

# PADRÃO DE DISTRIBUIÇÃO DA CALDA PRODUZIDA PELA PONTA DE PULVERIZAÇÃO DO TIPO JATO PLANO (8002) EM FUNÇÃO DO ESPAÇAMENTO ENTRE BICOS<sup>1</sup>

*Spray Distribution Pattern of Flat Fan Tip (8002) at Different Spacing Between Nozzles*

LACERDA, A.L.S.<sup>2</sup>

**RESUMO** - O presente trabalho foi desenvolvido no laboratório de Engenharia do Departamento de Engenharia Rural da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (USP/ESALQ), Piracicaba-SP, com o objetivo de estudar o padrão de distribuição da ponta de pulverização do tipo jato plano (leque) 8002, em função das distâncias entre os bicos. Para isso, foram colocados 10 bicos sobre uma mesa de prova, um de cada vez, a uma altura fixa de 45 cm, nos espaçamentos de 10 a 80 cm. Os volumes coletados em cada uma das canaletas serviram para calcular o coeficiente de variação e iniciar o estudo do espaçamento adequado. Após os testes realizados, pôde-se concluir que o bico tipo jato plano 8002 mostrou melhor distribuição em espaçamento de 50 cm, com menor coeficiente de variação (6,88%) a uma altura fixa de 45 cm e pressão regulada a 279,3 Kpa, registrada no manômetro.

**Palavras-chave:** variabilidade, espaçamento, manômetro.

**ABSTRACT** - This work was carried out at the Department of Agricultural Engineering, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (USP/ESALQ), Piracicaba-SP, Brazil. The objective of this research was to study the spray pattern of the flat fan tip (8002) at different spacings between nozzles. Thus, ten nozzles were placed on a tilted foil, one at a time, at a fixed height of 45 cm, with spacings varying from 10 to 80 cm. Nozzle output was collected separately from each nozzle and used to calculate the variation coefficient and determine the more appropriate spacing between nozzles. It was concluded that, 50 cm-spaced flat fan tips (8002) showed the best spray pattern with a smaller variation coefficient at a fixed height of 45 cm and pressure regulated at 279.3 kPa registered in the manometer.

**Key words:** variability spacing, manometer.

## INTRODUÇÃO

Um dos fatores que mais afetam a eficácia de um defensivo agrícola é a distribuição da pulverização. A simples determinação do volume de calda a ser aplicado em uma determinada área não é suficiente para avaliar a qualidade da aplicação ou do defensivo agrícola, pois esta não depende somente da vazão, mas também de como é que este defensivo está sendo distribuído na área, para que se obtenha máxima eficácia com o mínimo de desperdício e de contaminação do meio ambiente.

O bico é o componente mais importante no equipamento de pulverização, uma vez que é o responsável pela formação, pelo tamanho e pela distribuição das gotas na área desejada. Cada tipo de bico pulverizador possui um perfil de distribuição volumétrica característico. Esse perfil tem grande importância na determinação do melhor espaçamento dos bicos entre si, numa barra de pulverizador.

Segundo Sartori (1975), o perfil ideal de distribuição volumétrica dos bicos deve possuir características achatadas ou levemente

<sup>1</sup> Recebido para publicação em 1/6/2001 e na forma revisada em 17/12/2001.

<sup>2</sup> Eng.-Agrônomo, Doutorando em Agronomia no Dep. de Produção Vegetal – ESALQ/USP, Av. Pádua Dias, 11, Cx. Postal 9, 13417-950 Piracicaba-SP, <alslacer@carpa.ciagri.usp.br>.



triangular, suave e sem saltos, a fim de possibilitar na área de aplicação uma distribuição uniforme quando sobrepor os bicos.

A tendência atual de se empregar pulverização em volume e pressões mais reduzidas torna a seleção dos bicos pulverizadores bastante crítica. Com isso, a uniformidade do defensivo agrícola fitossanitário sobre o alvo constitui uma condição essencial para alcançar bons resultados. Assim, a escolha incorreta dos bicos constitui-se numa das principais causas responsáveis por fracassos na aplicação de defensivos (Matuo, 1982).

Mesmo sendo o bico pulverizador o elemento fundamental na distribuição de agroquímicos, segundo Reed & Ferraza (1984), existe suficiente evidência de que ele também é o componente que menos recebe atenção e controle durante a vida útil do equipamento.

O conhecimento da distribuição quantitativa da calda pulverizada ao longo da faixa de deposição é, portanto, de grande importância no estudo da pulverização (Matuo, 1982).

