



Efeito de classes de tamanho de gotas na deriva com bico rotativo de aeronave remotamente pilotável (ARP)

Adenilson de Souza da Silva¹, José Gabriel Theodoro Castilho², Gabriel da Silva Lemes¹ Rone Batista de Oliveira¹

¹Universidade Estadual do Norte do Paraná, Centro de Ciências Agrárias, Rod. BR 369, km 54, Vila Maria, CP 261, CEP 86300-000, Bandeirantes, Paraná (adenilson96nitec@gmail.com)

²The Ohio State University - Department of Food, Agricultural and Biological Engineering, Wooster, Ohio

RESUMO – A deriva na aplicação de agrotóxicos é um fenômeno físico no qual as gotas do produto se deslocam da área de aplicação para áreas não-alvo através do ar, durante ou imediatamente após a aplicação. Esse fenômeno gera grandes preocupações devido aos potenciais impactos ambientais e econômicos. Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial risco de deriva de quatro classes de gotas estabelecidas num bico rotativo para aplicação com aeronave remotamente pilotável. As classes de gotas muito fina, fina, média e muito grossa foram estabelecidas pela rotação do bico atomizador. A deriva foi coletada em fios de polietileno de 2 mm fixados em suporte metálico e posicionados transversalmente ao sentido do fluxo de ar (3 m s^{-1}) dentro do túnel de vento nas distâncias de 5, 8, 10, 15 m do bico rotativo. A definição da classe de gotas muito finas em relação a classe de gotas muito grossas, houve um aumento de 35 vezes de deriva na distância de 5 metros e de 3,4 vezes na distância de 15 metros. A configuração de classe de gotas grossas muito grossas em RPAs reduz significativamente a deriva da aplicação trazendo maior segurança e sustentabilidade no controle fitossanitário.

Palavras-chave: Tecnologia de aplicação, Drones de pulverização, Tamanho de gota, Túnel de vento, Bico atomizador.

INTRODUÇÃO

As aeronaves remotamente pilotável estão em evidência no cenário do agronegócio brasileiro. De acordo com dados da ANAC em 2024, há registros de cerca de 107.404 solicitações de voo entre os meses de julho a setembro (ANAC, 2024; DECEA, 2024). A utilização deste equipamento tem diversas vantagens, como a sua utilização em áreas de difícil acesso, maior rendimento operacional comparado a uma pulverização com equipamento costal, redução da exposição de pessoas nas aplicações, redução de amassamento de culturas podendo chegar em 4,9% de perdas na cultura (Yan et al., 2021; Reis; Zanatta, 2017). A deriva de pulverização relacionada às aplicações de RPAs por bicos atomizador, ainda não foi totalmente compreendida (Whang et al., 2020), portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial risco de deriva de quatro classes de gotas estabelecidas num bico rotativo para aplicação com aeronave remotamente pilotável.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Núcleo de Investigação em Tecnologia de Aplicação e Máquinas Agrícolas da Universidade Estadual do Norte do Paraná, campus Luiz Meneghel. Os tratamentos foram compostos por classes de tamanhos de gotas: classe de gota muito fina (MF), fina (F), média (M) e muito grossa (MG) com quatro repetições. A calda de aplicação foi composta por água e um marcador na concentração de 6 g L^{-1} denominado de corante Azul



Brilhante FCF. As aplicações foram feitas por um sistema de pulverização de RPA da empresa ARPAC INDÚSTRIA DE AERONAVES LTDA.

O sistema de aplicação é composto por um bico atomizador que foi determinado por testes anteriores a rotação e tamanho de gotas gerados em cada rotação do sistema de pulverização, gota MF: 15000 RPM, F: 13000, M: 9000 e MG: 6000 RPM, com a taxa de aplicação foi de 10 L ha⁻¹. O sistema de pulverização foi posicionado 1,0 m de altura do piso do túnel de vento. No momento do experimento as condições foram de temperatura do ar em 27,5°C ± 2,1, umidade relativa do ar em 57% ± 4,6 e velocidade de vento 3,0 ms⁻¹. Cada repetição do ensaio foi pulverizada por 90 segundos.

A deriva foi coletada em fios de polietileno de 2 mm fixados em suporte metálico e posicionados transversalmente ao sentido do fluxo de ar (3 m s⁻¹) dentro do túnel de vento. Os fios de nylon foram fixados em suporte metálico que se deslocam sobre trilhos e posicionados transversalmente ao sentido do fluxo de ar do túnel nas distâncias horizontais de 5, 8, 10, 15 m do atomizador e na distância vertical de 0,30 m em relação ao piso do túnel de vento. Após a aplicação, cada fio fixado é retirado do suporte, colocado em recipiente de plástico, adicionado 40 mL de água destilada, agitado manualmente e a solução de remoção dos fios é realizado a leitura de absorvância por espectrofotometria no comprimento de onda de 630 nm.

