

AVALIAÇÃO DE VARIÁVEIS QUALITATIVAS DE APLICAÇÃO DE DEFENSIVOS SOB DIFERENTES ALTURAS EM BROTAÇÕES DE EUCALIPTO

Caique Carvalho Medauar¹; Samuel de Assis Silva²; Luis Carlos Cirilo Carvalho³; Rafael Augusto Soares Tibúrcio⁴

- (1) Doutorando em Produção Vegetal, Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais, Rod. Jorge Amado s/n CEP 45662-900, Ilhéus, BA, Brasil
- (2) Professor, Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Engenharia Rural, Alto Universitário s/n CEP 29500-000, Alegre, ES, Brasil
- (3) Professor, Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais, Rod. Jorge Amado s/n CEP 45662-900, Ilhéus, BA, Brasil
- (4) Especialista em Sanidade Florestal, Veracel Celulose S/A, Gerência de Pesquisa e Desenvolvimento Florestal, Rod. Fazenda Brasilândia s/n CEP 45820-970, Eunápolis, BA, Brasil

caiquemedauar@hotmail.com, samuel.assilva@gmail.com, rafael.tiburcio@veracel.com.br, lcccarvalho@uesc.br

Identificação do evento: Apresentado no IV Congresso Brasileiro de Eucalipto – 07 a 08 de Agosto de 2019 – Salvador – BA

RESUMO: O comportamento de variáveis qualitativas de aplicação de defensivos em diferentes quadrantes de plantas são relevantes para o sucesso da aplicação. O objetivo deste trabalho foi avaliar variáveis de qualidade de aplicação de defensivos sob diferentes alturas em brotações de eucalipto. O estudo foi conduzido em um talhão de plantio de eucalipto, na cidade de Itabela, localizado na região Extremo-Sul do Estado da Bahia. As pulverizações foram realizadas no mês de novembro de 2016, nas linhas das brotações, a base do herbicida Scout®, utilizando-se um pulverizador autopropelido John Deere. A avaliação do espectro populacional de gotas após a aplicação foi realizada pelo método da análise de imagens de etiquetas hidrossensíveis. Essas etiquetas hidrossensíveis foram posicionados antes da pulverização em seis brotações e em três alturas do dossel (terço inferior, terço médio e terço superior). Após a pulverização as etiquetas foram processadas no programa computacional GOTAS, sendo obtidos parâmetros como número de gotas, volume de calda depositada e porcentagem de cobertura do alvo. Esses parâmetros foram submetidos a análise estatística descritiva para determinar as medidas de posição e dispersão entre as diferentes alturas das brotações. Posteriormente, foram construídos gráficos em séries para avaliar o comportamento das variáveis no espaço em função das alturas das brotações. Em linhas gerais, entre as alturas das plantas, a que apresentou os resultados mais satisfatórios para as variáveis foi o terço médio. Entretanto, independente da altura das brotações durante a aplicação, o comportamento no espaço para as variáveis não apresentou uma padrão de estabilidade.

Palavras-chave: Etiquetas hidrossensíveis, manejo florestal, qualidade de aplicação.

INTRODUÇÃO

O aumento nos custos de aplicação de defensivos agrícolas na agricultura, assim como na mão-de-obra, a energia despendida e também a crescente mobilização da sociedade em relação à poluição ambiental, faz com que haja um aumento na necessidade da utilização de tecnologias mais acuradas na aplicação (MOTA, 2011). E na silvicultura não é diferente, onde em áreas de reforma a eficiência do controle químico em brotações à longo prazo não é tão simples (MEDAUAR et al., 2018).

Existem componentes da pulverização, como a cobertura, que não conseguem atingir o alvo requerido com grande porcentagem de erradicação. A deriva é uma das principais formas de perda de defensivos, com grande desperdício de insumos e menor eficiência, ainda mais quando há excessiva quantidade de resíduos, como tocos e cascas, onde os prejuízos causados reforçam a necessidade de eficiência no uso da tecnologia em áreas de reforma florestal, para obter assim, uma maior qualidade da aplicação em todos os quadrantes da planta (SANTOS et al., 2007).

