



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

**AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DE  
SEMENTES DE MILHO ENTRE DOSADORES JUMIL,  
TITANIUM E TOP X3**

**JHENNIFER LOPES DOS SANTOS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**BRASÍLIA, DF**  
**OUTUBRO/2022**

**JHENNIFER LOPES DOS SANTOS**

**AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DE  
SEMENTES DE MILHO ENTRE DOSADORES JUMIL,  
TITANIUM E TOP X3**

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**

**JHENNIFER LOPES DOS SANTOS**

**AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DE  
SEMENTES DE MILHO ENTRE DOSADORES JUMIL,  
TITANIUM E TOP X3**

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.

**BANCA EXAMINADORA**

---

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

---

Examinador: Prof. Dr. Leandro Augusto Felix Tavares  
Instituto de Ciências Agrárias - ICA/UFVJM  
e-mail: leandro.tavares@ufvjm.edu.br

---

Examinadora: Eng.<sup>a</sup> Agrônoma Kamilla Saldanha Simão  
Graduada pela Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – FAV/UnB  
e-mail: kamillasaldanha95@gmail.com

## FICHA CATALOGRÁFICA

Dos Santos, Jhennifer Lopes

Avaliação da distribuição longitudinal de sementes de milho entre dosadores Jumil, Titanium e Top X3/ Jhennifer Lopes dos Santos, orientação de Tiago Pereira da Silva Correia. – Brasília, 2022.

23 p.: il.

Trabalho de conclusão de curso – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2022.

1. Cultura do milho 2. Distribuidores de sementes 3. Produtividade  
I. Correia, T. P. S. II. Título

### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

DOS SANTOS, J.L. **Avaliação da distribuição longitudinal de sementes de milho entre dosadores Jumil, Titanium e Top X3**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2022, 23 p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Agronomia).

### CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Jhennifer Lopes dos Santos

TÍTULO DO TRABALHO: Avaliação da distribuição longitudinal de sementes de milho entre diferentes dosadores Jumil, Titanium e Top X3.

Grau: Graduação      Ano: 2022

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias deste trabalho de conclusão de curso para única e exclusivamente propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte deste trabalho de conclusão de curso pode ser reproduzido sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada à fonte.

---

Nome: JHENNIFER LOPES DOS SANTOS

CPF: 059.614.391-51

Endereço: QR 402 conjunto C, nº 03, Santa Maria - DF

Tel: (61) 98131-5007

Email: [jhenniferlopes@icloud.com](mailto:jhenniferlopes@icloud.com)

## RESUMO

Sabe-se que a operação de semeadura está intrinsecamente no fator produtividade das culturas. Nesta operação, destaca-se a importância da correta distribuição de sementes, pois, quanto melhor a distribuição espacial delas melhor a produtividade das culturas. Visto isto, o objetivo deste trabalho é avaliar e comparar a performance de distribuição longitudinal de sementes entre três diferentes dosadores mecânicos horizontais, trabalhando sob diferentes velocidades na cultura do milho. O experimento foi realizado na Fazenda Água Limpa (FAL), área pertencente à Universidade de Brasília (UnB) em área experimental do Laboratório de Máquinas e Mecanização Agrícola (LAMAGRI). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com três tratamentos, dosador convencional Jumil (T1), Titanium (T2) e TOP X3 (T3) submetidos a três velocidades diferentes 4 km h<sup>-1</sup> (V1), 6 km h<sup>-1</sup> (V2) e 8 km h<sup>-1</sup> (V3) com quatro repetições para cada. Avaliou-se neste experimento a produtividade dos grãos de milho entre dosadores e diferentes velocidades, diâmetro e comprimento de espiga, além da ocorrência de duplas ou falhas na semeadura. Todos os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ( $p \leq 0,5$ ). Concluiu-se que uma ótima faixa de velocidade de operação para que não haja perdas significativas de produtividade da cultura fica entre 4 e 6 km h<sup>-1</sup> e que o fator velocidade está ligado a uma boa uniformidade de distribuição de sementes. Quanto maior a velocidade empregada no conjunto trator e semeadora-adubadora, maior a tendência a ocorrer falhas e duplas nas linhas de plantio.

