

ENSAIOS DE UM DOSADOR DE ADUBO PARA DIFERENTES INCLINAÇÕES LONGITUDINAIS

FELIPE AUGUSTO DE SOUZA¹; EDSON LAMBRECHT²; MARINA SCHWAB²;
FABRÍCIO ARDAIS MEDEIROS²; MAURO FERNANDO FERREIRA²; ÂNGELO
VIEIRA DOS REIS²

¹UFPel - Universidade Federal de Pelotas – felipegxpe2@gmail.com

²UFPel - Universidade Federal de Pelotas – edsonlambrecht@gmail.com;
marinapschwab@gmail.com; medeiros.ardais@gmail.com; maurof@ufpel.edu.br;
areis@ufpel.tche.br

1. INTRODUÇÃO

Para PERCHE FILHO et al. (2012) a fertilização é uma das operações de maior importância para o ciclo das culturas, e possíveis falhas podem trazer perdas significativas. A deposição e distribuição dos fertilizantes devem ser uniformes, para se obter uma maior resposta da cultivar e diminuir os custos de produção, visto que o fertilizante representa uma grande parcela no custo total de produção no Brasil (GARCIA, 2007).

De acordo com REYNALDO (2013) a dosagem dos fertilizantes deve ser feita de forma uniforme e constante, pelos mecanismos dosadores das semeadoras adubadoras, durante todo o andamento da semeadura, para se obter uma produtividade satisfatória e diminuir a participação dos fertilizantes no custo de produção.

RICHEY et al. (1961) afirma que, o ângulo cinético de repouso pode fornecer uma aproximação grosseira de como é o escoamento do fertilizante através dos mecanismos dosadores distribuidores. O dimensionamento do dispositivo de descarga do distribuidor, as variações das taxas de distribuição de acordo com a posição do alimentador e a uniformidade de descarga, influencia na homogeneização da aplicação.

Os mecanismos dosadores de fertilizantes podem ser do tipo de rotores dentados, disco horizontal rotativo, rotor vertical impulsor, correias ou correntes, cilindros acanalados ou helicoidais (BALASTREIRE, 1990).

Os mecanismos dosadores de adubos, mais comuns são os do tipo helicoidais, chamados popularmente de “rosca sem fim” (REYNALDO, 2013). O mesmo autor fez experimentos quanto a avaliação de mecanismos dosadores de fertilizantes sólidos com dosadores do tipo helicoidais em diferentes ângulos de nivelamento longitudinal e transversal, os ângulos avaliados foram de -15°, -5°, 0°, +5° e +15°, obteve uma diferença maior entre doses nos ângulos +5 e +15°.

O objetivo deste trabalho foi de avaliar um dosador de rosca de 1" do tipo passo curto, utilizando três inclinações: -5, 0 e 5 graus à uma velocidade de 70 rpm, determinando sua funcionalidade.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado nas dependências do Núcleo de Inovação em Máquinas e Equipamentos Agrícolas (NIMEq) do Departamento de Engenharia Rural (DER) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Para a realização dos ensaios foi utilizado um mecanismo dosador do tipo helicoidal, constituído de um parafuso sem-fim colocado abaixo do depósito de adubo, acionado por uma bancada de ensaios constituída por um medidor de frequência que proporcionou a

rotação desejada (Figura 1a). Foram determinadas as principais características físicas do fertilizante, como granulometria e teor de água. O fertilizante utilizado foi o NPK 05-20-20 mistura de grânulos. Avaliou-se a granulometria do fertilizante através da utilização de diferentes peneiras, divididas em grupos segundo a Instrução Normativa nº 28 (de 27 de julho de 2007) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Estas peneiras são classificadas pela ABNT segundo a abertura da malha como números 4, 10, 18 e 35 (Figura 1b).

Para a realização do procedimento foi separada uma amostra do produto, onde a mesma foi homogeneizada e reduzida em uma fração de quatro partes conforme descrito na NBR 5426. Pesou-se uma amostra de fertilizante e transferiu-se para o jogo de peneiras. Em seguida o jogo de peneiras foi agitado manualmente por cerca de 5 minutos.

O ângulo de repouso do fertilizante foi medido por meio de uma caixa construída em MDF com a parte frontal com um material transparente (vidro), para visualização do ângulo de inclinação do fertilizante depositado, este foi obtido indiretamente por meio de fotografias com três repetições e analisado por um programa CAD que calculou a inclinação determinado o ângulo de repouso (Figura 1c)

Por fim determinou-se em balança analítica a massa em gramas, retida em cada peneira e o percentual passante nas mesmas. O ensaio foi realizado com cinco repetições para cada tipo de peneira.

O teor de água dos fertilizantes foi determinado segundo metodologia empregada por VILLIBOR (2008), onde se separaram 3 amostras, que foram colocadas em recipientes com diâmetros de 4cm e altura de 1cm cada. Estas amostras foram trituradas em um pilão até transformarem-se em pó, pesadas e em seguida colocadas em estufa a 50°C por um período de 24h. Passado o tempo de 24h, as amostras foram retiradas da estufa e colocadas em um dissecador até serem pesadas. A umidade foi obtida através da equação 1:

$$U = \left[\frac{Pi - Ps}{Ps} \right] * 100 \quad (1)$$

Onde:

U – Umidade do fertilizante em base seca (%);

Pi – Massa inicial da amostra (g);

Ps – Massa seca da amostra (g).

