

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
GOIANO - CAMPUS MORRINHOS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM OLERICULTURA

SEMEADURA DE FEIJÃO VAGEM COM  
DIFERENTES DISCOS E VELOCIDADES  
OPERACIONAIS

Autora: Jessica Fernandes Tavares  
Orientador: Dr. Túlio de Almeida Machado

MORRINHOS - GO  
2023

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
GOIANO - CAMPUS MORRINHOS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM OLERICULTURA

SEMEADURA DE FEIJÃO VAGEM COM  
DIFERENTES DISCOS E VELOCIDADES  
OPERACIONAIS

Autora: Jessica Fernandes Tavares  
Orientador: Dr. Túlio de Almeida Machado

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM OLERICULTURA, ao Programa de Pós-Graduação em Olericultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos - Área de Concentração: Olericultura

MORRINHOS - GO  
2023

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos**

T231s Tavares, Jessica Fernandes.

Semeadura de feijão vagem com diferentes discos e velocidades operacionais. / Jessica Fernandes Tavares. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2023.

36 f. : il.

Orientador: Dr. Túlio de Almeida Machado.

Dissertação (mestrado) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Olericultura, 2023.

1. Plantabilidade 2. Qualidade de processos 3. Olericultura 4. Phaseolus. I. Machado, Túlio de Almeida II. Instituto Federal Goiano. IV. Título.

CDU 631

# TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

## IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado)                  | <input type="checkbox"/> Artigo científico              |
| <input checked="" type="checkbox"/> Dissertação (mestrado) | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização)       | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input type="checkbox"/> TCC (graduação)                   | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Jessica Fernandes Tavares

Matrícula:

20202043304I0090

Título do trabalho:

Semeadura de feijão vagem com diferentes discos e velocidades operacionais

## RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 06 /06 /23

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

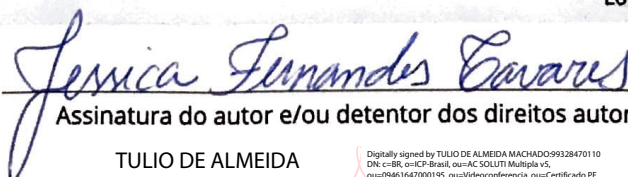
## DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Anápolis  
Local

06 /06 /23  
Data

  
Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

TULIO DE ALMEIDA  
MACHADO:99328470110

Digitally signed by TULIO DE ALMEIDA MACHADO:99328470110  
DN: cn=RIIF, ou=IF Goiano, ou=AC, ou=CTI, Multiple Vs.  
ou=09461647000195, ou=Videoconferencia, ou=Certificado PF  
AS: cn=TULIO DE ALMEIDA MACHADO:99328470110  
Date: 2023.06.06 11:52:45 -03'00'

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Formulário 6/2023 - SGPGPI-MO/GPGPI-MO/CMPMHOS/IFGOIANO

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OLERICULTURA**

SEMEADURA DE FEIJÃO VAGEM COM DIFERENTES DISCOS E VELOCIDADES OPERACIONAIS

Autora: Jessica Fernandes Tavares

Orientador: Túlio de Almeida Machado

TITULAÇÃO: Mestre em Olericultura - Área de Concentração em Sistema de Produção em Olerícolas.

APROVADA em 14 de março de 2023

Prof. Dr. Tulio de Almeida Machado

Presidente da Banca

IF Goiano - Campus Morrinhos

Prof. Dr. Emerson Trogello

Avaliador interno

IF Goiano - Campus Morrinhos

Prof. Dr. João Paulo Barreto Cunha  
Avaliador externo  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Documento assinado eletronicamente por:

- **JOÃO PAULO BARRETO CUNHA, JOÃO PAULO BARRETO CUNHA - Professor Avaliador de Banca - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Ufrj (29427465000105)**, em 14/03/2023 10:52:34.
- **Emerson Trogello, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 14/03/2023 10:51:44.
- **Tulio de Almeida Machado, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 14/03/2023 10:48:44.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 07/03/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 474175  
Código de Autenticação: 72b8e13115



INSTITUTO FEDERAL GOIANO  
Campus Morrinhos  
Rodovia BR-153, Km 633, Zona Rural, None, None, MORRINHOS / GO, CEP 75650-000  
(64) 3413-7900

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela dádiva da vida, pela graça e capacidade de percorrer a caminhada até aqui.

Aos meus pais, Luís e Aparecida, por serem meu alicerce, pelas orações e por toda dedicação para que eu pudesse alcançar objetivos tais como esse.

Aos meus irmãos Sara, Luís Jr e Moisés, pelo apoio e carinho.

Ao meu querido avô João Lameu (*in memoriam*), por sua nobre força, e à minha avó Eva, por ser parte dessa realização.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Túlio de Almeida Machado, por acreditar em mim, pela oportunidade, apoio, paciência, dedicação e persistência em tornar essa conquista real. Sem você, nada seria!

Ao Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, por me oportunizar viver esta experiência, por todo suporte oferecido e pela possibilidade de concluir este trabalho.

Aos colegas Dayane, Samuel, Witnan, Murilo (alunos), Robinho, Leandro e Vilmar (Operadores de máquinas), por todo apoio e esforço genuíno dedicados a este projeto. Vocês foram fundamentais!

A todos os docentes com quem tive a honra de caminhar e aos colaboradores do IF Goiano, por contribuírem para este momento.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para mais esta realização. Meus sinceros agradecimentos!