O presente trabalho teve como objetivo conhecer o perfil de distribuição de um bico de pulverização da tipo jato plano (leque) em função das distâncias entre si.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no laboratório de Engenharia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba, no Departamento de Engenharia Rural.

O estudo do perfil de distribuição do bico hidráulico foi efetuado numa mesa de prova que atende às normas da ABNT - NBR 13769 (1997), constituída por canaletas espaçadas de 50 mm entre si, tendo um coletor (bêquer) graduado em cada canaleta. Os volumes de água pulverizados pelos bicos montados em um circuito de pressão regulado para 279,3 KPa, registrado no manômetro, foram coletados nos bôques durante o tempo suficiente para que pelo menos um dos recipientes atingisse em torno de 90% de sua máxima capacidade.

O bico utilizado foi do tipo jato plano (leque) 8002, da marca Magno, que tem como característica uma ponta jato plano (leque) convencional, ângulo do jato de 80°, vazão de 0,76 L min<sup>-1</sup> a

pressão de 279,3 KPa e espaçamento recomendado entre bicos de 50 cm pelo fabricante.

Foram formados dois grupos de 10 bicos, ambos colocados sobre a mesa de prova, um bico por vez na canaleta central, a uma altura fixa de 45 cm. O volume coletado nos bôques serviu para selecionar um dos grupos de bicos, através da menor média do coeficiente de variação, calculado pela fórmula:  $CV = \text{desvio-padrão} / \text{volume médio} \times 100$ , e iniciar o estudo do espaçamento adequado. Com o volume médio encontrado, no grupo inicialmente selecionado, elaborou-se o gráfico de histograma representativo da faixa de deposição e avaliou-se a influência dos espaçamentos de 10 a 80 cm na uniformidade de distribuição (CV), por meio da sobreposição de pelo menos 36 canaletas e desprezando-se os extremos onde não houve sobreposição.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Seleção dos bicos

Os grupos 1 e 2 apresentaram CV médio de 55,6 e 53,2%, respectivamente, sendo este último selecionado para o estudo em questão, conforme pode ser visto na Figura 1 e no Quadro 1.

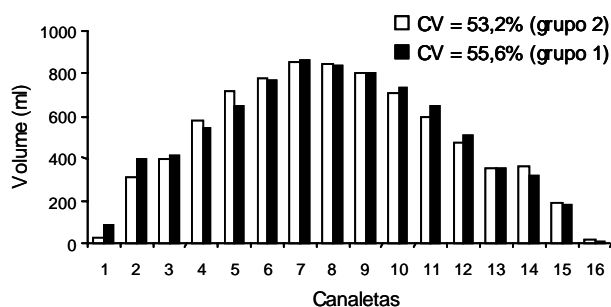


Figura 1 - Coeficientes de variação do volume médio do líquido de 10 bicos (grupos 1 e 2) pulverizados a pressão de 279,3 KPa, altura de 45 cm, coletados em canaletas espaçadas de 50 mm.

### Perfis de distribuição e faixa de deposição

Os padrões de deposição dos bicos nos espaçamentos de 10 a 80 cm são apresentados na Figura 2. Os gráficos expressam na abcissa as canaletas da mesa de prova e na ordenada

os volumes de aplicação. Pode-se notar pelas figuras que, à medida que se aumentam os espaçamentos dos bicos, principalmente acima de 50 cm, a distribuição fica desuniforme, fazendo com que a sobreposição se torne quase impossível.

**Quadro 1** - Vazão média, desvio-padrão e coeficiente de variação obtidos dos volumes médios coletados nas canaletas para os grupos 1 e 2

Canaletas	Grupo 1	Grupo 2
15	0	0
14	0	0
13	0	0
12	0	0
11	0	0
10	0	0
9	0	0
8	0	0
7	27	88
6	309	400
5	400	418
4	580	550
3	715	649
2	780	773
1	859	866
0	846	839
1	800	805
2	713	732
3	600	647
4	480	507
5	349	354
6	366	322
7	190	180
8	13	10
9	0	0
10	0	0
11	0	0
12	0	0
13	0	0
14	0	0
15	0	0
Média	501,68	508,75
Desvio	279,23	270,47
CV	55,65	<b>53,16</b>

Para espaçamento de 10 cm, o padrão de distribuição tem forma triangular, de 20 a 50 cm, tende a se apresentar mais achatado (trapezoidal) e espaçamento de 60, 70 e 80 cm, de forma irregular.

