

## QUALIDADE DA PULVERIZAÇÃO EM TAXA VARIADA

ANDRÉ JÚNIO A. PERES<sup>1</sup>, CARLOS G. RAETANO<sup>2</sup>, FÁBIO H. R. BAIÓ<sup>3</sup>, DANILO C. NEVES<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Engº Agrônomo, Consultor Técnico, andrejaperes@yahoo.com;

<sup>2</sup>Professor Adjunto, Departamento de Proteção de Plantas, UNESP-FCA;

<sup>3</sup>Professor Adjunto, UFMS-CPCS;

<sup>4</sup>Engº Agrônomo, Consultor Técnico;

Apresentado no  
Congresso Brasileiro de Agricultura de Precisão - ConBAP 2014  
14 a 17 de setembro de 2014 - São Pedro - SP, Brasil

**RESUMO:** Aplicação à taxas variadas de produtos fitossanitários ainda está em fase de desenvolvimento. Na cultura do algodoeiro, o uso desta tecnologia merece destaque quanto ao potencial na aplicação de fitorreguladores por variação da dose ou volume. No entanto, a qualidade da aplicação pode ficar comprometida. O objetivo deste trabalho foi avaliar a deposição na parte superior de plantas de algodoeiro, simulando uma aplicação à taxa variada com variação do volume de aplicação. Os volumes aplicados foram 100 e 130 L/ha com a ponta Hypro ULD 120-04. Antes da aplicação, cada ponto de coleta foi marcado com GPS. Após a aplicação foram coletados os dados, no controlador de pulverização da máquina, da velocidade de deslocamento e pressão de trabalho nos respectivos pontos de coleta dos alvos. Em laboratório foi analisado o espectro das gotas obtido em cada ponto. Folhas do algodoeiro foram utilizadas como alvo natural para coleta do marcador. Aplicação à taxa variada com a ponta Hypro ULD 120-04 na sua faixa de variação de pressão, há uma relação inversa entre velocidade do equipamento e DMV e homogeneidade do espectro das gotas. O volume de 130 L/ha proporcionou maior deposição da pulverização em comparação ao volume de 100 L/ha, na maior velocidade de deslocamento do pulverizador.

**PALAVRAS-CHAVE:** tecnologia de aplicação, volume de pulverização, *Gossypium hirsutum*.

## QUALITY SPRAYING IN VARIED RATE

**ABSTRACT:** Application to variable rates have been successful in the process of fertilization and soil amendment, however, the use of this technique in the application of pesticides is still being developed. In cotton, the use of this technology deserves mention as to the potential application of growth regulators by varying the dose or volume. However, the quality of the application can be compromised. The objective of this study was to evaluate the deposition on top of cotton plants, simulating an application rate varied with the change of volume of application. The volumes applied were 100 and 130 L / ha with the tip Hypro ULD 120-04. Before application, each collection point was marked with GPS. After applying the data were collected in the spray machine controller, scroll speed and pressure points in their collection targets. In the laboratory, we analyzed the spectrum of the droplets obtained at each point. Cotton leaves were used as a natural marker for collection target. Application to variable rate with the tip Hypro ULD 120-04 in its range of variation of pressure, there is an inverse relationship between speed and equipment DMV and homogeneity spectrum of drops. The volume of 130 L / ha gave greater deposition of spray in comparison to the volume of 100 L / ha at a higher travel speed of the sprayer.