## BIOGRAFIA DA AUTORA

Jessica Fernandes Tavares, nascida em 06 de dezembro de 1991, em Goiânia, Goiás, filha de Luís Antônio Alves e Aparecida Fernandes Tavares. Com criação no campo, viveu a infância e a adolescência na Fazenda Santa Família, município de Goianésia, onde seus pais e avó residem até hoje. Concluiu o Ensino Médio na instituição dirigida pela Congregação das Irmãs Escravas do Divino Coração, Colégio Estadual Jalles Machado. Em 2015, graduou-se em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual de Goiás, Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas – Henrique Santillo, e em 2018, em Técnico em Agronegócio pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - Senar. Durante a graduação, foi bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, PBIC/UEG, junto ao projeto de pesquisa Zoneamento Edafoclimático da Cultura da Goiaba e Zoneamento Edafoclimático da Cultura da Manga, e atuou como Diretora Presidente na Empresa Júnior Sênior Agrícola. Graduada, atuou na Universidade Estadual de Goiás como bolsista de Desenvolvimento Tecnológico e Industrial (DTI) pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG) no Programa de Incubadoras de Empresas – PROIN/UEG. Trabalhou com compra e venda na CEASA – GO. Atuou como assessora na Agência Goiana de Defesa Agropecuária de Goiás – AGRODEFESA. Iniciou o Curso de Mestrado Profissional em Olericultura em março de 2020. Atualmente atua como assessora na Gerência de Inteligência de Mercado Agropecuário da Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado de Goiás– SEAPA.



## ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS .....	v
LISTA DE TABELAS .....	vi
RESUMO .....	7
ABSTRACT .....	8
1. INTRODUÇÃO GERAL .....	9
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	11
2.1 A cultura do feijão vagem .....	11
2.2 Processos de semeadura .....	12
2.3 Mecanismos dosadores .....	13
2.4 Velocidade da semeadura .....	14
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	20
5. CONCLUSÕES .....	28
6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	29

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Feijão-vagem das variedades verde e roxo.....	12
<b>Figura 2.</b> Semeadoras em sistema convencional e SPD. ....	13
<b>Figura 3.</b> Reservatório de sementes e discos horizontais dosadores de sementes.....	14
<b>Figura 4.</b> Conjunto mecanizado utilizado na implantação do experimento .....	16
<b>Figura 5.</b> Discos utilizados de 28 e 72 furos .....	17
<b>Figura 6.</b> Desenterrio e contagem do espaçamento das sementes nas linhas .....	18
<b>Figura 7.</b> Cartas de controle para as velocidades em relação ao disco de 28 furos .....	23
<b>Figura 8.</b> Cartas de controle para as velocidades em relação ao disco de 72 furos .....	25

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Avaliação do efeito dos fatores velocidade operacional e discos dosadores e sua interação em termos das médias para o espaçamento médio entre sementes, o número de sementes e as porcentagens de sementes duplas, normais e falhas .....	20
<b>Tabela 2.</b> Médias para a porcentagem de falhas após a semeadura para os fatores avaliados .....	20
<b>Tabela 3.</b> Médias para o espaçamento médio entre sementes, o número de sementes e a porcentagem de duplas e falhas após a passagem da semeadora .....	21
<b>Tabela 4.</b> Modelos de regressão para a emergência de plântulas.....	26

## RESUMO

TAVARES, JESSICA FERNANDES. Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, Outubro de 2020.

### **Semeadura de feijão vagem com diferentes discos e velocidades operacionais.**

Orientador(a): Dr. Túlio de Almeida Machado.

A produção mundial de feijão-vagem atingiu 1.387.667 toneladas em 2019 em uma área de 1.464380 ha. Sua propagação pode ser através da semeadura mecanizada. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de semeadura de feijão-vagem com a utilização de diferentes discos dosadores (28 furos e 72 furos) em uma semeadora de precisão, que operou em diferentes velocidades operacionais (3,6; 5,9 e 8,5 km h<sup>-1</sup>). O estudo foi conduzido no Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, localizado no município de Morrinhos/GO, em uma área irrigada via pivô central. O experimento foi instalado em Delineamento em Blocos Casualizados, compostos por um esquema fatorial 3 x 2, (3 velocidades e 2 discos dosadores), perfazendo 6 tratamentos, com 5 repetições, totalizando 30 unidades experimentais. Cada parcela tinha uma área 10 m<sup>2</sup> (5 x 2 m). Foram determinados parâmetros de qualidade de plantio avaliados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, e o controle estatístico de processo foi feito por cartas de controle. Para o índice de emergência de plântulas, foi feita uma análise de regressão. Os resultados indicaram que o aumento da velocidade contribuiu para maiores irregularidades na distribuição de sementes, tendo a velocidade de 8,5 km h<sup>-1</sup> sido a que proporcionou valores com menos uniformidade, obtendo maior quantidade de espaçamentos falhos. A combinação da velocidade de 3,6 km h<sup>-1</sup> com discos de 72 furos demonstrou uma melhor distribuição linear de sementes, com pontos mais próximos do espaçamento ideal no valor de 9,3 cm entre sementes. Esta velocidade também apresentou o menor índice de velocidade de emergência de plantas com o disco de 28 furos.

**Palavras-chave:** Plantabilidade, Qualidade de processos, Olericultura.

## ABSTRACT

TAVARES, JESSICA FERNANDES. Goiano Federal Institute, Morrinhos Campus, October 2020.

### **Pod bean sowing with different discs and operating speeds.**

Advisor: Prof. Dr. Machado, Túlio de Almeida.

