

INFLUÊNCIA DO VOLUME DE CALDA NA QUALIDADE DA PULVERIZAÇÃO EM FRUTOS DO CAFEIRO (*Coffea arabica* L.), AVALIADO COM CORANTE.

Gustavo R. B. MIRANDA²; Carlos G. RAETANO³, Mateus D. Q. CUNHA⁴, Jader M. PINHEIRO⁵, Renato H. de CARVALHO⁶, Marcelo de P. Gonçalves⁷, Carlos H. R. REINATO⁸, Leandro C. PAIVA⁹, Vilmar C. da SILVA¹⁰.

¹Parte do trabalho de doutorado do primeiro autor, financiado pela CAPES.

²Professor do Instituto Federal do Sul de Minas Gerais – Campus Muzambinho, e-mail: grbmiranda@gmail.com.

³Professor da Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas (UNESP/FCA) – Campus de Botucatu, e-mail: raetano@fca.unesp.br;

^{4,5,6,7 e 10}Graduados no Curso de Tecnólogo em Cafeicultura no Instituto Federal do Sul de Minas Gerais – Campus de Machado, e-mails: cotonetecafe@gmail.com, jadermoura@hotmail.com, imagemadesivo@yahoo.com.br, marcelo_tecnologocafe@yahoo.com.br, vilmarcodignole@bol.com.br.

^{8 e 9}Professores do Instituto Federal do Sul de Minas Gerais – Campus de Machado, e-mails: carlosreinato@bol.com.br, lcpaiva@eafmachado.gov.br.

RESUMO Com o objetivo de verificar a qualidade da distribuição de uma pulverização pelos diferentes equipamentos e volumes de calda testados, o trabalho foi realizado em uma lavoura de café (Acaíá) localizada em uma fazenda do município de Campos Gerais/MG e constou de 3 volumes de calda (150, 300 e 600 L/ha), sendo o primeiro volume pulverizado com o turbopulverizador (Martignani) e os outros dois volumes seguintes com o turbopulverizador hidráulico convencional para café com 7 blocos. Sendo a parcela com 3 linhas de 10 plantas foram avaliadas as 4 plantas centrais de cada parcela. A avaliação de cobertura de frutos foi utilizado o corante amarelo fluorescente Saturn yellow a 0,15% na calda e atribuído notas de 0 a 4 (0 = ausência de gotas, 1 = 25% de cobertura, 2 = 50% de cobertura, 3 = 75% de cobertura e 4 = 100% de cobertura), dividindo a planta em duas partes para avaliação: superior e inferior, afim de analisar como esquema de parcelas subdivididas no espaço. As variáveis analisadas foram percentagem de cobertura de fruto atribuídas em notas. A análise estatística foi analisada pelo teste F e as médias foram avaliadas no programa SISVAR 4.3. Concluiu-se que as aplicações mais homogêneas foram alcançadas com os volumes de calda pulverizados com os turbopulverizadores com energia hidráulica; o volume de calda de 600 L/ha obteve maior nota de percentagem de cobertura; o método de avaliação por corantes é muito passível de erros necessitando aparelhos com maior precisão para se utilizar tal recurso.

Palavras-chave: percentagem de cobertura, volume de calda, pulverização

INFLUENCE OF THE CARRIER VOLUME IN QUALITY OF SPRAY IN FRUIT OF COFFEE (*Coffea arabica* L.), ASSESSED WITH PIGMENTS.

ABSTRACT: Having the objective of verifying the quantity of distribution a spray by different equipment and tested carrier volume, the work was carried out on a farming of coffee (Acaíá) located on a farm in the town of Campos Gerais/MG, and it consisted of 3 carrier volumes (150, 300 and 600 L/ha), being the first volume pulverized with Martignani turbopulverizator, and the 2 others with the conventional turbopulverizator for coffee with 7 blocks, forming the randomized blocks design (DBC). The plot consisted of 3 rows with 10 plants, where the 4 central plants of each plot were evaluated. The evaluation of coverage of fruit was used to pigment yellow fluorescent yellow Saturn to 0,15% in carrier and given notes from 0 to 4 (0 = absence of drops, 1 = 25% coverage, 2 = 50% coverage, 3 = 75% coverage and 4 = 100% coverage), dividing the plant in two parts for evaluation: upper and lower, to examine how scheme divided plots in space. The variables were analyzed percentage of coverage of fruit attributed in notes. The statistical analysis was analyzed by the F test and the means were compared by the Tukey test at 5% of significance in SISVAR 4.3 program. It's concluded that the applications were more homogeneous achieved with the carries volumes sprayed with turbopulverizator with hydraulic energy; the carrier volume of 600 L / ha obtain biggest note of percentage of coverage; the method of avaluation by colouring is very likely to errors requiring equipment with biggest precision to use this feature.

Key-words: percentage of coverage (coverage), carrier volume, spray

1. INTRODUÇÃO

A planta do cafeeiro possui ramos laterais primários longos e flexíveis, chamados de plagiotrópicos, contendo também ramificações secundários e terciárias. Tais ramificações pode dificultar a penetração das gotas em partes mais internas das plantas durante uma pulverização.

