

## DESENVOLVIMENTO DE UM MICROPULVERIZADOR AUTOPROPELIDO PARA APLICAÇÃO EM ENTRELINHAS ESTREITAS

FRANCISCO FAGGION<sup>1</sup>, NATÁLIA PATRÍCIA SANTOS NASCIMENTO BENEVIDES<sup>2</sup>, TIAGO PEREIRA DA SILVA CORREIA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia, FAV/UNB Brasília-DF, (61) 3107 7563, faggion@unb.br; tiagocorreia@unb.br

<sup>2</sup> Estudante de Agronomia, FAV/UnB, Brasília-DF, (61) 999189477, npsnb@hotmail.com

Apresentado no  
XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2018  
06, 07 e 08 de agosto de 2018 - Brasília - DF, Brasil

**RESUMO:** A pulverização em pequenas propriedades rurais ou em estufas apresenta custo elevado tanto para a aquisição das máquinas quanto para a realização da atividade. Além disso, existem poucas alternativas tecnológicas disponíveis no mercado que permitem passar nas entre linhas estreitas de cultivos arbustivos sem causar danos às plantas. Este trabalho teve por objetivo desenvolver um micropulverizador autopropelido aplicador de produtos via líquida em pequenas áreas (estufas) com cultivos arbustivos e entre linhas estreitas. Inicialmente foram estudadas as possíveis alternativas para a pulverização em pequenas áreas, associadas ao levantamento de máquinas com bitola estreita existentes no mercado local. A partir desse estudo foram organizadas as possíveis alternativas das partes da máquina capazes de associadas, atender o objetivo principal. Posteriormente foi proposto, construído e testado a campo o micropulverizador autopropelido desenvolvido. Os resultados mostram ser possível a construção de um micropulverizador autopropelido estreito com dois eixos a partir de um motor estacionário ciclo diesel com 5.148 W, reservatório de polietileno com capacidade de 200 L, bomba de 3 pistões, filtro e barra com duas seções com 1,75 m de altura cada e bicos espaçados 0,35 m, montados sobre um chassi de ferro perfil em U e tubular. O micropulverizador desenvolvido pulveriza duas seções verticais (uma para cada lado) até 2,00 m de altura, em cultivos arbustivos com vão livre entre linhas mínimo de 0,6 m sem causar danos às plantas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Máquinas Agrícolas, Projeto, Pulverização

## DEVELOPMENT OF A SELF-PROPELLED MICROSPRAYER FOR APPLICATION IN NARROW LINES

**ABSTRACT:** Spraying in small farms or greenhouses has a high cost both for the acquisition of the machines and for the performance of the activity. In addition, there are few technological alternatives available in the market that allow to pass between narrow lines of shrub crops without causing damage to plants. The objective of this work was to develop a self-propelled microsprayer to apply liquid products in small areas (greenhouses) between narrow lines of shrub cultures. Initially the possible alternatives for spraying in small areas were studied, associated to the survey of machines with narrow gauge existing in the local market. From this study the possible alternatives of the machine parts capable of associated were organized to meet the main objective. Subsequently the self-propelled microsprayer developed was proposed, constructed and tested in the field. The results show that it is possible to construct a self-propelled two-axle self-propelled microsprayer from a stationary diesel engine with 5,148 W, polyethylene reservoir with 200 L capacity, 3 piston pump, filter, two sections boom with 1,75 m each and nozzles spaced 0.35 m, mounted on a U-shaped iron and tubular chassis. The microsprayer developed sprays in two vertical sections (one each side) up to 2.00 m high, in shrub cultivations with at least 0.6 m free space between lines without causing damage to the plants.