**Palavras-chave:** cultura do milho, distribuidores de sementes, produtividade

## ABSTRACT

It is known that the sowing operation is intrinsically linked to the crop productivity factor. In this operation, the importance of correct seed distribution is highlighted, because the better their spatial distribution, the better the crop productivity. In view of this, the objective of this work is to evaluate and compare the performance of longitudinal distribution of seeds between three different horizontal mechanical feeders, working under different speeds in the corn crop. The experiment was carried out at Fazenda Água Limpa (FAL), an area belonging to the University of Brasília (UnB) in the experimental area of the Agricultural Machinery and Mechanization Laboratory (LAMAGRI). The design used was a completely randomized design (DIC) with three treatments, conventional Jumil (T1), Titanium (T2) and TOP X3 (T3) doser submitted to three different speeds 4 km h<sup>-1</sup> (V1), 6 km h<sup>-1</sup> (V2) and 8 km h<sup>-1</sup> (V3) with four repetitions for each. In this experiment, the yield of corn grains between feeders and different speeds, diameter and length of the ear, in addition to the occurrence of double or failures in sowing, was evaluated. All data were submitted to analysis of variance (ANOVA) and Tukey's test ( $p \leq 0.5$ ). It was concluded that an optimal operating speed range to avoid significant crop yield losses is between 4 and 6 km h<sup>-1</sup> and that the speed factor is linked to a good seed distribution uniformity. The higher the speed used in the tractor and seeder-fertilizer set, the greater the tendency to have failures and doubles in the planting lines.

**Keywords:** corn crop, seed distributors, productivity

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	8
2. OBJETIVO .....	10
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
5. CONCLUSÃO .....	21
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	22

## 1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*), uma gramínea que pertence à família *Poaceae* é um dos cereais mais produzidos no Brasil. A cultura possui uma considerável importância em nossa economia. De acordo com dados da Conab (2022) na safra 2021/22 obteve-se uma produção de 114.691,3 mil t e uma média de produtividade de 5.314 kg/ha, apresentando um aumento de 31,7% e 21,7% respectivamente em relação à safra passada.

As operações agrícolas estão intimamente ligadas a estes números. A semeadura é uma das mais importantes operações agrícolas associada à produtividade das culturas. Com isso, é de fundamental importância que esta operação seja realizada com o maior grau de qualidade e precisão possível, pois o fator estande interfere diretamente na produtividade da cultura (MANTOVANI, BENTAVX E ROCHA, 1992; ALONÇO et al., 2014).

De acordo com Paludo (2019) e Kinerim (2018) existem vários modelos de semeadoras quanto ao tipo de distribuição de sementes, que podem ser classificadas em semeadoras de precisão e de fluxo contínuo. As semeadoras de precisão têm a particularidade de depositar as sementes individualmente ou em grupos na linha, espaçadas a uma distância uniforme no sulco, na mesma profundidade.

Os dosadores de precisão são classificados em duas categorias, disco horizontal e pneumático, ambos dosam as sementes armazenadas em um reservatório, sem danificá-las e as distribuem uniformemente nos sulcos abertos no solo. Nas semeadoras de precisão as sementes são depositadas no sulco através dos tubos condutores após serem liberadas pelo dosador de sementes (KNIERIM, 2018). Segundo Francetto et al. (2015) no nosso país as semeadoras adubadoras estão equipadas com dosadores de disco horizontal ou pneumático, sendo os dosadores de disco horizontal o mais popular estando presente em 79,57% das máquinas.

Os equipamentos que utilizam este sistema para distribuição de sementes são considerados mais baratos e de simples funcionamento. Sua distribuição usa da força gravitacional para que haja contato dela com as sementes que por consequência preenchem os furos (alvéolos) do disco e caem uma por vez no sulco de semeadura (FERREIRA et al., 2019).

Segundo Branquinho et al. (2004) um fator que está relacionado ao desempenho da semeadora é a velocidade de operação do conjunto, ela interfere diretamente tanto na distribuição de sementes ao longo do sulco de plantio quanto na produtividade da cultura propriamente dita. A velocidade de semeadura é um fator determinante para quem precisa trabalhar no período recomendado como ideal para determinada cultura (FERREIRA et al. 2019).

Além do quesito velocidade, Correia et al., (2016) aborda que particularidades de cada dosador também podem interferir na distribuição de sementes, como a geometria e as dimensões dos furos (alvéolos), mecanismo ejetor de sementes, apoio inferior do disco e anel, além da velocidade de rotação do disco.

## **2. OBJETIVO**

O objetivo deste trabalho foi avaliar a distribuição longitudinal de sementes de milho por três diferentes dosadores de disco horizontal em diferentes velocidades.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado durante a 2ª safra da cultura do milho 2022/23 em área experimental do Laboratório de Máquinas e Mecanização Agrícola (LAMAGRI), sob coordenadas 15°57'12''S e 47°56'00''W, na Fazenda Água Limpa (FAL), área pertencente à Universidade de Brasília (UnB) que fica localizada no núcleo rural Vargem Bonita – DF.

O solo da área experimental caracteriza-se como Latossolo Vermelho-Amarelo (Rodolfo Junior et al., 2015) e a área de semeadura é manejada de acordo com o sistema de plantio direto (SPD). De acordo com a classificação de Köppen-Geiger o clima da região enquadra-se em Aw, ou seja, possui clima tropical com inverno seco e chuvas no verão.

