

**DIFERENTES VAZÕES COM O USO DO PULVERIZADOR TURBO NA  
CULTURA DO CITRUS**  
**DIFFERENT FLOW RATES USING A TURBO SPRAYER IN CITRUS CROPS**

**Denner Washington de Araujo Torres**

Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS, Varginha, MG, Brasil. E-mail:

[dennerwashington@outlook.com](mailto:dennerwashington@outlook.com) ORCID: 0009 – 0002- 3364 -7794

## **1 INTRODUÇÃO**

A citricultura brasileira ocupa posição de destaque no cenário mundial, sendo o Brasil o maior produtor global de laranja, com volume anual superior a 16 milhões de toneladas (Seminara et al., 2023). A produção, concentrada na região Sudeste, enfrenta desafios decorrentes de oscilações climáticas e de doenças como o Huanglongbing (HLB), que comprometem a produtividade (Bassanezi et al., 2020). Nesse contexto, a pulverização fitossanitária é uma das operações mais críticas, uma vez que a arquitetura densa do dossel dificulta a penetração da calda e compromete a uniformidade da deposição de defensivos. Tradicionalmente, utilizam-se volumes elevados de calda para garantir o controle fitossanitário, o que eleva custos e riscos ambientais (Scandelai et al., 2011).

O avanço de técnicas de calibração e de conceitos como o **Tree Row Volume** (TRV) tem permitido a racionalização do uso de água e insumos, ajustando o volume de aplicação de acordo com o tamanho e a densidade do dossel (Behlau et al., 2021). Essa abordagem possibilita maior eficiência e sustentabilidade no manejo, sem comprometer o controle de pragas e doenças. Assim, este estudo propõe avaliar diferentes vazões com o uso de pulverizador turbo na cultura do citrus, buscando conciliar eficiência operacional e sustentabilidade, em um cenário que exige crescente racionalização do uso de recursos naturais e químicos.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

A citricultura no Brasil representa uma das principais cadeias do agronegócio nacional, respondendo por cerca de 34% da produção mundial de laranja e 75% do

mercado global de suco (USDA, 2025). Apesar do destaque, o setor enfrenta limitações fitossanitárias e climáticas que exigem adoção de tecnologias mais eficientes (Parra et al., 2022).

A pulverização é um ponto crítico do manejo, sendo realizada majoritariamente com turbopulverizadores, cuja eficiência depende de parâmetros como vazão, pressão, tipo de bico e assistência de ar (Garcerá et al., 2022). Ajustes adequados podem reduzir a deriva, melhorar a cobertura foliar e diminuir o consumo de calda (Torrent et al., 2017). A adoção do método TRV tem se destacado por relacionar o volume de calda ao volume do dossel, permitindo aplicação mais precisa (Behlau et al., 2021).

O uso racional de insumos também é central à sustentabilidade da citricultura. Segundo o IPCC (2022) e a FAO (2023), práticas de agricultura de precisão reduzem emissões e desperdícios. Papadopoulos et al. (2024) e Byers et al. (2024) demonstraram que o uso de tecnologias digitais e sensores em pulverizações reduz até 20% o consumo de pesticidas, mantendo a eficiência do controle e reduzindo impactos ambientais.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento será conduzido no município de Campanha, Sul de Minas Gerais, sob clima Cwb (Köppen), caracterizado por inverno seco e verão ameno. O estudo será realizado em pomar de tangerina **Ponkan** (*Citrus reticulata*), espaçado em 6 m x 2,8 m. As aplicações serão feitas com um trator Massey Ferguson 4408 acoplado a um pulverizador Natali 2000 do tipo turbopulverizador, utilizando pontas de pulverização Agro Diferencial para baixa vazão e o adjuvante DBV Citros.

A avaliação da deposição será feita com papéis hidrossensíveis dispostos nos terços inferior, médio e superior da copa, em suas faces interna e externa. As variáveis analisadas incluirão a cobertura foliar (% de área coberta) e a densidade de gotas ( $n^\circ/cm^2$ ). Os dados serão interpretados por meio de análise estatística e visualização pelo equipamento DropScope.

### **4 RESULTADOS ESPERADOS**

Espera-se que a redução da vazão por hectare proporcione ganhos operacionais e ambientais, diminuindo o consumo de calda e o tempo de aplicação, sem prejuízo à eficácia do controle fitossanitário. A calibração adequada do turbopulverizador deve melhorar a uniformidade de cobertura e a penetração da calda nas camadas internas do

dossel, otimizando o uso de insumos e reduzindo perdas por deriva. Resultados como esses podem contribuir para a consolidação de práticas de pulverização de precisão na citricultura brasileira, reforçando sua sustentabilidade e competitividade no mercado internacional.

### **Agradecimentos**

O autor agradece ao Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS e ao professor Nelson Delu Filho pela orientação e apoio técnico no desenvolvimento deste trabalho.

### **REFERÊNCIAS**

Adami, A. C. O., Miranda, S. H. G., & Barros, G. S. C. (2014). **Impacto do greening sobre o mercado internacional de suco de laranja**. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural.

Bassanezi, R. B., et al. (2020). Overview of citrus huanglongbing spread and management strategies in Brazil. **Tropical Plant Pathology**, **45** (3), 251–264.

Behlau, F., Lanza, F. E., Scapin, M. S., Scandelai, L. H. M., & Silva Junior, G. J. (2021). Spray volume and rate based on the tree row volume for a sustainable use of copper in the control of citrus canker. **Plant Disease**, **105** (1), 183–192.

Byers, C., Virk, S., Rains, G., & Li, S. (2024). Spray deposition and uniformity assessment of unmanned aerial application systems at varying operational parameters. **Frontiers in Agronomy** , 6, 1418623.

[<https://doi.org/10.3389/fagro.2024.1418623>](<https://doi.org/10.3389/fagro.2024.1418623>)

FAO. (2023). **Climate change mitigation options in agrifood systems**. Food and Agriculture Organization.

[<https://openknowledge.fao.org>](<https://openknowledge.fao.org>)

FAO. (2024). **Citrus markets and trade**. Food and Agriculture Organization.

[<https://www.fao.org/markets-and-trade>](<https://www.fao.org/markets-and-trade>)

Garcerá, C., et al. (2022). Effect of the airblast settings on the vertical spray profile: Implementation on an on-line decision aid for citrus treatments. **Agronomy**, **12** (6), 1462.

IPCC. (2022). **Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change (AR6 WGIII)**. Intergovernmental Panel on Climate Change.

Papadopoulos, G., et al. (2024). Economic and environmental benefits of digital agricultural pest management. **Digital Agricultural Reports**, **2**, 100046.

Parra, J. R. P., et al. (2022). Sustainability in Brazilian citriculture: Three decades of progress and challenges. **Frontiers in Agronomy**.

Ramos, H. H., et al. (2007). Características da pulverização em citros em função do volume de calda aplicado com turbopulverizador. **Engenharia Agrícola**, **27**, 56–65.

Scandelai, L. H. M., et al. (2011). Interferência do volume de calda sobre a deposição e cobertura da pulverização com e sem surfactante em citros. **Fundecitrus**.

Seminara, S., et al. (2023). Sweet orange: Evolution, characterization, varieties, and agronomic management. **Agriculture**, **13** (2), 264.

Torrent, X., et al. (2017). Comparison between standard and drift-reducing nozzles for pesticide application in citrus—Part I: Wind tunnel and field spray drift. **Crop Protection**, **96**, 130–143.

USDA/FAS. (2025). **Update to Citrus Annual Report for Brazil**. U.S. Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service.