



AVALIAÇÃO DA DEPOSIÇÃO DE GOTAS EM PULVERIZAÇÕES TERRESTRE E AÉREA NA CULTURA DO ALGODOEIRO*

Paulo Cesar Bettini (Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. / paulo.bettini@syngenta.com), José Ednilson Miranda (Embrapa Algodão), Luiz Carlos Albuquerque Gusmão (Argus Aviação Agrícola Ltda.), Benedito Alves de Oliveira Neto (Fazenda Santa Maria do Mirante)

RESUMO

RESUMO – A adoção de critérios técnicos bem definidos para a pulverização de pesticidas é fundamental para evitar insucessos no controle fitossanitário e desperdícios significativos de produtos e trabalho, além de queda de produtividade. Este trabalho teve por objetivos a avaliação da deposição de gotas em pulverizações sobre o algodoeiro por equipamentos terrestre e aéreo. O trabalho foi realizado em área comercial da Fazenda Santa Maria do Mirante, Turvelândia, GO, durante a safra 2005/2006. A qualidade de pulverização foi avaliada sob os aspectos da deposição das gotas na planta e cobertura sobre folhas de algodão, ambos os dados obtidos por meio de coletores artificiais tipo papéis sensíveis localizados em posições distintas da planta e analisadas por meio de programa computacional Sprinkle®. O sistema terrestre mostrou-se mais eficiente que o aéreo na aplicação de caldas pesticidas na cultura do algodão quanto à deposição de gotas e porcentagem de cobertura dos alvos. Apesar disso, o sistema aéreo com aplicação de caldas a cinco e 10 L/ha conseguiu depositar números de gotas satisfatórios nas distintas posições da planta. O sistema de aplicação aérea proporcionou menor cobertura do alvo pelas gotas que o sistema terrestre.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum*, tecnologia de aplicação, controle químico.

INTRODUÇÃO

Em pulverizações aéreas os volumes de aplicação são divididos em classes: ultra-baixo volume (< 5 L/ha), baixo volume (5 a 30 L/ha), médio volume (30 a 50 L/ha) e alto volume (> 50 L/ha). A pulverização a baixo volume (BV) e ultra-baixo volume (UBV) deve gerar gotas finas para ser efetiva. Bicos tipo leque plano são utilizados e recomendados operar entre 280 e 420 KPa de pressão em condições a gerar gotas medias e finas capazes de penetrar na cultura do algodoeiro tanto em pulverizações terrestre ou aérea. Bicos rotativos também são usados em aplicação UBV e BV, sendo estes capazes de propiciar maior uniformidade de gotas (MATTEWS, 1992). A principal vantagem dos pulverizadores de baixo volume é o rendimento de trabalho e tempo devido à eliminação da água. No entanto, há um maior risco para o aplicador na manipulação e pulverização do pesticida concentrado. Além disso, há um número limitado de pesticidas recomendados para aplicação UBV até o presente (MATUO, 1999).

Alguns adjuvantes quando adicionados à pulverização a alto volume, por seu caráter anfótero, diminuem a tensão superficial das gotas, favorecendo o escorrimento. Em aplicações a médio e baixo volume o seu uso promove, ao contrário, melhor distribuição das gotas aplicadas (MATUO et al., 1989;

* Trabalho financiado pelo Fundo de Incentivo à Cultura do Algodão de Goiás – FIALGO.



TOSCANO et al., 2002). Para se obter uma boa pulverização e distribuição do produto na planta, é preciso determinar corretamente fatores como diâmetro mediano das gotas, uniformidade, densidade de gotas e qualidade da cobertura da pulverização (OZMERI e CILINGIR, 1992).

Este estudo visou avaliar o comportamento da pulverização aérea a alto, médio e baixo volume de calda em pulverizações por via aérea e terrestre em plantas de algodão.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em área de produção de algodão da Fazenda Santa Maria do Mirante, Turvelândia, GO, de propriedade de Haroldo Rodrigues da Cunha. O algodão foi semeado em novembro de 2005. A adubação foi feita conforme os resultados da análise de solo. A parcela experimental correspondeu a 1800 m². Nos tratamentos com aplicação aérea foram aplicadas três faixas (tiros) de 16 m, abrangendo assim 54 metros de largura e 300 metros de comprimento, através de aeronave equipada com bicos rotativos trabalhando a 35° de ângulo de pás. Para os tratamentos terrestres foi aplicada faixa de 21 m, sendo área de coleta de 21 metros de largura e 1000 metros de comprimento, através de autopropelido com bicos do tipo leque plano duplo espaçados a 0,35 m entre si, trabalhando a pressa de 420 KPa. As linhas foram espaçadas em 90 cm entre si, com 8-10 plantas por metro.

