

## DEPOSIÇÃO DE CALDA EM CAFEIRO CONILON APLICADA POR PULVERIZAÇÃO PNEUMÁTICA<sup>1</sup>

Pablo Souto Oliveira<sup>2</sup>; Edney Leandro da Vitória<sup>3</sup>; Deborah Hoffmam Crause<sup>4</sup>; Alex Campanharo<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Parte da dissertação de Mestrado em Agricultura Tropical do primeiro autor

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, DCAB/CEUNES/UFES, São Mateus-ES, [pablosouto13@hotmail.com](mailto:pablosouto13@hotmail.com)

<sup>3</sup>Engenheiro Agrícola, Professor Associado PPGAT/UFES, São Mateus-ES, [edney.vitoria@ufes.br](mailto:edney.vitoria@ufes.br)

<sup>4</sup>Engenheira Agrônoma, Mestranda PPGAT/UFES, São Mateus-ES, [deborahlife2014@hotmail.com](mailto:deborahlife2014@hotmail.com)

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agricultura Tropical, Fazenda Experimental CEUNES/UFES, [alex.companharo@ufes.br](mailto:alex.companharo@ufes.br)

**RESUMO:** O Espírito Santo sobressaindo entre os estados brasileiros produtores de café conilon (*Coffea canephora*), com cerca de 80% da produção nacional, sendo que esta produção se concentra na região Norte, destacando-se na região, como uma das principais fontes de renda e emprego. A pulverização pneumática tem sido empregada com sucesso nas culturas de café e citros, ao realizar tratamentos de cultivos de alta densidade foliar. A deposição e distribuição do ingrediente ativo na parte aérea da planta, de forma correta, estão condicionadas por vários fatores, e é um parâmetro importante dentro da tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários, pois é usada, juntamente com outras avaliações, como instrumento para desenvolver e melhorar as técnicas de aplicação. Objetivou-se neste trabalho, avaliar a deposição de calda na copa de cafeeiros da variedade conilon aplicada por pulverização pneumática na região norte do Espírito Santo. O experimento foi instalado no município de Nova Venécia-ES, em uma lavoura que possui espaçamento de 3,60 m entre linhas por 1,00 m entre plantas na linha, sendo demarcadas as plantas alinhadas à direção do jato pulverizado, perpendicularmente às linhas de cultivo. A área experimental consistiu-se de 16 plantas consecutivas selecionadas por linha de cafeeiros, sendo as quatro centrais úteis, em oito linhas de cafeeiros consecutivas e paralelas ao caminhamento do conjunto trator pulverizador. Os dados foram coletados no mês de dezembro de 2015. A parcela experimental foi constituída por uma planta. Foi utilizado um delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições, em um esquema de parcelas subdivididas sendo oito linhas de plantio de cafeeiro a parcela, dois lados do cafeeiro (frontal e posterior ao caminhamento do conjunto trator pulverizador) a subparcela e três terços das plantas (inferior, médio e superior) a subsubparcela. A área foliar foi obtida por meio de um medidor de área foliar marca LI-COR, modelo LI-3100C, por leitura individual. Conclui-se que, ocorreu maior deposição até a distância de 10,80 metros e que o lado frontal ao pulverizador houve maior deposição no terço médio e superior e o lado posterior a deposição foi semelhante nos três terços.