As inclinações utilizadas foram de 5, 0 e -5° longitudinais à rosca, utilizou-se uma rotação 70 rpm para o ensaio. Para cada ensaio foi carregado o reservatório em 3/4 da capacidade total, para uniformidade dos testes. Foi utilizada uma rosca de 1" (R1), onde foram executados 4 repetições para cada inclinação angular gerando 12 ensaios. O tempo de coleta foi de 15 segundos para cada ensaio. Para a pesagem do adubo foi utilizada uma balança da marca Marte/Shimadzu, com capacidade de carga máxima de 3.200g, divisão de 0,1g, totalizando 32.000 divisões (Figura 1d).



Figura 1. Bancada e medidor de frequência (a), modelo de peneira (b), ângulo de repouso do fertilizante (c), balança analítica utilizada (d).

Utilizou-se do delineamento estatístico inteiramente casualizado, por meio do programa Assistat versão 7.7 beta, para análise de médias, variância, desvio padrão e coeficiente de variação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das propriedades físicas foram: granulometria, densidade, umidade e ângulo de repouso e estão demonstrados na tabela 1.

Tabela 1 - Propriedades físicas do fertilizante usado nas determinações

| Propriedades Físicas | Tipo de Fertilizante: Mistura Granulada |
|---------------------------------|---|
| Granulometria | Porcentagem que passagem pela peneira (%) |
| nº 04 | 2,60 |
| nº 10 | 84,58 |
| nº 18 | 10,97 |
| nº 35 | 1,04 |
| Resto | 0,78 |
| Densidade (g.cm ⁻³) | 1,03 |
| Umidade (%) | 4,61 |
| Ângulo de repouso (°) | 35,43 |

Os resultados obtidos na análise estatística da quantidade de fertilizantes depositados nas três inclinações analisadas (Tabela 2) demonstraram que o fator inclinação afetou o nível de quantidade de fertilizantes depositados ao nível de 1% de probabilidade. Portanto, foram significativas as variações do fator inclinação, conforme ocorreu o aumento do grau de inclinação, aumentou a quantidade de fertilizantes depositados. Ou seja, a maior quantidade de depósito de fertilizantes foi na inclinação de 5° na direção da saída do dosador, que determinou um depósito médio de 211,64 gramas de fertilizantes. O coeficiente de variação do ensaio foi sempre inferior a 3,05%, valor ocorrido na inclinação de 0°.

Tabela 2 – Peso de fertilizantes depositados, em gramas, em função da inclinação longitudinal do dosador

| Repetição | Inclinação do Dosador (°) | | |
|-----------|---------------------------|---------|---------|
| | -5 | 0 | 5 |
| R1 | 181,93 | 196,49 | 210,66 |
| R2 | 179,23 | 185,56 | 216,73 |
| R3 | 182,64 | 196,30 | 208,30 |
| R4 | 172,84 | 198,80 | 210,87 |
| Média (g) | 179,16c | 194,29b | 211,64a |
| σ (g) | 19,91 | 35,14 | 12,87 |
| cv (%) | 2,50 | 3,05 | 1,70 |

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

4. CONCLUSÕES

Verificou-se neste trabalho que conforme se aumenta a inclinação angular longitudinal de dosadores do tipo helicoidais, de -5°, 0° e 5° na direção da saída, há um acréscimo na vazão e consequentemente o aumento de depósito de fertilizante.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT NBR 5426 1-10:1989. **Planos de amostragem e procedimentos de inspeção por atributos..** [S.l.: s.n.], 1989. p.3.
- BALASTREIRE, L. A. **Máquinas agrícolas.** 1.ed. São Paulo: Manole, 1990. 307p.
- BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** MAPA. Instrução Normativa Mapa nº 28, de 27 de julho de 2007, sobre a regulamentação e outras providências.
- GARCIA, A. P. **Desenvolvimento de um sistema de controle eletromecânico para dosador de fertilizantes** / Angel Pontin Garcia. - Campinas, SP: [s.n.], 2007.
- PERCHE FILHO, A.; CASTIONE, G.; STORINO, M. **Avaliação da qualidade de distribuição reduzida de fertilizantes para milho.** In: 29º Congresso Nacional de Milho e Sorgo. Águas de Lindóia, SP. Águas de Lindóia, SP: [s.n.], 2012.
- REYNALDO, E. F. **Avaliação de mecanismos dosadores de fertilizantes sólidos tipo helicoidais em diferentes níveis de nivelamento longitudinal e transversal.** Botucatu: UNESP, 2013, 81p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agronômicas. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2013.
- RYCHEL, C. B.; JACOBSON, P.; HALL, C. W. **Agricultural Engineers Handbook.** New York: McGraw – Hill, 1961. 880p.
- VILLIBOR, G. P. **Avaliação do desempenho do protótipo de uma adubadora punctionadora para plantio direto.** 2008. 71 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) –Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.