

DISTRIBUIÇÃO VOLUMÉTRICA DOS BICOS PULVERIZADORES JD14-2¹

JULIO CESAR GALLI² e ANTONIO CARLOS DE ARRUDA³

RESUMO - O trabalho foi realizado no Departamento de Entomologia e Nematologia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, "Campus" de Jaboticabal da UNESP, e teve como objetivo estudar alguns parâmetros relacionados com a qualidade de bicos pulverizadores, tais como padrão de distribuição volumétrica e variação de vazão. Para os ensaios, foi empregado um equipamento pulverizador, com pressão de trabalho, altura e tempo de pulverização reguláveis, que funciona sobre uma mesa de distribuição volumétrica construída segundo as especificações da Organização Mundial de Saúde. Quarenta exemplares de bicos JD14-2 foram testados, padronizando-se, entre repetições, a pressão de trabalho (40 lb/pol²), o tempo de pulverização (1 minuto) e a altura (30 cm). A vazão de cada bico foi comparada com a vazão estipulada pelo fabricante (ou com o código de denominação do bico), e as distribuições volumétricas foram relacionadas em gráficos. Os bicos pulverizadores JD14-2 mostraram pouca variação de vazão na pressão de 40 lb/pol². Entretanto, diferiram consideravelmente com relação ao padrão de distribuição volumétrica, sugerindo falta de padronização do processo de fabricação ou falhas no controle de qualidade.

Termos para indexação: faixa de deposição, uniformidade de vazão.

VOLUME DISTRIBUTION PATTERN OF SPRAY NOZZLES (JD14-2)

ABSTRACT - The present research work conducted at Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, "Campus" de Jaboticabal, São Paulo, Brazil, had as main objective the study of some parameters related to the quality of different spray nozzles such as: distribution pattern and liquid output. For the trial, pulverizing device with adjustable pressure, height and time spraying was built, which works in conjunction with the nozzle patternator made according to the World Health Organization specifications. Forty nozzles were tested under standardized conditions of pressure (40 PSI), spraying time (1 minute) and height (30 cm). The liquid discharge rate of each nozzle was compared with the liquid throughput specified by the manufacturer (or with the nozzle denominations code) and the volumetric distribution were presented graphically. The nozzles JD14-2 exhibited great uniformity of throughput between the replications (40 PSI). However, a significant deviation in the distribution pattern was detected. The difference suggests lack of standardization of the manufacturing process or poor control of the quality by the manufacturers.

Index terms: spray coverage, liquid discharge uniformity.

INTRODUÇÃO

Em toda pulverização, é de relevante importância saber o volume que está sendo aplicado, visto que isso constitui um dos fatores que mais influenciam na eficácia do processo. A tendência atual de se empregar pulverizações a volumes mais reduzidos torna a seleção de equipamentos bastante crítica. A uniformidade de deposição da pulverização, o tamanho das gotas e as perdas por deriva são parâmetros bastante considerados por muitos pesquisadores. Tais fatores dependem, em grande

parte, do desempenho do órgão emissor de gotas, que, no caso de pulverizadores, é o bico pulverizador, considerado por muitos como a parte mais importante do equipamento.

Cada tipo de bico pulverizador possui uma curva de distribuição volumétrica característica. Essa curva tem grande importância na determinação da altura do bico em relação ao alvo (solo ou planta) ou para se determinar o melhor espaçamento dos bicos entre si numa barra de pulverizador tratorizado. O conhecimento da distribuição quantitativa da calda pulverizada ao longo da faixa de deposição é, portanto, de grande importância na análise de uma pulverização, e tem sido objeto de estudo para diversos pesquisadores (Akesson & Harvey 1948, Barger et al. 1948, Bode et al. 1968, Nordby 1968, Balastreire 1970, Sartori 1975, Matthews 1979, Siqueira 1981).

¹ Aceito para publicação em 7 de agosto de 1985.

² Eng. - Agr., Dr. Prof.-Assist. Dep. de Entomologia e Nematologia da FCAV-UNESP, CEP 14870 Jaboticabal, SP.

³ Eng. - Agr., Estagiário, Dep. de Entomologia e Nematologia da FCAV-UNESP.

Segundo Balastreire (1970), o volume de líquido aplicado por um único bico varia em função do ponto onde ele é coletado ao longo da faixa de deposição, geralmente diminuindo à medida que se aproxima das duas extremidades e sendo máximo sob o eixo do bico. Quando os bicos são associados em barras, esse fato deve ser cuidadosamente considerado.