**PALAVRAS-CHAVES:** aplicação de defensivos, uniformidade, conjunto trator pulverizador.

## DEPOSITION OF CONILON COFFEE GRILL APPLIED BY PNEUMATIC SPRAY

**ABSTRACT:** The Holy Spirit is the highlight among Brazilian states coffee producers conilon (*Coffea canephora*), with about 80% of national production, and its production is concentrated in the northern region especially in the agricultural production of the region will, with one of the main sources of income and employment. Although little importance be given to the application of technology of plant protection products on the pass, this science has developed a lot in the area of applicator machines such products in coffee. Among the different phyto-sanitary application techniques, pneumatic spray has been used successfully in the culms coffee and citrus, and also recommended for costal equipment, to perform treatments of high leaf density crops. Deposition and distribution of the active ingredient in the aerial part of the plant correctly, are conditioned by many factors such as height and plant architecture, planting density, diameter of the droplet produced by the spray tip, spray volume, speed spray displacement, wind speed, type of equipment uses and characteristics. Deposition is an important parameter within the technology application of plant protection products, it is used along with other assessments as a tool to develop and improve techniques applying. The aim of this study was to evaluate the spray deposition in the coffee cup of conilon variety applied by air spraying in northern of the Espírito Santo. The experiment was installed in a property of the municipality of Nova Venécia - ES, were demarcated plants aligned to the direction of the spray jet, perpendicular to the crop rows. The crop has spacing 3.60 m between rows and 1.00 m between plants, which presented the application of the occasion, The experimental area consisted of 16 consecutive plants-taught by line of coffee, and the four central useful in eight consecutive lines and parallel to the coffee traversal tractor set spray pain. Data were collected in December 2015. The share experimental consisted of a plant an fully randomized design with four replications, in a scheme of subdivided plots and eight coffee planting rows to plot both sides of the coffee (front and back to the spray tractor set traversal) the subplots and two thirds of the plants (lower, middle and higher) to subsubparcela. The leaf area was obtained by means of a leaf area meter mark LI-COR Model LI-3100C for individual reading. In conclusion, there was greater deposition to a distance of 10.80 meters and the front side of the spray was higher deposition in the middle and upper third and the back side deposition was similar in all three thirds.

**KEY WORDS:** pesticide application, uniformity, spray tractor set.

## INTRODUÇÃO

O estado do Espírito Santo é o destaque entre os estados brasileiros produtores de café conilon (*Coffea canephora*), com cerca de 80% da produção nacional, sendo que esta produção se concentra na região Norte, sendo uma das principais fontes de renda e emprego (BONOMO et al., 2013). Apesar de pouca importância ser atribuída à tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários no passado, essa ciência se desenvolveu muito na área de máquinas aplicadoras desses produtos na cultura do cafeeiro (SCUDELER et al., 2004). A aplicação de pesticidas é efetuada utilizando pulverizadores que devem dividir a calda e distribuí-la homogeneamente, sob a forma de finas gotículas, nos órgãos aéreos das plantas ou no solo, estes equipamentos devem permitir também, sem afetar a eficiência do tratamento, a redução dos volumes aplicados por hectare, assim como a diminuição das possibilidades de contaminação do meio ambiente. Dentre as diferentes técnicas de aplicação de fitossanitários, a pulverização pneumática tem sido empregada com sucesso nas culturas de café e citros, sendo recomendável também para equipamentos costais, ao realizar tratamentos de cultivos de alta densidade foliar (VÁSQUEZ MINGUELA; CUNHA, 2010). A deposição e distribuição do ingrediente ativo na parte aérea da planta, de forma correta, estão condicionadas por vários fatores, tais como, altura e arquitetura da planta, densidade de plantio, diâmetro da gota produzida pela ponta de pulverização, volume de calda, velocidade de deslocamento do pulverizador, velocidade do vento, tipo de equipamento utilizado e suas características (RAETANO, 1996). A qualidade na deposição depende de diversos fatores, como a escolha do momento ideal para se pulverizar, a frequência suficiente de aplicações, o volume de calda adequado à lavoura e a calibração ajustada ao alvo e à cultura (CUNHA et al., 2010). A deposição é um parâmetro importante dentro da tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários, pois é usada, juntamente com outras avaliações, como instrumento para desenvolver e melhorar as técnicas de aplicação (PALLADINI, 2000). Objetivou-se neste trabalho, avaliar a deposição de calda em cafeeiro Conilon aplicada por pulverização pneumática.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em condições de campo, no mês de dezembro de 2015, em uma propriedade rural particular no município de Nova Venécia, noroeste do estado do Espírito Santo. Situada na latitude 18° 22' 38,33" S e longitude de 40° 34' 5,72" W no datum WGS1984, a 204 metros de altitude, a área experimental foi instalada em uma região com vento norte predominante e clima local caracterizado como tropical úmido, com inverno seco, temperatura média anual de 23°C e precipitação pluvial média anual de 1072 mm ano<sup>-1</sup>, considerado Aw, conforme a classificação de Köppen. A área experimental foi implantada em uma lavoura de café Conilon (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) com seis anos de idade, com irrigação localizada do tipo *microspray* e produtividade média de 100 sacas ha<sup>-1</sup>. A lavoura possui espaçamento de 3,60 m entre linhas por 1,00 m entre plantas na linha, que apresentavam na ocasião da aplicação, altura média de 2,10 m e largura média do dossel de 2,30 m aferida em altura equivalente a 2/3 da altura da planta. Foram selecionadas 16 plantas consecutivas por linha de cafeeiros, sendo as quatro centrais úteis. A parcela experimental foi constituída por uma planta. Foi utilizado um delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições, em um esquema de parcelas subdivididas, combinando as oito linhas de cafeeiros 0,00 m (Fileira 1) 3,60 m (Fileira 2), 7,20 m (Fileira 3), 10,80 m (Fileira 4), 14,40 m (Fileira 5), 18,0 m (Fileira 6), 21,60 m (Fileira 7), 25,20 m (Fileira 8), os dois lados das plantas (Frontal, Posterior) do cafeeiro em relação à linha e, os três terços das plantas (Inferior (0,70 m), médio (1,40 m) e superior (2,10 m)). Para aplicação foliar da calda usada como solução marcador, contendo água e corante Azul Brillhante (FD & C nº 1) à concentração de 0,25% (p/v), conforme metodologia adaptada de Palladini (2000), utilizou-se um trator John Deere modelo 5425N com 75 cv (55 kW) e velocidade média de deslocamento de 5,8 km h<sup>-1</sup>, tendo acoplado, pelo sistema de engate de 3 pontos, um pulverizador pneumático modelo J600 da marca Jacto, equipamento tipo canhão de ar que permite. Este, em condições favoráveis de vento, pode alcançar de até 35,00 m de faixa de aplicação. No momento da aplicação, as variáveis ambientais temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento, foram monitoradas por meio de um termohigrômetro digital modelo T 512 da marca Thermo e de um termo-anemômetro digital modelo TAD-500 da marca Instrutherm, posicionados a dois metros de altura da superfície do solo, de acordo com metodologia adotada por Scudeler et al. (2004). Os dados meteorológicos coletados entre às 10:00 e 10:10 horas, registraram temperatura entre 29,7 e 30,0°C, umidade relativa do ar entre 57,6 e 58,0% e, velocidade do vento entre 0 e 0,3 m.s<sup>-1</sup>. Após a secagem do corante, foram coletadas 24 folhas de cada parcela, três na parte frontal e três na parte posterior da planta (subparcelas), sendo uma na parte inferior, uma na parte mediana e uma na parte superior de cada lado da planta em cada subparcela, com auxílio de luvas cirúrgicas, acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados por suas posições nas fileiras e, logo em seguida, levadas ao Laboratório Agrônomo de Análise de Solo, Folha e Água (LAGRO) da Universidade Federal do Espírito Santo, Campus São Mateus-ES, para análise da deposição do traçador (corante) através de espectrofotometria de UV visível. Para análise da deposição da calda, adicionou-se 100 mL de água destilada a cada amostra, agitando-a em seguida por cerca de 30 segundos no próprio saco plástico, para remoção do traçador. Após esse procedimento, realizou-se a quantificação dos depósitos em um espectrofotômetro da marca Thermo Electron Corporation, modelo Genesys 10 UV, pela leitura de absorbância no comprimento de onda de 630 nm. Os valores de absorbância obtidos de cada amostra foram transformados em concentração (mg L<sup>-1</sup>) adotando-se a equação da curva-padrão estabelecida pelas diluições (1/200, 1/500, 1/1000, 1/2000, 1/5000, 1/10000, 1/20000) da amostra da calda coletada no tanque do pulverizador, após a aplicação. O