Para a semeadura do experimento foi utilizada a cultivar GNZ 9505 PRO2. A densidade de plantio foi de 3,5 sementes m<sup>-1</sup>, totalizando uma população de 73.684 plantas/ha. Na adubação de base da cultura foi utilizado 400 kg do formulado comercial NPK 04-30-16 e 250 kg de ureia em duas parcelas de aplicação.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com três tratamentos dosador convencional Jumil (T1), Titanium (T2) e TOP X3 (T3) submetidos a três velocidades diferentes com quatro repetições cada, totalizando 36 parcelas analisadas. Cada parcela apresentando 43,5 m de comprimento e 1,425 m de largura, totalizando uma área de 62 m<sup>2</sup> cada.

No que corresponde às máquinas agrícolas, utilizou-se um trator New Holland TM7020 – 4x2 TDA com 149 cv tracionando, uma semeadora-adubadora Jumil JM3060PD, com sistema de dosagem de sementes do tipo disco horizontal e sistema de adubação do tipo helicoidal com dispositivo de descarga por transbordo transversal. O conjunto operou em três velocidades, 4 km h<sup>-1</sup> (V1), 6 km h<sup>-1</sup> (V2) e 8 km h<sup>-1</sup> (V3) com quatro repetições cada.

A semeadora-adubadora estava configurada para que apenas seis de suas sete linhas fossem utilizadas, foram utilizadas as três primeiras linhas à esquerda e as três à direita, deixando assim a linha central sem utilização. Em três linhas utilizou-se um tipo de distribuidor de semente (T1) e nas outras utilizou-se outro tipo de distribuidor (T2 e T3),

em um primeiro momento foi utilizado o T2 e após a semeadura total das parcelas desejadas com o dosador, os distribuidores foram trocados novamente para que fosse possível plantar as próximas parcelas com o T3.

A semeadora-adubadora foi configurada com um espaçamento de 47,5 cm entre linhas. Utilizou-se o dosador de sementes convencional Jumil, o dosador Titanium (J.Assy) e TOP X3 (ToPlanting). O dosador de sementes utilizado no tratamento T1 foi o original de fábrica da semeadora-adubadora JM3060 PD, que possui raspador-organizador das sementes de metal no alvéolo, base metalizada, disco horizontal do tipo convencional com alvéolos em sua parte inferior e superior e ejetor de sementes do tipo roseta de PVC (CORREIA et al., 2020).

Para o tratamento T2 foi utilizado o dosador Titanium, este, por sua vez, é um dosador mecânico que propõe alto índice de redução da ocorrência de duplas e falhas, possui visor transparente que proporciona a visualização em tempo real do trabalho, possui raspador-organizador nos alvéolos com tecnologia escovaflex que ajuda na expulsão de sementes que não caíram por gravidade, possui tecnologia poliflows que são organizadores condutores de sementes de forma precisa aos furos dos discos, que causa redução de duplas e falhas e diminuem ocorrência de danos mecânicos. Possui também um raspador-organizador com tecnologia antipulo, que mantém as sementes nos furos mesmos em solos mais irregulares (J.ASSY, 2020).

Já no tratamento T3 foi utilizado o dosador TOP X3. Com a premissa de também evitar falhas e duplas, conta com três organizadores com sistema de gatilho retrátil trabalhando de forma horizontal, possui ejetor universal de sementes de rosetas duplas, base de fixação universal que permite montagem em todas as máquinas, conta também com limitador de peso das sementes e janela de inspeção.

Foi utilizado em todos os distribuidores anéis e discos adequados e recomendados para cada um, todos com 28 furos e específicos para a cultura do milho. Em 42 dias pós semeadura com os respectivos dosadores, foi medido 10 metros na linha central de cada parcela, onde foi contabilizada a população e o espaçamento entre plantas a fim de se estimar as falhas e duplas. Já com 143 dias pós semeadura, foi medido novamente 10 metros dentro da linha central de cada parcela, onde houve a colheita manual e a numeração das espigas de acordo com a planta correspondente.

Após esta colheita, foram medidos comprimento e diâmetro de cada espiga utilizando-se um paquímetro e após isso, foram pesadas em uma balança convencional. Por fim, as espigas colhidas dentro destes 10 metros lineares foram debulhadas e pesadas, uma parcela por vez. Através desta pesagem foi possível chegar aos valores de produtividade. Todos os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias analisadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro utilizando o software Agroestat (Barbosa e Maldonado Junior, 2015).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando-se o teste F apresentado na tabela 1, foi possível verificar a significância dos fatores dosador (A), velocidade (B) e interação entre ambos (AxB) para as variáveis comprimento da espiga, diâmetro da espiga e produtividade de grãos.

Tabela 1. Resumo da análise de variância (ANOVA) para as variáveis de características agrônômicas da cultura do milho.

