

## CONCEITO DE DOSADOR DE FERTILIZANTE

**EVANDRO HÜBNER BUBOLZ<sup>1</sup>; FABRICIO ARDAIS MEDEIROS<sup>2</sup>; MARIVAN DA SILVA PINHO<sup>3</sup>; ROGER TOSCAN SPAGNOLO<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas – evandrohubolz@yahoo.com.br*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas – Medeiros.ardais@gmail.com*

<sup>3</sup>*Universidade Federal de Pelotas – marivanpinho@hotmail.com*

<sup>4</sup>*Universidade Federal de Pelotas – roger.toscan@gmail.com*

### 1. INTRODUÇÃO

Em um cenário mundial caracterizado pela crescente demanda por alimentos, bem como a preocupação com os impactos ambientais, há necessidade da utilização de técnicas e equipamentos que minimizem o consumo de fertilizantes na agricultura. Ao contrário disso, o Brasil vem aumentando a importação de fertilizantes intermediários e complexos de nitrogênio (N) fósforo (P) e potássio (K), em 2021 foram importadas 39.201.535 toneladas, o que correspondendo a mais de 85% do total de fertilizantes utilizados no país (ANDA, 2022).

A dependência pelas importações de fertilizantes, juntamente com a operação militar envolvendo a Rússia e a Ucrânia têm ocasionado aumento dos custos de aquisição. Além da questão econômica, o planejamento e aplicação da quantidade de fertilizante no local correto é de extrema importância, para que não ocorra subdosagem, prejudicando o crescimento, desenvolvimento e produtividade, muito menos supra dosagem, a qual representa desperdícios aumentando os custos de produção e os riscos de degradação do meio ambiente (SERRANO et al., 2014).

Para a dosagem de fertilizantes são utilizados dosadores de fluxo contínuo, sendo os do tipo helicoidais os mais utilizados (WEIRICH NETO et al., 2015). Estes dosadores, de forma geral, apresentam erros na dosagem quando trabalham em inclinações longitudinais e transversais (SPAGNOLO et al., 2018; REYNALDO e GAMERO (2015)). De acordo com ROSA et al. (2013), os dosadores de fertilizante, do tipo rosca sem-fim, possuem um problema chamado “pulso”, ou seja, a cada distância de deslocamento da máquina o dosador para de distribuir fertilizante de forma cíclica, fato que ocasiona falhas na linha de distribuição.

Esse trabalho, tem como objetivo desenvolver o conceito de um dosador de fertilizante que proporcione maior uniformidade e homogeneidade na dosagem de fertilizantes.

### 2. METODOLOGIA

A metodologia que foi empregada para o desenvolvimento de um mecanismo dosador de fertilizante baseia-se nos modelos propostos por vários autores (ROOZEMBURG & EEKELS, 1995; PAHL et al., 2005; ROZENFELD, et al., 2006; BACK, et al., 2008) que sugerem a divisão do projeto em fases.

Neste caso, o projeto foi dividido em 4 fases, sendo: projeto informacional, projeto conceitual, projeto preliminar e projeto detalhado. No presente trabalho é apresentada a parte do desenvolvimento do conceito do produto, idealizado na fase de projeto conceitual. Para tanto, realizou-se pesquisas com o intuito de levantar informações técnicas e de mercado com relação a produtos similares, sejam existentes nas semeadoras-adubadoras ou patenteados. Estas informações auxiliaram na definição das características e atributos do produto.

Na pesquisa foram utilizados dados de patentes encontradas no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), no European Patent Office (EPO) e no United States Patent and Trademark Office (USPTO). Foram considerados produtos que pudessem ter relação com o tema, sendo selecionadas as patentes de invenção (PI) e modelos de utilidade (MU) mais relevantes, a fim de gerar pelo menos um conceito inovador. Os conceitos foram desenvolvidos em formato tridimensional com auxílio dos programas CAD (*computer-aided design*).

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

No quadro 1 estão apresentados alguns registros de patentes de mecanismos dosadores de fertilizantes encontrados na fase informacional. Observa-se além do número de registro e o titular, as reivindicações de cada patente.