volume depositado nas folhas foi determinado através da seguinte equação:  $C_i.V_i = C_f.V_f$  Em que:  $C_i$  = Concentração inicial da calda (2500 mg.L<sup>-1</sup>);  $V_i$  = Volume inicial a ser calculado;  $C_f$  = Concentração final correspondente à concentração encontrada na leitura do espectrofotômetro;  $V_f$  = Volume utilizado para lavar as folhas (100 mL). Determinado o volume depositado, calculou-se a deposição em nanolitros (nL) de calda por centímetro quadrado (cm<sup>2</sup>) de superfície das folhas coletadas. Após a remoção do corante, calculou-se a área das folhas em centímetro quadrado (cm<sup>2</sup>) com o medidor de área foliar Li-Cor L1-3100C. Os dados experimentais obtidos foram submetidos à análise de variância e quando observadas diferenças estatísticas, foram submetidos às análises de regressão e ao teste de comparação de médias, utilizando-se o programa estatístico GENES (CRUZ, 2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância aplicada aos dados experimentais mostrou que a interação “distância x lado das plantas” e “lados das plantas x e terço das plantas” foram significativa a 5% de probabilidade, pelo teste F, para a variável avaliada. Aplicando-se o teste Tukey às médias de deposição de calda nas folhas do cafeeiro, para as diferentes distâncias e lados das plantas, observou-se que até a distância de 10,80 m, a deposição diferiu significativamente nos lados das plantas, com maiores valores de deposição da calda no lado (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de depósitos (nL cm<sup>-2</sup>) de acordo com a distância em relação à passagem do pulverizador e os dois lados da planta.