De acordo com Sartori (1975), a distribuição do volume ao longo da faixa de deposição de um bico pulverizador raramente é uniforme; são mais comuns as distribuições parabólicas e as triangulares, e menos frequentes as trapezoidais. Quando montados em barra de pulverização, com vários bicos dispostos um ao lado do outro, a característica de deposição do conjunto depende do espaçamento entre eles e da altura de trabalho da barra. Uma grande irregularidade na distribuição dos volumes aplicados e conseqüente deposição irregular (pontos de baixa deposição) acarreta a necessidade de se usar um alto volume de aplicação de modo a prover volume de defensivo suficiente nos pontos de baixa deposição.

Uma mesa de provas de distribuição volumétrica de calda de bicos pulverizadores é descrita detalhadamente pela Organização Mundial da Saúde (1976), que recomenda manter o bico pulverizador, a ser testado, a 45 cm de altura, sob pressão controlada, sob uma chapa metálica ondulada, formando canaletas, de modo que o volume do líquido escorra pela chapa e seja coletado em provetas graduadas, posicionadas uma em cada canaleta. A curva de distribuição volumétrica, correspondendo à curva de deposição do bico pulverizador, é estabelecida traçando-se um gráfico da quantidade de líquido coletado em cada tubo.

Matthews (1979) relaciona uma mesa de provas de bicos pulverizadores para estudo da faixa de deposição, pela colocação de diversos bicos lado a lado e com funcionamento simultâneo, para estudo de uniformidade de deposição e sobreposição de faixas, em função do espaçamento e altura dos bicos.

Siqueira (1981) estudou a distribuição volumétrica na faixa de deposição de 18 tipos de bicos pulverizadores hidráulicos. Concluiu que, para a apreciação da qualidade de um bico pulverizador, a distribuição volumétrica deve ser analisada em

conjunto com a uniformidade de vazão. As diferenças na distribuição de calda e no tamanho da faixa de deposição útil e a grande diferença de vazão média (comparada com a vazão estipulada) sugerem, segundo o autor, falta de padronização do processo de fabricação ou falhas no controle de qualidade dos diversos tipos de bicos.

O presente trabalho tem como objetivo estudar alguns parâmetros relacionados com a qualidade dos bicos JD14-2, tais como variação de vazão e padrão de distribuição volumétrica ao longo da faixa de deposição. Esses bicos são, atualmente, bastante indicados e empregados nas pulverizações tratorizadas com barras convencionais.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido nos laboratórios do Departamento de Entomologia e Nematologia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias "Campus" de Jaboticabal - UNESP. Empregou-se uma mesa de distribuição volumétrica de líquido projetada nos moldes da descrita pela Organização Mundial de Saúde (1976), tendo, basicamente, a seguinte constituição (Fig. 1): Uma chapa de metal galvanizada dobrada, formando canaletas de 2 cm de profundidade, distanciadas 2,77 cm entre si, num total de 67 canaletas (1 m x 1,87 m), montada sobre uma armação de metal, com inclinação de 30 graus. No término de cada canaleta é posicionado um tubo de vidro (tubo coletor de líquido pulverizado) numerado e graduado até 70 ml. Um total de 67 tubos são acondicionados paralelamente em uma armação metálica móvel, que possibilita o escoamento do líquido após a leitura do conteúdo.

Para a pulverização sobre a mesa, há um equipamento pulverizador de altura regulável, que utiliza o fluxo de água da canalização do laboratório (com aproximadamente 50 lb/pol² de pressão). É constituído de: a) dois manômetros (um que registra a pressão da canalização e outro que registra a pressão de trabalho); b) uma válvula de diafragma reguladora de pressão de trabalho; c) uma válvula solenóide para a abertura e fechamento do fluxo de líquido, montada imediatamente antes do bico pulverizador e ligada a um temporizador elétrico. No término do circuito hidráulico há uma conexão de engate rápido para o manuseio dos bicos em teste.

