

AVALIAÇÃO DA CALIBRAÇÃO DE PULVERIZADORES EM PROPRIEDADES DE AGRICULTURA FAMILIAR

JOSÉ CARLOS KUSMA¹, FABRÍCIO CAMPOS MASIERO², LEONARDO DÜSTERHÖFT³, DJEIMES L. S. CELANTE⁴, JOÃO CÉLIO DE ARAÚJO⁵

¹Bolsista do Instituto Federal Catarinense (IFC), Acadêmico do curso de Agronomia IFC – *Campus* Rio do Sul, (41)988784629, kumajosecarlos@gmail.com

² Professor Dr. Máquinas e mecanização agrícola, Instituto Federal Catarinense - *Campus* Rio do Sul, (47) 35313700, fabricio.masiero@ifc.edu.br

³ Bolsista do Instituto Federal Catarinense (IFC), Acadêmico do curso de Agronomia IFC – *Campus* Rio do Sul, dusterhofleonardo@gmail.com

⁴ Acadêmico do curso de Agronomia, Instituto Federal Catarinense – *Campus* Rio do Sul, DjeimesLuiz@hotmail.com

⁵ Professor Dr. Hidráulica e Irrigação Agrícola, Instituto Federal Catarinense - *Campus* Rio do Sul, joao.araujo@ifc.edu.br

Apresentado no
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

RESUMO: A importância de avaliar as condições dos pulverizadores é aumentar a eficiência das pulverizações com consequente diminuição no custo de produção e da contaminação ambiental. Este trabalho objetivou avaliar o estado de pulverizadores de barras montados em tratores agrícolas na Região do Alto Vale do Itajaí, identificando os problemas nas calibrações, podendo solucionar os casos com a necessidade de cada produtor, de modo que obtenha uma pulverização uniforme, tendo como consequência mais economia, eficiência nas operações. Os resultados deste projeto em anos anteriores evidenciaram que os pulverizadores avaliados, em sua maioria, não estavam adequados para o trabalho, sendo que em virtude dos defeitos detectados podem ocorrer problemas nas aplicações ou acidente com o equipamento. Do total de doze pulverizadores inspecionados, a vazão de 58,3% dos pulverizadores estavam em subaplicação, sendo valores abaixo requeridos pelos produtores e recomendações técnicas; 16,7% dos pulverizadores eram utilizados sem taxa de aplicação definida para o equipamento.

PALAVRAS-CHAVE: Inspeção periódica, tecnologia de aplicação, manutenção.

EVALUATING OF SPRAYERS CALIBRATION ON FAMILY FARMS

ABSTRACT: The importance of evaluating spray conditions is to increase spray efficiency with a consequent decrease in production costs and environmental contamination. This work aimed to evaluate the state of agricultural tractor sprayers in the Alto Vale do Itajaí Region, state of Santa Catarina, Brazil, identifying the problems in the calibrations, being able to solve the cases with the needs of each producer, in order to obtain a uniform spray, with the consequence more savings, efficiency in operations. The results of this project in previous years showed that the sprayers evaluated, for the most part, were not suitable for the job, and due to the defects detected, application problems or equipment accidents may occur. Of the total of twelve sprayers inspected, the flow of 58.3% of the sprayers was low applied, with values required by producers and technical recommendations below; 16.7% of the sprayers were used without a defined application rate for the equipment.

KEYWORDS: Periodic inspection, spray technology, maintenance.

INTRODUÇÃO: A crescente demanda por alimentos força a geração de tecnologias para aumentar a produtividade por área cultivada. O uso de máquinas e equipamentos aliadas com as técnicas recomendadas de manejo possibilitaram o aumento da produção. A utilização de agrotóxicos se tornou indispensável para milhares de produtores devido a facilidade de uso, e cabe ao responsável técnico ou agrônomo transferir as informações aos produtores para ter

eficiência na aplicação e reduzir riscos à população (DORNELLES, 2008).

Os agrotóxicos tem papel fundamental no controle fitossanitário das culturas cultivadas, portanto, deve-se minimizar ao máximo as perdas geradas por falhas dos pulverizadores, sendo por excesso da taxa de aplicação ou devido à falta de manutenção pelo produtor.

O uso excessivo de agrotóxicos para proteção de plantas, não somente é antieconômico, mas também pode provocar consequências adversas à saúde humana, ao ambiente e a agricultura, sendo indispensável fazer a correta calibração, regulagem, adequação e inspeção dos pulverizadores (MARTINI et. al, 2017).

