



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

LEONARDO BUZAR PIRES COSTA MEIRELES

**DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL E DOSAGEM DE FERTILIZANTE POR
MECANISMOS DOSADORES**

BRASÍLIA, DF

2022

LEONARDO BUZAR PIRES COSTA MEIRELES

**DISTRIBUIÇÃO LONITUDINAL E DOSAGEM DE FERTILIZANTE POR
MECANISMOS DOSADORES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - FAV da Universidade de Brasília - UnB, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Tiago Pereira da Silva Correia

BRASÍLIA, DF

2022

FICHA CATALOGRÁFICA

MEIRELES, Leonardo Buzar Pires Costa

“DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL E DOSAGEM DE FERTILIZANTE POR MECANISMOS DOSADORES”.

Orientação: Tiago Pereira da Silva Correia, Brasília 2022. 22 páginas. Monografia de Graduação (G) – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2022.

1.dosador 2.rotor dentado 3.semeadora adubadora

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

MEIRELES. L. B. P. C. **DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL E DOSAGEM DE FERTILIZANTE POR MECANISMOS DOSADORES.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 22 páginas, 2022. Trabalho de Conclusão de Curso.

CESSÃO DE DIREITOS

Nome do Autor: LEONARDO BUZAR PIRES COSTA MEIRELES

Título da Monografia de Conclusão de Curso: DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL E DOSAGEM DE FERTILIZANTE POR MECANISMOS DOSADORES.

Grau: 3º **Ano:** 2022

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para fins acadêmicos e/ou científicos. Ao autor reserva-se outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

LEONARDO BUZAR PIRES

COSTA MEIRELES

CPF: 056.794.061.60

QNG 08 AREA ESPECIAL 21 Residencial Aquarius Casa 06, Taguatinga-DF

(61) 99229-9336 / e-mail: leobuzar@hotmail.com

LEONARDO BUZAR PIRES COSTA MEIRELES

**DISTRIBUIÇÃO LONITUDINAL E DOSAGEM DE FERTILIZANTE POR
MECANISMOS DOSADORES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - FAV da Universidade de Brasília - UnB, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Tiago Pereira da Silva Correia

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Tiago Pereira da Silva Correia
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - FAV/UnB
e-mail: tiagocorreia@unb.br
(ORIENTADOR)

Prof. Dr. Francisco Faggion
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - FAV/UnB
e-mail: faggion@unb.br
(MEMBRO)

Eng. Agrônoma Alyne Ayla Rodrigues de Souza
Mestranda do PPGEA da Faculdade de Ciências Agronômicas/Unesp Botucatu - SP
e-mail: alyne.ayla@unesp.br
(MEMBRO)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por iluminar minha vida dando-me força e coragem para seguir, agradeço aos meus pais Márcia Buzar Pires e Flávio de Jesus Costa por todo o apoio e incentivo nesta longa caminhada, agradeço a toda a equipe do laboratório de mecanização LAMAGRI-FAL por todo o companheirismo e suporte durante esses anos e agradeço ao Prof. Dr. Tiago Pereira da Silva Correia, por sua amizade e todos os ensinamentos transmitidos dentro e fora da sala de aula.

RESUMO

Para obtenção de bom desenvolvimento e produtividade de culturas graníferas, a dosagem e distribuição longitudinal dos fertilizantes é fundamental. O objetivo do trabalho foi avaliar a dosagem e distribuição longitudinal de fertilizantes por mecanismos dosadores de uma helicoide, dupla helicoide e rotor dentado, em diferentes inclinações longitudinais de trabalho. O trabalho foi realizado no Laboratório de mecanização agrícola da Fazenda água limpa (LAMAGRI/FAL), pertencente a Universidade de Brasília. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado de um esquema fatorial 4 x 3, sendo quatro mecanismos dosadores de fertilizantes (modelo de uma helicoide e descarga por transbordo lateral – JD Prometer[®]; modelo de uma helicoide e descarga por transbordo transversal – FS Auto-lub AP NG[®]; modelo de dupla helicoide e descarga por queda livre - TP Duplo sem-fim[®]; modelo de rotor dentado horizontal e descarga por queda livre – JA Jupiter[®]) e três inclinações longitudinais de trabalho (declive de -15°, nível 0° e aclive de +15°), com 34 repetições cada. As variáveis avaliadas foram distribuição longitudinal de fertilizantes a cada 0,5 m de sulco de semeadura (CVdl) e dosagem total de fertilizante em 50 m de percurso (CVd), ambas utilizando um simulador de semeadura. Os dados obtidos foram submetidos a estatística descritiva através do software AgroEstat (Barbosa e Maldonado Júnior, 2015). Concluiu-se que o menor CVdl é obtido por JA Jupiter[®] 3,3% no declive, 3,9% em nível e 4,3% no aclive. Dentre os dosadores helicoidais o TP Duplo sem-fim[®] possibilita menor CVdl, independente da inclinação longitudinal. O menor CVd é obtido por TP Duplo sem-fim[®], contudo, entre declive, nível e aclive o menor CVd é possível por JA Jupiter[®].