ANOVA							
Comprimento da espiga							
Fator	GL	Teste <i>F</i>	<i>P</i> valor	DP	EP	$\bar{X}$	CV (%)
Dosador (A)	2	8,15*	0,957				
Velocidade (B)	2	11,61*	0,011	2,20	0,26	15,4 cm	14,2
Interação A x B	4	3,73*	0,149				
Diâmetro da espiga							
Dosador (A)	2	31,54**	< 0,0001				
Velocidade (B)	2	0,69 <sup>NS</sup>	0,5006	4,8	0,58	45,1 mm	10,6
Interação A x B	4	9,35**	< 0,0001				
Produtividade de grãos							
Dosador (A)	2	44,80**	< 0,0001				
Velocidade (B)	2	0,60*	0,5557	781,3	390,67	5557,8 kg ha <sup>-1</sup>	14,1
Interação A x B	4	1,38 <sup>NS</sup>	0,2686				

GL: grau de liberdade. DP: Desvio padrão.  $\bar{X}$ : média geral. CV: coeficiente de variação.

Conforme a ANOVA a variável comprimento de espiga diferiu para dosador e velocidade de semeadura, assim como, houve interação entre os fatores ao nível de 5% de probabilidade de erro. A variável diâmetro da espiga diferiu para o fator dosador e houve interação entre fatores ao nível de 1% de probabilidade de erro. A variável produtividade de grãos não sofreu interação entre fatores, contudo, diferiu entre dosadores e entre velocidades ao nível de 5% e 1% respectivamente.

De acordo com a tabela 2, analisando-se as médias de comprimento da espiga de cada dosador isoladamente em relação às velocidades de trabalho empregadas, o dosador convencional Jumil não apresentou diferença significativa entre velocidades, o dosador Top X3 apresentou diferença significativa à 8 km h<sup>-1</sup> e o dosador Titanium apresentou diferença significativa nas velocidades de 4 e 6 km h<sup>-1</sup> respectivamente.

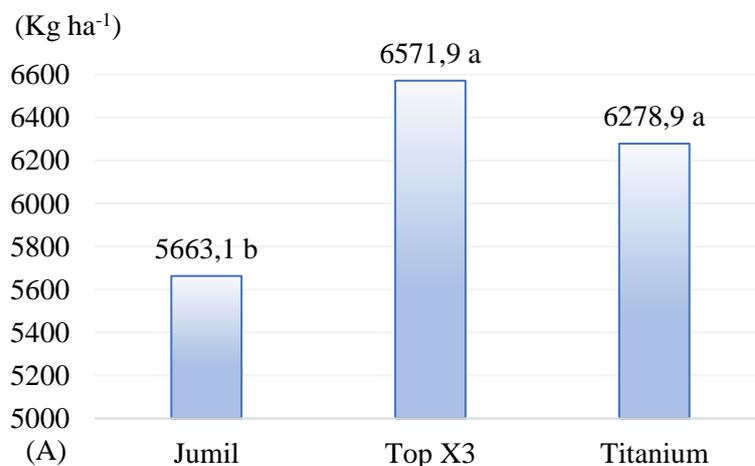
Tabela 2. Médias de comprimento da espiga e diâmetro da espiga de grãos de milho.

Dosador	Comprimento da espiga			
	Velocidade (km h <sup>-1</sup> )			
	4	6	8	
Jumil	15,4 bA	14,8 bA	15,1 aA	
Top X3	16,4 aA	16,6 aA	14,8 aB	
Titanium	15,7 abA	15,4 bAB	14,6 aB	
Dosador	Diâmetro da espiga (mm)			
	Jumil	44,9 aB	46,1 aAB	47,1 aA
	Top X3	45,8 aA	47,3 aA	46,1 aA
	Titanium	45,5 aA	42,1 bB	41,3 bB

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Já entre dosadores ainda analisando o fator comprimento da espiga, a 4 km h<sup>-1</sup> apenas o dosador convencional Jumil e Top X3 tiveram uma diferença significativa entre si, a 6 km h<sup>-1</sup> apenas o dosador Top X3 apresentou diferença significativa e a 8 km h<sup>-1</sup> nenhum dosador apresentou diferença significativa entre si.

Observando-se as médias de diâmetro da espiga de cada dosador isoladamente em relação às velocidades empregadas, temos que, o dosador Jumil apresentou diferença significativa entre as velocidades de 4 e 8 km h<sup>-1</sup>, o dosador Top X3 não apresentou nenhuma diferença significativa e o dosador Titanium apresentou diferença significativa apenas a 4 km h<sup>-1</sup>. Analisando-se agora esta variável entre dosadores observa-se que a 4 km h<sup>-1</sup> não houve diferença significativa entre os mesmos e a 6 e 8 km h<sup>-1</sup> respectivamente, apenas o dosador Titanium apresentou diferença significativa.