<b>Número de Registro</b>	<b>Titular</b>	<b>Reivindicação de patente</b>	<b>Depósito – Publicação</b>
PI0103912-1 B1	John Deere Brasil S. A.	Helicoidal; transversal; inclinado	05/09/2001 – 10/02/2009
BR 102014027789-7 A2	KW indústria de plásticos Itda	Barramento regulador de fluxo por duto vertical.	07/11/2014 – 07/06/2016
MU 8401135-1 U	Plásticos Mundo Ltda	Helicoide polimérico com núcleo em aço	28/05/2004 – 16/05/2006
PI 0400933-9 A	John Deere Brasil S.A	Saída de fertilizante lateral à rosca	01/04/2004 – 22/11/2005
BR 102015014035-5 A2	Clara Presentes Ltda-ME	Camisa e rosca helicoidal cônicas	15/06/2015 – 08/03/2016
PI 1004362-4 A2	Alexandre Antonio Felizari	Sensor de inclinação para ajustar inclinação ou rotação do distribuidor.	19/11/2010 – 05/03/2013
BR 202016030121-7 U2	Paulo Roberto Montagner Ltda	Fluxo de ar para deslocamento de fertilizante	21/12/2016 – 02/05/2017
MU 9002332-3 U2	Indústria de Máquinas Agrícolas Fuchs S/A IMASA	Deslocamento axial do rotor dentado para ajuste de vazão de saída abaixo.	27/12/2010 – 28/05/2013

Quadro 1 - Registros no INPI de patentes e reivindicações relacionadas ao produto.

A fase seguinte é de desenvolvimento de conceitos por meio de desenhos de mecanismos, que possam corrigir os problemas identificados. Sendo proposto uma câmara posterior ao helicoide com intuito de equalizar os pulsos, e em conjunto um barramento para manter um volume ideal na câmara. A proposta para as influências das inclinações no volume dosado, foi de um barramento com superfície de transbordo curvo para inclinação transversal, que pode ser potencializado com seu giro. Para a influência da inclinação longitudinal foi proposta o movimento vertical do barramento.

Foi proposto no conceito 1 que possui o princípio de solução com um barramento com rebaixo circular (Figura 1a), podendo ser fixo ou com acionador para

seu giro, mantendo sua posição transversal constante em relação ao vetor gravidade. O dispositivo propõe, mesmo em seu modelo fixo, uma estabilização de vazão em função da inclinação transversal do equipamento, possui uma câmara entre o barramento e o helicoide (Figura 1b), com potencial de diminuir os pulsos citados por ROSA et al. (2013). O acionador do barramento está localizado em uma câmara externa, conectada por meio de um eixo junto com engrenagem e sem fim no eixo do motor para obter maior torque.

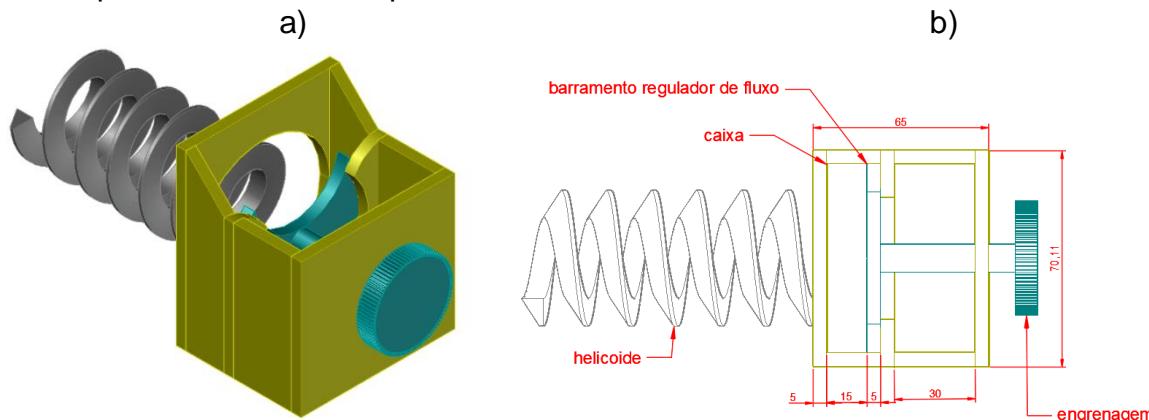


Figura 1 – Distribuidor de fertilizantes com barramento com giro para o conceito 1, com a) vista isométrica; b) Detalhamento dos componentes do conceito 1.

O conceito 2 (Figura 2a) é uma variação e aperfeiçoamento do conceito 1, com a disposição de dois motores (Figura 2b), sendo um responsável pela movimentação linear de um controlador de fluxo por uma barreira vertical, com a finalidade de ajustar a vazão conforme a variação de declividade do terreno no sentido longitudinal, elevando-se em acive e descendo a barreira até uma posição equivalente para o ângulo de declive. O outro motor, é responsável pelo enrolamento de um fio, cuja função é estabilizar o fluxo com a variação de inclinação transversal do terreno, passando o fio no interior por espaço vazado nas laterais ao barramento vertical (Figura 2c).