Palavras-chave: dosador, rotor dentado, semeadora adubadora.

ABSTRACT

For good development and productivity of grain crops, the longitudinal distribution of fertilizers is essential. The objective of this work was to evaluate the distribution and longitudinal distribution of fertilizers by single-helical, double-helical and toothed rotor dosers, at different longitudinal working slopes. The work was carried out at the Agricultural Mechanization Laboratory of the Água Limpa Farm (LAMAGRI/FAL), belonging to the University of Brasília. The experimental design used was a completely randomized design with a 4 x 3 scheme, with four fertilizer metering mechanisms (one screw model and lateral overflow discharge – JD Prometer®; one helix model and transversal overflow discharge – FS Autolub AP NG®; double auger and free-fall discharge model - TP Double auger®; horizontal toothed rotor model and free fall discharge – JA Jupiter®) and three longitudinal working slopes (slope of -15° , level 0° and slope of $+15^\circ$), with 34 repetitions each. The fertilizer loads (fertilizer seedings were distributed longitudinally from each m of seeding, 5 m of seeding) and the addition of fertilizers total fertilizer in 5555 m of fertilizer, using a seeding simulator. Data obtained through descriptive software AgroEstat (Barbosa and Maldonado Júnior, 2015). It was concluded that the lowest CVdI is obtained by JA Jupiter® 3.3% on slope, 3.9% on level and 4.3% on slope. Among the helical feeders, the TP Duplo sem-fim®, possibility of smaller longitudinal inclination. The smallest CVd is realized by TP Double auger®, between slope, and uphill level the smallest CVd is possible by JA Jupiter®.

Keywords: metering, toothed rotor , seeder fertilizer.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 9 |
| 2. OBJETIVO..... | 11 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS..... | 12 |
| 4. RESULTADO E DISCUSSÃO..... | 15 |
| 5. CONCLUSÃO..... | 20 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 21 |

1. INTRODUÇÃO

Segundo o levantamento de safra 2021/2022 realizado pela (CONAB,2022) a produção de grãos brasileira foi de 271,3 milhões de toneladas. Diante deste cenário Becker et al. (2020) aponta que o sucesso produtivo deve-se, entre outros, ao uso de fertilizantes químicos e biológicos, logo a eficiência no uso e investimento desses insumos são aspectos importantes para a economicidade das culturas graníferas.

Dentre as possíveis formas de aplicação mecanizadas de fertilizantes, a via sulco de semeadura com semeadoras-adubadoras é uma das principais. Para executarem essa função essas máquinas possuem mecanismos dosadores de fertilizantes, podendo serem dos tipos helicoidal, também denominado de rosca sem-fim ou rotor horizontal dentado, esses menos frequente nas semeadoras-adubadoras (Bonotto,2012). Francetto et al. (2012) realizou o estudo classificando 18 marcas e 558 modelos de semeadoras-adubadoras, e identificou que 94,44% das máquinas utilizam mecanismos dosadores helicoidais e apenas 0,54% utilizam rotores dentados.

Cruz (2021) e Bonotto (2012) apontam que os mecanismos dosadores helicoidais dosam e transportam fertilizantes através do preenchimento dos espaços entre passos da rosca, e o transporte do insumo ocorre pela rotação da helicóide até o tubo condutor.

Quanto a forma de descarga do insumo para o tubo condutor, os dosadores podem ser basicamente de três tipos, descarga por queda livre ou gravidade, quando não há impedimento da transferência do fertilizante para o tubo condutor; por transbordo transversal, quando uma barreira perpendicular ao sentido de rotação da helicóide acumula e transborda o fertilizante para o tubo condutor; e por transbordo e descarga lateral, quando a barreira é paralela ao sentido da helicóide e a descarga do insumo é realizada lateralmente para o tubo condutor (Bonotto,2012).

Reynaldo e Gamero (2015) avaliaram 23 modelos de mecanismos dosadores de fertilizantes helicoidal, em diferentes inclinações longitudinais e transversais, e concluíram que todos testados apresentam erros na dosagem de fertilizante quando submetidos a inclinações longitudinais de aclave +5° e +15°.

Garcia et al. (2017) também simularam o trabalho de diferentes modelos de dosadores de fertilizantes helicoidais, modelos Knapik 313, Semeato NG, John Deere Prometer e

Fertisystem Autolub AP NG, em cinco inclinações longitudinais, -10° , -5° , 0° , $+5^\circ$ e $+10^\circ$, e verificaram variações de dosagem pelos dosadores testados.