Em meio a esse problema e a outros, existem métodos para avaliar a qualidade da aplicação de defensivos, como por exemplo o uso de etiquetas hidrossensíveis, a qual podem ser inseridos em qualquer local da planta. O sucesso da qualidade da pulverização além de depender de fatores como ação comprovada do produto, é dependente de diversos parâmetros da tecnologia de aplicação, como: procedimentos operacionais, momento correto da aplicação, ajuste do volume de calda, condições ambientais, devendo sempre levar em consideração as recomendações de cada produto (ANTUNIASSI e BAILO, 2008). Diante desta amplitude de fatores que comprometem a aplicação, o método da análise de imagens de etiquetas hidrossensíveis é essencial na avaliação qualitativa e espacial do espectro populacional de gotas para a tecnologia de aplicação.

Diante do exposto, com este trabalho se objetivou avaliar variáveis de qualidade de aplicação de defensivos sob diferentes alturas em brotações de eucalipto.

MATERIAIS E MÉTODOS

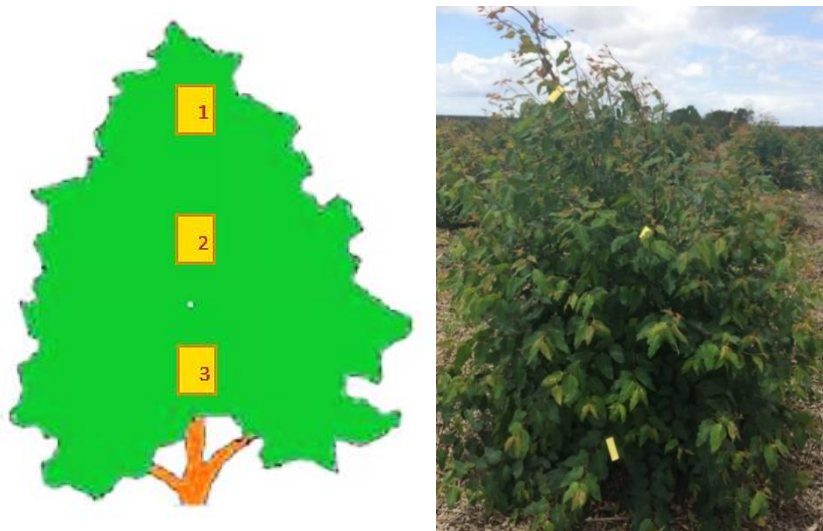
O estudo foi conduzido em um talhão de plantio de eucalipto com cerca de 3,3 ha, localizado na região Extremo-Sul do Estado da Bahia, no município de Itabela, sob a latitude de 16° 34' 19" S e a longitude de 39° 33' 33" W, na atividade de aplicação de herbicida pré-plantio, em área de reforma florestal com brotações de eucalipto de até 75 cm de altura. O espaçamento das plantas era de 5,0 m entre as linhas e 2,40 m entre as brotações. O material genético eram clones híbridos das espécies *Eucalyptus urophylla* e *Eucalyptus grandis*. As brotações apresentavam, na época de aplicação, altura e largura média de 1,57 e 1,27 m, respectivamente.

As pulverizações foram realizadas no mês de novembro de 2016, a base do herbicida Scout®, aplicado na dose de 4 kg.ha⁻¹, formulado em sal de amônio de glifosato, utilizando-se um pulverizador autopropelido John Deere, modelo 4630E, sendo a recomendação técnica da aplicação de 200 L ha⁻¹. A aplicação foi realizada nas linhas de brotação a uma velocidade de aproximadamente 6,5 km.h⁻¹. A pressão de trabalho durante a aplicação foi de 3,0 bar, com vazão dos bicos de 1,18 L.min⁻¹. Foram utilizados bicos de pulverização de jato plano, formato leque, com indução de ar, modelo AIUB85-03, espaçados em 50 cm entre si, gerando gotas extremamente grossas.

As condições climáticas foram monitoradas durante a aplicação em intervalos de 30 minutos. Foram levantados dados de temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento, por meio de uma estação meteorológica próxima ao talhão.

A avaliação do espectro populacional de gotas após a aplicação foi realizada pelo método da análise de imagens de etiquetas hidrossensíveis. Essas etiquetas hidrossensíveis foram posicionados antes da pulverização em seis brotações e em três alturas do dossel (terço inferior, terço médio e terço superior) (Figura 1), totalizando 18 etiquetas.

Figura 1. Esquema ilustrativo do posicionamento, em três alturas do dossel, das etiquetas hidrossensíveis (a) e instalação das mesmas no campo antes da pulverização (b).



Após a pulverização, as etiquetas foram coletadas, acondicionadas em envelopes e levadas para laboratório onde foram digitalizadas por meio de scanner com resolução mínima de 600 dpi. As imagens foram processadas utilizando o programa computacional "GOTAS" (Sistema de análise de deposição de agrotóxicos "GOTAS", versão 2.2), desenvolvido pela Embrapa. Esse software é livre e permite a análise da distribuição da população de gotas no processo de pulverização para dar suporte a avaliação quantitativa, qualitativa e espacial da tecnologia de aplicação.

Foram obtidas através do processamento das etiquetas hidrossensíveis parâmetros essenciais para avaliação da tecnologia de aplicação: a) número de gotas (NG); b) volume de calda depositada (VCD) (L ha⁻¹); c) porcentagem de cobertura do alvo (PC) (%).

Esses parâmetros foram submetidos a análise estatística descritiva para determinar as medidas de posição e dispersão entre as diferentes alturas das brotações. A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk (W) a 5% de probabilidade. Posteriormente, foram construídos gráficos em séries para avaliar o comportamento das variáveis no espaço em função das alturas das brotações.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com a Tabela 1, os valores das medidas de tendência central (média e mediana) entre as alturas para cada variável foram bem próximos (com exceção do NG - altura inferior), indicando distribuições simétricas, além de apresentar distribuição normal.

Tabela 1. Análise estatística descritiva das variáveis de qualidade de aplicação de herbicidas em diferentes alturas de brotações de eucalipto.

Altura	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	CV (%)	W
NG						
Inferior	111,0	501,0	332,5	370,0	52,7	ns
Médio	109,1	414,0	249,7	244,5	47,5	ns
Superior	49,0	449,0	230,0	243,0	62,6	ns
VCD (L.ha ⁻¹)						
Inferior	4,3	92,6	51,4	52,5	77,7	ns
Médio	24,8	87,8	53,1	51,6	41,3	ns
Superior	13,0	82,3	48,3	49,2	53,3	ns
PC (%)						
Inferior	0,5	9,0	5,0	5,2	77,5	ns
Médio	2,8	8,3	5,3	5,0	40,9	ns
Superior	1,2	9,7	5,2	5,1	55,7	ns

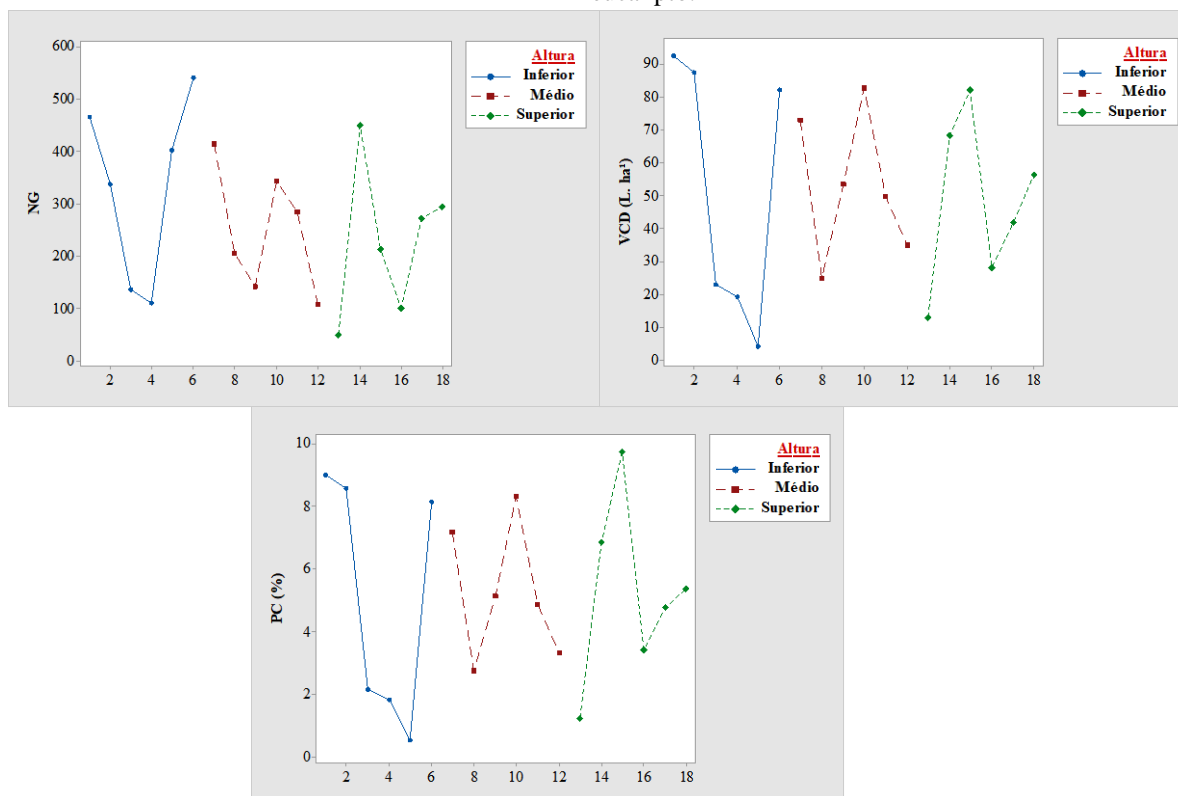
ns - Distribuição normal pelo teste de Shapiro Wilk's ($p < 0,05$).