**KEYWORDS:** Agricultural Machinery, Design, Spraying

**INTRODUÇÃO:** A maioria das aplicações de agrotóxicos em estufas agrícolas são feitas por pulverizadores costais, salvo os casos onde são retiradas algumas linhas para a máquina passar, perdendo assim espaço de cultivo. Os pulverizadores hidráulicos de barra são as máquinas mais utilizadas na aplicação dos agrotóxicos com a finalidade de subdividir a calda uniformemente ao longo da barra, distribuindo-a na superfície a ser tratada. Para tanto a escolha e formas de uso desses equipamentos são fundamentais para que se obtenha a ação eficaz dos agrotóxicos (DORNELLES et al., 2011; SILVEIRA, 2001). Segundo LOPES et al. (2011), os pulverizadores costais são de baixo custo, porém possuem desvantagens como serem carregados e acionados manualmente, ficando sujeitos a variação de pressão de trabalho e a redução da capacidade operacional. Esse problema pode ser minimizado quando o acionamento e o transporte são mecanizados. Conforme (BAUER et al., 2009; GANDOLFO et al. 2013) a comunidade envolvida no processo de produção de alimentos tem como desafio a necessidade de produzir mais com menos custo, com redução da utilização de agrotóxicos e das perdas destes, sem agredir ao homem e ao meio ambiente. BAESSO et al., (2009) alertam para a necessidade de máquinas mais eficientes que propiciem menos desperdício dos produtos aplicados para a preservação do ambiente e a produção de alimentos livre de contaminação. Segundo ALVARENGA e CUNHA (2010), qualquer técnica de aplicação de agrotóxicos deve conseguir controlar as doenças, plantas daninhas e pragas, utilizando dose mínima e com distribuição adequada do produto, sem afetar o ambiente. Entre os componentes do pulverizador que merecem atenção no momento da concepção estão o chassi, propulsor, depósito, filtros, bomba, mangueiras, válvula de comando, barra, manômetro, sistema de agitação e conexões. Os bicos de pulverização possuem padrões de distribuição característicos, que determinam a distância entre este e o alvo e o espaçamento destes na barra de pulverização, conforme PERESSIN et al. (1996). As máquinas agrícolas, incluindo os pulverizadores, devem ser testadas e ensaiadas antes de serem utilizadas a fim de conhecer as suas características, evitar desperdícios e melhorar a eficiência. Esses trabalhos podem ser feitos por técnicos, pelo fabricante ou ainda por instituições oficiais, no caso de ser necessária a emissão de certificados ou relatórios de inspeção, de acordo com DORNELLES et al., (2011). O objetivo deste trabalho foi desenvolver um conjunto micropulverizador para aplicação de agrotóxicos na vertical em pequenas áreas com cultivos arbustivos e entre linhas estreitas.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Para a realização deste trabalho foi feito um estudo dos modelos de pulverizadores comercializados na região do Distrito Federal, seus componentes e o princípio de funcionamento das diferentes partes que os compõe, associado a um levantamento bibliográfico das possíveis alternativas de máquinas pulverizadoras para aplicação vertical, em cultivos com entrelinhas estreitas, como é o caso de estufas com produção de hortaliças arbustivas. Após organizar essas informações, foram descritos os componentes necessários para que cada conjunto de peças ou partes da máquina atenda aos requisitos de suas funções no todo de um micropulverizador autopropelido. Cada parte foi avaliada para que o conjunto funcione adequadamente sem, no entanto, utilizar uma metodologia de desenvolvimento de projeto mais apurada a exemplo da descrita por ROMANO, (2013). A partir desses conhecimentos foi proposta a montagem de um micropulverizador autopropelido com bitola estreita e barra vertical para aplicação de agrotóxicos até 2,00 m de altura em cultivos arbustivos com vão livre mínimo entre linhas de 0,6 m. Foi construído um chassi de ferro com perfil em U e redondo para receber os esforços dos demais componentes (Figura 1).



FIGURA 1. Chassi, eixo traseiro com rodado, banco e barras.

Sobre chassi foi colocado um motor de combustão interna, transmissão com direção e eixo dianteiro de uma enxada rotativa, bomba com estabilizador de pressão, reservatório de calda, mangueiras e barra com bicos, além de outros componentes necessários para o funcionamento. Por fim, foram feitas avaliações da eficiência do funcionamento do micropulverizador autopropelido em estufa com cultivo de pimentão com vão livre entre linhas de 0,6 m e até 2,00 m de altura.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Após o levantamento das partes (máquinas, componentes e materiais) capazes de associados constituírem uma máquina que atenda às necessidades especificadas no projeto, foi definida a construção de um micropulverizador autopropelido com dois eixos, tração e direção dianteiras. Para o acionamento foi utilizado um motor estacionário ciclo diesel com 5.148 W, montado num sistema de transmissão, direção e eixo dianteiro tracionador pertencente a uma enxada rotativa. Para a complementação do chassi foi utilizado tubo de ferro redondo e barra de ferro com perfil em U. Um reservatório de polietileno com capacidade de 200 L serviu para o depósito da calda. Foi utilizada uma bomba de 3 pistões com capacidade de 15 L.min<sup>-1</sup> e uma válvula estabilizadora da pressão. A fim de controlar a aplicação para aplicar em toda a barra, apenas em uma seção ou fechar, foi utilizada uma válvula de controle com duas seções, associada a um manômetro e regulador de pressão de trabalho. No circuito hidráulico da calda foram utilizadas mangueiras, registro e filtro de passagem. O chassi da barra foi feito de ferro tubular quadrado. A tubulação da barra foi feita de cano PVC 20 mm, tendo suportes para dois bicos cada com regulagem para serem fechados a fim não pulverizar acima das plantas quando pequenas e válvula antigotejamento. A barra foi construída em duas seções verticais de 1,75 m, posicionadas a 0,15 m de altura do solo, equipada com bicos do tipo cone vazio espaçados 0,35 m. Os resultados mostram a viabilidade da construção de um micropulverizador autopropelido estreito para aplicação vertical em cultivos arbustivos com entre linhas estreitas (Figura 2).