Para Taufer (2020) a variação da dosagem dos dosadores de fertilizante é um fato quando estes são sujeitos a trabalhar em inclinações longitudinais, independentemente do modelo utilizado.

Segundo Pagnussat et al. (2014) boa parte da semeadoras-adubadoras nacionais são equipadas com mecanismos dosadores do tipo rosca helicoidal por gravidade onde de acordo com estudos possuem um pulso na dosagem, resultando em variações na distribuição longitudinal do fertilizante e conseqüente desuniformidade na fertilidade para as plantas. A variação da distribuição longitudinal de fertilizante pode comprometer a produtividade da cultura, seja por excesso, causando salinidade, ou seja por falta impedindo que a planta expresse o seu melhor potencial produtivo, acarretando prejuízos ao produtor (Pagnussat et al.2014).

2. OBJETIVO

O objetivo do trabalho foi avaliar a dosagem e distribuição longitudinal de fertilizantes por mecanismos dosadores de uma helicoide, dupla helicoide e rotor dentado, em diferentes inclinações longitudinais de trabalho.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de mecanização agrícola da Fazenda água limpa (LAMAGRI/FAL), pertencente à Universidade de Brasília.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado de um esquema fatorial 4 x 3, sendo quatro mecanismos dosadores de fertilizantes (modelo de uma helicoide e descarga por transbordo lateral – JD Prometer[®]; modelo de uma helicoide e descarga por transbordo transversal – FS Auto-lub AP NG[®]; modelo de dupla helicoide e descarga por queda livre - TP Duplo sem-fim[®]; modelo de rotor dentado horizontal e descarga por queda livre – JA Jupiter[®]) e três inclinações longitudinais de trabalho (declive de -15°, nível 0° e aclive de +15°).

Os mecanismos dosadores JD Prometer[®] e FS Auto-lub AP NG[®] utilizados possuem conceito de uma helicoide disposta na perpendicular do eixo de acionamento, longitudinalmente à carcaça do dosador e dispensam o fertilizante ao tubo condutor por transbordamento. O JD Prometer[®], utilizou helicoide passo 24,5 mm, que em rotação captura e transporta o fertilizante do reservatório até a extremidade frontal da carcaça, onde sofre acúmulo por uma contenção frontal e paralela à rotação da helicoide, sendo dispensado ao tubo condutor por efeito de transbordamento. O FS Auto-lub AP NG[®] utilizou helicoide passo 23 mm, sendo o fertilizante acumulado por uma contenção frontal à helicoide, sendo o fertilizante também dispensado por transbordamento ao tubo condutor.

O mecanismo dosador TP Duplo sem-fim[®], foi caracterizado por duas helicoides paralelas e de passo 16 mm cada, dispostas perpendicularmente ao eixo de acionamento e longitudinalmente à carcaça do dosador. O conceito de funcionamento do mecanismo dá-se pela rotação das helicoides em sentidos opostos, sendo que a do lado esquerdo supri de fertilizante a do lado direito, e a do lado direito captura e transporta o fertilizante até uma abertura frontal e inferior à helicoide, por onde o insumo é dispensado por queda livre a um funil rígido acoplado a um tubo condutor.

O mecanismo dosador JA Jupiter[®] foi caracterizado por um rotor dentado longitudinal à carcaça e perpendicular ao eixo acionador. O rotor possui 74,3 mm de comprimento, 76 mm de diâmetro e 45 dentes, cada um com 15 mm de comprimento, 6,4 mm de profundidade e 8,5 mm de largura. O conceito de funcionamento do mecanismo dá-se pela rotação do rotor, que captura, transporta e dispensa o fertilizante por queda livre a um funil sanfonado acoplado a um tubo condutor.

Para facilidade de compreensão os dosadores são ilustrados na Figura 1.