O coeficiente de variação (CV), segundo a classificação proposta por Warrick & Nilsen (1980), de baixo para $CV < 12\%$, médio de $12\% < CV < 60\%$, e elevado para $CV > 60\%$, foi elevado para o NG (terço superior), VCD (terço inferior) e PC (terço inferior), enquanto que para os demais dados o CV apresentou-se médio. É possível observar que para as variáveis em que houve CV elevado, são as que apresentam maior amplitude de distribuição, sendo comprovado pela maior diferença entre os valores máximos e mínimos.

Analisando o NG, é possível observar que as maiores médias entre as alturas foram no terço inferior, enquanto que para o VCD e PC foram no terço médio. Esses resultados diferentes mostram a importância da análise qualitativa para o sucesso da aplicação, pois é comum durante a operação, a altura da barra do pulverizador variar devido à desuniformidade de algumas brotações e também quanto a presença de resíduos no campo.

Os gráficos da Figura 2 mostram que de forma geral para todas as variáveis o comportamento entre as três alturas é instável, ou seja, não apresentam um padrão de estabilidade acerca do mínimo recomendado.

Figura 2: Gráficos em séries de cada parâmetro de avaliação em função das diferentes alturas das brotações de eucalipto.



Essa elevada variação dos valores, seja em cada altura ou entre as mesmas, reforça um ajuste da tecnologia de aplicação adotada. Baesso et al. (2014) afirmam que ao se avaliar parâmetros como esses, é aconselhável ajustá-los às condições locais do ambiente, garantindo assim, uma aplicação eficiente de produtos químicos, com baixa margem de erro e menor impacto sobre o ambiente natural.

CONCLUSÕES

Em linhas gerais, entre as alturas das plantas, a que apresentou os resultados mais satisfatórios para as variáveis foi o terço médio. Entretanto, independente da altura das brotações durante a aplicação, o comportamento no espaço para as variáveis não apresentou uma padrão de estabilidade, ou seja, podendo-se concluir que a ausência de boas tecnologias de aplicação e ou o uso incorreto destas podem comprometer o planejamento operacional e, conseqüentemente, o sucesso da pulverização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNIASSI, U. R.; BAILO, F. H. R. Tecnologia de aplicação de defensivos. In: VARGAS, L.; ROMAN, ES. (Eds.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. p.173- 212.
- BAESSO, M. M.; TEIXEIRA, M. M.; RUAS, R. A. A; BAESSO, R. C. E. Tecnologias de aplicação de agrotóxicos. **Revista Ceres**, v. 61, p. 780–785, 2014.
- MOTA, A. A. B. **Quantificação do ar incluído e espectro de gotas de pontas de pulverização em aplicações com adjuvantes**. 2011, 63 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrônomicas da Unesp, Botucatu.
- MEDAUAR, C. C.; SILVA, S. A.; CARVALHO, L. C. C.; TIBURCIO, R. A. S.; LIMA, J. S. S. Espectro de gotas e distribuição de calda herbicida associada a fertilizante foliar em áreas de reforma florestal. **Scientia Forestalis**, v. 46, n. 119, p. 333-345, 2018.
- SANTOS, L. D. T.; MEIRA, R. M. S. A.; FERREIRA, F. A.; SANT'ANNA-SANTOS, B. F.; FERREIRA, L. R. Morphological responses of different eucalypt clones submitted to glifosato drift. **Environmental and Experimental Botany**, v. 59, p.11-20, 2007.
- WARRICK, A. W.; NIELSEN, D. R. Spatial variability of soil physical properties in the field. In: HILLEL, D. (Ed.). **Applications of soil physics**. New York: Academic, p.319-344. 1980.