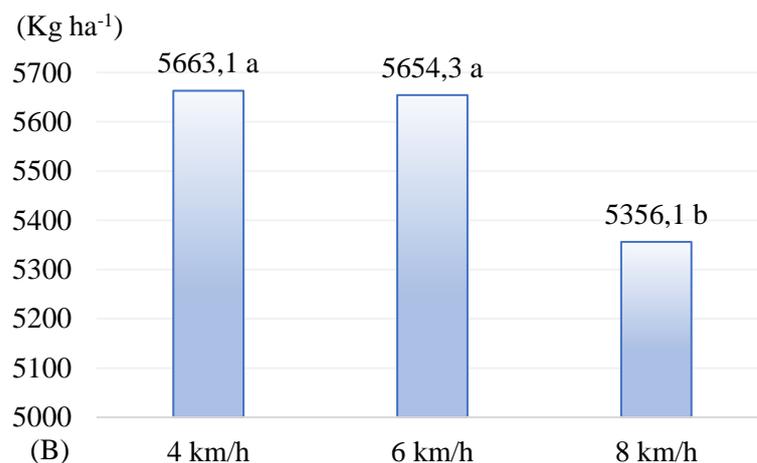


Figura 1. Produtividade de grãos de milho por diferentes dosadores de sementes (A) e velocidade de semeadura (B).

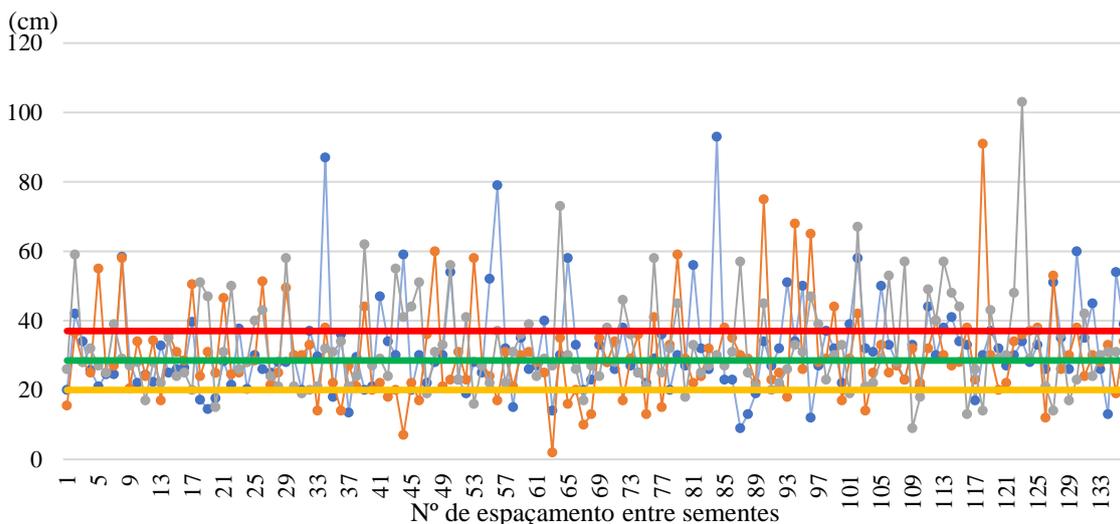
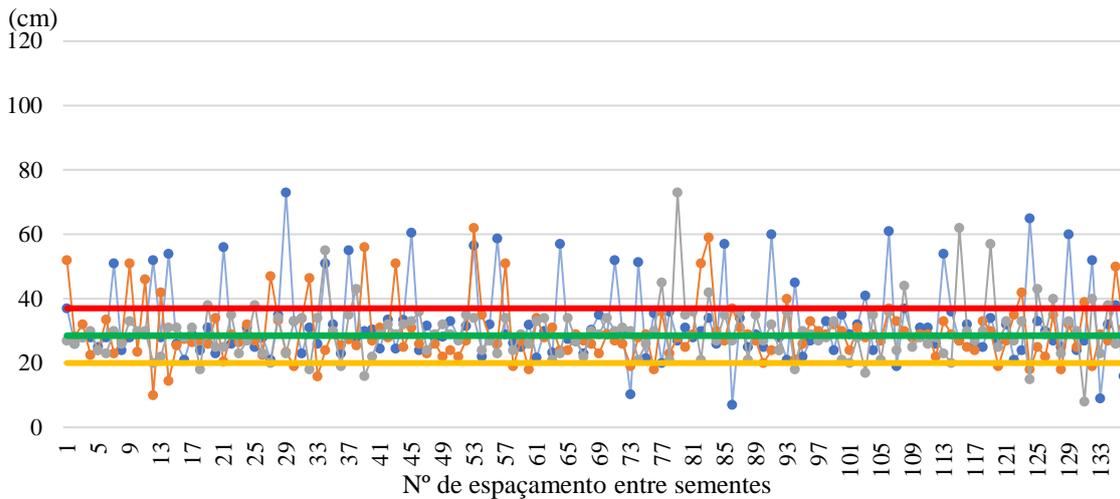
No que se diz respeito a figura 1 (A), que apresenta a produtividade de grãos de milho fica claro que entre dosadores houve diferença significativa apenas no dosador convencional Jumil, que produziu 11,83% a menos que o dosador Top X3 e 9,81% a menos que o dosador Titanium.