O resultado da deriva coletada foi expresso em µL cm⁻². As curvas de deriva ao longo da distância de coleta expressas pela média e comparadas pelo intervalo de confiança (IC_{95%}).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 está apresentado a deriva coletada em diferentes distâncias do bico atomizador em função das classes de gotas configuradas no sistema eletrônico. O potencial de deriva reduz com a distância de coleta para todas as classes de gotas o aumento do tamanho de gota. A classe de gotas MF apresentou maior deriva coletada ao longo da distância de coleta, a classe de gotas MG apresentou significativamente menores níveis de deriva ao longo da distância de coleta. Gotas muito grossas são menos susceptíveis ao carreamento pela ação do vento. No estudo de Butts et al. (2018), foi observado menor efeito do herbicida sistêmico quando utilizado gotas de classe grossa e muito grossa na pulverização. A utilização de classe de gota MG na aplicação com ARP teve potencial de reduzir em 97,14% na deriva da aplicação quando comparado a aplicação com classe de gotas MF na distância de 5 m do bico atomizador.

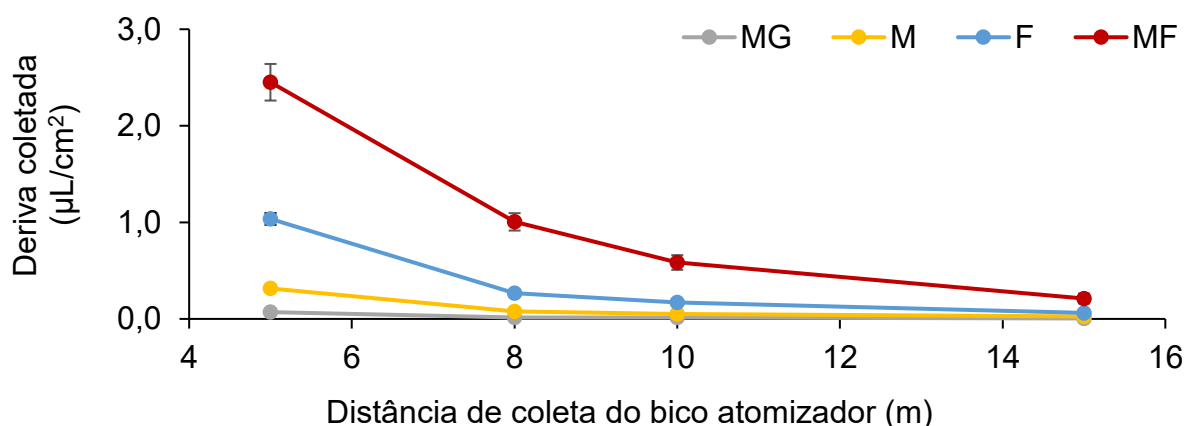


Figura 1. Deriva coletada em túnel de vento ao longo da distância.



CONCLUSÕES

A configuração de classe de gotas grossas muito grossas em RPAs reduz significativamente a deriva da aplicação trazendo maior segurança e sustentabilidade no controle fitossanitário.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao apoio da equipe do NITEC e ARPAC pelo apoio na realização do experimento.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **UAVs Cadastrados**. ANAC, 2024. 26 p. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/areas-de-atuacao/aeronaves-1/UAVs-cadastrados/painel-UAVs>. acessado: 18 de agosto 2024

BUTTS, T. R. et al. Spray droplet size and carrier volume effect on dicamba and glufosinate efficacy. **Pest management science**, 74(9), 2020-2029. 2018.

DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO (DECEA). (2024). **Informativo Trimestral SARPAS 02/2024** - Jul/Set 2024. Disponível em: 04 de novembro 2024.

REIS, E. M.; ZANATTA, M. **Cálculo do dano do amassamento, na cultura do trigo, pelo rodado do equipamento na primeira aplicação de defensivos**. Disponível em: <http://www.orsementes.com.br/sistema/anexos/artigos/94/Amassamento%20c%C3%A1culo%20dano.pdf>. Acesso em: 19 de abril, 2023.

WANG, G., et al. Field evaluation of spray drift and environmental impact using an agricultural unmanned aerial vehicle (UAV) sprayer. **Science of the Total Environment**, 737, 139793. 2020.

YAN, X. et al. Minimizing Occupational Exposure to Pesticide and Increasing Control Efficacy of Pests by Unmanned Aerial Vehicle Application on Cowpea. **Applied Sciences**., 11, 9579. 2021.