O ideal seria uma distribuição achatada ou levemente triangular, suave e sem saltos, para possibilitar na área de aplicação uma distribuição uniforme, quando se sobrepõem os bicos. Segundo Sartori (1975), a distribuição raramente é uniforme, sendo mais comum as distribuições parabólicas e triangulares e menos freqüentes as trapezoidais.

A grande variação na distribuição indica desuniformidade de volume aplicado, podendo isso significar subdosagem ou dosagem excessiva na área de aplicação, comprometendo a eficácia do defensivo agrícola.

Também se pode notar que nas extremidades da faixa de aplicação ocorre diminuição do líquido pulverizado, sendo máxima sob o eixo dos bicos, concordando com Balastreire (1970).

#### Coeficiente de variação

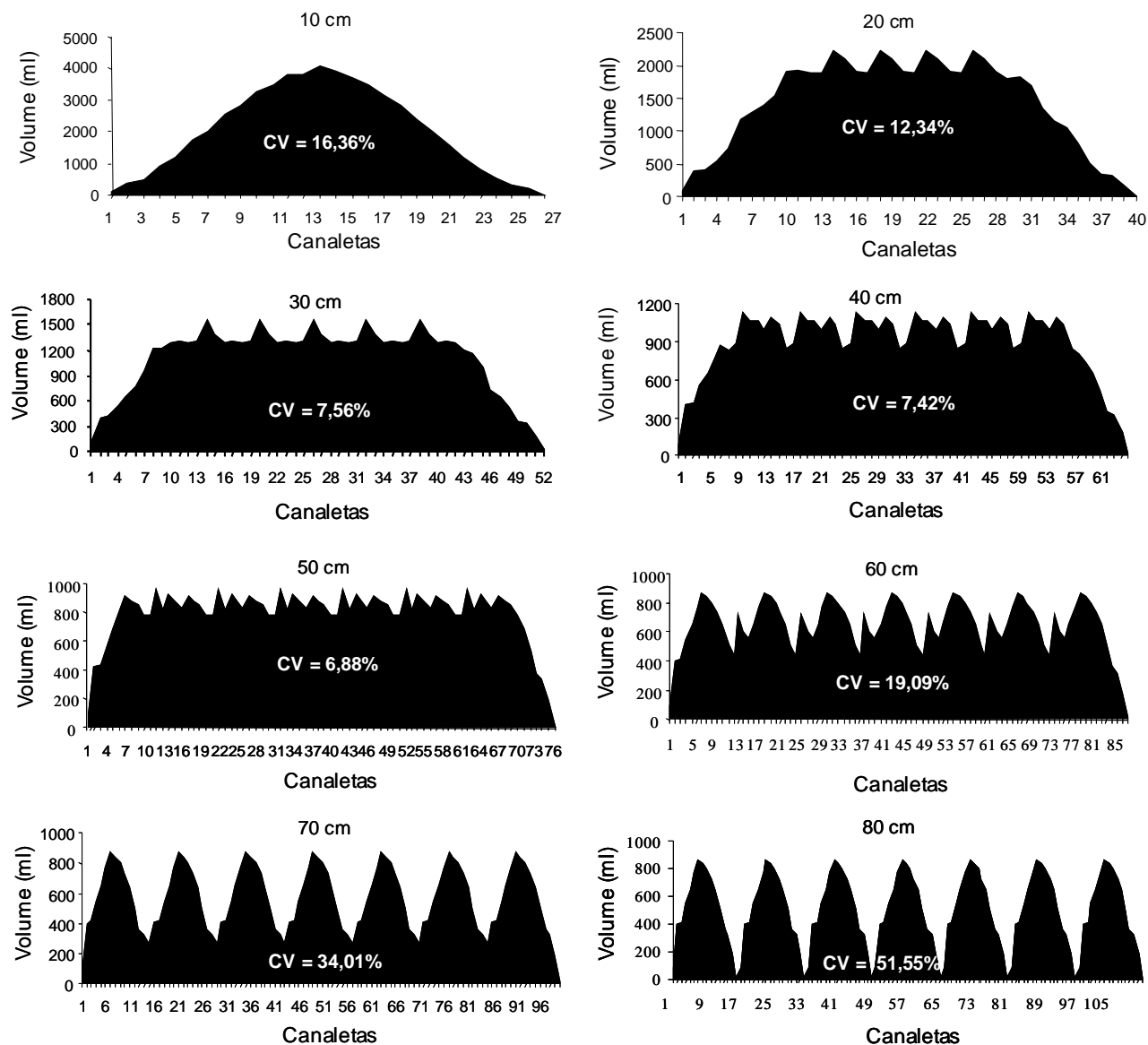
Conforme pode ser visto na Figura 3, os espaçamentos de 30, 40 e 50 cm obtiveram coeficientes de variação médios de 7,76, 7,42 e 6,88%, respectivamente.

