

DETERMINAÇÃO DA VAZÃO, TAXA DE APLICAÇÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO EM UM PULVERIZADOR AGRÍCOLA EM DUAS PONTAS DE PULVERIZAÇÃO E TRÊS PRESSÕES DE TRABALHO

**SHEILISE PEDROSO VICENTE¹, MARIA JULIANA SOARES DA SILVA SANTOS²,
ALINE MAZOY LOPES³, BIATRIZ ROSA BARBOSA⁴, SAMARA PEDROSO
BEIER⁵, VILNEI DE OLIVEIRA DIAS⁶**

1 Acadêmica de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), sheilisevicente.aluno@unipampa.edu.br

2 Acadêmica de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), mariasoares.aluno@unipampa.edu.br

3 Acadêmica de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), alinelopes.aluno@unipampa.edu.br

4 Acadêmica de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), biatrizbarbosa.aluno@unipampa.edu.br

5 Acadêmica de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), samarabeier.aluno@unipampa.edu.br

6 Prof. Doutor, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), vilneidias@unipampa.edu.br

Apresentado no
LI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2022
27 a 29 de outubro de 2022 - Pelotas - RS, Brasil

RESUMO: A escolha correta de pontas de pulverização e de pressões de trabalho são de grande importância para garantir uma aplicação eficiente de produtos agrícolas, quando utilizadas de forma correta. Objetivo deste trabalho foi determinar a vazão, taxa de aplicação e o coeficiente de variação na barra com duas pontas de pulverização em três pressões de trabalho. O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos compostos pelo fatorial de duas pontas de pulverização e três pressões de trabalho, com três repetições. A vazão média e a taxa de aplicação apresentaram comportamento dentro do esperado para ambas as pontas. A pressão de trabalho influenciou todas as variáveis do estudo. O Coeficiente de variação (%) apresentou valores considerados baixos perante a literatura e não diferiu entre as pontas de pulverização estudadas.

PALAVRAS-CHAVE: Distribuição, variáveis, deriva.

DETERMINATION OF FLOW RATE, APPLICATION RATE AND COEFFICIENT OF VARIATION IN AN AGRICULTURAL SPRAYER AT TWO SPRAY TIPS AND THREE WORKING PRESSURES

ABSTRACT: The correct choice of spray tips and working pressures are of great importance to ensure an efficient application of agricultural products, when used correctly. The objective of this work was to determine the flow rate, application rate and the coefficient of variation in the boom with two spray tips at three working pressures. The experiment was conducted in an entirely randomized design, with six treatments composed of two spray tips and three working pressures, with three repetitions. The average flow rate and the application rate were as expected for both spray tips. The working pressure influenced all the variables of the study. The Coefficient of Variation (%) showed values considered low in relation to the literature and did not differ between the spray tips studied.

KEYWORDS: Distribution, variables, drift.

INTRODUÇÃO: A correta aplicação de defensivos agrícolas está intimamente atrelada ao potencial produtivo da lavoura, tendo em vista que a entrada de pragas, doenças e plantas daninhas acaba por gerar grandes prejuízos. Neste contexto, a aplicação eficiente de defensivos agrícolas pode contribuir para mitigar estes prejuízos. Tal técnica depende de uma série de fatores, dentre eles, a escolha correta da ponta de pulverização e da pressão de trabalho (SOELA et al., 2021). Dorneles et al. (2018), citam que os fatores como a pressão empregada, o volume de calda aplicado e as pontas de pulverização utilizadas representam papel fundamental na eficiência do produto usado no controle das diversas moléstias, estando estes fatores diretamente relacionados com o tamanho de gota. A escolha do pulverizador e sua correta utilização são fatores fundamentais para se obter qualidade e eficiência na aplicação. Este último parâmetro é diretamente influenciado pelo tamanho das gotas e pelo tipo de ponta, que afetam a taxa de aplicação do produto (CUNHA, 2008; FARIAS et al. 2015). O coeficiente de variação na barra (CV%) é o parâmetro mais utilizado para caracterizar a uniformidade de deposição de calda (FERREIRA et al., 2007). Em linhas gerais, quanto menor for este valor mais uniforme será a distribuição. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de três pressões de trabalho sobre a vazão, taxa de aplicação e coeficiente de variação na barra de um pulverizador de barras tratorizado.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Mecanização Agrícola do Pampa (LAMAP), localizado na Universidade Federal do Pampa (Unipampa) no município de Alegrete (RS). Utilizou-se um pulverizador da marca Jacto, modelo Falcon Vortex 600[®], com 28 pontas de pulverização espaçadas em 0,50 m, com largura útil total de 14 m. Para acionar o pulverizador, utilizou-se um trator marca New Holland, modelo TL75E 4x2 TDA com 57,33kW de potência máxima. O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com 6 tratamentos, formados pela combinação de 2 fatores, ponta e pressão de trabalho (fatorial 2x3). O fator principal foi composto pela utilização das pontas de pulverização API 11002 e AVI 11001, e o fator secundário foi formado pelas três pressões de trabalho de 45 PSI, 60 PSI e 75 PSI, com três repetições para cada tratamento. Procedimento foi realizado a partir da coleta do volume de calda (água), em provetas graduadas de 11 pontas distintas e escolhidas aleatoriamente, no intervalo de tempo de 30 segundos. Foram no total 18 observações, nas quais foram anotadas a vazão de cada ponta e posteriormente utilizadas nos cálculos de média (litros), desvio padrão, coeficiente de variação (CV%) e taxa de aplicação (litros ha⁻¹). Para fins de cálculo da taxa de aplicação, utilizou-se a velocidade de 10km h⁻¹ para aplicação. Os dados foram submetidos à análise da variância (ANOVA) com a utilização do software online Agroestat (MALDONADO Jr, 2022), e quando contrastes significativos foram encontrados, as médias foram separadas pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Tabela 1 apresenta a síntese da análise da variância para as variáveis estudadas. Para as variáveis vazão e taxa de aplicação o tratamento principal e secundário foram significativos, ou seja, as médias dos tratamentos diferem entre si, em nível de 5% de probabilidade de erro. No entanto, para a variável coeficiente de variação, o fator principal não apresentou diferença entre as médias de tratamento, ou seja, as diferenças existentes podem ser atribuídas ao acaso. Já para o fator secundário (diferentes pressões de trabalho), apresentou diferença significativa entre as médias dos tratamentos. Quando analisadas as interações entre os fatores principal e secundário das três variáveis, observa-se que não houve interação significativa a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 1. Síntese dos valores de análise de variância para as variáveis experimentais.