**KEYWORDS:** application technology, spray volume, *Gossypium hirsutum*.

**INTRODUÇÃO:** Aplicação à taxas variadas tem apresentado sucesso nos processos de adubação e correção do solo, porém, a utilização desta técnica na aplicação de produtos fitossanitários ainda está em fase de desenvolvido. Na cultura do algodoeiro merece destaque quanto ao potencial na aplicação de fitorreguladores por variação da dose ou volume. Um ponto agravante nas aplicações à taxa variada é a inconsistência da velocidade de deslocamento do pulverizador devido à topografia irregular das áreas, como curvas-de-nível, além do processo de aceleração e desaceleração durante a pulverização no momento da entrada e saída da área de aplicação. Dessa forma, haverá variação no espectro de gotas gerado pelo equipamento para alcançar o volume ou dose desejada. O tamanho das gotas é um importante aspecto que afeta sobremaneira a qualidade de uma pulverização interferindo na dinâmica da névoa produzida, na deriva, na evaporação, na capacidade de penetração no interior do dossel das culturas e de deposição sobre alvos dos tratamentos fitossanitários (BOLLER e RAETANO, 2011). Bals (1970) já mencionava que a uniformidade no espectro das gotas em dimensões apropriadas é o que proporciona melhores resultados. Vários fatores interferem na formação do tamanho de gotas como a ponta de pulverização, a pressão de trabalho, como também a velocidade de deslocamento do pulverizador. Baio e Antuniassi (2011), comentam que o planejamento de uma pulverização inclui a determinação da velocidade, do volume de calda e do tamanho das gotas. A característica da topografia da área, o equipamento de aplicação, a ponta de pulverização selecionada e seu limite de variação de pressão de trabalho são fatores a serem observados quando se deseja realizar uma aplicação a taxa variada de produtos fitossanitários. Diante desse cenário, o objetivo deste trabalho foi avaliar a deposição na parte superior de plantas de algodoeiro, simulando uma aplicação à taxa variada com variação do volume de aplicação.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O trabalho foi conduzido no município de Chapadão do Céu/GO, na Fazenda Amambaí, de propriedade do Grupo Wink, algodoeiro variedade FM 951 LL, espaçamento entre linhas 0,45 m. A pulverização foi realizada com pulverizador autopropelido marca John Deere 4730 (tamanho da barra de 30 m, espaçamento entre bicos de 0,50 m e altura de barra de 0,50 m, com a ponta Hypro ULD 120-04), o algodoeiro estava em seu máximo desenvolvimento vegetativo, com altura média de 0,85 m, apresentando de 10 a 11 nós. A pulverização foi realizada em dois volumes de aplicação, 100 e 130 L/ha. Antes da aplicação, cada ponto de coleta foi marcado com GPS. Após a aplicação foram coletados os dados, no controlador de pulverização da máquina, das velocidades de deslocamento e pressões de trabalho nos respectivos pontos de coleta dos alvos.

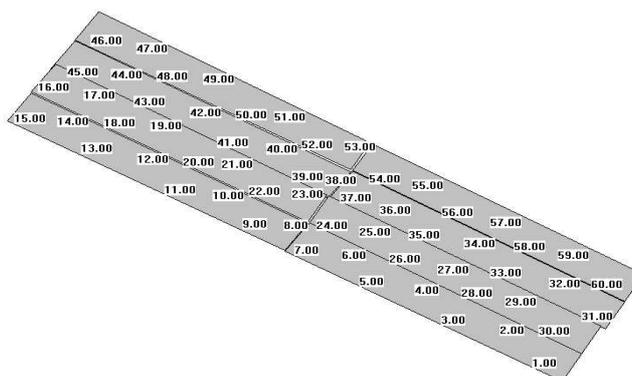


Figura 1. Ilustração dos pontos demarcados pelo Sistema de Posicionamento Global (GPS).

O volume de 100 L/ha foi aplicado nas rampas 1 (ponto 1 ao 15) e 3 (ponto 31 ao 45) e o volume de 130 L/ha foi aplicado nas rampas 2 (ponto 16 ao 30) e 4 (ponto 46 ao 60). Para avaliação da deposição foram utilizados alvos naturais, sendo coletada a primeira folha totalmente expandida de cima para baixo do algodoeiro, que de forma geral é a quinta folha. Como marcador foi utilizado a Rhodamina B. Em laboratório foi analisado o espectro das gotas obtido em cada ponto.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Tanto para o volume de 100 L/ha quanto para 130 L/ha, o aumento da pressão de trabalho, pelo aumento da velocidade, proporciona redução no tamanho de gota (Figura 2). Esta relação já era esperada, pois para manter o mesmo volume com aumento da velocidade, torna-

se necessário o aumento da pressão de trabalho. Boller e Raetano (2011) advertem que a variação da pressão sobre o líquido aplicado afeta a qualidade da pulverização e deve ser devidamente acompanhado, uma vez que a variação da pressão pode ser uma ferramenta para obter a taxa de aplicação desejada, ao mesmo tempo também influencia a qualidade da pulverização pela mudança no tamanho das gotas. Nas Tabelas 1 e 2 está apresentado o espectro de gotas da pulverização formado em diferentes pressões de trabalho pela ponta ULD 120-04, nos respectivos volumes de aplicação.