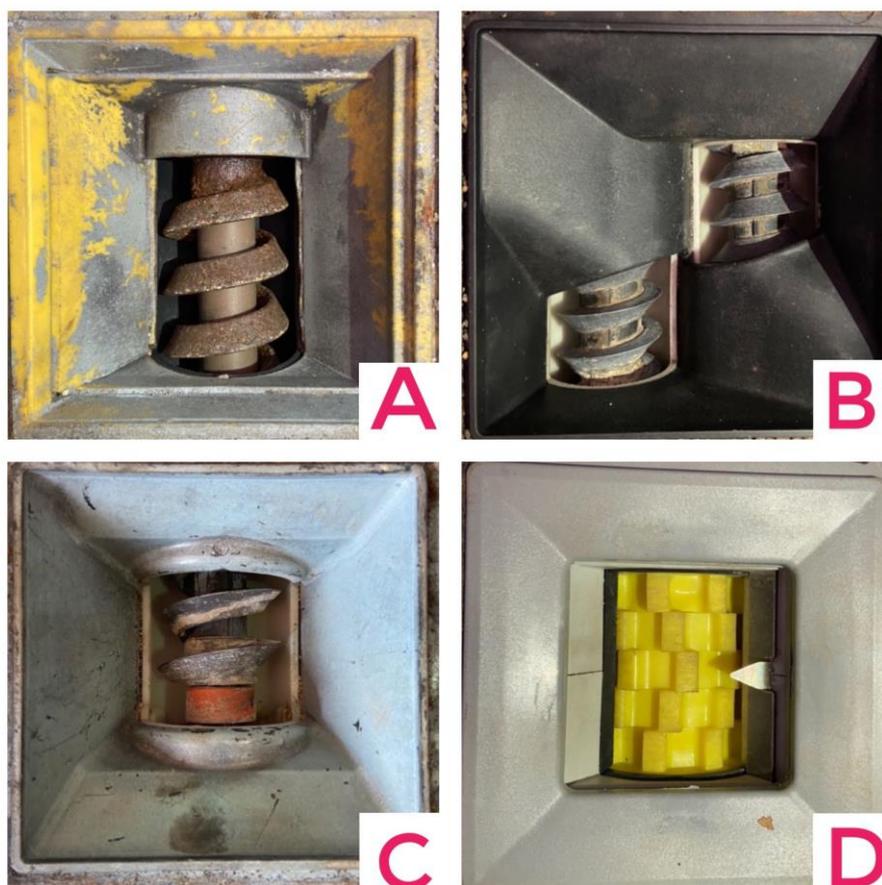


Figura 1. Dosador JD Prometer® (A), TP Duplo sem-fim® (B), FS Auto-lub AP NG® (C) e JA Jupiter® (D).

O fertilizante utilizado foi o NPK 10-10-10, caracterizado com 4,75% de grânulos $\leq 1,0$ mm; 3% de $1,0 \text{ mm} \geq 1,4 \text{ mm}$; 3,25% de $1,4 \text{ mm} \geq 2,0 \text{ mm}$; 17% de $2,0 \text{ mm} \geq 2,8 \text{ mm}$; 36% de $2,8 \text{ mm} \geq 4,0 \text{ mm}$; e 36% de grânulos $\leq 4,0 \text{ mm}$. A granulometria foi obtida conforme metodologia do manual de métodos analíticos oficiais para fertilizantes e corretivos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2017), em que se utilizou um paralelepípedo com cinco peneiras internas de malhas 1,0 mm; 1,4 mm; 2,0 mm; 2,8 mm e 4,0 mm, as quais separam os grânulos de quatro amostras de 100 g cada do fertilizante, sendo as frações pesadas em balança de precisão 0,01g.

O teor de água do fertilizante foi caracterizado com 5,4%, obtido através do método padrão da estufa a temperatura de $\pm 105^\circ\text{C}$, proposto por Alcarde et al. (1967), sendo realizadas quatro repetições de 100 g de fertilizante cada.

As variáveis avaliadas foram distribuição longitudinal de fertilizante no sulco de semeadura (DL) e dosagem de fertilizantes (D), ambas utilizando um simulador de semeadura eletromecânico, constituído por uma base escamoteável para acoplamento de dosadores e