Segundo Antuniassi (2009), cerca de 70% dos pulverizadores inspecionados em projetos do IPP, apresentam erros significativos na calibração da taxa de aplicação, ressalta a importância em treinar técnicos para que haja manutenção correta dos equipamentos de pulverização.

Os maiores erros de aplicação podem ser atribuídos a erros de calibração e estado de conservação dos pulverizadores. Portanto, este trabalho teve por objetivo avaliar a calibração de pulverizadores na região do Alto Vale do Itajaí em SC.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi executado juntamente com Laboratório de Mecanização Agrícola do Instituto Federal Catarinense - *Campus* Rio do Sul, onde foram avaliados as calibrações dos pulverizadores de barras do tipo tratorizado montado, comumente o mais utilizado na região do Alto Vale do Itajaí, por constituir áreas de agricultura familiar, composta por pequenas e médias propriedades.

A busca por produtores para possível coleta de dados das calibrações foi realizado de forma aleatória em 12 pulverizadores e 11 cidades diferentes pertencentes a Região do Alto Vale do Itajaí, no qual foi definido um cronograma para visita das propriedades. Os municípios cujo o projeto visitou e realizou as inspeções foram Agronômica, Agrolândia, Lontras, Ituporanga, Rio do Sul, Atalanta, José Boiteux, Imbuia, Presidente Getúlio e Trombudo Central, sendo, este último realizado a inspeção de dois equipamentos. Os equipamentos inspecionados foram classificados como pulverizadores montados, pois eram acoplados ao sistema hidráulico de 3 pontos dos tratores agrícolas e de barras.

Para avaliação da calibração utilizado foram realizados os procedimentos: no primeiro momento a informação sobre a real utilização do equipamentos pelos usuários e qual taxa de aplicação esperava-se utilizar para posteriormente certificar se realmente estava calibrado conforme desejado, portanto para a avaliação da taxa de aplicação foi determinado a velocidade utilizada na aplicação (km/h), os valores das vazões encontrados em cada ponta (L/min) e a distância entre bicos (m).

Para verificação da uniformidade das vazões na barra de pulverização foi realizada a coleta de vazão de cada ponta em período determinado, utilizando o método gravimétrico. Para as coletas foram utilizadas mangueiras, baldes plásticos em um período de dois minutos e nesse tempo de coleta o operador simulou a aplicação da área de pulverização. A seguir foi realizado a pesagem do líquido, utilizando densidade igual a 1, ou seja, 1kg = 1L.

A velocidade foi determinada entre a relação do percurso de 50 metros lineares e o tempo gasto para operar no percurso, em seguida utilizando o valor de transformação (3,6) para transformar em km/h. Portanto, para cálculo da taxa de aplicação foi utilizado a seguinte fórmula:

$$Q = ((600 * q) / (e * v))$$

Em que, Q – taxa de aplicação (L/ha); q – vazão médio das pontas (L/min); e – espaçamento entre bicos (m); v – velocidade (km/h)

Quando a taxa de aplicação indica valores acima de 5% do volume desejado, denominou-se sobreaplicação, e quando os valores encontrados indicaram 5% abaixo do volume desejado, denominou-se subaplicação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Entre os ensaios realizados para avaliação da taxa de aplicação observou-se que 58,3% estavam em condição de subaplicação, e 16,7% dos equipamentos era utilizado sem uma taxa de aplicação do pulverizador pré-definida. O valor médio de sobreaplicação encontrado foi de 14,1%, valor bem inferior quando comparado ao valor encontrado por Goede (2017) onde encontrou 48,6%. Silveira (2009) avaliou 137 pulverizadores distribuídos no estado do PR, RS, MT e MS, e observou resultados semelhantes, no qual 42,3% dos pulverizadores estavam subaplicando e 21,2% com sobreaplicação. Dos pulverizadores avaliados, observou-se que 41,6% dos pulverizadores tinham entre 6 a 10 anos de utilização.

Tabela 1. Variação da taxa de aplicação desejada pelo produtor (TAD) e aferida na avaliação (TAA).