Já no quesito produtividade levando em consideração as diferentes velocidades de trabalho na figura 2 (B), observa-se que a velocidade de 8 km h<sup>-1</sup> foi a única que apresentou diferença significativa perante as outras produzindo aproximadamente 5,28% a menos que as velocidades de 4 e 6 km h<sup>-1</sup>.

Uma explicação para a diferença de produtividade entre dosadores é a tecnologia embutida em cada um. No caso do dosador Titanium as tecnologias poliflow, anti-pulo e escovaflex, e para o TOP X3 os gatilhos retráteis que em ambos os dosadores tem por objetivo diminuir a ocorrência de falhas e duplas. O dosador convencional Jumil possui a menor produtividade se comparado aos dosadores Titanium e TOP X3, sendo o motivo principal a falta de tecnologia.

Os valores de produtividade estão satisfatórios se comparados com dados da 2ª safra (21/22) da cultura do milho que a nível nacional obteve uma média de produtividade de 5.339 kg ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2022). Os resultados obtidos na figura 1 (B) diferem da análise de Pereira et al., (2008) onde trabalhou-se com velocidades que variavam de 4,74 a 7,24 km h<sup>-1</sup> e o fator velocidade não influenciou negativamente de forma significativa na produção de grãos.

Por outro lado, fazendo um paralelo com o trabalho de Reynaldo et al., (2016) onde analisou-se o fator velocidade sobre a produtividade da soja os resultados conferem do ponto de vista que a melhor produtividade obtida em seu trabalho ocorreu a 4 km h<sup>-1</sup> e chegando a 12 km h<sup>-1</sup> houve uma redução acentuada de 4,75% na produtividade da soja, cenário semelhante ao encontrado na figura 1 (B). Mais precisamente na cultura do milho, a queda na produtividade pode-se explicar de acordo com Garcia et al., (2006) pela possível redução da população de plantas com espigas pelo fator aumento de velocidade.



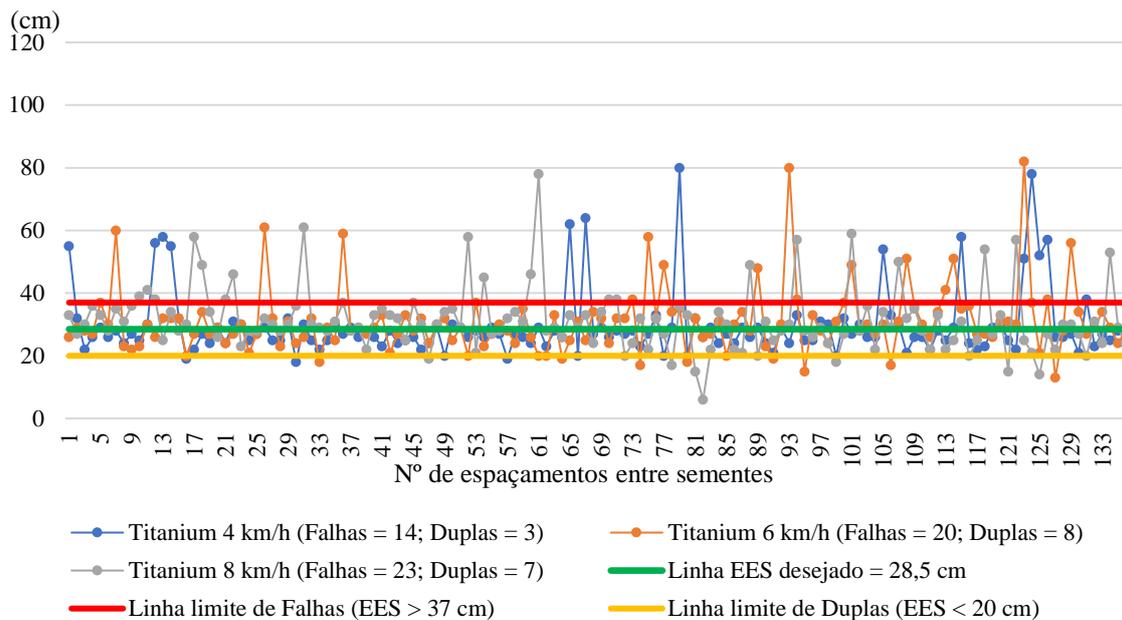


Figura 2. Falhas e duplas na distribuição longitudinal de sementes de milho por dosadores Jumil, Top X3 e Titanium em diferentes velocidades de semeadura.

Partindo para a análise de falhas e duplas de cada dosador (Figura 2), temos que, o dosador Top X3 apresentou mais falhas a  $8 \text{ km/h}^{-1}$  e mais ocorrência de duplas a  $6 \text{ km/h}^{-1}$ . O dosador Jumil convencional apresentou maior ocorrência de falhas a  $8 \text{ km/h}^{-1}$  e maior ocorrência de duplas a  $6 \text{ km/h}^{-1}$ . Por fim, o dosador Titanium apresentou mais falhas e duplas a 6 e  $8 \text{ km/h}^{-1}$  respectivamente.