Quarenta exemplares novos do bico JD14-2 - Jacto (montados segundo as recomendações do fabricante) foram testados. Após acoplar o bico pulverizador a ser testado no engate posicionado no final do circuito hidráulico, regulou-se a pressão de trabalho a 40 lb/pol², a altura do bico em 30 cm, centralizando o mesmo sobre a chapa corrugada, e, com o temporizador programado para 1 minuto, iniciou-se a pulverização. O líquido pulverizado, escoando pelas canaletas inclinadas, preenchia os diversos

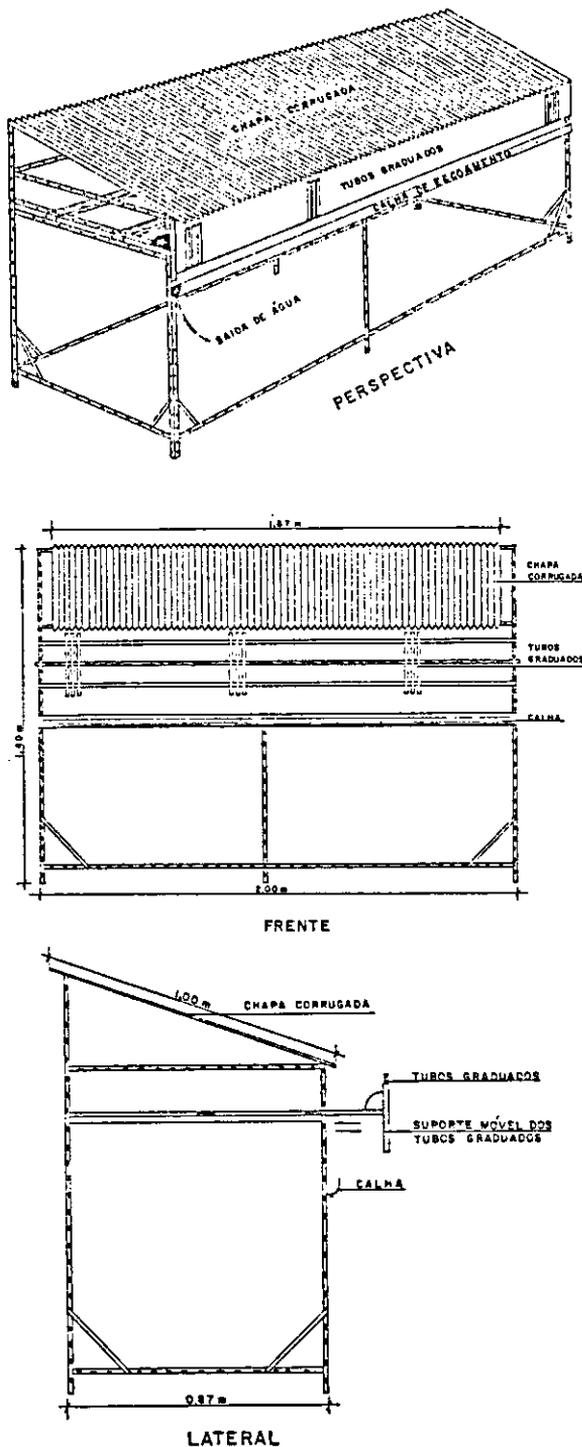


FIG. 1. Mesa de distribuição volumétrica empregada nos testes de deposição dos bicos.

tubos graduados (2000 ml), e o volume coletado em cada tubo era anotado e transposto para papel milimetrado para confecção de gráficos, onde se relacionava o conteúdo de cada tubo coletor (ml) com o comprimento da faixa de deposição (cm), para os 40 bicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme pode ser observado na Tabela 1, os bicos pulverizadores JD14-2, de um modo geral, mostraram pouca variação de vazão na pressão fixa de 40 lb/pol². Entretanto, observando-se as figuras de distribuição volumétrica, nota-se que os bicos diferem entre si (Fig. 2). Ao longo da faixa de deposição a distribuição de volume pulverizado raramente é uniforme; são mais comuns as distribuições parabólicas e as triangulares, e menos frequentes as trapezoidais, o que concorda com as citações de Sartori (1975). Fica evidenciado, ainda, que o volume de líquido aplicado por um bico pulverizador varia em função do ponto onde é coletado ao longo da faixa de deposição, geralmente diminuindo na medida em que se aproxima das duas extremidades, e é máximo sob o eixo do bico, conforme cita Balastreire (1970).

TABELA 1. Volume de aplicação de bicos JD-14-2 - Jaco a 40lb/pol² de pressão, coletado durante 1 minuto.