World string beans yield reached 1,387,667 tons in 2019 in an area of 1,464,380 ha in Brazil. Its propagation way can be by the mechanized sowing. This paper aimed to evaluate the string beans sowing quality using different metering discs (28 and 72 holes) in a precision seeder operating at different speeds (3.6, 5.9, and 8.5 km h<sup>-1</sup>). This study was carried out at the Goiano Federal Institute, Morrinhos Campus, in the municipality of Morrinhos, Goiás State (GO), Brazil, in an area irrigated via central pivot. The experiment was set up with a randomized block design composed of a 3 x 2 factorial scheme (3 speeds and 2 dosing discs), making up 6 treatments with 5 replicates, totaling 30 experimental units. Each plot had an area of 10 m<sup>2</sup> (5 x 2 m). Planting quality parameters were determined and evaluated by the Tukey test at 5% probability, and statistical process control was performed by control charts. Regression analysis was carried out for the seedling emergence index. Results indicated that the increase in speed contributed to major irregularities in the seed distribution, in which the speed of 8.5 km h<sup>-1</sup> was the one that provided values with less uniformity, causing a greater number of spacing failures. The speed combination of 3.6 km h<sup>-1</sup> with 72-hole discs showed a better linear distribution of seeds with points closer to the ideal spacing of 9.3 cm among seeds. This speed also showed the lowest plant emergence speed index with the 28-hole disc.

Keywords: Horticulture. Plantability. Process quality.

# 1. INTRODUÇÃO GERAL

O termo olericultura é derivado do latim *olus* (=hortaliça) e *colere* (=cultivar), sendo utilizado para designar o cultivo de certas plantas de consistência herbácea, geralmente de ciclo curto e tratos culturais intensivos, cujas partes comestíveis são diretamente utilizadas na alimentação humana, sem exigir industrialização prévia” (SILVA et al., 2010).

A produção mundial de feijão-vagem atingiu 1.387.667 toneladas em 2019, em uma área de 146.438 ha. Os Estados Unidos são o maior produtor, com 751,017 toneladas (54,1%). A produção no Brasil alcançou 56.776 t em 2014 e as principais regiões produtoras no País são a região Sudeste, representando 66,2% da produção nacional, seguida pela região Sul com 17,0%, pela região Centro-Oeste com 7,4%, pela região Nordeste com 6,8% e pela região Norte com 2,4%. (PRECZENHAK & GOUVEIA, 2022).

Vaz et al. (2017) citam que, no Brasil, as principais cultivares de feijão-vagem recomendadas são as do tipo indeterminado, cultivadas em espaldeira, e que cultivares com crescimento determinado ou arbustivo não só dispensam o tutoramento, como também crescem mais cedo, de forma que a colheita pode ser concentrada em um curto período de tempo. Existem cultivares que permitem uma única colheita, diminuindo a exposição a fatores bióticos, permitindo uma produção mecanizada.

A evolução e o desenvolvimento da agricultura nos últimos anos proporcionaram um aumento significativo na produtividade e no aproveitamento da mão de obra. Além do melhoramento genético e da globalização do conhecimento, não podemos deixar de atribuir a essa evolução os méritos da mecanização agrícola, dada a sua importância no processo produtivo (GONÇALVES, 2017).

Para Tiesen et al. (2016), no processo de instalação de culturas pelo uso de semeadoras-adubadoras, diversos fatores interferem no estabelecimento do estande de plantas e na produtividade da cultura, destacando-se, entre eles, a velocidade de operação da máquina no campo. A distribuição de plântulas no solo, mantendo sua uniformidade longitudinal, é uma importante característica que visa à otimização da produtividade das culturas.

Outro fator que também influencia muito a qualidade final da distribuição de sementes no solo é a sua uniformidade de tamanho e rugosidade. Nos sistemas de distribuição de discos horizontais, a semente precisa se alojar corretamente em alvéolos, e isso depende da velocidade de giro do disco, que está ligada à velocidade de deslocamento da semeadora e da fluidez da semente no reservatório (REYNALDO et al., 2016).

Conforme Silveira et al. (2018), em qualquer cultura, a profundidade de semeadura e a distribuição de sementes na linha devem ser adequadas para garantir a germinação das sementes, a emergência e o desenvolvimento das plântulas.

Objetivando um adequado estande de plantas, faz-se necessário que as sementes sejam dosadas de maneira correta, para tal, são utilizados mecanismos dosadores de precisão, que depositam estas sementes em densidade de semeadura preestabelecida de acordo com a recomendação para cada cultura (DIAS et al., 2014). Para Carpes et al. (2017), a qualidade da semeadura é fortemente dependente da precisão da dosagem feita pelo mecanismo dosador de sementes, que, conforme Dias et al. (2009), é a parte mais importante da semeadora.

Considera-se um sistema de dosagem eficaz aquele que individualiza a semente contida em um reservatório de modo que ela não sofra danos mecânicos e seja distribuída de forma uniforme, respeitando os requisitos de cada cultura, logo, pode-se dizer que a correta distribuição das sementes é considerada uma das principais funções da semeadora, pois objetiva a produtividade ideal (OLIVEIRA, 2021).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de semeadura de feijão-vagem com a utilização de diferentes discos dosadores de uma semeadora mecânica que trabalha em diferentes velocidades operacionais.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A cultura do feijão-vagem

O feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris L.*) está entre as hortaliças mais consumidas no Brasil. Sua produção é obtida principalmente por pequenos produtores. Compartilha do mesmo centro de origem que o feijão comum por fazerem parte da mesma variedade botânica, entretanto, segundo pesquisadores, a cultura teve sua origem na Europa, resultando de mutações genéticas do feijão comum introduzido da América (PEREIRA, 2017).