Entre os três dosadores, o Jumil convencional foi o que apresentou maior ocorrência de falhas e duplas em comparação aos outros dosadores, a  $4 \text{ km/h}^{-1}$  ele apresentou 50% mais falhas que o TOP X3 e 17,86% mais falhas que o Titanium, a  $6 \text{ km/h}^{-1}$  ele apresentou 33,34% mais falhas que o TOP X3 e 16,67% mais falhas que o Titanium, e por fim a  $8 \text{ km/h}^{-1}$  ele diferiu 60% do TOP X3 e 34,29% do Titanium.

Percebe-se que todos os dosadores obedeceram ao padrão aumento de velocidade, ou seja, quanto maior a velocidade de operação maior a tendência a apresentar falhas ou duplas na linha de semeadura.

Resultado este que corrobora com os trabalhos de vários autores (MAHL et al., 2004; BOTTEGA et al., 2014; CORREIA et al., 2020; MACHADO et al., 2019; GARCIA et al., 2006) que de forma unanime concordam que o fator aumento de velocidade de operação do conjunto trator e semeadora-adubadora resultam em um maior

índice de espaçamentos falhos e duplos, ou seja, possuem uma má distribuição longitudinal de sementes.

Partindo para a análise do coeficiente de variação (CV) da distribuição longitudinal de sementes, de acordo com a figura 3, observa-se que quanto maior a velocidade de trabalho do conjunto trator e semeadora-adubadora maior o coeficiente, significando distribuição de sementes mais desuniforme, confirmando os resultados da figura 2.

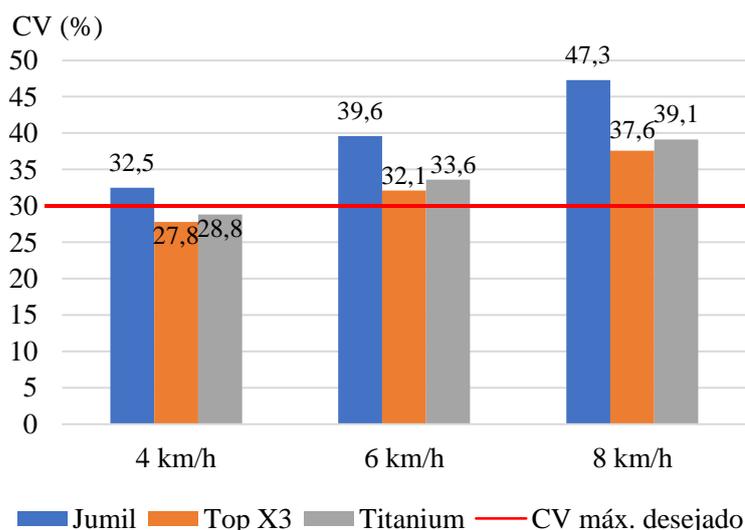


Figura 3. Coeficiente de variação (CV) da distribuição longitudinal de sementes de milho por distribuidores Jumil, Top X3 e Titanium em diferentes velocidades de semeadura.

A 4 km h<sup>-1</sup> apenas os dosadores TOP X3 e Titanium se mantiveram abaixo do valor de CV máximo desejado. A 6 e 8 km h<sup>-1</sup> todos os dosadores ultrapassaram o CV máximo, apresentando-se a 8 km h<sup>-1</sup> os maiores coeficientes de variação comprovando a tendência que os dosadores têm de apresentarem distribuição mais desuniforme de sementes no sulco de semeadura com o aumento do fator velocidade.

Este aumento exponencial das porcentagens do Coeficiente de Variação (CV) representam a ocorrência de falhas e duplas que pode ser causado pela dificuldade do dosador em manter a repetição do espaçamento definido para a distribuição das sementes de acordo com o incremento da velocidade de operação do conjunto.

Resultado este que vai de encontro com as afirmações de Machado et al. (2019) onde em sua análise houve aumento do coeficiente de variação e maior desuniformidade de dados em relação ao aumento da velocidade de deslocamento da semeadora na cultura do milho.

Fato que também é confirmado de acordo com Pinheiro et al. (2008) que estudando o desempenho de mecanismos dosadores de sementes mecânicos também obtiveram maiores coeficientes de variação com incremento de velocidade de operação.

## 5. CONCLUSÃO

A partir deste trabalho conclui-se que uma faixa ótima de velocidade de operação para o conjunto trator e semeadora-adubadora para que não haja perdas significativas de produtividade na cultura está entre 4 e 6 km h<sup>-1</sup>.

Confirma-se também através deste estudo que o fator velocidade interfere em uma boa uniformidade de distribuição de sementes no sulco de semeadura e quanto maior a velocidade empregada no conjunto maior a tendência a ocorrer falhas e duplas na mesma.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONÇO, A. dos S.; DA SILVEIRA, H. A. T.; BELLÉ, M. P.; CARPES, D. P.; MACHADO, O. D. da C. Influência da inclinação transversal e velocidade de operação sobre o desempenho de dosadores pneumáticos com semente de soja. **Revista Engenharia na Agricultura - REVENG**, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 119–127, 2014.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JUNIOR, W.; **AgroEstat: sistema para análises estatísticas de ensaios agronômicos**. Jaboticabal, FCAV/UNESP, 2015.

