

DISTRIBUIÇÃO DA CALDA APLICADA NOS TRÊS TERÇOS DO CAFEEIRO EM QUATRO VOLUMES VEGETATIVOS DIFERENTES.

SANTINATO, F. Engenheiro Agrônomo, Msc. Doutorando UNESP Jaboticabal, SP.; RUAS, R.A.A. Prof.Dr. UFV Rio Paranaíba, MG.; ROSA, A.O. Engenheiro Agrônomo, Mestrando UFV Rio Paranaíba, MG.; LEMOS, L.A. Acadêmica em Agronomia, UNIARAXÁ, Araxá, MG.; SANTINATO, R. Engenheiro Agrônomo, MAPA/Procafé, Campinas SP.

Dentre os maiores obstáculos para a correta distribuição da calda pulverizada na cultura do café estão a altura elevada de plantas mais velhas ou de cultivares de porte alto e a elevada densidade foliar. Para contornar a desuniformidade, opta-se pela elevação do volume de calda utilizado. No entanto esta pode não ser a melhor alternativa, devido à deriva, escorrimento superficial e contaminação do meio ambiente.

Portanto objetivou-se com este trabalho, avaliar a uniformidade de distribuição de caldas de pulverização nos três terços das plantas de café, em quatro volumes vegetativos diferentes.

O experimento foi realizado na Fazenda Nova Suíça, município de Carmo do Paranaíba, MG. As atividades foram realizadas nos meses de maio e junho de 2014. Nesses período, que antecede a colheita, têm se o máximo enfolhamento das lavouras. Os tratamentos consistiram de cinco volumes de calda (150; 300; 450; 600 e 750 L ha⁻¹), aplicados em quatro volumes de vegetação (5.072,4; 7.682,0; 10.203,0; 17.575,5 m³ ha⁻¹), avaliados em três terços das plantas (terço superior, médio e inferior). O experimento foi conduzido de acordo com o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. A deposição foi analisada separadamente em cada volume vegetativo, considerando-se parcelas subdivididas, onde as parcelas foram os volumes de calda e as subparcelas foram os terços das plantas, totalizando 240 unidades experimentais. Em cada volume vegetativo, cada bloco foi formado pelos cinco volumes de calda, espaçados entre si em 20 m. Os volumes de vegetação foram constituídos por diferentes lavouras transplantadas em espaçamento 3,8 m entre linhas e 0,5 m entre plantas, totalizando 5.263 plantas ha⁻¹. A verificação do volume de vegetação foi realizada da seguinte forma: $TRV = (H \times L \times 10000) / D$. Em que: TRV = volume vegetativo (m³ ha⁻¹); H = altura das plantas (m); L = largura das plantas (m); D = espaçamento entre linhas (m).

Mensurou-se a área foliar (AF) de cada volume vegetativo por meio da derriça manual e pesagem de todas as folhas de três plantas em cada lavoura. Em seguida, pesou-se uma quantidade de folhas de modo a atingir massa de 100 g, com isso, pôde-se estimar o número total de folhas de cada planta. A área foliar foi medida individualmente, empregando-se o aparelho AREA METER LICOR modelo LI – 3000C, multiplicando-se em seguida o número de folhas pela área foliar obtendo-se assim, a área foliar das plantas. Também calculou-se a densidade foliar (DF), relacionando a AF com o TRV. Para tanto dividiu-se a AF pelo TRV obtendo a área foliar por volume vegetativo. (Tabela 1).

Tabela 1. Descrição das lavouras de café utilizadas para estudo da deposição de volumes de calda.

Volume vegetativo	Cultivar	Volume de calda (L ha ⁻¹)	Altura (m)	Largura (m)	RV ¹	T (m)	F ²	A (m)	DF ³ (m ² m ⁻³)
1	Catuaí	150	1,31	0,46	5.072,4	5	12,47	1	0,022
2	Catuaí	300	1,31	0,57	7.682,0	7	93,39	2	0,038
3	Catuaí	450	1,31	0,58	10.203,0	10	47,73	3	0,034
4	Mundo Novo	750	1,31	0,09	17.575,5	17	11,79	3	0,017

¹ TRV = Volume vegetativo; ² AF = Área foliar; ³ DF = Densidade foliar. ⁴ Primeiro ano após recepa.

Avaliou-se a deposição da calda com base na metodologia proposta por Palladini et al., (2000). As pulverizações foram realizadas com pulverizador tratorizado hidro-pneumático, com capacidade para 2.000 litros no tanque e arco de pulverização equipado com 24 pontas de jato cone vazio, modelo JA da Jacto.

Os dados foram submetidos à análise de variância (P ≤ 0,05), e, quando pertinente, realizou-se o teste de Tukey à 5% de probabilidade. As análises foram realizadas no programa estatístico SISVAR.

Resultados e conclusões:

No menor volume vegetativo, não houve diferença entre os terços das plantas, de forma que a deposição foi uniforme. Isso ocorreu devido ao menor porte das plantas (1,31 m de altura) permitindo que a calda pulverizada atingisse os três terços de forma semelhante.

O volume de 750 ha⁻¹ proporcionou deposições no terço de cima das plantas superiores em 25,0 e 42,3% aos volumes de 600 e 450 L ha⁻¹, respectivamente. No terço inferior, a diferença foi de 25,0 e 34,8%. No terço médio, o maior volume de calda obteve 38,8% a mais de deposição que o volume 450 L ha⁻¹, não diferindo de 600 L ha⁻¹. Isto ocorreu devido à maior exposição que o terço médio têm às pontas do pulverizador, que, por estarem dispostas em arco, apresentam maior proximidade.