Bico	1/min.	Bico	1/min.
1	0,52	21	0,57
2	0,52	22	0,57
3	0,53	23	0,57
4	0,53	24	0,57
5	0,55	25	0,57
6	0,55	26	0,57
7	0,56	27	0,58
8	0,56	28	0,58
9	0,56	29	0,58
10	0,56	30	0,58
11	0,56	31	0,58
12	0,56	32	0,59
13	0,56	33	0,59
14	0,56	34	0,59
15	0,56	35	0,59
16	0,56	36	0,59
17	0,56	37	0,60
18	0,56	38	0,60
19	0,56	39	0,60
20	0,57	40	0,61

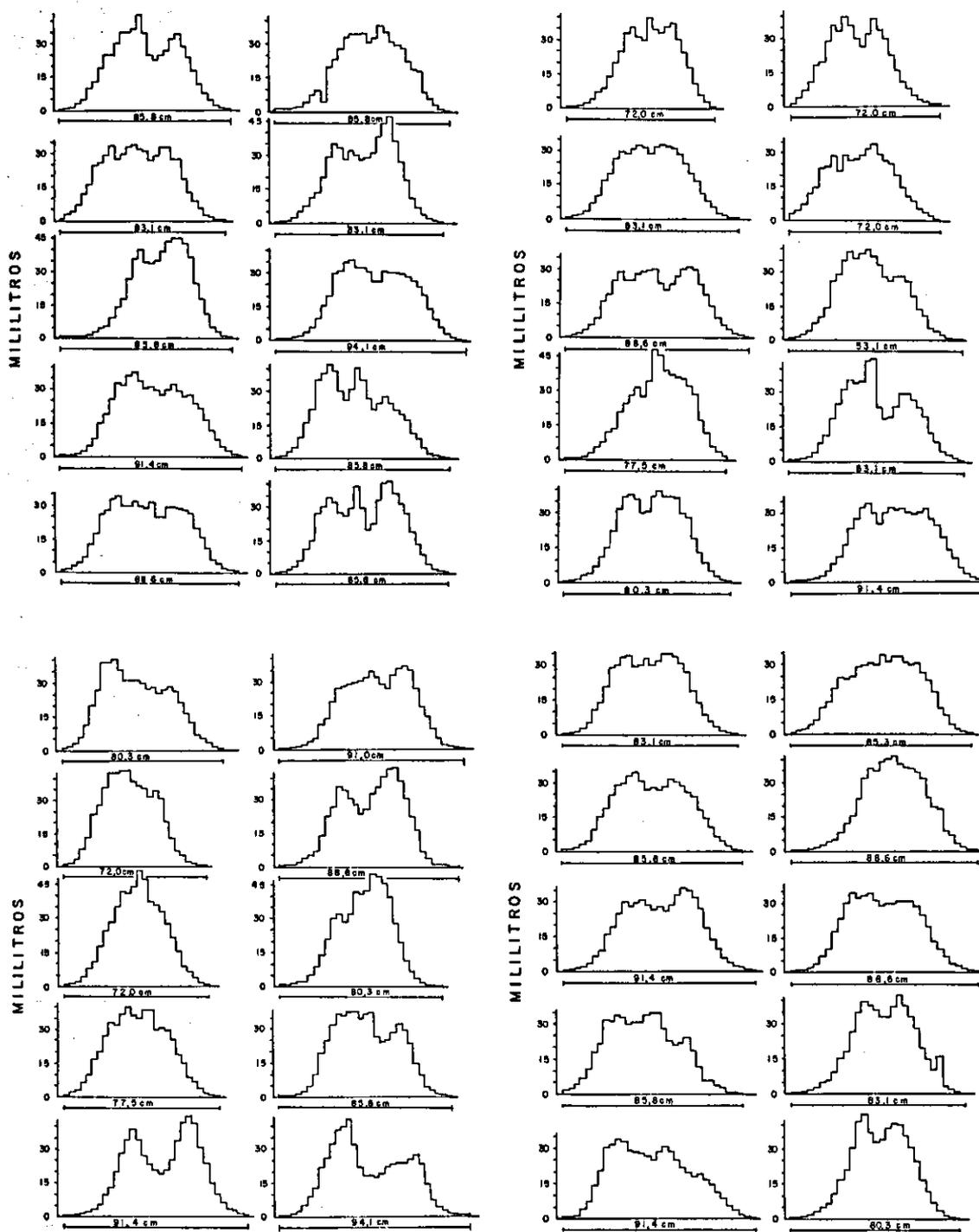


FIG. 2. Distribuição de volume ao longo da faixa de deposição de bicos JD 14-2 - Jacto a 40 lb/pol^2 de pressão e 40 cm de altura durante 1 minuto.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (1976), o limite de tolerância de variação de vazão (para controle de qualidade) de um bico pulverizador é de $\pm 4\%$ — medindo-se a vazão conforme metodologia descrita no presente trabalho —, e a distribuição volumétrica deve ser uniforme, de forma a proporcionar um mínimo de 80% sobre a área tratada (parte plana da curva de deposição).