A qualidade de pulverização foi avaliada sob dois aspectos. O primeiro verificou a qualidade de deposição de gotas na planta, e o segundo, a porcentagem de cobertura sobre folhas de algodão, ambos os dados obtidos por meio de coletores artificiais tipo papéis sensíveis localizados em posições distintas da planta e analisados por meio de programa computacional Sprinkle®. A amostragem foi realizada em 6 plantas com aproximadamente 1,50 m de altura, selecionadas entre as de melhor enfolhamento, marcadas ao longo da barra do sistema de pulverização, 3 plantas de cada lado do sistema de pulverização, considerando-se cada conjunto de 6 plantas ao longo da barra como uma repetição (4 repetições), espaçadas entre si em 10 m. Todos os tratamentos foram realizados no mesmo local e plantas.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, em arranjo fatorial 3 x 3, com três efeitos principais (tratamentos) e três efeitos secundários (posições do papel coletor na planta) e doze repetições. Para avaliação da eficiência do atingimento do alvo pelas pulverizações foram quantificadas as gotas coletadas (número de gotas/cm²) e a cobertura de pulverização (expressa em porcentagem de cobertura) em três posições diferentes da planta.

Para a avaliação do número de gotas no alvo, a aplicação dos procedimentos PROC GLM, PROC SORT E PROC MEANS do pacote estatístico SAS (SAS System) aos dados obtidos mostrou que as variâncias não eram homogêneas, razão pela qual os dados foram transformados por arc sen raiz (x/100), conforme o recomendado por Banzato e Kronka (1989).

Uma avaliação visual prévia dos resultados do tamanho de gotas mostrou que nenhum dos tratamentos utilizados foi eficiente em colocar uma quantidade adequada de gotas sobre os papéis hidrossensíveis posicionados na parte inferior dos amostradores, razão pela qual os mesmos não foram considerados nas análises.

Os dados foram submetidos à análise de variância através dos procedimentos ANOVA (SAS System) e as médias comparadas pelo Teste de Tukey (p<0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de gotas que atingiu diferentes posições do algodoeiro não mostrou diferença significativa entre as interações tratamento x posição na planta, porém entre os tratamentos a diferença ocorreu, denotando ser a aplicação via terrestre superior à aplicação aérea com volume de calda de 5



ou 10 L/ha, os quais não diferiram entre si (Tab. 1). A maior eficiência no depósitos de gotas do sistema terrestre em relação ao aéreo ocorreu nas três posições da planta.

Tabela 1. Número de gotas aplicadas por equipamentos aéreo e terrestre e coletadas por papéis hidrossensíveis localizados em diferentes posições da planta de algodoeiro. Turvelândia-GO, 2005/2006.

Tratamento	Número de gotas/cm ² coletadas					
	Terço superior		Terço mediano		Terço inferior	
Aéreo, 10 L/ha	77,050	aB	69,017	aB	71,127	aB
Aéreo, 5 L/ha	52,511	aB	62,607	aB	50,841	aB
Terrestre, 150 L/ha	162,150	aA	148,732	aA	154,853	aA
C.V.%	40,085					

Médias seguidas por uma mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

As suspensões em volumes entre 5 e 10 L/ha aplicadas por via aérea (aéreo) apresentaram número de gotas variando entre 50 e 77 gotas/cm², valores que embora inferiores aos verificados na aplicação via terrestre, podem ser considerados satisfatórios para uma boa deposição no alvo.

Tratamentos com vazão de 150 L/ha (via terrestre) resultaram em melhor e maior quantidade de cobertura (Tab. 2).

Tabela 2. Cobertura do alvo por gotas aplicadas por equipamentos aéreo e terrestre e coletadas por papéis sensíveis localizados em diferentes posições da planta de algodoeiro. Turvelândia-GO, 2005/2006.