No volume vegetativo de 7.682,4 m³ ha⁻¹, em geral, houve maior deposição de calda no terço médio das plantas, sendo de 22,2 à 45,8% superior ao terço superior e de 38,8 à 45,8% maior que no terço inferior. Apenas no tratamento que utilizou o maior volume de calda, o terço superior obteve deposição semelhante ao terço médio, sendo ambos 47% superiores ao terço inferior. Isto implica que, para o volume vegetativo de maior densidade foliar (0,038 m²m⁻³), o aumento do volume de calda favoreceu a distribuição da calda, otimizando a deposição no terço superior.

No entanto, o aumento não foi suficiente para atingir o terço inferior das plantas, por que a arquitetura do cafeeiro provoca o efeito “guarda-chuva”, onde as partes mais altas das plantas sobrepõem as mais baixas.

No terço superior das plantas, a aplicação de 750 L ha⁻¹ obteve deposições 58,0 e 51,6% superiores aos volumes de 600 e 450 L ha⁻¹, respectivamente. No terço médio, a diferença entre as deposições do maior volume de calda e dos volumes de 600 e 450 L ha⁻¹ foi menor, sendo 29,4 e 44,1% inferiores, respectivamente. No terço inferior não houve diferença entre os volumes de calda aplicados, ou seja, a densidade foliar agiu como barreira física impedindo que volumes de calda elevados aumentassem a deposição. Isto demonstra que a elevação do volume de calda não é a melhor alternativa para melhorar a uniformidade de deposição nas plantas de café. Para tanto, recomenda-se elevar a corrente de ar produzida pelo ventilador do pulverizador. Também é possível utilizar pulverizadores eletrostáticos.

Para o volume vegetativo de 10.203,0 m³ ha⁻¹, não houve diferença na deposição de calda entre os três terços da planta. Neste volume, nos terços superior e inferior, os volumes de calda de 750 e 600 L ha⁻¹, obtiveram deposição de calda superior aos demais, não diferindo entre si. Os dois maiores volumes de calda foram de 26,8 a 60,97% e de 34,6 a 65,4% superiores aos demais volumes, nos terços superior e inferior, respectivamente. No terço médio, não houve diferença entre os volumes de calda de 300 a 750 L ha⁻¹, sendo na média 38,8% superiores ao volume de calda de 150 L ha⁻¹. Dos quatro volumes vegetativos estudados, este foi o que possibilitou, com maior segurança, a redução do volume de calda utilizada nas pulverizações, notadamente quando se objetiva atingir alvos situados no terço médio das plantas.

Na lavoura de maior volume vegetativo, o terço médio recebeu maior quantidade de calda aplicada na maioria dos tratamentos. Isto ocorreu devido a elevada altura das plantas (3,66 m), dificultando a deposição no terço superior. No terço superior, a aplicação de 750 L ha⁻¹ acarretou em deposição 35,3 e 20,5% superiores aos volumes de 600 e 450 L ha⁻¹, respectivamente. No terço médio, as diferenças foram menores. Nele, o maior volume de calda obteve deposição 10,2 e 18,4% superiores aos volumes de 600 e 450 L ha⁻¹. Já no terço inferior o maior volume de calda não diferiu de 600 L ha⁻¹, sendo ambos 17,7% superiores à deposição provocada pelo volume de 450 L ha⁻¹.

Para contornar a desuniformidade na aplicação, recomenda-se a utilização de pontas específicas para atingir cada terço. Normalmente, em lavouras de porte mais alto, opta-se por pontas de maior vazão, colocadas nos bicos posicionados na parte superior do pulverizador ou ainda, a utilização de ramais auxiliares (FERREIRA et al., 2013).

Pode-se concluir que:

- 1 – Em plantas de maior altura e de densidades foliares maiores, a distribuição de calda é mais irregular.
- 2 – A elevação do volume de calda não contorna o problema da desuniformidade de distribuição da calda.

Tabela 2. Deposição de calda nos terços superior, médio e inferior de plantas de café, em função do volume de calda aplicado, em quatro volumes vegetativos.

Volume de calda L ha ⁻¹	Terço		
	Superior	Médio	Inferior
	Deposição de calda (µl cm ⁻²)		
Volume vegetativo I: 5.072,40 m ³ ha ⁻¹			
150	0,21 c	0,17 c	0,18 b
300	0,25 bc	0,29 b	0,21 b
450	0,30 bc	0,30 b	0,28 ab
600	0,39 ab	0,45 a	0,32 ab
750	0,52 a	0,49 a	0,43 a
CV (%)	74,15		
Volume vegetativo II: 7.682,0 m ³ ha ⁻¹			
150	0,11 bA	0,14 cA	0,09 aA
300	0,12 bB	0,18 bcA	0,11 aB
450	0,15 bAB	0,19 bcA	0,11 aB
600	0,13 bB	0,24 bA	0,13 aB
750	0,31 aA	0,34 aA	0,18 aB
CV (%)	78,82		
Volume vegetativo III: 10.203,0 m ³ ha ⁻¹			
150	0,08 b	0,13 b	0,09 b
300	0,14 ab	0,20 a	0,14 b
450	0,15 ab	0,19 a	0,17 ab
600	0,21 a	0,23 a	0,26 a
750	0,20 a	0,23 a	0,26 a
CV (%)	91,85		
Volume vegetativo IV: 17.575,5 m ³ ha ⁻¹			
150	0,10 cB	0,26 cA	0,20 cAB
300	0,16 bcB	0,30 bcA	0,29 bcAB
450	0,27 abA	0,40 bcA	0,37 abA
600	0,22 abB	0,44 abA	0,47 aA
750	0,34 aB	0,49 aA	0,45 aAB
CV (%)	76,85		

*Médias seguidas por mesmas letras minúsculas comparadas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.