BOTTEGA, E. L.; ROSOLEM, D. H.; NETO, A. M. O.; PIAZZETTA, H. L.; GUERRA, N. Qualidade da semeadura do milho em função do sistema dosador de sementes e velocidades de operação. **Gl. Sci Technol**, Rio Verde, v. 07, n. 01, p. 107-114, jan/abr. 2014.

BRANQUINHO, K. B.; FURLANI, C. E. A.; LOPES, A.; SILVA, R. P.; GROTTA, D. C. C.; BORSATTO, E. A. Desempenho de uma semeadora-adubadora direta, em função da velocidade de deslocamento e do tipo de manejo da biomassa da cultura de cobertura do solo. **Engenharia Agrícola [online]**. 2004, v. 24, n. 2, pp. 374-380. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-69162004000200016>.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Boletim da safra de grãos 11º levantamento – Safra 2021/2022**. Brasília: CONAB, 2022. 86 p. v. 11. Disponível em: [https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/43838\\_4f6bd0f1bf74e7d8639e42ecc1ae58b3](https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/43838_4f6bd0f1bf74e7d8639e42ecc1ae58b3). Acesso em 01/09/2022.

CORREIA, T. P. S.; SILVA, P. R. A.; SOUSA, S. F. G.; DIAS, P. P.; ALMEIDA, S. V. Longitudinal distribution of corn seeds depending on horizontal disk with different Technologies. **Científica**, Jaboticabal, v. 44, n. 1, p. 1-4, 2016.

CORREIA, T. P. S.; LOPES, A. G. C.; FAGGION, F.; SILVA, P. R. A.; SOUSA, S. F. G. Semeadura de soja em função de mecanismos dosadores e velocidade operacional. **Energia na agricultura**, [S. l.], v. 35, n. 2, p. 190–198, 2020. DOI: <https://doi.org/10.17224/EnergAgric.2020v35n2p190-198>.

FERREIRA, F. M.; OSS, L. L.; CARNEIRO, M. de A.; LITTER, F. A. Distribuição longitudinal na semeadura do milho com semeadoras de precisão mecânica e pneumática. **Nativa**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 296-300, 2019. DOI: 10.31413/nativa.v7i3.7553.

FRANCETTO, T. R.; DAGIOS, R. F.; LEINDECKER, J. A.; ALONÇO, A. S.; FERREIRA, M. F. Características dimensionais e ponderais das semeadoras-adubadoras de precisão no Brasil. **Tecnológica**, Santa Cruz do Sul, v. 19, n. 1, p. 18-24, 2015.

GARCIA, L. C.; JASPER, R.; JASPER, M.; FORNARI, A. J.; BLUM, J. Influência da Velocidade de deslocamento na Semeadura do Milho. **Engenharia Agrícola**, v.26, n.2, p.520-527, 2006.

KNIERIM, L. F. Diagnóstico da semeadura mecanizada de soja na fronteira oeste do Rio Grande do Sul. 51 páginas. Trabalho de conclusão de curso (**Engenharia Agrícola**) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, 2018.

MACHADO, T. M.; REYNALDO, É. F.; WELINGTON, G. do V. Semeadoras adubadoras com diferentes mecanismos dosadores de sementes e a influência da velocidade na semeadura do milho. **Revista de la Facultad de Agronomía**, [S. l.], v. 118, n. 1, p. 37–42, 2019. DOI: 10.24215/16699513e004. Disponível em: <https://revistas.unlp.edu.ar/revagro/article/view/7603>.

MAHL, D.; GAMERO, C. A.; BENEZ, S. H.; FURLANI, C. E. A.; SILVA, A. R. B. Demanda energética e eficiência da distribuição de sementes de milho sob variação de velocidade e condição de solo. **Engenharia Agrícola**, v.24, n.1, p.150-157, jan./abr. 2004.

MANTOVANI, E. C.; BERTAUX, S.; ROCHA, F. E. C. Avaliação da eficiência operacional de diferentes semeadoras-adubadoras de milho. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, 27(12):1579-1586, dez. 1992.

PINHEIRO, N. R.; BRACCINI, A. de L.; SCAPIM, C. A.; BORTOLOTTI, V. C.; PINHEIRO, A. C. Desempenho de mecanismos dosadores de sementes em diferentes velocidades e condições de cobertura do solo. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.30, p. 611-617, 2008.

REYNALDO, É. F.; MACHADO, T. M.; TAUBINGER, L.; QUADROS, D. Influência da velocidade de deslocamento na distribuição de sementes e produtividade de soja. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, V.24, n.1, p. 63-67, jan/fev. 2016.