Distância (m)	Deposição (nL cm <sup>-2</sup> )	
	Lado das plantas	
	Lado Frontal	Lado Posterior
0,00	1066,59 A	439,86 A
3,60	1415,25 A	829,57 A
7,20	2039,80 A	475,91 B
10,80	1135,61 A	140,64 B
14,40	238,27 A	161,55 A
18,00	181,34 A	182,62 A
21,60	257,37 A	182,92 A
25,20	115,37 A	128,19 A
CV% = 110,55		
CV% = 149,79		

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (p<0,05).

Houve uma maior deposição entre 0,00 m e 10,80 m em ambos os lados, havendo um decréscimo conforme a distância entre o caminhamento do pulverizador e as fileiras aumenta. No lado oposto há uma menor deposição em relação ao lado frontal do jato pulverizado, porém apenas entre as distâncias de 7,20 m e 10,80 m, houve diferença significativa em relação aos lados das plantas do cafeeiro. Este fato pode ser explicado pela maior deposição em ambos os lados nas linhas mais próximas do pulverizador em função da forte influência do vento produzido nesta distância e da presença de difusores inferiores no equipamento. Além disso, a medida que aumenta a distância em relação ao pulverizador a massa de ar deslocada sofre resistência e, por consequência reduz a deposição. Escola et al. (2006) afirmam que as maiores gotas do espectro são depositadas na parte externa da copa devido ao efeito parede produzido pelas folhas. Desta forma, apenas as menores gotas, tem a capacidade de penetrarem no dossel da planta. Alvarenga et al. (2014), pulverizando laranjeiras com pulverizador hidropneumático, observaram menor população de gotas no interior do dossel da planta e nas posições mais distantes do ponto de lançamento das gotas. Bócoli et al. (2012) afirmam que as divergências estão relacionadas a fatores como, o equipamento de pulverização, distância entre pulverizador e alvo e, arquitetura da planta. Esses autores ressaltam que as gotas lançadas pelo pulverizador tipo canhão se depositam na planta de cima para baixo e, que a distância entre este equipamento e o alvo (planta) é maior quando comparada à distância entre o pulverizador hidropneumático e a planta. Além disso, o formato do cafeeiro pode favorecer ou dificultar o acesso das gotas a algumas partes da planta, dependendo do equipamento de pulverização a ser utilizado. Aplicando-se a análise de regressão, para avaliação da deposição média da calda nas plantas do cafeeiro em função da distância em relação à passagem do pulverizador, verificou-se resposta cúbica-raiz e que maiores deposições ocorreram nas linhas compreendidas entre 0,00 e 10,80 m (Figura 1). Corroborando este resultado, Calvi (2015) afirma que, a partir de 7,20 m a deposição diminui à medida que se aumenta a distância em relação ao pulverizador. A quantificação dos depósitos nos alvos é o parâmetro mais científico para determinação da qualidade da aplicação, porque, com a utilização da espectrofotometria, pode-se determinar a quantidade do traçador que ficou retido no alvo (MEWES et al., 2013).

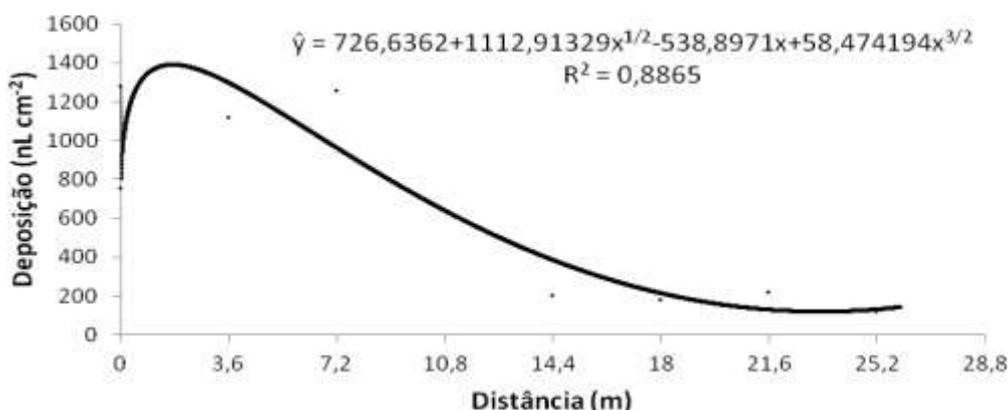


figura 1. Valores médios de depósitos ( $\text{nL cm}^{-2}$ ) em função da distância das fileiras em relação à passagem do pulverizador.

