

AVALIAÇÃO DA DERIVA EM FUNÇÃO DE ALTURAS DE VOO E TAXAS DE APLICAÇÃO PARA PULVERIZAÇÃO AÉREA DE HERBICIDAS EM PASTAGENS

ANTUNIASSI, U. R. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – ulisses@fca.unesp.br), VELINI, E. D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br), OLIVEIRA, R. B. (UNIPAR, Umuarama/PR - ronebatista@hotmail.com), SALVADOR, J. F. (Duratex, Botucatu/SP - jonas.salvador@duratex.com.br), SILVA, A. C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – anecarol@fca.unesp.br), CARBONARI, C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – carbonari@fca.unesp.br)

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi analisar a influência do volume de calda e da altura de voo na deriva em aplicações aéreas de herbicidas em áreas de pastagens. Para a montagem das parcelas experimentais foi escolhida uma área com pastagens no município de Porto Esperidião/MT. Em todos os tratamentos as aplicações foram realizadas utilizando os herbicidas aminopiralde e fluroxipir (Dominun) na dose de 2,5 L p.c./ha incluindo o adjuvante óleo mineral (Joint Oil) na dose de 1,0 L ha e um traçante para a determinação da deposição por cromatografia HPLC (rodamina, na concentração de 0,6%). O ensaio considerou nove tratamentos que consistiram nas combinações de três volumes de calda (20, 30 e 50 L/ha⁻¹) e três alturas de voo (10, 30 e 40 m), aplicados com gotas médias, faixa de trabalho de 25 m e velocidade de 250 km/h. Os resultados mostraram que houve tendência de maior deriva nas maiores alturas de voo, com diferença significativa entre 10 e 40 m, enquanto as diferenças não foram significativas na comparação das médias para os volumes de calda utilizados.

Palavras-chave: tecnologia de aplicação, aviação agrícola, pulverização.

INTRODUÇÃO

A utilização correta de agroquímicos aliada a uma boa tecnologia, ainda é um dos meios mais eficientes para o controle das doenças, pragas e plantas infestantes. A eficácia do tratamento depende da quantidade de material depositado sobre a vegetação e também, da uniformidade de cobertura do alvo (McNICHOL et al., 1997). A possibilidade do uso de baixos volumes de calda além de aumentar a capacidade operacional, diminui os riscos de contaminação ambiental relacionados a perdas por deriva. A deriva pode ser minimizada utilizando-se técnicas e métodos de aplicação adequados (FOLONI, 2000).

Segundo Araújo (2011), em aplicações aéreas as alturas utilizadas variam de 3 a 4 metros. Entretanto, em áreas de pastagens a aplicação é muitas vezes realizada sobre obstáculos, induzindo ao uso de alturas maiores para a aplicação dos herbicidas. Neste caso, segundo o autor, deve-se atentar para as condições climáticas no momento da aplicação, pois as gotas demoram mais para atingir os alvos. Segundo Pereira (2006), quanto maior a altura de voo, maior será o tempo de exposição das gotas aos fatores climáticos, como o vento, podendo gerar maior deriva, comprometendo a deposição dos produtos no alvo. Neste sentido, Camargo (2006) descreve que no cerrado brasileiro o período para realizar as aplicações é curto, uma vez que a temperatura do ar, velocidade do vento e umidade relativa do ar não são, na maior parte de tempo, adequadas para as pulverizações. O objetivo do presente trabalho foi analisar a influência do volume de calda e da altura de voo na deriva em aplicações aéreas de herbicidas em áreas de pastagens.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado numa área comercial de pecuária reprodutiva na Fazenda Morro Branco, situada no município de Porto Espiridião no Estado de Mato Grosso. A área de estudo está localizada nas coordenadas geográficas 16°07'49" Latitude Sul e 58°45'42" Longitude Oeste de Greenwich e com altitude média de 170 m.

Em todos os tratamentos as aplicações foram realizadas utilizando a mistura de um herbicida com óleo mineral e um traçante visando a determinação da deposição por cromatografia HPLC. O traçante utilizado foi a rodamina na concentração de 0,6%. O herbicida utilizado corresponde à mistura aminopiralde e fluroxipir (Dominum), com formulação emulsão água em óleo (EO), aplicado na dose de 2,5 L do produto comercial por hectare. O adjuvante utilizado foi um óleo mineral do grupo dos hidrocarbonetos (Joint Oil), com concentração 761 gramas por litro, aplicado na dose de 1,0 litro por hectare. Na Tabela 1 estão apresentados os tratamentos com a descrição das tecnologias utilizadas nas aplicações para cada tratamento.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos (volumes de calda e alturas de voo), com os detalhes das tecnologias utilizadas nas aplicações aéreas.