Considerando o CV limite de 7% para que uma distribuição seja extremamente uniforme, segundo a fábrica de bicos e acessórios Spraying Systems (1998) e a entidade de pesquisa Biologische Bundesanstalt Fûrland-Und Forstwrts-Chaft Bundesrepublik Deustschaland, citada por Furlanetti (1995), neste estudo somente o espaçamento de 50 cm obteve coeficiente de variação aceitável.

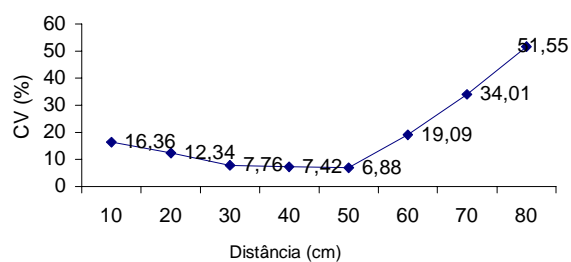
O melhor espaçamento para esse tipo de bico é o de 50 cm de distância entre si, concordando com o recomendado pelo fabricante, pois foi o que obteve o menor coeficiente de variação (6,88%). Isso quer dizer que há melhor distribuição e sobreposição dos bicos a uma distância de 50 cm.

À medida que se diminui o espaçamento abaixo de 30 cm e acima de 50 cm entre os bicos, piora-se a uniformidade de aplicação, principalmente para os espaçamentos acima de 50 cm.





**Figura 2** - Distribuição do volume médio do líquido pulverizado nas canaletas e respectivo coeficiente de variação do bico Magno 8002, trabalhando à pressão de 279,3 KPa, a uma altura de 45 cm em relação ao alvo, para os espaçamentos entre os bicos de 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 e 80 cm.



**Figura 3** - Coeficiente de variação encontrado em função dos espaçamentos de 10 a 80 cm em bico do tipo jato plano (leque).

Os CVs médios obtidos para espaçamentos de 60, 70 e 80 cm foram de 19,09, 34,01 e 51,55%, tornando a sobreposição dos bicos quase impossível em termos de qualidade de distribuição do líquido ou defensivo agrícola pulverizado, ocasionando na área grande irregularidade (grandes variações) da distribuição dos volumes aplicados e conseqüente deposição irregular (pontos com grande volume depositado e pontos com baixa deposição) (Sartori, 1975).

## CONCLUSÕES

O bico do tipo jato plano 8002 da marca Magno apresentou melhor distribuição no espaçamento de 50 cm, com menor coeficiente de variação (6,88%) a uma altura fixa de 45 cm e pressão regulada a 279,3 Kpa, registrada no manômetro.

## LITERATURA CITADA

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Bicos de pulverização agrícola: métodos de ensaio** - NBR 13769. Rio de Janeiro: 1997. 16p.
- BALASTREIRE, L.A. **Bicos pulverizadores: estudo da faixa de deposição**. Piracicaba: ESALQ, 1970. 81p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1970.
- FURLANETTI, A.C. **Vazão e deposição de bicos pulverizadores de jato em leque**. Botucatu: UNESP, 1995. 123p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 1995.
- MATUO, T. Tecnologia de aplicação de defensivos. In: GRAZIANO NETO, F., ed. **Uso de agrotóxico**. São Paulo: Agroedições, 1982. p.103-106.
- PERECIN, D.; PERESSIN, V.A; MATUO, T.; BARBOSA, J.C.; PIO, L.C.; BRAZ, B.A. Padrões de distribuições obtidos com bicos Twinjet, em função da altura e do espaçamento entre bicos. **Eng. Agríc.**, v.14, p.19-30, 1994.
- REED, T.; FERRAZZA, J. **Wear life of agricultural nozzles**. St Joseph: ASAE, 1984. 19p. (ASAE Paper, AA84-001).
- SARTORI, S. **Considerações a respeito da aplicação de defensivos por via líquida**. Pompéia: Máquinas Agrícolas Jacto, 1975. 30p.
- SARTORI, S. Pulverizadores para aplicação terrestre tratorizado. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS, 1, 1985, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1985. p.47-79. 1985.
- SPRAYING SYSTEMS CO. **TeeJet: Defensivo agrícola de pulverização para a agricultura**. Wheaton: 1998. 80p. (Cat. 44M-P).