Tratamento	Cobertura (% do alvo)					
	Terço superior		Terço mediano		Terço inferior	
Aéreo, 10 L/ha	0,195	aB	0,081	aB	0,061	aB
Aéreo, 5 L/ha	0,050	aB	0,036	aB	0,028	aB
Terrestre, 150 L/ha	12,713	aA	3,998	bA	3,017	bA
C.V.%	22,34					

Dados transformados em arc sen raiz ($x/100$). Médias seguidas por uma mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os valores de porcentagem de cobertura resultantes do tratamento efetuado via terrestre sobre o terço superior da planta foram significativamente maiores que os observados nos outros tratamentos independentemente da posição. Coletas efetuadas nos terços mediano e inferior apresentaram valores semelhantes, porém resultou em menor cobertura em relação a coleta do terço superior da planta.

Nas aplicações aéreas, a porcentagem de cobertura atingiu de forma homogênea todas as partes das plantas amostradas. Os valores comparativos entre os sistemas demonstram que aplicações aéreas foram as de menor capacidade de cobertura nos alvos, havendo diferença estatística quando se compara ao sistema terrestre.

Com base nos registros das condições climáticas durante o ensaio (Tab. 3), rajadas de ventos com velocidade entre 1,2 e 4,8 km/h comprometeram a queda das gotas, sendo fator de dificuldade de deposição de calda, principalmente quando é feita aplicação via aérea e com uso de gotas menores que 200 μ m. Os dados de temperatura entre 28,9 °C e 33 °C e umidade relativa entre 48% e 64% em média permaneceram dentro dos limites aceitáveis oficialmente.



Tabela 3. Condições climáticas em momentos de pulverizações realizadas na cultura do algodoeiro através de sistemas aéreo e terrestre, atingindo diferentes posições da planta. Turvelândia-GO, 2005/2006.

Tratamento	Data	Hora	UR %	T °C	v km/h
1	21.04.06	15:40	48,0	33,0	4,8
2	21.04.06	16:15	49,0	33,0	4,8
3	21.04.06	16:50	59,0	32,0	2,5
4	21.04.06	17:12	64,0	29,4	2,7
5	20.04.06	11:00	63,0	28,9	2,0
6	20.04.06	11:30	58,0	30,4	1,2
7	20.04.06	12:07	54,0	31,6	2,9
Média			56,4	31,2	3,0

CONCLUSÃO

Nas condições do ensaio o sistema terrestre se mostrou o mais eficiente que o aéreo na aplicação de caldas pesticidas na cultura do algodão quanto à cobertura e a deposição de gotas.

O sistema aéreo com aplicação de caldas a 5 e 10 L/ha conseguiu depositar número de gotas satisfatórios nas distintas posições da planta.

CONTRIBUIÇÃO PRÁTICA E CIENTÍFICA DO TRABALHO

O presente trabalho confirma a maior eficiência na cobertura e na deposição de gotas pelo sistema terrestre em relação ao sistema aéreo. Entretanto, mostra que o sistema aéreo também consegue depositar quantidade satisfatória de gotas/cm², embora propicie menor porcentagem de cobertura. Nota-se que os critérios de tecnologia de aplicação aérea merecem maiores esforços, notadamente quanto à determinação do momento da aplicação, a fim de garantir uma pulverização adequada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. 1989. **Experimentação agrícola**. Jaboticabal : FUNEP, 1989. 247p.
- MATTEWS, G.A. **Pesticide application methods**. 2.ed. London: Longman, 1992. 405p.
- MATUO, T. **Tecnologia de aplicação de defensivos**. Jaboticabal: FUNEP, 1999. 120p.
- MATUO, T.; NAKAMURA, S.H.; ALMEIDA, A. Efeito de alguns adjuvantes da pulverização nas propriedades físicas do líquido. **Summa Phytopathologica**, v.15, p.163-173, 1989.
- OZMERI, A.; CILINGIR, I. Use of colorimetric technique in determining surface coverage in spraying. **Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America**, v.23, n.1, p.37-38, 1992.
- TOSCANO, L.C.; MIRANDA, J.E.; FERNANDES, M.G.; BONACIN, G.A. Capacidade de retenção de líquidos aplicados a alto volume em diferentes culturas agrícolas. **Revista de Agricultura**, v.77, n.1, p.129-138. 2002.