Para Ramos et al. (2007) com os atuais conhecimentos e equipamentos disponíveis, não é possível atingir somente o alvo biológico, a fixação do alvo deve ser mais abrangente, recaindo sobre o alvo químico. Desta forma, se o agente a ser controlado for por exemplo, a broca-do-cafeeiro (alvo biológico), os frutos deverão ser atingidos pela pulverização (alvo químico).

Outro fator que influencia na eficiência de uma pulverização está relacionada ao volume de calda, que, vem sendo objetivo de muitos pesquisadores nesta área de tecnologia de aplicação de defensivos, devido a escassez deste recurso natural. Porém com doses e volumes de calda reduzidos, a uniformidade na distribuição deve ser alcançada, caso contrário, a dose que chega ao alvo poderá ser insuficiente para causar o efeito biológico desejável. Por isso, a uniformidade de deposição do líquido pulverizado torna-se responsabilidade do sistema formador de gotas, assim como a sua regulação.

Para Terra M.A. (2006) é uma necessidade a redução do consumo de água em todas as atividades humanas, assim como na agricultura. Para o mesmo autor existe ainda a necessidade de novos estudos no sentido de determinar a quantidade mínima de água necessária para uma aplicação eficaz de defensivos, que não afete a qualidade da pulverização e nem comprometa a eficiência do tratamento.

Por isso, o objetivo deste trabalho foi o de verificar a eficiência na distribuição de gotas nos frutos de café por outros pulverizadores, não utilizados tradicionalmente na cafeicultura, e de verificar a eficiência de aplicação de volume de calda menores para a cultura do café.

2. MATERIAL E MÉTODOS:

No município de Campos Gerais/MG em uma lavoura de café, cultivar Acaiaí, em plantio convencional com espaçamento de 3,6 x 0,9, 10 anos de idade, conduzida com 2,35 metros de altura, podada anualmente, a uma altitude média de 850 metros em relação ao nível médio dos mares foi implantado experimento para verificar a eficiência de aplicação de defensivos quanto a qualidade de cobertura de produtos em grãos de café para controle da broca-do-cafeeiro.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso (DBC) com 3 tratamentos (150, 300 e 600 litros de calda/ha) e 7 repetições, sendo as parcelas constituídas de três linhas de plantio com dez plantas cada, onde apenas a linha central foi pulverizada dos dois lados para avaliar quatro plantas que representassem o enfolhamento da lavoura. Destas plantas foram coletados 2 ramos plagiotrópicos, um na parte superior e um na parte inferior, com o cuidado de coletar 2 plantas de cada lado da linha do cafeeiro.

Foi utilizado o corante fluorescente Saturn Yellow (0,15% p/v), solubilizado com o lignosulfonato vixilperse (0,015% p/v) para avaliação qualitativa da pulverização sem interferência nas propriedades físico-químicas da calda (Palladini, 2000).

Os equipamentos utilizados para a pulverização de avaliação qualitativa com corantes estão apresentados na Tabela 1.

Para a avaliação qualitativa da cobertura de pulverização nos frutos do café, seguiu-se a metodologia por escala de notas utilizada por Scudeler et al. (2004). Essa escala consta dos valores de 0, 1, 2, 3 e 4 que correspondem, respectivamente, à ausência de gotas, 25%, 50%, 75% e 100% da área dos frutos com depósitos, o que possibilitou a avaliação visual dos diferentes níveis de depósitos por uma luz ultra-violeta de uma lamparina, atribuída notas de três pessoas diferentes e atribuídas médias.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F em esquema de parcelas subdividida no espaço e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade realizada pelo programa SISVAR 4.3 (Ferreira, 2000).

Tabela 1: Equipamentos e condições operacionais na aplicação da solução traçadora para avaliação dos depósitos em frutos de café (*Coffea arabica* L.).

Tratamento	Equipamento	Número de bicos	Tipo de ponta	Pressão (lbf/pol ²)	Velocidade (Km/h)	Vol. de aplicação (L/ha)	Vazão por bico (L/min)
1	Arbus 1000	24	JA-1	66	4,73	300	0,355
2	Arbus 1000	24	JA-2	66	3,83	600	0,575
3	Martingani	24	Jato de ar	18	5,14	150	0,193

* Martingani=Turbina B-612 com 4 difusores de 90 graus

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As frequências de notas atribuídas aos níveis de cobertura da pulverização com o traçador fluorescente “Saturn Yellow” em frutos de cafeeiro para diferentes volumes de calda são apresentadas na Tabela 2.

Observa-se que o volume de calda de 600 L/ha foi o que proporcionou maior percentagem de cobertura nos frutos de café quando comparado aos outros dois volumes de calda de pulverização; de 300 e 150 L/ha, pulverizados com turbopulverizador hidráulico e turbopulverizador pneumático (Martignani) respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2: Nota referente à percentagem de cobertura de frutos em experimento de eficiência de pulverização em café. CV: Acaiá. Safra 2007/2008. Campos Gerais/MG.