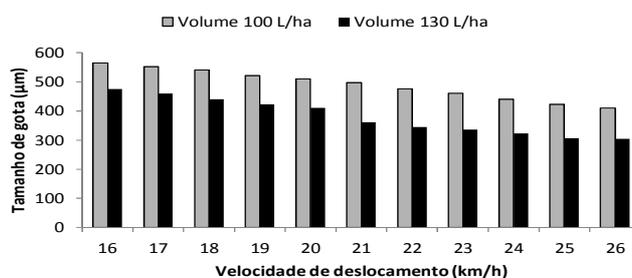


Figura 2. Tamanho de gota em função da velocidade de deslocamento no volume de 100 e 130 L/ha.

Tabela 1. Dv0,1, Dv0,5, Dv0,9 e Amplitude Relativa (Índice Span) da ponta ULD 120-04 em diferentes pressões no volume 100 L/ha.

Tratamento pressão (kPa)	Velocidade km/h	Dv 0,1	Dv 0,5	Dv 0,9	ÍNDICE SPAN
200	16	223,62	565,18	796,55	1,01
248,2	17	204,82	551,35	792,02	1,06
281,6	18	199,57	540,06	651,50	1,09
317,2	19	188,91	521,67	773,37	1,12
344,8	20	179,15	509,85	771,40	1,16
386,2	21	178,60	497,78	759,97	1,17
420,6	22	169,25	475,82	754,46	1,23
455,1	23	164,02	460,24	739,85	1,25
496,5	24	157,81	439,98	730,93	1,30
551,7	25	150,10	422,83	720,69	1,35
600	26	147,66	410,13	715,32	1,38
C. V. %		4,15	1,79	9,57	2,40

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Dv0,1, Dv0,5, Dv0,9 e Amplitude Relativa (Índice Span) da ponta ULD 120-04 em diferentes pressões no volume 130 L/ha.

Tratamento pressão (kPa)	Velocidade km/h	Dv 0,1	Dv 0,5	Dv 0,9	ÍNDICE SPAN
420,6	16	169,25	475,82	754,46	1,23
455,1	17	164,02	460,24	739,85	1,25
496,5	18	157,81	439,98	730,93	1,30
551,7	19	150,10	422,83	720,69	1,35
600	20	147,66	410,13	715,32	1,38
689,6	21	133,54	360,79	663,15	1,47
744,8	22	127,55	344,12	653,99	1,53
841,3	23	122,70	335,51	647,17	1,56
896,5	24	119,60	322,68	635,25	1,59
965,5	25	114,26	306,66	623,91	1,66
1048,2	26	110,62	304,05	619,85	1,67
C. V. %		4,31	2,90	1,18	2,96

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Como pode ser observado nas tabelas acima, tanto no volume de 100 L/ha quanto no volume de 130 L/ha, houve diferença significativa no diâmetro mediano volumétrico (DMV), com diminuição gradual no diâmetro da gota devido o aumento da pressão de trabalho. Nota-se também que o espectro de gotas mais homogêneo com a ponta ULD 120-04 foi obtido com pressões mais baixas, pois a

amplitude relativa aumenta conforme aumenta a pressão. Lembrando que a amplitude relativa indica a homogeneidade do espectro de tamanho das gotas (CUNHA et al., 2010), quanto mais distante de zero for a amplitude relativa mais desuniforme será o espectro de gotas. As médias dos depósitos da pulverização nos respectivos volumes de aplicação e tamanho das gotas são apresentadas na Figura 3.