Vazão	F	P
Ponta	3258,6**	<0,0001
Pressões	80,973**	<0,0001
Ponta x pressões	3,8034 ^{NS}	0,0690
Taxa de aplicação		
Ponta	3667,9**	<0,0001
Pressões	106,58**	<0,0001
Ponta x pressões	3,2704 ^{NS}	0,0916
CV%		
Ponta	0,5266 ^{NS}	0,5082
Pressões	9,3413**	0,0081
Ponta x pressões	0,9164 ^{NS}	0,4382

^{NS}: não significativo (P>0,05); **: significativo (P<0,01).

A Tabela 2 apresenta as médias das três variáveis estudadas para os fatores ponta de pulverização e pressão de trabalho. Observou-se maior vazão e taxa de aplicação na ponta API 11002, o que era esperado em função da ponta API apresentar vazão nominal igual ao dobro da ponta AVI. A variável coeficiente de variação (CV%) não apresentou diferença significativa, logo, todas as pontas tiveram o desempenho similar. Em relação às pressões de trabalho, para as variáveis vazão e taxa de aplicação, conforme ocorreu o aumento da pressão houve um aumento gradativo dessas variáveis. Na variável CV% às pressões 60 e 75 PSI obtiveram desempenho similar e menos eficiente quando comparado a pressão 45 PSI. Embora os CV's tenham apresentado diferença, os valores observados estão abaixo daqueles encontrados por Kullmann; Dias (2020), que trabalham com pontas semelhantes as deste trabalho e encontraram CV's próximos a 10%. O padrão europeu estabelecido pela norma DIN 12761-2 (DIN, 2002), determina que o CV não deve exceder 7% para altura da barra e pressão da trabalho estabelecidas pelo fabricante. Para as demais alturas e pressões o coeficiente não deve exceder 9%. Tais parâmetros também devem receber a devida atenção em pulverizadores que têm a compensação da elevação da velocidade com aumento da pressão do sistema (Faggion e Antuniassi, 2010).

Tabela 2. Médias das variáveis em função de duas pontas de pulverização e três pressões de trabalho.

Ponta	Vazão (l min ⁻¹)	Taxa de aplicação (l ha ⁻¹)	CV da barra (%)
API 11002	0,94 a	81,25 a	4,83 a
AVI 11001	0,47 b	40,79 b	4,62 a
Pressão			
45	0,63 c	54,00 c	3,48 b
60	0,70 b	60,39 b	4,90 a
75	0,80 a	68,67 a	5,80 a

Médias não seguidas de mesma letra diferem ao nível de 5% de significância.

CONCLUSÕES: A vazão média e a taxa de aplicação apresentaram comportamento dentro do esperado para ambas as pontas. A pressão de trabalho influenciou todas as variáveis do estudo. O CV% apresentou valores considerados baixos perante a literatura e não diferiu entre as pontas de pulverização estudadas.

REFERÊNCIAS:

- CUNHA, J. P. A. R da. Simulação da deriva de agrotóxicos em diferentes condições de pulverização. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n.5, p. 1616-1621, 2008.
- DIN - GERMAN INSTITUTE FOR STANDARDIZATION. EN 12761-2: **Agricultural and forestry machinery - Sprayers and liquid fertilizer distributors: Environmental protection - Part 2: Field crop sprayers**. 2002, 18p.
- DORNELES, A. B. et al. Uso de diferentes pontas de pulverização no controle de doenças no trigo. **Ciência e Natura**, v.40, p. 11-17, 2018.
- FAGION, F.; ANTUNIASSI, U.R. Desempenho de pontas de pulverização quanto a indução de ar nas gotas. **Engenharia na agricultura**, v. 25, n. 4, p. 72-82, 2010.
- FARIAS, M. S. de et al. Critérios técnicos para a seleção de pulverizadores auto propelidos comercializados no mercado brasileiro. **Ciência Rural**, v. 45, n. 5, p. 939-942, 2015.
- FERREIRA, Marcelo C. et al. Fatores qualitativos da ponta de energia hidráulica ADGA 110015 para pulverização agrícola. **Engenharia Agrícola**, v. 27, p. 471-478, 2007.
- KULLMANN, S. E.; DIAS, V. de O. Uniformidade de distribuição volumétrica de duas pontas de pulverização sob efeito da assistência a ar na barra. **Energia na Agricultura**, v. 35, n. 3, p. 339-351, 2020.
- MALDONADO JR, W. **Agroestat Online**. Disponível em: <<http://www.agroestat.com.br>>. Acesso em: 26 mai. 2022.
- SOELA, D. M. et al. Effect of different spray tips and pressures on the application of calcium carbonate in conilon coffee seedlings. **Brazilian Journal of Production Engineering-BJPE**, v. 7, n. 5, p. 93-102, 2021.