Municípios	TAD (L ha ⁻¹)	TAA (L ha ⁻¹)	Variação (%)	Condição
Agrolândia	150	115,6	22,93	Subaplicação
Agronômica	260,9	209,3	19,78	Subaplicação
Atalanta	320	317,66	0,73	Adequado
Imbuia	300	248	17,33	Subaplicação
Ituporanga	400	285	28,75	Subaplicação
José Boiteux	250	211,02	15,59	Subaplicação
Lontras	Não sabe	149,4	-	Indeterminado
Petrolândia	300	282,8	5,73	Subaplicação
Presidente Getúlio	Não sabe	261,75	-	Indeterminado
Rio do Sul	165	172,25	4,39	Adequado
Trombudo Central 1	150	171,19	14,13	Sobreaplicação
Trombudo Central 2	130	106	18,46	Subaplicação

Na maioria das inspeções, as vazões estavam irregulares, principalmente encontrados subaplicações, desta forma pode comprometer o controle de pragas e doenças, havendo comprometimento na formação de gotas e interferindo na taxa de aplicação. Quando a vazão da barra de pulverização possui um coeficiente muito elevado, como por exemplo 49,8% (tabela 2) não ocorre uma uniformidade na aplicação dos defensivos, sendo valores que ficam fora da vazão de referência. O alto índice de coeficiente de variação pode ser devido a vários fatores, sendo a vida útil dos bicos, tipo de formulação do produto aplicado e preparo da calda, mas principalmente quanto a limpeza correta do equipamento.

Tabela 2. Coeficiente de variação do erro médio de vazão dos bicos.

Municípios	Vazão média (L/min.)	Coeficiente de variação (%)
Agrolândia	0,578	4,3
Agronômica	0,675	38,3
Atalanta	0,908	1,3
Imbuia	0,481	15,4
Ituporanga	0,569	20,0
José Boiteux	0,89	9,7
Lontras	0,498	12,1

Petrolândia	0,931	9,6
Presidente Getúlio	0,698	22,4
Rio do Sul	0,712	7,1
Trombudo Central 1	0,933	2,3
Trombudo Central 2	0,575	49,8

A variabilidade entre as pontas conforme recomendações de Gandolfo (2002) é de 10%, desta forma, podemos observar que o coeficiente de variação de 50% dos pulverizadores estava dentro do valor aceitável segundo a metodologia. Siqueira (2009) observou que 80,2% dos equipamentos avaliados estavam dentro do CV aceitável, enquanto, Osteroth (2004) observou na Alemanha desuniformidade na barra em apenas 15,5%.

CONCLUSÕES: As falhas encontradas nas avaliações das calibrações, refere-se a 58,3% dos pulverizadores que estavam com tendência de erros para menos (subaplicação). A limpeza do pulverizador, inclusive dos filtros é fundamental para que não ocorra o entupimento das pontas.

AGRADECIMENTOS: Pelo apoio do Instituto Federal Catarinense (IFC) na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS:

- ANTUNIASSI, U. R. **Conceitos básicos da tecnologia de aplicação de defensivos para a cultura da soja.** In. HIROMOTO, D. M.; CAMACHO, S. A. (Org.) Boletim de pesquisa de soja 2009. Rondonópolis: Central de texto Carrion Et Carraceto Associados, 2009. V. 13, p. 299-317.
- DORNELLES, M.E.C. **Inspeção técnica de pulverizadores agrícolas no Rio Grande do Sul.** Ano de obtenção: 2008. 136 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.
- GANDOLFO, M. A. **Inspeção periódica de pulverizadores agrícolas.** Botucatu. 2002. 92 p. Tese (Doutorado em Agronomia/Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2002.
- GOEDE, Marlon. **INSPEÇÃO PERIÓDICA DE PULVERIZADORES NA REGIÃO DO ALTO VALE DO ITAJAÍ.** 2017. 39 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Agrônômica, Campus Rio do Sul, Instituto Federal Catarinense, Rio do Sul, 2017.
- MARTINI, A. T. et. al. **Aspectos relevantes da inspeção de pulverizadores agrícolas: Impactos na precisão das pulverizações de agrotóxicos.** Acta Iguazu, Cascavel, vol. 6, n.4, 2017, p. 72-82
- OSTEROTH, H. J. **Inspection of sprayers in Germany - results and experience over the past decades.** Braunschweig, 2004, 7p. Disponível em: <<https://www.semanticscholar.org/paper/Inspection-of-sprayers-in-Germany-results-and-over-Osteroth-Ganzelmeier/1de5781f544eb0f941df7c0f13772b3f9a2ac429#paper-header>>. Acesso em 13 de fev. 2020
- SIQUEIRA, José Luiz de. **Inspeção periódica de pulverizadores: análise dos erros de calibração e impacto econômico.** 2009. xiii, 117 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas de Botucatu, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/101944>>