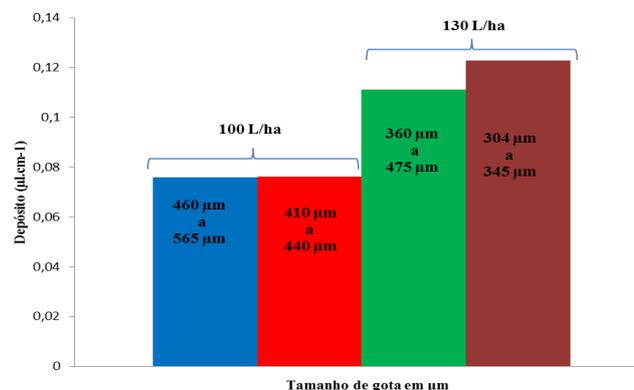


Figura 3. Média dos depósitos da pulverização em cada volume de aplicação.

Os maiores depósitos da pulverização foram obtidos com gotas de menor diâmetro e pela aplicação do maior volume (130 L/ha). Gabriel e Baio (2013) relatam que o tamanho das gotas influencia na capacidade da pulverização cobrir o alvo e penetrar no dossel da cultura, pois gotas menores proporcionam melhor cobertura bem como propiciam maior capacidade de penetração, entretanto, podem estar mais suscetíveis à evaporação e aos processos de deriva. Boller e Raetano (2011) discutindo sobre a dinâmica das gotas de pulverização produzidas por autopropelidos sob a influência de alta velocidade, comentam que a camada de ar existente entre a barra do pulverizador e a cultura alvo exerce efeito de freio opondo-se à velocidade de descida de gotas finas, facilitando a evaporação e deriva. Porém, gotas de tamanho médio conseguem manter a velocidade de descida apesar do efeito contrário gerado pela velocidade de deslocamento da barra. Assim, pressupõem-se que o tamanho de gotas gerado pelo aumento da velocidade, variando de 304 a 345 µm, proporcionado pelo volume de 130 L/ha, foi suficiente para não sofrer influência da ação da camada de ar entre a barra do pulverizador e o alvo e ao mesmo tempo proporcionar melhor cobertura da pulverização em comparação às gotas de maior diâmetro obtido com menores volumes. Uma vez que gotas menores promovem maior cobertura do alvo, e assim, maiores depósitos.

**CONCLUSÕES:** Aplicação à taxa variada com a ponta Hypro ULD 120-04 na sua faixa de variação de pressão, há uma relação inversa entre velocidade do equipamento e DMV e homogeneidade do espectro das gotas. A utilização da ponta Hypro ULD 120-04 no volume de 130 L/ha proporcionou maior deposição da pulverização em comparação ao volume de 100 L/ha, na maior velocidade de deslocamento do pulverizador.

## REFERÊNCIAS

- BAIO, F. H. R.; ANTUNIASSE, U. R. Sistemas de controle eletrônico e navegação para pulverizadores. In: ANTUNIASSE, U. R.; BOLLER, W. (Org.) **Tecnologia de aplicação para culturas anuais**. Passo Fundo: Aldeia Norte; Botucatu: FEPAF, 2011, p. 123-141.
- BALS, E. J. Controlled droplet application today. **World crops**, London, v. 30, n. 4, p. 165-167, 1978.
- BOLLER, W.; RAETANO, C. G. Bicos e pontas de pulverização de energia hidráulica, regulagem e calibração de pulverizadores de barra. In: ANTUNIASSE, U. R.; BOLLER, W. (Org.) **Tecnologia de aplicação para culturas anuais**. Passo Fundo: Aldeia Norte; Botucatu: FEPAF, 2011, p. 51-80.
- CUNHA, J. P. A. R.; BUENO, M. R.; FERREIRA, M. C. Espectro de gotas de pontas de pulverização com adjuvantes de uso agrícola. **Planta Daninha**, v. 28. 2010.
- GABRIEL, R. R. F.; BAIO, F. H. R. Interação entre pressão e tamanho de gota por instrumentação eletrônica em pulverizador pressurizado por CO<sub>2</sub>. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, n. 2, p. 164-169, abr./jun. 2013.