,22 bc	20,61 bc	13,66 bc	21,75 ab		
3	27,32 E a	66,62 ABC a	76,80 AB a	43,00 CDE a	38,00 DE a		
4	7,78 ab	8,97 c	11,37 bc	6,60 c	5,29 b		
5	30,87 BC a	36,28 BC b	30,83 BC b	33,70 BC ab	13,21 B ab		
6	30,99 a	18,35 bc	19,06 bc	22,44 abc	15,36 ab		
7	14,63 ab	19,96 bc	18,47 bc	18,82 abc	10,38 b		
8	1,29 ab	1,83 c	1,54 c	1,31 c	1,47 b		

Médias seguidas de letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não se diferem estatisticamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

**CONCLUSÃO:** O pulverizador envolvente apresentou uniformidade na distribuição da calda aplicada em diferentes calibrações, entre elas, com a maior velocidade de deslocamento e menor volume de calda por planta, tal uniformidade também ocorreu com pulverizador tradicional.

**AGRADECIMENTOS:** Os autores agradecem à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo Auxílio Pesquisa aprovado (processo n° 2010/01842-7) e pela Bolsa de Doutorado aprovada para o primeiro autor (processo n° 2009/15660-0).

#### REFERÊNCIAS

AGRIANUAL 2010. Citros-laranja. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio. 2009. p.281

FERREIRA, M.C. Caracterização da cobertura de pulverização necessária para controle do ácaro Brevipalpus phoenicis (G., 1939) em citros. 2003. 64p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal-SP.

MATUO, T. Enfoque multidisciplinar da tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas. In: MATUO, T.; FERREIRA, M.E.; CARVALHO, R.P.L.; TAMAKI, T. *Tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas*. Jaboticabal-SP, FUNEP, p.3-11. 1987.

NEVES, M. F.; JANK, M. S. *Perspectivas da cadeia produtiva de laranja no Brasil*: A Agenda 2015. São Paulo, 23 Nov. 2006.