No Brasil, a produtividade média está na faixa de 12 a 18 toneladas por hectare (MAGALHÃES et al., 2017). Conforme dados da Ceasa-Goiás, o Estado produziu no ano de 2021 cerca de 3.119,68800 toneladas com valor de comercialização de R\$ 15.885.696,70 (CEASA-GO, 2021). No Brasil, a produção é feita principalmente por agricultores familiares, pelo sistema de cultivo tutorado (PEIXOTO & CARDOSO, 2016).

Portal (2017) cita que as principais características fisiológicas para as cultivares de feijão-vagem são hábito de crescimento, cor e tipo de vagem. O hábito de crescimento é um dos caracteres mais importantes para a classificação, podendo ser classificado como indeterminado ou determinado.

As principais cultivares utilizadas apresentam hábito de crescimento indeterminado, têm meristema apical vegetativo, que permite o crescimento contínuo das plantas, e as inflorescências são formadas nas gemas axilares de folhas e ramos, dessa forma, necessita de um sistema de tutoramento pelo fato de o caule ser volúvel (PEREIRA, 2017).

Conforme Santos (2013), as plantas de feijão-de-vagem são relativamente sensíveis a estresses bióticos e abióticos que podem ocorrer no campo que afetam, negativamente, seu crescimento, sua produção e, até mesmo, a qualidade das vagens. As doenças podem ser consideradas fatores limitantes na produtividade do feijão, vez que a cultura é vulnerável a vários organismos fitopatogênicos.

Para Pereira, (2017), o feijão-vagem é uma forma diferenciada do feijão comum em que o produto final para o consumo é a vagem imatura e inteiramente comestível. Em relação à cor da vagem, ela pode ser verde, amarela e roxa (Figura 1). As vagens de coloração verde são as mais populares em razão de a maioria das cultivares comerciais apresentar essa cor. As vagens de coloração amarela e roxa têm mercado



mais restrito nas principais regiões de consumo.



**Figura 1.** Feijão-vagem das variedades verde e roxo.

## 2.2 Processos de semeadura

O principal objetivo da semeadura é a implantação da cultura de forma adequada, buscando alcançar o maior rendimento possível. A operação de semeadura difere de outras operações mecanizadas, pois uma vez que a semente e o fertilizante foram distribuídos no solo, caso ocorra algum problema ou erro nesta operação, não há chance de sua correção no mesmo ciclo da cultura (ARAÚJO et al., 2017).

Segundo Araújo et al. (2017), semeadoras-adubadoras são máquinas construídas para fazer a semeadura de espécies vegetais que se reproduzem por sementes, isto é, para depositar as sementes no solo a uma profundidade predeterminada de, de acordo com a planta cultivada, e distribuir também os fertilizantes. No mercado brasileiro, existem diversas marcas e modelos de semeadoras-adubadoras que se diferenciam, principalmente, por suas propriedades construtivas. As máquinas semeadoras podem trabalhar em sistemas de plantio direto (SPD) ou em sistemas convencionais de cultivo.

O SPD é considerado uma prática inovadora, que desde seu início mostrou sustentabilidade na hora de produzir e benefícios para o meio ambiente, dando para o agricultor rapidez no plantio, não perdendo muito tempo com preparos de solo, diferentemente

do plantio convencional, que consiste em revolver todo o solo para incorporar fertilizantes e corretivos, porém ocasionando sua degradação (ROSA, 2016).

O preparo convencional feito com arado e grade, apesar de permitir a periódica incorporação de corretivos, fertilizantes e adubos verdes, provoca uma completa desestruturação da camada superficial, que fica altamente sujeita à erosão e à formação de camadas compactadas subsuperficiais, que impedem o crescimento das plantas (MIRANDA, 2015).

No sistema de plantio direto (SPD), a cobertura vegetal contribui efetivamente para a proteção do solo, pois diminui a possibilidade de impacto direto de gotas de chuva; melhora a estrutura do solo pela adição de matéria orgânica; reduz a velocidade de escoamento da enxurrada e aumenta a taxa de reflexão (albedo), resultando em menor variação térmica do solo além de favorecer o desenvolvimento da microbiota (MIRANDA, 2015). A Figura 2 mostra semeadoras em sistema convencional e SPD.



**Figura 2.** Semeadoras em sistema convencional e SPD.

### **2.3 Mecanismos dosadores**

O mecanismo dosador de sementes é responsável pela população de plantas e sua distribuição na linha de semeadura, sendo os mais comuns os discos horizontais (Figura 3) e os pneumáticos. Além de afetar a distribuição de sementes, o tipo de dosador utilizado pode interferir na qualidade de semeadura, em função de danos mecânicos ocasionados a elas (ARAÚJO et al., 2017).



**Figura 3.** Reservatório de sementes e discos horizontais dosadores de sementes.

Na maioria das semeadoras mecânicas, a dosagem de sementes é feita por discos horizontais alveolados, que têm a função de capturar, individualizar, dosar e liberar as sementes. O dosador de sementes de discos horizontais é constituído por reservatório de sementes, disco perfurado de sementes, ejetor, raspador e disco de sustentação (ARAÚJO et al., 2017).

Geralmente, os discos dosadores são fabricados de diferentes materiais, como o polietileno (plástico), ferro fundido ou aço inox. A escolha do disco é feita em função da cultura e do tamanho da semente disponível para a semeadura (ARAÚJO et al., 2017).

## **2.4 Velocidade da semeadura**

A qualidade na semeadura de qualquer cultura é de suma importância para garantir um estande final adequado e, conseqüentemente, uma boa produtividade. Inúmeras variáveis podem afetar a qualidade de semeadura, sendo a velocidade de semeadura uma das mais importantes, por conseqüência, o estande final de plantas pode sofrer interferências com o escalonamento de marchas do trator, ocasionadas pela velocidade de operação do conjunto trator/semeadora (Ritter et al., 2017).