O desdobramento da interação “lado das plantas x terço das plantas” mostrou diferença significativa entre os terços em relação ao lado frontal da pulverização, com maior deposição no terço superior (Tabela 2). Também houve diferença significativa entre os lados em relação ao terço da planta, apresentando maiores deposições nos terços médio e superior do lado frontal ao jato pulverizado. Esse resultado corrobora o estudo de Bócoli et al. (2012), que observaram maior deposição na parte superior do cafeeiro, em duas faixas de aplicação analisadas, ao utilizar um pulverizador pneumático com características semelhantes ao utilizado neste trabalho.

Tabela 2. Valores médios de depósitos ( $\text{nL cm}^{-2}$ ) de acordo o lado e o terço das plantas em relação à passagem do pulverizador.

Lado	Deposição ( $\text{nL cm}^{-2}$ )		
	Terço das plantas		
	Inferior	Médio	Superior
Frontal	474,27 aB	773,71 aB	1170,44 aA
Posterior	258,09 aA	377,54 bA	317,35 bA
CV% = 149,79			
CV% = 113,10			

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ).

No entanto, Miranda et al. (2012), utilizando um pulverizador hidropneumático em diferentes volumes de calda, observaram maior deposição de calda na parte inferior do cafeeiro, justificando estes resultados pela observação de que os bicos do pulverizador hidropneumático trabalham mais próximos dessa região da planta. Scudeler et al. (2004) também constataram maior deposição na parte inferior do cafeeiro com o uso do pulverizador hidropneumático, fato que, segundo estes autores, indica uma deficiência do equipamento de pulverização. Para futuras aplicações, há uma maior preocupação em fazer o uso de produtos mais sistêmicos para maior distribuição e eficiência na planta devido a translocação ocorrida no interior das plantas de cafeeiro. Bócoli et al. (2012) em estudo com canhão pulverizador dizem que, como a deposição é maior na parte superior da planta, na aplicação com canhão é mais recomendável utilizar produtos sistêmicos com translocação basipetal. Dessa forma, pode-se abrir um novo nicho de mercado para formulações de defensivos, já que a grande maioria possui translocação acropetal, quando se trata de inseticidas e fungicidas. Matiello et al. (2005) também ressaltam que, na aplicação com canhão, deve-se ter cuidados especiais, aplicando em horas com temperaturas mais amenas e com pouco vento, principalmente à noite.