VOLUME DE CALDA	NOTAS ¹		Média
	Parte Superior	Parte Inferior	
150 L	1,57 b	0,71 a	1,14 A
300 L	1,00 a	1,14 a	1,07 A
600 L	1,71 a	1,86 a	1,78 B
Média	1,43 a	1,23 a	1,33
CV (%) - parcela	37,5		
CV (%) - subparcela	32,04		
F Vol. de calda	0,0047 *		
F Part/150L	0,0019 *		
F Part/300L	0,5703 ns		
F Part/600L	0,5703 ns		

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não se diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não se diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

¹ Notas de % de cobertura = 0 corresponde a ausência de gotas; 1 = 25% de cobertura; 2 = 50% de cobertura; 3 = 75% de cobertura; 4 = 100% de cobertura.

Maciel et al. (2001), verificaram que as variáveis depósito e distribuição estimam comportamentos distintos, independentes da natureza do alvo utilizado.

Para a homogeneidade de cobertura de frutos nas partes das plantas, verificou-se que somente no volume de pulverização de 150 L/ha os frutos superiores foram mais cobertos pelo corante que nos frutos da parte inferior da planta. No entanto, os volumes de calda de pulverização de 300 e 600 L/ha, as coberturas foram homogêneas, não detectando diferença pelo teste de Tukey a 5% de significância nas notas de percentagem de cobertura de frutos com o corante amarelo "Saturn Yellow" entre os frutos das partes superior e inferior da planta (Tabela 2).

Raetano et al. (2001) em pulverização com diferentes equipamentos em cafeeiros da cultivar catuaí verificaram maior dificuldade de penetração de gotas para depósitos e cobertura de frutos da parte inferior da planta. Este resultado foi de encontro ao ocorrido no tratamento com 150 L/ha.

Infelizmente, os resultados referentes à cobertura de corantes em frutos ou folhas causam dúvidas a respeito daquilo que realmente acontece em campo. O fato da avaliação de notas ser atribuída por pessoas permite que ocorram erros durante a avaliação da percentagem de cobertura, tornando em muitos casos, a necessidade de utilizar equipamentos mais precisos para tal avaliação, afim de garantir a precisão dos dados.

4. CONCLUSÕES

- As coberturas de depósitos mais homogêneas foram alcançadas com os volumes de calda pulverizados com os turbopulverizadores com energia hidráulica;
- O volume de calda de 600 L/ha obteve maior percentagem de cobertura;
- O método de avaliação por corantes é muito passível de erros necessitando equipamentos com maior precisão para garantir a eficácia dos dados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

FERREIRA, D.R. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258.

MACIEL, C.G.; VELINI, E.D.; RAETANO, C.G.; SOUZA, R.T.; NEGRISOLI, E.; CAVANEGHI, A.L.; SILVA, M.A.S.. **Estimativa de depósito e distribuição da calda de pulverização em papel hidrossensível e plantas de *Ipomoea grandifolia***. In: Simpósio Internacional de Tecnologia de Aplicação de Agroquímicos: Eficiência, Economia e Preservação da Saúde Humana e do Ambiente - SINTAG, 2, Jundiá, 17 a 20 de julho, 2001. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/Centros/centro%20de%20engenharia%20e%20automação/sintag/anais.htm>>.

PALLADINI, L. A. **Metodologia para avaliação da deposição em pulverizações**. 2000. 111f. Tese (Doutorado em Agronomia/Proteção de Plantas) – Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

- RAETANO, C.G.; SCUDELER, F.; BAUER, F.C.; VENEGAS, F.; VINCHI, R.R.. **Avaliação da cobertura de pulverização com diferentes equipamentos e condições operacionais na cultura do café.** In: Simpósio Internacional de Tecnologia de Aplicação de Agroquímicos: Eficiência, Economia e Preservação da Saúde Humana e do Ambiente - SINTAG, 2, Jundiaí, 17 a 20 de julho, 2001. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/Centros/centro%20de%20engenharia%20e%20automação/sintag/anais.htm>>
- RAMOS, H. H.; YANAI, K; ARAÚJO, D.; AGUIAR, V. C.. **Tecnologia de aplicação de defensivos na cultura do café.** In: VII Curso de atualização em café. 2007. Campinas, SP. Anais... Campinas, SP. Coordenadores: Thomaziello, R.A., Fazuoli, L.C.. 91p. (Documentos IAC, 80) Instituto Agronômico, 2007.
- SCUDELER, F.; RAETANO, C. G.; ARAUJO, D.; BAUER, F. C. Cobertura da pulverização e maturação de frutos do cafeeiro com ethephon em diferentes condições operacionais. **Bragantia**, Campinas, v.63, n. 1, p. 129-139, 2004.
- TERRA, M.A. **Efeito de pontas e volumes de pulverização na deposição de calda na cultura do milho e em plantas daninhas.** Tese (doutorado) Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas. – Botucatu : (s.n.), 68.:il., 2006.