FIGURA 2. Micropulverizador autopropelido sendo testado na cultura do pimentão cultivado em estufa.

Os testes iniciais realizados durante todo o ciclo do pimentão com espaçamento entre linhas de 1,2 m cultivado em estufas com pé direito alto mostraram o funcionamento adequado da máquina. Para que o micropulverizador desenvolvido transite nas entre linhas sem causar danos às plantas o vão livre mínimo deve ser de 0,6 m o que para o caso do cultivo de pimentão é obtido com 1,2 m de espaçamento entre linhas. O micropulverizador desenvolvido pulveriza na vertical em cultivos arbustivos com vão livre mínimo de 0,6 m numa altura de até 2,00 m sem causar danos às plantas.

**CONCLUSÕES:** É possível construir um micropulverizador autopropelido estreito para aplicação na vertical em cultivos arbustivos utilizando um motor estacionário, sistema de transmissão, direção e rodado de uma enxada rotativa, chassi de ferro em U e tubular, bomba de pistões com válvula estabilizadora de pressão, válvula de comando com regulador de pressão, manômetro, reservatório de

polietileno e tubulação da barra de PVC. O micropulverizador autopropelido desenvolvido tem barra com duas seções verticais de 1,75 m cada, vão livre do solo de 0,15 m e altura do último bico de 1,90 m. A máquina desenvolvida mostrou-se satisfatória para aplicação em cultivos arbustivos com até 2,00 m de altura e vão livre entre linhas mínimo de 0,6 m sem causar danos às plantas.

#### **REFERÊNCIAS:**

ALVARENGA, C. B. A. e CUNHA, J. P. A. R. Aspectos qualitativos da avaliação de pulverizadores hidráulicos de barra na região de Uberlândia, Minas Gerais. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.30, n.3, p.555-562, maio/jun. 2010.

Baesso, M. M.; Teixeira, M. M.; Vieira, R. F.; Paula Junior, T. J. e Cecon, P. R. Deposição de gotas de um pulverizador hidráulico com assistência de ar na barra de pulverização na cultura do feijão. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.17 n.6, 438-445p. nov/dez 2009.

BAUER, F. C.; PEREIRA, F. A. R.; SCHEEREN, B. R.; BRAGA, L. W. Diagnóstico das condições, tempo de uso e manutenção de pulverizadores no Estado de Mato Grosso do Sul. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 501-507, 2009.

DORNELLES, M. E.; SCHLOSSER, J. F.; BOLLER, W; RUSSINI, A.; CASALI, A. L. Inspeção técnica de tratores e pulverizadores utilizados em pulverização agrícola. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, V.19 N.1, jan/fev 2011.

GANDOLFO, M. A.; ANTUNIASSI, U. R.; GANDOLFO, U. D.; MORAES, E. D.; RODRIGUES, E. B. e ADEGAS, F. S. Periodic inspection of sprayers: diagnostic to the northern of Paraná. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.33, n.2, p.411-421, mar./abr. 2013.

LOPES, E. S.; OLIVEIRA, F. M.; RODRIGUES, C. K. Determinação da carga física de trabalho na atividade manual de herbicida. **Ambiência**, Guarapuava, v.7, n.2, p.329-337, 2011.

PERESSIN, V. A.; MATUO, T.; PERECIN, D.; PIO, L. C. e BRAZ, B. A. Aplicação em jato dirigido em cana-de-açúcar. II: espaçamento entre bicos turbo *floodjet* para a aplicação de herbicidas. **Planta daninha** [online], Viçosa, vol. 14, n. 2, 1996.

ROMANO, L. N. **Desenvolvimento de máquinas agrícolas: planejamento, projeto e produção**. São Paulo: Blucher Acadêmico, 2013. 310p.

SILVEIRA, G. M. **Máquinas para plantio e condução de culturas**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001. 334p. (Série Mecanização, v.3).