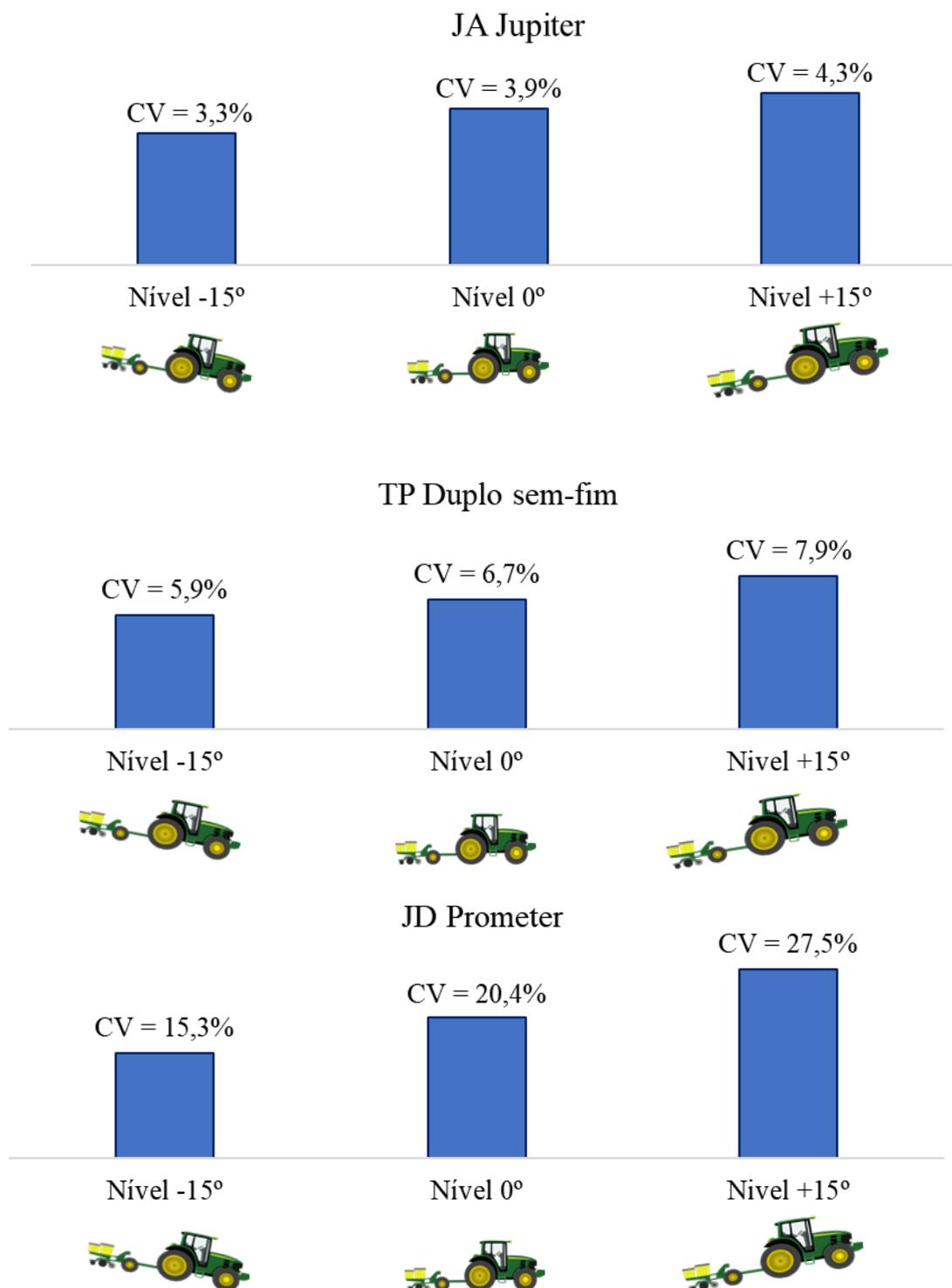
posicionamento em diferentes inclinações longitudinais, sobremontada em um reservatório de fertilizante com capacidade de 0,04m³. Os tubos condutores utilizados foram do tipo mangote sanfonado de borracha com 0,35 m de comprimento e o fertilizante foi depositado em esteiras rolantes de vinil com cinco metros de comprimento cada, graduadas em 0,5 m. O simulador é regulado por inversores de frequência CW100 e foi calibrado para operar a 4,6 km h⁻¹ durante 40 segundo por repetição.

Os dados de DL foram obtidos recolhendo todo o fertilizante depositado em intervalos de 0,5 m em 0,5 m da esteira. Os dados de D foram obtidos coletando o fertilizante depositado e transportado pela esteira durante cada acionamento do simulador. Para ambas avaliações foram realizadas 34 repetições e o reservatório do simulador foi mantido sempre na capacidade máxima. As amostras coletadas foram pesadas em balança de precisão 0,001 kg.

Em razão das variáveis expressarem desempenho quantitativo dos tratamentos e considerando comparar valores numéricos absolutos, os dados obtidos foram submetidos a estatística descritiva através do software AgroEstat (Barbosa e Maldonado Júnior, 2015), e os resultados expressos por coeficientes de variação.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados de coeficiente de variação para a distribuição longitudinal de fertilizante (CVdl), são apresentados na Figura 2.