| Tratamentos | Volume (L/ha) | Altura de vôo (m) | Ponta/Pressão (psi) | DMV (µm) | Classe de Gotas |
|--------------|---------------|-------------------|---------------------|----------|-----------------|
| 20 L/ha 10 m | 20 | 10 | CP-A256-4025/55 | 334 | Média |
| 20 L/ha 30 m | 20 | 30 | CP-A256-4025/55 | 334 | Média |
| 20 L/ha 40 m | 20 | 40 | CP-A256-4025/55 | 334 | Média |
| 30 L/ha 10 m | 30 | 10 | CP-A256-4012/30 | 284 | Média |
| 30 L/ha 30 m | 30 | 30 | CP-A256-4012/30 | 284 | Média |
| 30 L/ha 40 m | 30 | 40 | CP-A256-4012/30 | 284 | Média |
| 50 L/ha 10 m | 50 | 10 | CP-A256-4020/50 | 312 | Média |
| 50 L/ha 30 m | 50 | 30 | CP-A256-4020/50 | 312 | Média |

O ensaio foi montado com nove tratamentos que consistiram nas combinações de três volumes de calda (20, 30 e 50 L/ha) e duas alturas de vôo (10; 30 e 40 m), sendo que nas parcelas foram sorteados os volumes de calda e nas subparcelas as alturas de vôo. Cada parcela correspondeu a uma área de aproximadamente 3,7 ha (320 m x 115m), com nove pontos de coleta de dados, totalizando 81 pontos de amostragens. Em cada ponto de coleta foi avaliada a deposição da calda.

A análise estatística foi baseada na comparação dos tratamentos utilizando o método estatístico “Intervalo de Confiança para Diferenças entre as Médias” com grau de confiança de 95% (IC_{95%}).

A deposição foi analisada pela quantificação dos depósitos dos produtos em lâminas de vidro com dimensões de 10 x 20 cm, sendo nove unidades/parcela. Após cada aplicação, as amostras foram acondicionadas em potes de plásticos, coladas em sacos pretos para evitar luz direta e armazenadas em ambientes com temperatura controlada. No laboratório foram submetidas ao processo de extração do produto pela lavagem das lâminas de vidro com água destilada, conforme pré-determinado em testes de extração. Após a lavagem, o traçador rodamina presente em cada amostra foi quantificada por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC), permitindo determinar a quantidade de calda depositada nos alvos da aplicação para as diferentes tecnologias aéreas empregadas.

O cálculo das perdas totais (deriva) foi realizado através da análise de balanço de massa da aplicação, identificando-se para cada tratamento um índice de recuperação de calda a partir da comparação entre a média aplicada em cada parcela e os valores recuperados nos coletores artificiais. Neste caso, considerou-se como perdas (ou deriva) o valor da diferença entre a quantidade de calda que foi aplicada e a que foi efetivamente recuperada dentro da parcela de cada tratamento.

As aplicações foram realizadas com faixa de 25 m e velocidade de 250 km/h, utilizando-se uma Aeronave Air Tractor AT-802 equipada com barras contendo 54 bicos de fluxo direto com jato plano de 40° da empresa CP (CP Products Company, Inc.), com pontas ajustadas para oferecer gotas médias nos três volumes de calda aplicados nos ensaios (Tabela 1). As aplicações foram realizadas em condições climáticas bastante variáveis, com a temperatura entre 22,5 e 33,4 °C, umidade relativa entre 29 e 81% e velocidade do vento entre 5,8 e 11,1 km/h.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados referentes à altura de voo de 10 m para 20 L/ha foram desconsiderados por apresentarem erro metodológico, representado por excesso de depósito de calda (valor

depositado muito superior ao realmente aplicado). Uma das possibilidades de explicação para este problema foi um erro de operação da aeronave nesta aplicação.

Na Figura 1 estão apresentados os resultados dos depósitos (ng/cm^2) nos diferentes tratamentos analisados na forma de uma superfície de resposta. Observa-se em geral ocorre acentuada redução dos depósitos à medida que aumenta a altura de voo, assim como há uma tendência de se obter maiores índices de depósito a medida que se aumenta o volume de calda aplicado.

Analisando-se as médias dos valores de perdas (deriva) para alturas de voo e volumes de calda (Figura 2), observa-se que houve tendência de maiores índices de deriva para as maiores alturas de voo (Figura 2a). Na medida em que a altura de voo aumentou de 10 m para 30 m, o valor médio das perdas por deriva passou de 31 para 43%, representando um aumento de 38.7%. Na comparação direta entre as alturas de 10 e 40 m, o percentual de aumento do índice médio de deriva foi de 71% (a deriva aumentou de 31 para 53%). Ressalta-se, neste caso, que a diferença nos índices estimados de deriva entre as alturas de 10 e 40 m foi significativa na análise do IC95. No caso da comparação direta dos volumes de calda (Figura 2b), apesar da média dos valores de perdas (deriva) para o maior volume de calda ter sido numericamente menor, a comparação com os demais volumes de calda não mostrou diferença significativa pela análise do IC95%. Estes resultados estão de acordo com as observações de Araújo (2011) e Pereira (2006).