A profundidade de semeadura pode variar conforme o tipo de solo. Em geral, recomenda-se uma profundidade de 3 cm a 4 cm para solos argilosos e de 4 cm a 6 cm para solos arenosos (EMBRAPA, 2021).

Para Dias et al. (2009), entre os diversos fatores que afetam a qualidade do processo de semeadura em sistema de plantio direto, está a velocidade de deslocamento, por interferir na distribuição longitudinal de sementes, sendo o aumento no fator

velocidade inversamente proporcional à distribuição de sementes. Assim, a variabilidade de espaçamentos entre plantas é uma das causas da redução na produtividade de culturas.

Ritter et al. (2017) afirmam que a velocidade de trabalho interfere na capacidade de individualização das sementes, por exemplo: em uma semeadura de feijão com 15 sementes  $m^{-1}$  na velocidade de 6  $km\ h^{-1}$ , a máquina precisa distribuir 25 sementes  $seg^{-1}$ . Alguns agricultores, em função de critérios particulares, fazem a semeadura em velocidades que podem chegar a até 12  $km\ h^{-1}$ . Nesse caso, a máquina terá que distribuir 50 sementes  $seg^{-1}$ , sendo praticamente inconcebível exigir que a máquina distribua uniformemente todas as sementes.

Para Franco & Compagnon (2020), a velocidade do conjunto trator-semeadora é um dos fatores que influenciam na operação de semeadura. Quando mais elevada, a influência no aumento da capacidade operacional pode comprometer a qualidade da semeadura, interferindo também no estabelecimento do estande de plantas e na produtividade da cultura, influenciando também na velocidade dos mecanismos dosadores e, conseqüentemente, na distribuição longitudinal das sementes no solo.

O disco dosador de sementes é entendido como um órgão bastante importante na semeadora de precisão, que, de acordo com a densidade de semeadura desejada, é responsável por conduzir as sementes do reservatório ao solo (FRANCO & COMPAGNON, 2020).

Bottega et al. (2014) afirmam que a qualidade da operação de semeadura é fundamental para garantir ao final um estande de plantas adequado, uma boa produtividade e sucesso da lavoura. Silveira et al. (2018) sustentam que a uniformidade de sementes na distribuição longitudinal é uma das características que contribuem para um estande de plantas adequado e para uma melhor colheita.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, localizado no município de Morrinhos/GO, com coordenadas de 17°30'20" a 18°05'40" de latitude sul e 48°41'08" a 49°27'34" de longitude oeste, com altitude média de 771 m e clima ameno (tropical úmido). A topografia é plana e o relevo levemente ondulado, com temperatura média anual de 20°C (EMBRAPA, 2008).

Segundo EMBRAPA (2018), o solo do local foi classificado como um Latossolo (USA, 2014), que corresponde a um Latossolo Vermelho-Amarelo, no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2018), com textura argilosa.

Para a semeadura, foram utilizados um trator John Deere 4x2 TDA, com potência nominal de 78 kW (106 cv), e uma semeadora, marca Netz, modelo PDN 6000 (Figura 4).



**Figura 4.** Conjunto mecanizado utilizado na implantação do experimento.

A área foi parte de um pivô central de 18 ha. Na área de instalação do experimento, foi feito um preparo periódico do solo, não tendo cobertura vegetal no momento da semeadura. O espaçamento entre as linhas da semeadora foi de 0,5 m.

A cultura utilizada foi a do feijão vagem (*Phaseolus vulgaris*), variedade Celta. Anteriormente à passagem do conjunto mecanizado, a máquina foi aferida para a quantidade de sementes recomendadas pelo fornecedor, que foi de 17,25 sementes m<sup>-1</sup>,

totalizando um estande ideal aproximado de 215 mil sementes  $ha^{-1}$ . As sementes foram depositadas a uma profundidade média de 3,5 cm.

Foram avaliadas três velocidades de operação e dois discos dosadores de sementes para semeadoras mecânicas. O delineamento foi composto por um esquema fatorial  $3 \times 2$ , perfazendo 6 tratamentos e 15 repetições, totalizando 90 parcelas. Cada parcela tinha uma área  $10 m^2$  ( $5 \times 2 m$ ), totalizando, aproximadamente,  $120 m^2$  de área experimental.

As velocidades operacionais tiveram como base a velocidade padrão (aproximadamente  $6,0 km h^{-1}$ ) de operação e foi definida por uma combinação de marchas do trator e rotação do motor. As velocidades foram adquiridas com auxílio de um cronômetro levantando o tempo gasto pelo conjunto mecanizado ao percorrer a distância de 50 metros. O tempo foi obtido primeiramente na unidade de metro por segundo, posteriormente, convertido para quilômetros por hora. As velocidades de operação instantâneas utilizadas para a semeadura foram de  $V1= 3,6 km h^{-1}$ ;  $V2= 5,9 km h^{-1}$  e  $V3= 8,5 km h^{-1}$ .

Foram verificadas as condições de encaixe da semente nos discos e anéis a serem utilizados. Essa verificação foi baseada na premissa de que deveria se encaixar apenas uma semente por furo e que parte da semente não ficasse acima da superfície do disco. Após as observações, foram definidos os seguintes conjuntos de discos e anéis e aferida a regulação de engrenagem para os discos (Figura 5):

- Disco de 28 furos,  $13,5 \times 9 mm$ , 1 fileira;
- Disco de 72 furos,  $12 \times 7 mm$  2 fileiras.



**Figura 5.** Discos utilizados de 28 e 72 furos.

Para cada disco dosador, foram feitas regulagens para que se mantivesse o estande considerado ideal pelo fornecedor da semente.