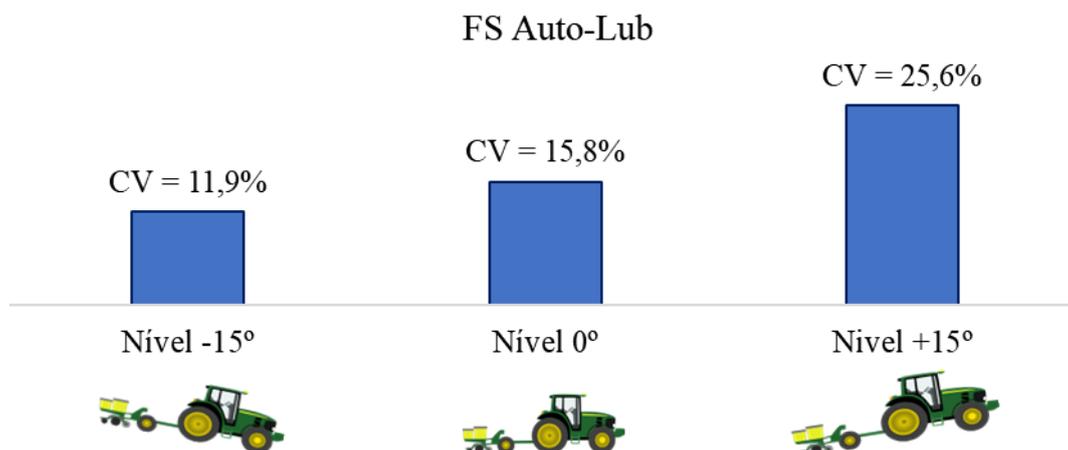


Figura 2. Coeficiente de variação para a distribuição longitudinal de fertilizante (CVdl) por mecanismos dosadores JA Jupiter[®], TP Duplo sem-fim[®], JD Prometer[®] e FS Auto-lub AP NG[®], em diferentes inclinações longitudinais.

Em condição de nível 0° os resultados indicaram menor CVdl para o dosador JA Jupiter[®], de 3,9%. O maior CVdl foi verificado para o dosador JD Prometer[®], de 20,4%. Dentre os dosadores helicoidais, o TP Duplo sem-fim[®] apresentou menor CVdl, de 6,7%, resultado 9,1% e 13,7% pontos percentuais menor que FS Auto-Lub[®] e JD Prometer[®] respectivamente.

Os resultados demonstram que dentre as opções de dosadores ensaiados os conceitos de rotor dentado longitudinal e dupla helicoide se destacam por proporcionarem maior homogeneidade na distribuição do fertilizante ao longo do sulco de semeadura. Entende-se que a homogeneidade da adubação possibilita iguais condições de fertilidade a todas as sementes e futuras plantas.

O CVdl pode ser atribuído ao efeito de pulsação, ou gole, de fertilizante durante a etapa de dispensa para o funil e tubo condutor do dosador, efeito oriundo da rotação e comprimento da helicoide, e forma de dispensa, se por transbordamento ou queda livre. Sendo assim, para o conceito de dupla helicoide o CVdl menor pode ser compreendido devido a pulsação apresentar-se menos expressiva, pois uma helicoide supri o fluxo de transporte de fertilizante da outra favorecendo a vazão mais contínua do insumo. Ao descrito inclui-se a maior facilidade de dispensa de fertilizante por queda-livre, sem barreira de contenção.

Na condição de aclave +15° os resultados indicaram menor CVdl para o dosador JA Jupiter[®], de 4,3%, sendo 3,6%, 23,2% e 21,3% pontos percentuais menor que TP Duplo sem-fim[®], JD Prometer[®] e FS Auto-lub[®] respectivamente. O maior CVdl foi verificado para o dosador JD Prometer[®], 27,5%.

Em aclive o CVdl dos dosadores helicoidais pode ser compreendido devido a posição longitudinal da helicoide ser favorável ao sentido de escoamento do fertilizante por gravidade, ou seja, a rotação da helicoide voltada para baixo aumenta o fluxo de fertilizante para vazão, potencializando o volume de insumo no efeito de pulsação, sobretudo os de uma helicoide e dispensa por transbordamento. Contudo, dentre os helicoidais o conceito de dupla helicoide demonstra redução do CVdl, possivelmente devido uma suprir o fluxo de fertilizante da outra, amenizando a pulsação e o efeito maior fluxo para vazão.

O menor CVdl do JA Jupiter pode ser compreendido devido o rotor não adotar dispensa frontal, sendo assim, a posição longitudinal do mecanismo não influencia o fluxo e dispensa do fertilizante, sendo, inclusive, eliminado o efeito da pulsação observado nas helicoides.

Na condição de declive -15° o dosador JA jupiter® apresentou menor CVdl, 3,3%, sendo 2,6%, 8,6% e 12% pontos percentuais inferior a TP duplo sem-fim®, FS Auto-lub® e JD Prometer® respectivamente. De forma geral os resultados de CVdl para os dosadores helicoidais são inferiores aos obtidos no aclive, podendo ser justificados devido a posição longitudinal das helicoides ser oposta ao sentido de escoamento e dispensa do fertilizante, ou seja, o fertilizante é transportado contra o fluxo natural de vazão por gravidade, reduzindo o efeito de pulsação, principalmente os dosadores com uma helicoide e dispensa por transbordamento. Contudo, o CVdl do conceito dupla helicoide minimiza a pulsação e promove a compensação positiva do fluxo de vazão de fertilizante, superando o efeito gravitacional no fluxo.