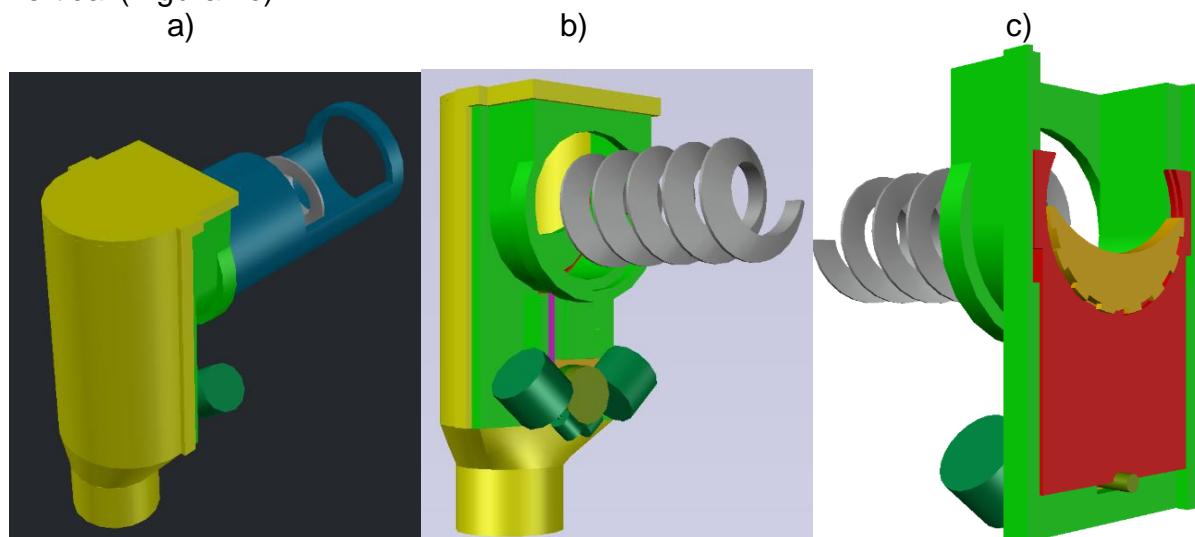


Figura 2 – Distribuidor de fertilizantes de conceito 2, sendo: a) vista isométrica; b) mecanismo de acionamento; c) detalhe interno dos barramentos móveis.

Os dois conceitos possuem atuadores que ajustam posições em resposta aos parâmetros topográficos do terreno, possibilitando a correção de vazão e pulsação de

fertilizante. Para confirmar a hipótese de que os conceitos irão solucionar os problemas citados por SPAGNOLO et al., 2018; REYNALDO e GAMERO (2015) e ROSA et al., (2013) seria interessante os dois conceitos serem avaliados com auxílio da construção de protótipos.

#### 4. CONCLUSÕES

Aplicando a metodologia, dentre os conceitos desenvolvidos acredita-se que é possível, dando sequência ao processo de desenvolvimento de produto, gerar uma alternativa física que proporcione maior precisão na dosagem de fertilizantes pelas semeadoras-adubados.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA A DIFUSÃO DE ADUBOS (ANDA). **Principais indicadores do setor de fertilizantes**. Disponível em: [https://anda.org.br/wp-content/uploads/2022/03/Principais\\_Indicadores\\_2021.pdf](https://anda.org.br/wp-content/uploads/2022/03/Principais_Indicadores_2021.pdf). Acesso em: 20 maio 2022.

BACK, N.; OGLIARI, A.; DIAS, A.; SILVA, J.C. da. **Projeto Integrado de Produtos: Planejamento, concepção e modelagem**. Barueri: Manole, 2008. 601p.

PAHL, G.; BEITZ, W. **Konstruktionslehre**. Springer Verlag, 1977.

REYNALDO, É. F.; GAMERO, C. A. Avaliação de mecanismos dosadores de fertilizantes helicoidais em ângulos de nivelamento longitudinal e transversal. **Energia na Agricultura**, v.30, n.2, p.125-136, 2015. DOI: <https://doi.org/10.17224/EnergAgric.2015v30n2p125-13>.

ROOZENBURG, N. F. M.; EEKELS, J. **Product design: fundamentals and methods**. Chichester: John Wiley & Sons, 1995. 408 p.

ROZENFELD H. et al. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo, SP: Saraiva, 2006.

ROSA, D.P. et al. Dose Certa. **Cultivar Máquinas**. V.128, p.46-48, 2013.

SPAGNOLO, R. T. et al. Mais é melhor. **Cultivar Máquinas**. v.181, p.13-14, 2018.

SERRANO, J. et al. Fertilizers application: technology, energy efficiency and environment. **Revista de Ciências Agrárias**. v.37, p.270-279, 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0871-018X2014000300002&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-018X2014000300002&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 18 ago 2022.

WEIRICH NETO, PEDRO H. et al. **Qualidade na semeadura do milho. Engenharia Agrícola, Jaboticabal**, v.35, n.1, p.171-179, fev. 2015. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-69162015000100171&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69162015000100171&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 13 ago. 2022. doi: 10.1590/1809-4430.