## CONCLUSÃO

1. Verificou-se que há uma maior deposição de calda nas distâncias de 0,00 à 10,80 m;
2. No lado oposto, há uma menor deposição em relação ao lado frontal do jato pulverizado, porém apenas entre as distâncias de 7,20 m e 10,80 m, houve diferença significativa em relação aos lados das plantas do cafeeiro;
3. A deposição de calda foi maior no terço superior e médio do lado frontal em relação ao lado posterior da passagem do pulverizador;
4. Ocorreu no lado frontal à passagem do pulverizador, uma maior deposição no terço superior em relação ao terço médio e inferior.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARENGA, C.B.; TEIXEIRA, M.M.; ZOLNIER, S.; CECON, P.R.; SIQUEIRA, D.L.; RODRIGUES, D.E. Efeito da morfometria da laranjeira na pulverização hidropneumática. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 8, n. 1, p. 49-58, 2014.
- ANDROCIOLI FILHO, A. **Café adensado**: espaçamentos e cuidados no manejo da lavoura. Londrina: IAPAR, 2002. 32 p. (Circular, 121).
- BALAN, M. G.; ABI SAAB, O. J. G.; SASAKI, E. H. Distribuição da calda na cultura da videira por turboatomizador com diferentes configurações de pontas. **Ciência Rural**, v. 36, n. 3, p. 731-738, 2006.
- BÓCOLI, M. A.; MIRANDA, G. R. B.; CARVALHO, A. R.; ALVES, A. D. Quantificação de depósitos do pulverizador tipo canhão em lavoura cafeeira com espaçamento convencional. **Revista Agrogeoambiental**, v.4, n. 2, 2012.
- BONOMO, D. Z.; BONOMO, R.; PARTELLI, F. L.; DE SOUZA, J. M.; MAGIERO, M. Desenvolvimento vegetativo do cafeeiro conilon submetido a diferentes lâminas. **Revista brasileira de agricultura irrigada**, v. 7, n. 2, p. 157-169, 2013.
- CALVI, D. P. **Deposição e uniformidade de distribuição da calda de aplicação em plantas de café conilon utilizando a pulverização pneumática**. 2015. 44 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) – Centro Universitário Norte do Espírito Santo, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2015.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Perspectivas para a agropecuária**. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16\\_01\\_20\\_09\\_24\\_06\\_boletim\\_cafe\\_janeiro\\_2016.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_01_20_09_24_06_boletim_cafe_janeiro_2016.pdf)> . Acesso em: 15 jul. 2016.
- CRUZ, C. D. **Programa Genes**: estatística experimental e matrizes. Viçosa: Editora UFV, 2006. 285 p.
- CUNHA, J. P. A. R.; PERES, T. C. M. Influência de pontas de pulverização e adjuvante no controle químico da ferrugem asiática da soja. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 32, n. 4, p. 597-602, 2010.
- CUNHA, G. A. P. Teste preliminar sobre o controle da floração natural do abacaxizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 64, n. 4, p. 499-516, 2005.
- ESCOLA, A.; CAMP, F.; SOLANELLES, F.; PLANAS, S.; GARCIA, F.; ROSSE, J.R.; GIL, E.; VAL, L. Spray application volume in apple pear orchards in Catalonia (Spain) and variable rate technology for dose adjustment. St. Joseph, Mich.: **ASAE**, 2006.
- FERREIRA, M. C.; COSTA, G. M.; SILVA, A. R.; TAGLIARI, S. R. A. Fatores qualitativos da ponta de energia hidráulica ADGA 110015 para pulverização agrícola. **Engenharia Agrícola**, v. 27, n. 2, p. 471-478, 2007.
- FERREIRA, M. C.; LEITE, G. J.; LASMAR, O. Cobertura e depósito de calda fitossanitária em plantas de café pulverizadas com equipamento original e adaptado para plantas altas. **Bioscience Journal**, v. 29, n.1, p. 1539-1548, 2013.
- MEWES, W. L. C.; TEIXEIRA, M. M.; FERNANDES, H. C.; ZANUNCIO, J. C.; ALVARENGA, C. B. Aplicação de agrotóxicos em eucalipto utilizando pulverizador pneumático. **Revista Árvore**, v. 37, n. 2, p. 347-353, 2013.
- MIRANDA, G. R. B.; RAETANO, C. G.; CUNHA, M. D. Q.; PINHEIRO, J. M.; LOPES, P. R.; PRADO, A. S.; CARVALHO, R. H.; GONÇALVES, M. P. Equipamentos de pulverização associados a volumes de calda e avaliados por alvos artificiais em cafeeiros. **Revista Agrarian**, v. 6, n. 22, p. 448-459, 2013.
- MIRANDA, G. R. B.; RAETANO, C. G.; SILVA, V. C.; CUNHA, M. D. Q.; CARVALHO, R. H.; PINHEIRO, J. M.; GONÇALVES, M. P.; REINATO, C. H. R.; PAIVA, L. C.; ARAÚJO, D. Avaliação dos depósitos da pulverização em frutos de cafeeiro utilizando dois equipamentos associados a diferentes volumes de calda. **Revista Agrogeoambiental**, v. 4, n. 1, p. 15-20, 2012.
- 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, 2000.
- RAETANO, C.G. **Condições operacionais de turboatomizadores na distribuição e deposição da pulverização em citros**. Tese (Doutorado em Ciências). 1996. 93f. Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1996.
- RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. **Cultura do cafeeiro**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: POTAFOS, 1986. 447 p.
- SCUDELER, F.; RAETANO, C. G.; ARAÚJO, D.; BAUER, F. C. Cobertura da pulverização e maturação de frutos do cafeeiro com ethephon em diferentes condições operacionais. **Bragantia**, v. 63, n. 1, p. 129-139, 2004.
- VÁSQUEZ MINGUELA, J.; CUNHA, J. P. A. R. **Manual de aplicação de produtos fitossanitários**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2010. 588 p.
- ZAMBOLIM, L.; CHAVES, G. M.; VALE, F. X. R. do.; PEREIRA, A. A. Manejo integrado das doenças do cafeeiro em cultivo adensado. In: Simpósio internacional sobre café adensado, 1, 1994, Londrina. **Anais...** Londrina: IAPAR, 1996. p. 149-182.