

ANALISE DO PRECONDICIONAMENTO DE PULVERISADORES COSTAIS OPERADOS POR ALAVANCA EM BANCADA DE ENSAIOS

RIHAN CARDOSO CENTENO¹; RENAN BERNARDY²; DANIEL BIAZUS MASSOCO²; MÔNICA REGINA GONZATTI BALESTRA²; ANGELO VIEIRA DOS REIS³

¹UFPEl - Universidade Federal de Pelotas. E-mail: rihancardoso@hotmail.com

²UFPEl - Universidade Federal de Pelotas. E-mail: renanbernardy@yahoo.com.br; danielmassoco@gmail.com, monicabalestra@gmail.com

³UFPEl - Universidade Federal de Pelotas. E-mail: areis@ufpel.tche.br

1. INTRODUÇÃO

A atividade de pulverização manual de agrotóxicos é complexa e está submetida a diversos fatores que podem ser, por exemplo, externos (condições climáticas, operacionais, riscos de contaminação, a locomoção em superfícies de solos declivosos) como internos (estado nutricional, biótipo corporal, situações psicológicas e culturais), que podem provocar diversas alterações no corpo do trabalhador como, tensão nos músculos requeridos na atividade, ocasionando problemas posturais que com grande intensidade e frequência produzirá sintomas de fadiga, estresse e desgaste (MONTEIRO, 2001).

Segundo MONTEIRO (2001), na análise do trabalho propriamente dito, o ciclo operacional de um aplicador dura, aproximadamente, 10 minutos para encher o tanque e 15 a 20 minutos para pulverizar. Há diferentes procedimentos técnicos operacionais para se obter o uso correto, seguro e menos cansativo para o operador diante do tipo de sistemas operacionais, do tipo de cultura, da declividade do terreno e das condições climáticas; associado também com o ajuste da velocidade da aplicação com a vazão do equipamento, com as condições topográficas da área, o conforto do operador, tipo de pulverização e capacidade em litros do pulverizador. Portanto, a atividade de pulverização fica susceptível às exigências acima citadas e podem promover dificuldades e transformações técnicas desta atividade.

De acordo com a norma ABNT NBR 19932-1, a aplicação de agrotóxicos para a proteção de culturas com pulverizadores costais precisa levar em consideração aspectos biológicos, econômicos, ambientais e, relacionados ao operador bem como, a viabilidade do pulverizador. Assim, esta norma visa especificar as exigências mínimas, métodos de ensaio e limites de desempenho para o equipamento, a fim de garantir a utilização de forma segura. Frente aos aspectos já descritos a implementação da norma tem por objetivo promover níveis mínimos de exposição para o operador e evitar o desperdício de agrotóxicos e a contaminação do ambiente.

Objetivou-se com este trabalho condicionar os equipamentos para posteriores ensaios, previstos na norma para verificar conformidade e atendimento aos requisitos mínimos de desempenho, afim de garantir a utilização de forma correta e segura dos pulverizadores disponíveis no mercado nacional.

2. METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado no Núcleo de Inovação em Máquinas e Equipamentos Agrícolas (NIMEq) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) no período de 2014.

Para a realização dos testes, os pulverizadores foram submetidos e adaptados a uma bancada de ensaio de dosadores de sementes idealizado por Reis et al. (2007), e fixados por suas alças de sustentação em dispositivo que simula os ombros do operador conforme dimensões previstas na norma. A alavanca do pulverizador foi acionada através de um sistema biela manivela do tipo Scotch Yoke Mechanism que transforma movimento circular uniforme em movimento linear alternado que permite que a alavanca do pulverizador realize movimentos com a amplitude máxima de até 400 mm, conforme Figura 1, acionado pelo motor elétrico da bancada, o qual tem a sua rotação controlada digitalmente através de um inversor de frequência (FIG. 3), possibilitando a variação contínua da rotação entre 0 e 999,9 rpm, tendo em vista que cada pulverizador possui características diferentes. Também foi desenvolvido um sistema de acoplamento da alavanca com roletes móveis em “V” que permitem o encaixe independentemente do formato da alavanca (FIG 2). Quanto as características individuais da alavanca como, por exemplo, o comprimento, o formato da alavanca tornou-se imprescindível o uso do inversor de frequência para controlar o número de acionamentos por minuto da bomba. Desta forma foi possível manter a pressão estabilizada de 300 KPa controlada pelo manômetro (FIG. 4), como solicitado para o ensaio.