As variáveis analisadas para a determinação da qualidade da semeadura foram distância linear entre as sementes, velocidade de emergência das plântulas e porcentual de espaçamentos, considerando falhas normais e duplos.

A mensuração da distância linear entre as sementes depositadas foi avaliada com o auxílio de uma trena de 3 metros, tendo cada semente sido desenterrada após a passagem do conjunto mecanizado (Figura 6).



**Figura 6.** Desenterrio e contagem do espaçamento das sementes nas linhas.

Para definir o tipo de espaçamento entre as sementes, foi utilizada a metodologia adotada por Costa et al. (2018), na qual os autores classificam a distribuição linear em três categorias, sendo elas: dupla (quando a distância entre plantas for menor que 0,5 vezes a sua distância ideal), falha (quando a distância entre as plantas for 1,5 vezes maior que a distância ideal) e aceitável (quando a distância entre as plantas for maior que 0,5 vezes e menor que 1,5 vezes). O espaçamento ideal foi baseado no número de sementes por metro, com valor de 9,3 cm entre sementes. Portanto, foram definidos em Duplas ( $< 4,6$  cm), Normais ( $4,6 \text{ cm} \leq x \leq 14,9$  cm) e Falhas ( $> 13,95$  cm).

Os resultados foram analisados através da análise de variância (ANOVA) pelo teste “F” a 5% de probabilidade. Posteriormente, as médias das variáveis nos diferentes

tratamentos foram analisadas pelo teste de Tukey 5%. O software utilizado foi o Assistat versão 7.7 (SILVA, 2017).

A velocidade de emergência foi determinada contando as plântulas emergidas a cada dia, a partir do dia em que a primeira plântula emergiu, até a não ocorrência da emergência. Este valor será utilizado para caracterizar a porcentagem de germinação. Os índices de velocidade de emergência, para cada tratamento, serão obtidos, dividindo o número de plântulas emergidas a cada dia, pelo número de dias do plantio até a emergência (REIS et al., 2006).

Para a emergência, foram feitas contagens desde a primeira emergência até a estabilização do estande de plantas emergidas. A estabilização do estande se deu após 8 dias do início da contagem. Para a análise da emergência de plântulas durante os dias, os valores foram submetidos à análise de variância para a regressão a 5% de significância.

Para o Controle Estatístico de Processos (CEP), a averiguação da normalidade dos dados obtidos foi feita pelo teste Shapiro-Wilk, sendo utilizadas, como métodos estatísticos, cartas de controle para cada velocidade em relação ao disco utilizado. As cartas de controle e amplitude apresentam, como linha central, tendo como base o espaçamento ideal entre sementes (9,3 cm) e limite superior (LSC) e inferior de controle (LIC), calculados com base nos valores de espaçamentos de duplas e falhas.



## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 1 apresenta a análise de variância (ANOVA) para os fatores velocidade de operação, discos dosadores e sua interação para as variáveis espaçamento médio entre sementes, número de sementes por metro e porcentagem de espaçamentos duplos, normais e falhas.

**Tabela 1.** Avaliação do efeito dos fatores velocidade operacional e discos dosadores e sua interação em termos das médias para o espaçamento médio entre sementes, o número de sementes e as porcentagens sementes duplas, normais e falhas.

FV	GL	Espaçamento médio		Duplas	Normais	Falhas
		Nº de sementes				
		pvalor	pvalor	pvalor	pvalor	pvalor
Velocidade	2	0,0001*	0,0001*	0,0001*	0,0001*	0,0001*
Discos	1	0,0001*	0,0001*	0,0951 <sup>ns</sup>	0,0001*	0,0001*
Vel x Disc	2	0,0001*	0,0047*	0,0018*	0,0122*	0,0158 <sup>ns</sup>

\*significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ ); <sup>ns</sup> não significativo ( $p \geq .05$ ).

Os valores foram significativos para os efeitos dos diferentes níveis de velocidade no espaçamento entre sementes, número de sementes e porcentagens de sementes duplas, normais e falhas. Nos diferentes níveis do fator discos, foram significativos o espaçamento entre sementes, o número de sementes e de porcentagens de normais e falhas. Para a interação entre os fatores, somente a porcentagem de falhas não foi significativa. A Tabela 2 apresenta as médias de porcentagens de falhas após a semeadura feita com discos e velocidades avaliadas.

**Tabela 2.** Médias para a porcentagem de falhas após a semeadura para os fatores avaliados.

	Falhas (%)
Disco 28 furos	37,80 a
Disco 72 furos	22,32 b
3,6 km h <sup>-1</sup>	18,55 c
5,9 km h <sup>-1</sup>	29,72 b
8,5 km h <sup>-1</sup>	41,91 a

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Notou-se que houve diferença significativa nas médias para os discos utilizados. O número de falhas foi maior no disco de 28 furos, pois, com menos sementes a cada volta do disco, presume-se que a falha seja maior.

Neste contexto, Zardo & Casimiro (2016) mostraram a importância da seleção do disco de acordo o perfil correto de furos e concluíram que, além do diâmetro da semente, é imprescindível considerar o perfil dos alvéolos nos discos de acordo com a densidade de semeadura pretendida, atendendo a recomendação dos fabricantes.

Para as velocidades avaliadas, a velocidade de 8,5 km h<sup>-1</sup> foi a que obteve maior quantidade de espaçamentos falhos, tendo havido tendência de que com o aumento da velocidade também tenha vindo aumento da quantidade de espaçamentos falhos.