O menor CVdl do JA Jupiter® em relação aos conceitos de uma helicoide, pode ser compreendido devido a posição longitudinal do mecanismo não influenciar o transporte e dispensa do fertilizante, sendo eliminado o efeito de pulsação observado nos helicoidais.

Analisando os resultados individualmente por dosadores, o JA Jupiter® apresentou menor diferença de CVdl entre declive, nível e aclive, sendo reduzido 0,6% do nível para o declive e aumentando 0,4% de nível para o aclive. Para o TP Duplo sem-fim® a diferença de CVdl entre nível e declive reduziu 0,8% e de nível para aclive aumentou 1,2%. JD Prometer® a diferença de CV entre nível e declive diminuiu 5,1% e de nível para aclive aumentou 7,1%. FS Auto-lub® a diferença de CVdl entre nível e declive diminuiu 3,9% e de nível para aclive aumentou 9,8%.

Na figura 3 são apresentados os resultados dos coeficientes de variação para a dosagem de fertilizantes (CVd).

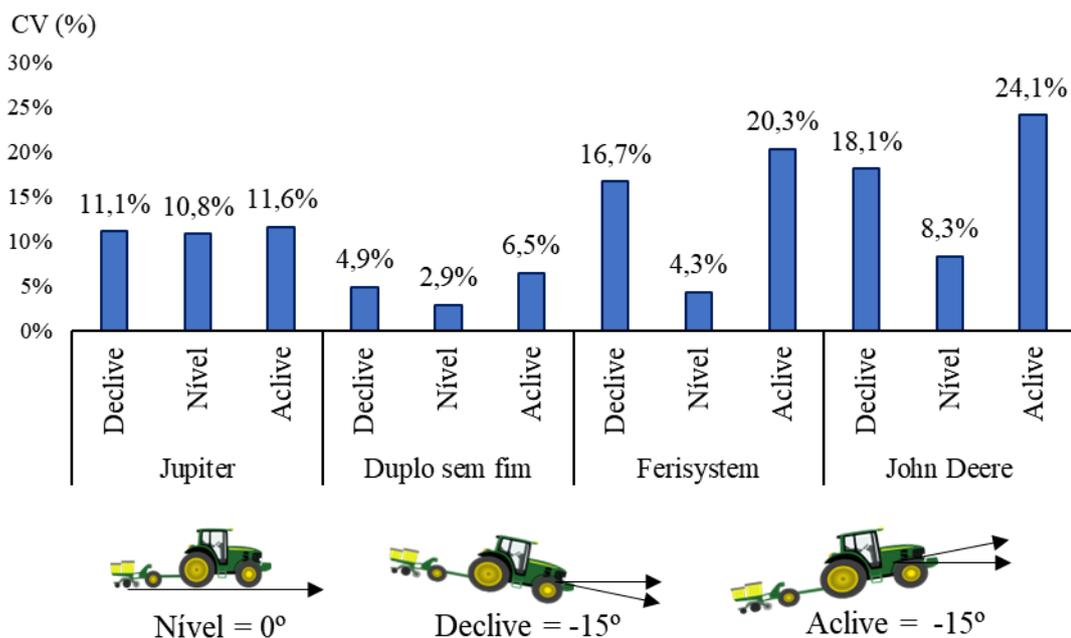


Figura 3. Coeficientes de variação da dosagem de fertilizantes (CVd) por dosadores de fertilizante JA Jupiter[®], TP Duplo sem-fim[®], FS Auto-lub[®] e JD Prometer[®] em declive -15°, nível 0° e aclive +15°.

Quando submetidos a aclive foi observado que todos os dosadores apresentaram seus maiores níveis de variação comparado com seus próprios coeficientes de variação quando submetidos a trabalhar em outros níveis de inclinação, dentre os dosadores que utilizam helicoides os que trabalham com apenas uma rosca apresentaram os maiores coeficientes de variação sendo o dosador JD Prometer[®] o que apresentou maior variação com um CVd de 24,1% seguido pelo dosador FS Auto-lub[®] com um CVd de 20,3%. O dosador que obteve o menor CVd foi o TP Duplo sem-fim[®] com uma variação de 6,5%. O dosador JA Jupiter[®] quando submetido ao mesmo nível de aclive apresentou CVd de 11,6%.

Quando submetidos a trabalhar em declive também é notado que dentre os dosadores que fazem uso de helicoides os coeficientes de variação são maiores nos dosadores que utilizam apenas uma helicoides sendo o coeficiente mais alto no dosador JD Prometer[®] com um CVd de 18,1% seguido do dosador FS Auto-lub[®] com um CVd de 16,7%, o dosador TP Duplo sem-fim[®] obteve o menor coeficiente de variação em comparação com os outros dosadores tendo um CVd de 4,9%. O dosador JA Jupiter[®] apresentou um CVd de 11,1% quando submetido a trabalhar em mesmo nível de inclinação longitudinal.