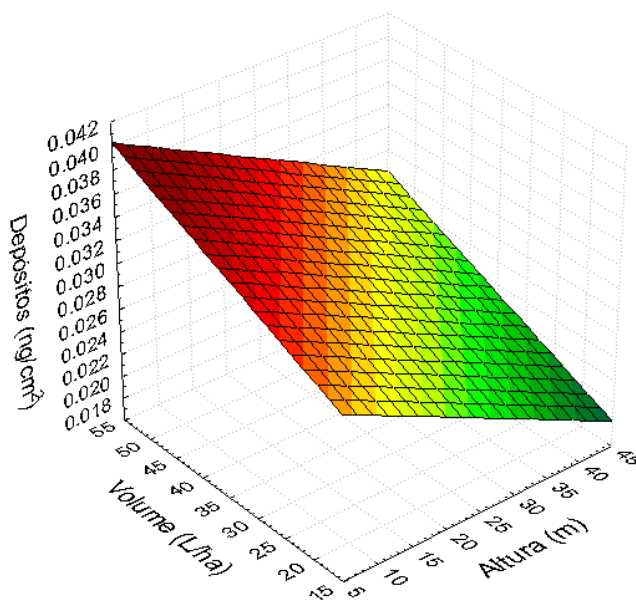


Figura 1. Superfície de resposta dos depósitos (ng/cm^2) em função das combinações de volume de caldas (20, 30 e 50 L/ha) e alturas de vôos (10, 30 e 40 m) na aplicação aérea em pastagem.

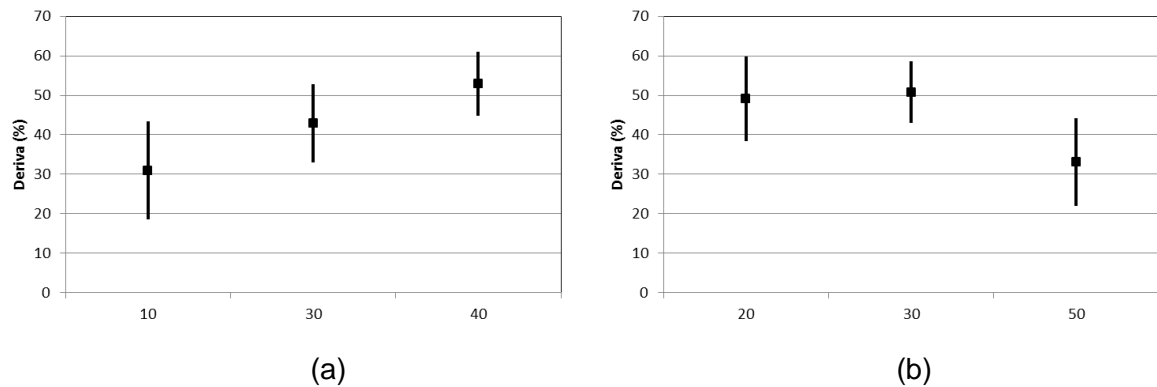


Figura 2. Valores médios do percentual de perdas (deriva) na comparação entre as alturas de voo (a) e volumes de calda (b). Para a comparação dos resultados, os pontos representam os valores médios e as linhas verticais indicam o Intervalo de Confiança (IC_{95%}).

CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado o trabalho pode-se concluir que houve tendência de maior deriva para as maiores alturas de voo, com diferença significativa entre 10 e 40 m de altura. Não houve diferença significativa entre os valores de deriva estimados nas médias para a comparação entre os diferentes volumes de calda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, E. C. Tecnologia de aplicação por via aérea. In: ANTUNIASSI, U. R; BOLLER, W. (Org.) **Tecnologia de aplicação para culturas anuais**. Passo Fundo: Aldeia Norte, Botucatu: Fepaf, 2011, p. 158-177.
- CAMARGO, T. V. Airbone and tractorized fungicide spraying for soybean asian rust control. In: JULIATTI, F. C. **Soybean Asian rust: etyology, epidemiology and management**. Uberlândia: UDUFU, 2006, p.263-274.
- FOLONI, L.L. Impacto ambiental do uso de herbicidas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22, 2000, Foz-do-Iguaçu. **Palestras....** Londrina: SBPCPD, 2000. p. 49-91.
- MCNICHOL, A.Z.; TESKE, M.E.; BARRY, J.W.A technique to characterize spray deposit in orchard and tree canopies. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, Michigan, v. 40, n. 6, p.1529-1536, 1997.
- PEREIRA, F. J. S.; **Sistema de comutação de pontas na barra de pulverização para ajuste do tamanho de gotas às condições climáticas e aplicação em taxas variáveis**. – Botucatu : [s.n.], 2006., 125 p. Tese (Doutorado em Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP.