

AValiação da Cobertura de Gotas Provocada por Diferentes Bicos de Pulverização na Cultura do Milho e do Feijão¹

Rodrigo Fascin Berni², Valéria de Oliveira Faleiro Machado³, Gesimária R. Costa², Gisele Barata² e Reinaldo Soares de Paula²

ABSTRACT

EVALUATION OF DROPLETS DEPOSITION SPRAYED BY DIFFERENT NOZZLES IN THE DRY BEANS AND MAIZE CROPS

Two experiments were carried out in 1998 in order to evaluate the number of droplets/cm² (droplets deposition) sprayed by nozzle types (110°-SF-01, 110°-SF-02, D2-23 and D3-25). Four nozzle types, two positions (between rows and in the row) and three collecting heights (plant's height, half plant's height and soil's height) were evaluated. In the first experiment, using maize, it was observed that the 110°-SF-01 nozzle showed a larger number of droplets deposition than the others; and the deposition was larger between rows than in the row. In the second experiment, using beans, there were only differences between the 110°-SF-02 and D3-25 nozzles only.

KEY WORDS: *Zea mays*, *Phaseolus vulgaris*, spray nozzles.

RESUMO

No ano de 1998 dois experimentos foram realizados para a avaliação da cobertura de gotas de quatro bicos de pulverização. Avaliaram-se quatro bicos, duas posições de aplicação (linha e entrelinha) e três alturas de coleta de gotas (dossel, mediana e ao nível do solo). As culturas utilizadas foram as de milho e de feijão. Na cultura do milho, observou-se que o bico 110°-SF-01 apresentou uma maior deposição de gotas que os demais, que não diferiram entre si. A cobertura das gotas foi maior quando os coletores estavam situados nas entrelinhas do que nas linhas de plantio. Na cultura do feijão observou-se que os únicos bicos de pulverização que diferiram entre si foram os bicos D3-25 e o 110°-SF-02.

PALAVRAS-CHAVES: *Zea mays*, *Phaseolus vulgaris*, bicos de pulverização.

INTRODUÇÃO

Os bicos de pulverização, devido às diferentes maneiras de fragmentar o líquido, produzem um amplo espectro dimensional de gotas. Geralmente provocam perdas, tanto pelo arraste das gotas pequenas provocado pelo vento quanto pelo escorrimento das gotas dos alvos de tratamento até o solo. Essas condições conduzem ao depósito inadequado de gotas na área de tratamento, diminuindo desta forma a eficiência no controle de

pragas e doenças, além de provocar perda de produto, aumento dos custos e contaminação do meio ambiente.

O uso de técnicas adequadas, o conhecimento do equipamento a ser utilizado – fatores referentes ao alvo –, o estágio de desenvolvimento da cultura e as condições ambientais são importantes, portanto, para a precisão e uniformidade da aplicação.

Galli *et al.* (1983) consideram os bicos a parte mais vital da pulverização, exigindo, porém, pleno conhecimento das suas características, tais como:

1. Entregue para a publicação em junho de 1999.

2,3. Mestrandos e Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Agronomia da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás. Caixa Postal 131 - CEP 74001-970 - Goiânia - GO.

tamanho das gotas, vazão, ângulo de abertura do jato e padrão de distribuição.

Graham-Bryce (1977), citado por Chaim (1998), estima que, em alguns casos, menos de 1% do agrotóxico aplicado é efetivamente utilizado para controlar pragas. Tal afirmação revela que a metodologia de aplicação de agrotóxicos atualmente empregada é um processo extremamente desperdiçador.

Christofolletti (1997) cita que a densidade mínima varia de 20 a 50 gotas/cm², para inseticidas e fungicidas de contato, respectivamente.

Matthews (1982), citado por Barcellos (1996), explana que os bicos do tipo plano são os mais recomendados para aplicações em superfície plana.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a distribuição de gotas dos diferentes bicos de pulverização nas culturas de milho e de feijão.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos, um com a cultura do milho e outro com a cultura do feijão, foram realizados em duas áreas na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, localizada no município de Goiânia (GO), a uma altitude de 730m, latitude de 16° 41' S e longitude de 49° 17' W.

O milho utilizado foi o híbrido BR 201, plantado no dia 22/4/98, com um espaçamento entre as linhas de 1m e num estande final de 50.000 plantas/ha. A adubação no plantio foi de 350 kg/ha do adubo 4-30-16, e os tratos fitossanitários atenderam às necessidades da cultura.

No plantio do feijão utilizou-se a cultivar pérola, plantada no dia 8/7/98, com espaçamento de 50 cm entre as linhas e 14 plantas/m. A adubação de plantio foi de 350 kg/ha do formulado 4-14-8, aplicando-se em cobertura 100 kg de uréia/ha. Os demais tratos fitossanitários atenderam às necessidades da cultura.

Foram utilizados dois bicos planos (110°-SF-01 e 110°-SF-02) e dois cônicos (D2-23 e D3-25) nos dois experimentos, conforme a especificação descrita na Tabela 1.

A calda utilizada em ambos os experimentos, para todos os bicos, foi de 200 l/ha. A pulverização foi realizada com um pulverizador costal com pressurização por tubo de CO₂; a pressão de trabalho foi de 30 P.S.I. A barra de pulverização continha quatro bicos, espaçados em 50 cm; no momento da aplicação, a altura da barra foi estabelecida a 70 cm do nível do solo, com a linha da cultura entre dois

bicos. A data de pulverização do milho foi no dia 30/5/98 e a do feijão no dia 9/9/98. Os dados meteorológicos relativos a estes dois dias encontram-se na Tabela 2.

Tabela 1. Especificação técnica dos bicos 110°-SF-01, 110°-SF-02, D2-23 e D3-25.

Bicos	Pressão de trabalho P.S.I.	Vazão litros/minuto
110°-SF-01	30	0,34
110°-SF-02	30	0,64
D2-23	30	0,32
D3-25	30	0,64

Tabela 2. Dados meteorológicos relativos aos dias e horários das aplicações.

Data	Umidade relativa (%)	Temperatura (°C)	Velocidade do vento (m/s)
30/05/98	89,6	21,3	1,95
09/09/98	53,0	25,2	1,80

Fonte: Estação Meteorológica da Embrapa - Arroz e Feijão, Goiânia, GO.

Avaliou-se a cobertura da aplicação, ou seja, a quantidade de gotas/cm², conforme a descrição feita por Christofolletti (1997). As gotas foram contadas após a deposição em papel hidrossensível, fabricado pela Novartis Biociências S.A., de cor amarela, que se transforma em azul ao receber o impacto da gota. Estabeleceram-se duas posições de coleta, uma na entrelinha e outra na linha das culturas. Em cada uma dessas posições, existiam três alturas de coleta de gotas, uma à altura do dossel da planta, outra à altura mediana e uma outra ao nível do solo.

Tanto para o milho como para o feijão utilizou-se um delineamento com três fatores: o primeiro, os quatro tipos de bicos; o segundo, as duas posições de coleta (linha e entrelinha); e o terceiro, as três alturas de coleta (dossel, mediana e solo). O delineamento foi em blocos ao acaso, com cinco e quatro repetições, para o milho e o feijão, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados da Tabela 3 indicam que os bicos apresentaram diferenças significativas nas condições em que foram realizadas as pulverizações, sendo que o bico 110°-SF-01 apresentou maior deposição que os demais, que não diferiram entre si. A cultura do

milho teve influência sobre a deposição das gotas, pois a cobertura foi maior quando os coletores estavam situados nas entrelinhas sem a barreira física das plantas.

Também na Tabela 3 são mostrados os dados referentes à altura dos pontos de coleta em relação ao solo. Nessas condições não houve diferenças significativas do número de gotas/cm² entre as três alturas de coleta.

Para a cultura do feijão, os resultados observados na Tabela 4 indicam que os bicos D3-25 e o 110°-SF-02 foram os únicos bicos de pulverização que diferiram entre si, sendo que a maior deposição encontrada no bico D3-25 foi semelhante aos resultados obtidos por Silva *et al.* (1997), em que um bico tipo cônico apresentou maior cobertura (gotas/cm²) do que os bicos do tipo plano. Não houve diferença da cobertura das gotas quando os alvos encontravam-se na linha ou na entrelinha (Tabela 4). Em relação às alturas de coleta, a deposição foi menor ao nível do solo, em torno de 30% a menos em relação às alturas superiores. Estas duas situações talvez sejam explicadas pela própria arquitetura da planta: ao apresentar uma cobertura mais uniforme do solo, tanto na entrelinha quanto na linha, ou também um porte mais baixo do que o milho, ela age como uma barreira mais efetiva para as gotas.

Tabela 3. Valores médios de cobertura (gotas/cm²) obtidos de quatro bicos de pulverização, na linha e na entrelinha e em três alturas de coleta (dossel, mediana e nível do solo), recolhidos em papel hidrossensível, na cultura do milho.

Tipos de bicos	Cobertura $\sqrt{\text{(gotas / cm}^2\text{)}}$
110°-SF-01	14,5 A ¹
110°-SF-02	10,3 B
D2-23	10,6 B
D3-25	10,0 B
Posição	
Entrelinha	12,5 A
Linha	10,2 B
Altura	
Dossel	10,8 A
Mediana	11,9 A
Nível do solo	11,4 A
Interações	
Tipos de Bicos x Posição	0,4
Tipos de Bicos x Altura	--
Posição x Altura	--
CV %	29,64

1. Médias seguidas pela mesma letra, para cada fator, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Valores médios de cobertura (gotas/cm²) obtidos de quatro bicos de pulverização, na linha e na entrelinha e em três alturas de coleta (dossel, mediana e nível do solo), recolhidos em papel hidrossensível, na cultura do feijão.

Tipos de bicos	Cobertura
110°-SF-01	12,2 AB ¹
110°-SF-02	9,6 B
D2-23	11,8 AB
D3-25	14,0 A
Posição	
Entrelinha	12,7 A
Linha	11,2 A
Tipos de bicos	
Altura	
Dossel	14,5 A
Mediana	12,5 A
Nível do solo	8,8 B
Interações	
Probabilidade	
Tipos de Bicos x Posição	--
Tipos de Bicos x Altura	0,4
Posição x Altura	--
CV %	33,99

1. Médias seguidas pela mesma letra para cada fator, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

A cultura do milho permite uma maior cobertura ao bico plano de menor vazão (110°-SF-01) e também uma maior deposição de gotas na entrelinha, não influenciando a deposição de gotas mesmo quando alterada a altura de coleta.

A cultura do feijão não permite uma maior deposição do bico plano 110°-SF-02, quando comparado com o bico cônico D3-25, e não altera a deposição das gotas em função da cobertura que esta propicia ao solo, ou seja, não há diferença entre linha e entrelinha. A deposição das gotas é menor ao nível do solo.

AGRADECIMENTOS

Ao técnico agrícola Carlos Alberto Calderon, ao agrônomo Nivaldo A. Pereira Filho, aos representantes da Novartis Biociência S.A. pelo apoio ao desenvolvimento dos trabalhos, aos bolsistas do Laboratório de Controle Biológico da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás e aos professores e colaboradores da disciplina Defensivos Agrícolas e Tecnologia de Aplicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barcellos, L.C. 1996. Estudo da penetração de gotas de pulverizações no dossel da cultura da soja [*Glicine max* (L.) Merrill] em aplicações de herbicidas. Tese de Mestrado. Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás. 119 p.
- Chaim, A. 1998. Aperfeiçoamento de bico de pulverização eletrostática para geração de gotas com alto nível de carga. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 33(4):463-70.
- Christofolletti, J.C. 1997. Considerações sobre tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas. Apostila técnica da Spraying Systems do Brasil Ltda. Diadema, São Paulo. 12 p.
- Galli, J.C., T. Matuo & E.C. Siqueira. 1983. Padrão de distribuição de alguns bicos hidráulicos. *Planta Daninha*, 6(2): 144-50.
- Silva, O.R.R.F., L. Marques, O.S. Carvalho & R.M. Vieira. 1997. Avaliação do depósito de gotas obtido através da pulverização eletrostática e da convencional sobre a cultura do algodoeiro. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 1:101-5.