Quando submetidos a trabalhar em nível tanto os dosadores que utilizam helicóide quanto o dosador que utiliza rotor apresentaram seus menores coeficientes de variação quando comparado a as outras inclinações de trabalho. O dosador que obteve o menor CVd foi o TP Duplo sem-fim[®] com 2,9% de variação seguido pelo dosador FS Auto-lub[®] com 4,3% de variação e o dosador JD Prometer[®] com 8,3% de variação. O dosador JA Jupiter[®] que utiliza um rotor dentado apresentou um cv de 10,8% quando submetido a trabalhar em nível.

É importante ressaltar que pela característica de disposição e espaçamento dos dentes no rotor do dosador JA Jupiter[®] ocorre um acúmulo de fertilizante no espaço entre dentes reduzindo a área de contato para captura de fertilizantes e isto possivelmente é um fator que colabora para o aumento do CVd do dosador.

5. CONCLUSÃO

Os menores CVdl de fertilizante no declive, nível e aclave são obtidos por JA Jupiter[®], 3,3%, 3,9% e 4,3% respectivamente.

Dentre os dosadores helicoidais o TP Duplo sem-fim[®] possibilita menor CVdl de fertilizante, independentemente da inclinação longitudinal.

Para as inclinações longitudinais estudadas o TP Duplo sem-fim[®] possui menor CVd. Contudo, entre declive, nível e aclave o menor CVd é possível por JA jupiter[®].

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCARDE, J.C.; CATANI, R.A.; FURLANI, P.R. A DETERMINAÇÃO DA ÁGUA LIVRE EM FERTILIZANTES, ANAIS DA ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ, VOL. XXIV, P. 239-245, 1967.

BECKER, R.S.; ALONÇO, A.S.; FRANCETTO, T.R.; RODRIGUES, H.E.; BOCK, R.; MENDONÇA, T. M. Inovações tecnológicas em máquinas agrícolas para controle de plantas daninhas. **Tecno-Lógica**, v. 25, n. 1, p. 98-108, 2021.

BONOTTO, G. J. DESEMPENHO DE DOSADORES DE FERTILIZANTES DE SEMEADORAS ADUBADORAS EM LINHAS. 2012. 94 F. DISSERTAÇÃO (MESTRADO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA, SANTA MARIA, 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. MANUAL DE MÉTODOS ANALÍTICOS OFICIAIS PARA FERTILIZANTES E CORRETIVOS / MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA. – BRASÍLIA: MAPA, 2017.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO [CONAB]. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, Safra 2021/2022, Nono Levantamento. 2022.

CRUZ, W. A. S. D. UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DE FERTILIZANTES DE UM MECANISMO DOSADOR COM ROSCA HELICOIDAL DUPLA. 2021. DISSERTAÇÃO (MESTRADO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA)- UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA, SANTA MARIA, 2021

FERREIRA, M. F. P.; DIAS V. D. O.; OLIVEIRA, A.; ALONÇO, A. D. S.; BAUMHARDT, U.B. Uniformidade de vazão de fertilizantes por dosadores helicoidais em função do nivelamento longitudinal. **Revista Engenharia na Agricultura-REVENG**, v. 18, n. 4, p. 297-304, 2010

FRANCETTO.T.R.; DAGIOS.R.F.; FERREIRA.M.F.; ALONÇO.A.D.S; mecanismos dosadores de sementes e fertilizantes presentes nas semeadoras adubadoras de precisão no Brasil. XLI congresso brasileiro de engenharia agrícola- COMBEA londrina-PR, julho,2012.

GARCIA, L.C.; DINIZ. R. N.; ROCHA. C. H.; SOUZA. N. S.; NETO. P. H. W. Performance of fertilizer metering mechanisms of planters as a function of longitudinal inclination. **Engenharia Agrícola**, v. 37, p. 1155-1162, 2017.

PAGNUSSAT, L.; ROSA. D. P; CASIAN. C. A.; SANTOS. C. C.; PESINI. F. Distribuição Irregular de Fertilizantes Sobre a Produtividade da Soja (*Glycine max. L*). X reunião sul brasileira de ciência do solo- pelotas-RS, outubro,2014.

REYNALDO.E. 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.

TAUFER.V. R. Avaliação do desempenho de dosadores de fertilizantes de semeadoras adubadoras. 2020. DISSERTAÇÃO (MESTRADO EM PROJETO E PROCESSOS DE FABRICAÇÃO)- UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO, PASSO FUNDO,2020.