Bottega et al. (2014), avaliando efeitos da velocidade de semeadura na implantação da cultura do milho, concluíram que maior velocidade de deslocamento ocasiona redução da média de espaçamento normal entre plantas. Já Naves (2020), estudando o desempenho agrônômico da soja em diferentes velocidades de semeadura e profundidades de deposição do adubo em plantio direto, reforça este estudo, quando conclui que a elevação da velocidade de deslocamento aumenta os espaçamentos falhos.

A Tabela 3 apresenta as médias de espaçamento médio entre sementes, o número de sementes e a porcentagem de duplas e falhas após a passagem da semeadora para os fatores avaliados.

**Tabela 3.** Médias para o espaçamento médio entre sementes, número de sementes e porcentagem de duplas e falhas após a passagem da semeadora.

	Disco 28 furos	Disco 72 furos
	Espaçamento médio (cm)	
3,6 km h <sup>-1</sup>	11,38 bA	9,15 bB
5,9 km h <sup>-1</sup>	12,00 bA	11,07 aA
8,5 km h <sup>-1</sup>	15,98 aA	11,72 aB
	Nº de sementes por metro linear	
3,6 km h <sup>-1</sup>	11,80 aB	14,20 aA
5,9 km h <sup>-1</sup>	11,46 aA	11,86 bA
8,5 km h <sup>-1</sup>	8,46 bB	11,46 bA

Duplas (%)		
3,6 km h <sup>-1</sup>	6,19 aB	14,48 aA
5,9 km h <sup>-1</sup>	4,86 aA	2,81 bA
8,5 km h <sup>-1</sup>	5,64 aA	5,55 bA
Normal (%)		
3,6 km h <sup>-1</sup>	68,48 aA	73,71 aA
5,9 km h <sup>-1</sup>	60,67 aB	72,20 aA
8,5 km h <sup>-1</sup>	40,71 bB	64,24 aA

Médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si na coluna e médias seguidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si na linha estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Considerando como base o espaçamento ideal entre sementes de 9,3 cm, o desempenho, ao utilizar o disco de 72 furos com velocidade de 3,6 km h<sup>-1</sup>, apresentou maior regularidade, e com o aumento das velocidades e mudança do disco, os espaçamentos foram todos acima de 11 cm, afetando assim a distribuição linear.

Para número de sementes, quando a velocidade foi de 3,6 km h<sup>-1</sup>, houve maiores quantidades de sementes. Neste contexto, quando comparado com o disco de 28 furos, o disco com 72 furos obteve maior quantidade de sementes depositadas no solo.

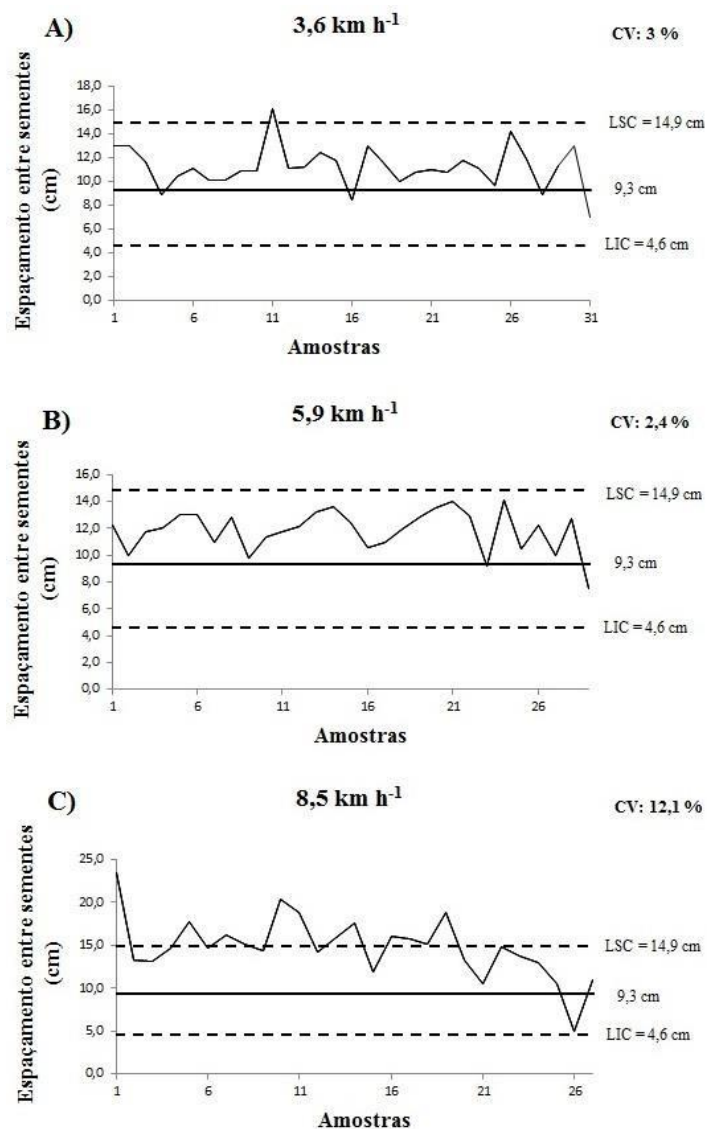
Esse resultado confirma as análises de Melo et al. (2013), que, avaliando a qualidade na distribuição de sementes de milho em semeadoras, consideraram que, com o aumento da velocidade de deslocamento, a distribuição de sementes apresenta maiores irregularidades quando ocorria o acréscimo da velocidade de operação.