A desuniformidade entre as repetições na distribuição de volume de um bico pulverizador pode limitar bastante o seu emprego em associações em barra, principalmente em situações em que se requer grande precisão na aplicação, como é o caso de experimentação. Portanto, considerando-se as variações nas distribuições volumétricas obtidas, torna-se bastante aconselhável que seja feito estudo de deposição volumétrica do bico que for empregado em qualquer experimento que envolva pulverização, escolhendo-se os espécimes de bicos que sejam de maior uniformidade possível na distribuição. Grande variação na distribuição seria também importante em condições de campo. As irregularidades de deposição observadas nas repetições indicam desuniformidade de volume aplicado, podendo isso significar subdosagem ou dosagem excessiva partindo de regiões definidas da barra de pulverização, uma vez que o espaçamento entre bicos é fixo.

Como a distribuição de volume ao longo da faixa varia, entre outros fatores, em função da altura onde o mesmo é coletado, e da largura da faixa de deposição útil, torna-se bastante falha a padronização de espaçamentos, principalmente para bicos de diferentes denominações, embora na prática se padronizem espaçamentos geralmente de 40 ou 50 centímetros, no caso de herbicidas em área total, e de inseticidas para culturas nestes espaçamentos. A desuniformidade na distribuição observada sugere que os espaçamentos atualmente recomendados para os bicos sejam revistos, e calculados em função de maior uniformidade de deposição volumétrica possível. Dessa forma, devem ser analisados, nos casos em que se deseje grande uniformidade na aplicação, os seguintes parâmetros, para cada bico: distribuição volumétrica, altura em relação ao alvo, ângulo de aspersão, espaçamento entre bicos (relacionado com altura de sobreposição), comprimento da faixa de deposição (relacionado

com a altura do bico) e espaçamento da cultura.

Como os bicos estudados são classificados como de cone vazio, teoricamente, no padrão de distribuição de líquido deveriam ocorrer dois pontos de maior volume, próximos às extremidades da curva de deposição, o que não ocorreu em nenhuma repetição. Dessa forma, os bicos de cone vazio comportaram-se como os de cone cheio, ou seja, com maior deposição no centro do cone do que nos bordos.

CONCLUSÕES

1. Os bicos pulverizadores JD14-2, de um modo geral, mostraram pouca variação de vazão na pressão de 40 lb/pol². Entretanto, diferiram consideravelmente na distribuição volumétrica, sugerindo falta de padronização do processo de fabricação ou falhas no controle de qualidade.

2. Considerando-se as variações obtidas nas distribuições volumétricas, recomenda-se que seja feita análise de deposição de volume para os bicos empregados em experimentação, associados em barras, escolhendo-se os espécimes de bicos que sejam de maior uniformidade possível na deposição, para um maior controle da distribuição da dosagem.

REFERÊNCIAS

- AKESSON, N.B. & HARVEY, W.A. Equipment for the application of herbicides. *Agric. Eng.*, 29(9):384-9, 1948.
- BALASTREIRE, L.A. Bicos pulverizadores; estudo da faixa de deposição. Piracicaba, ESALQ/USP, 1970. 81p. Tese Doutorado.
- BARGER, E.L.; COLLINS, E.V.; NORTON, R.A. & LIU-JEDAHL, J.B. Problems in the design of chemical weed-control equipment for row crops. *Agric. Eng.*, 29(9):381-3, 1948.
- BODE, L.E.; GERHARDT, M.R. & DAY, C.L. Spray deposit patterns and droplet sizes obtained from nozzles used for low-volume application. *Trans. ASAE*, 11(6):754-6, 1968.
- MATTHEWS, G.A. Pesticide application methods. Londres, Longman, 1979. 344p.

- NORDBY, A. *Experimental sprayers; principles and use.* s.l., Vollebeckm Land Bruks Teknisk Inst., 1968. 37p.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, Genebra, Suíça. *Material de lucha contra los vectores.* Genebra, 1976. 186p.
- SARTORI, S. *Considerações a respeito da aplicação de defensivos por via líquida.* Pompéia, Máq. Agríc. Jacto, 1975. 30p. (Informe Técnico).
- SIQUEIRA, E.C. *Distribuição volumétrica na faixa de deposição de alguns bicos pulverizadores hidráulicos.* Jaboticabal, FCAV/UNESP, 1981. 81p.