Figura 1. Sistema biela manivela do tipo Scotch Yoke Mechanism



Figura 2. Rolete moveis de acoplamento



Figura 3. Inversor de Frequência



Figura 4. Manômetro

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram ensaiados 10 pulverizadores costais de diversas marcas disponíveis no mercado, com capacidade volumétrica de 20 litros. A ordem dos testes, foi aleatória, isentando qualquer forma de preferência por marca ou fabricante.

Com a bancada de ensaio os pulverizadores foram submetidos a jornada de trabalho de 25h, com pressão mantida entre 300 e 320 KPa (3 a 3,2 bar), pela bancada de ensaio que permite a realização do movimento de forma contínua e precisa para manter a pressão recomendada e respeitar o número máximo de 35 cursos por minuto da alavanca como descrito na norma para atender a pressão de trabalho a frequência de cursos para cada pulverizador pode ser visualizado na tabela Quadro 1.

Quadro 1. Controle de frequência e acionamentos da bomba

Pulverizadores	Frequência(rpm)	Acionamentos(curso/min)
A	305	17
B	230	13
C	315	18
D	290	16
E	335	19

F	325	18
G	295	16
H	290	16
I	294	16
J	162	9

Os pulverizadores obtiveram, uma média de 16 cursos por min, porém podemos observar que o pulverizador “J” obteve a pressão de trabalho com apenas 9 acionamentos, enquanto o pulverizador “E” necessitou de 19 acionamentos. Assim, podemos assegurar que a bomba de acionamento do pulverizador “J” é de melhor desempenho, pois obtém a pressão de trabalho com menor número de acionamentos.

Todos os pulverizadores resistiram ao condicionamento, no entanto, alguns apresentaram inconformidades como fragilidade nas alças de sustentação, deformação no reservatório, falta de lubrificação na bomba e vazamento em gatilhos de acionamento.

4. CONCLUSÕES

Os pulverizadores obtiveram resultados satisfatórios para o processo de condicionamento correspondendo às expectativas e atendendo os critérios da norma NBR ISO 19932, referente a durabilidade e consistência na pressão possibilitando a continuidade de ensaios previstos pela norma.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REIS, A. V., MACHADO, A. L. T. BISOGNIN, A., Avaliação do desempenho de três mecanismos dosadores de sementes de arroz com vistas à semeadura de precisão. **R. Bras. Agrocência**, Pelotas, v.13, n.3, p. 393-398, jul-set, 2007

REIS, Ângelo Vieira dos; FORCELLINI, Fernando Antônio; STOETERAU, Rodrigo Lima. Desenvolvimento de uma bancada para ensaio de dosadores de sementes. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**, 2005, Canoas. Anais. Jaboticabal: SBEA, 2005. p. 1-4

MONTEIRO, R. A. **Processo de trabalho da atividade de aplicação manual de herbicidas na cultura da cana-de-açúcar: riscos ergonômicos e ecotoxicológicos**. 2001. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Programa Regional de pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal da Paraíba

VIANNA, L. R. **Projeto de dosador de sementes com dupla saída para milho e feijão**. 2013. 79p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1994). Projeto de norma NBR ISO 19932-1:2010-12-07 – Equipamento para proteção de culturas – Pulverizadores Costais. Parte 1 - Requisitos e métodos de ensaio. ABNT, S. Paulo.