Para porcentagem de espaçamentos duplos, apenas o disco com 72 furos obteve maior porcentagem de espaçamentos duplos quando a operação estava a uma velocidade de 3,6 km h<sup>-1</sup>. A porcentagem de espaçamentos normais foi reduzida no disco de 28 furos quando a velocidade foi de 8,5 km h<sup>-1</sup>. Para o disco de 72 furos, não houve diferenças significativas e, em todas as velocidades, a porcentagem se manteve acima dos 60%.

Franco (2020), avaliando a qualidade da semeadura de soja em função da velocidade do conjunto mecanizado e disco dosador de sementes, concluiu que o incremento da velocidade de semeadura influenciou na redução da porcentagem de espaçamentos aceitáveis e, conseqüentemente, aumentou a porcentagem de espaçamentos duplos e falhos.

Trogello et al. (2013), avaliando manejos de cobertura, mecanismos sulcadores e velocidades de operação sobre a semeadura direta da cultura do milho, concluíram que as diferentes velocidades de semeadura influenciaram significativamente a uniformidade de distribuição de sementes, levando a espaçamentos falhos, ao posicionamento de sementes duplas, reduzindo os espaçamentos tidos como aceitáveis.

A Figura 7 apresenta as cartas de controle produzidas em relação ao espaçamento de sementes e às velocidades operacionais para o disco de 28 furos.



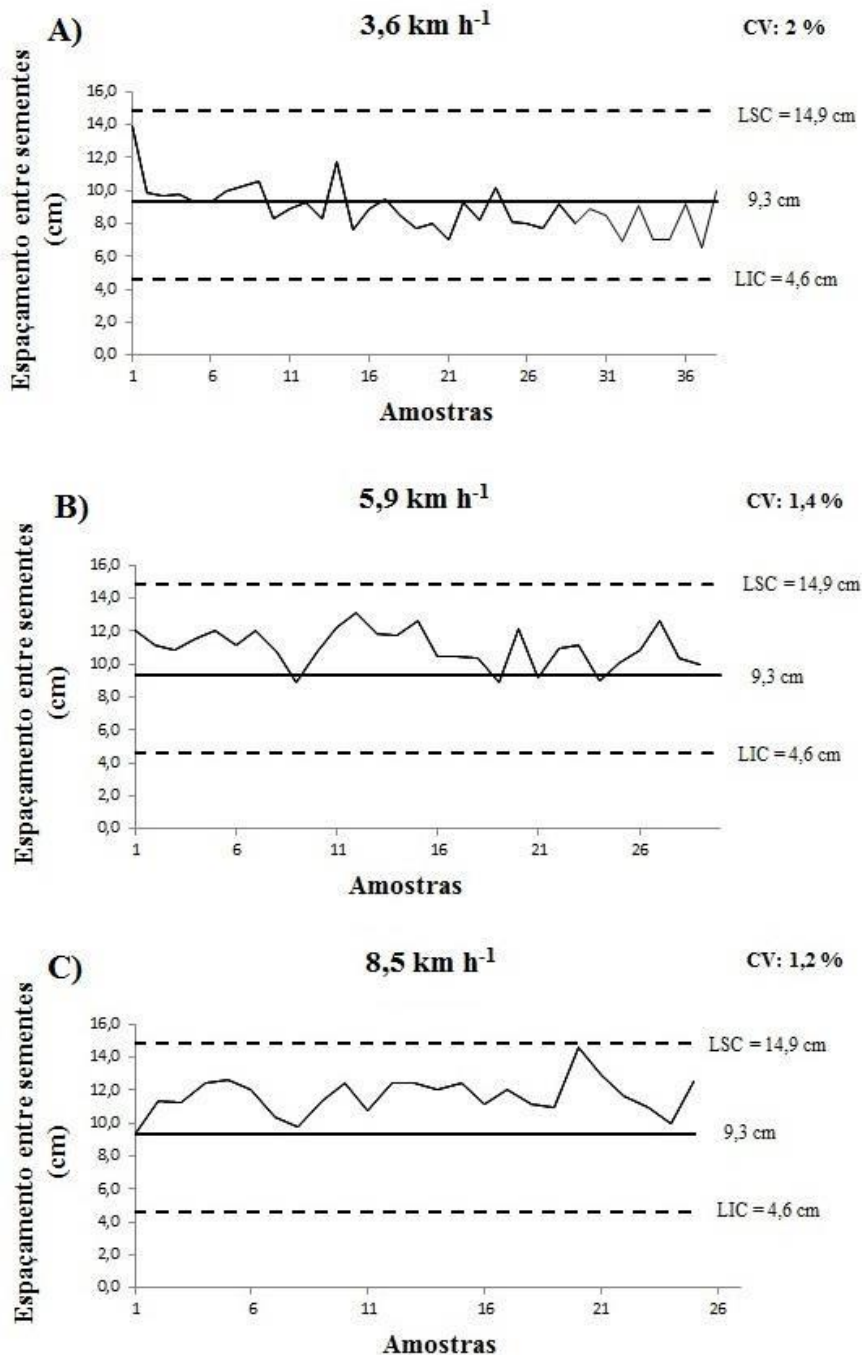
**Figura 7.** Cartas de controle para as velocidades: A) 3,6 km h<sup>-1</sup>; B) 5,9 km h<sup>-1</sup> e C) 8,5 km h<sup>-1</sup> em relação ao disco de 28 furos.

As cartas de controle apresentam que, para o disco de 28 furos, as velocidades de 3,6 e 5,9 km h<sup>-1</sup> mantiveram a maioria dos seus pontos dentro do controle, sendo este comportamento retratado pelo coeficiente de variação (3% e 2,4% respectivamente). Na velocidade de 8,5 km h<sup>-1</sup>, há mais pontos fora de controle, identificando falhas. O coeficiente de variação nesta velocidade foi de 12,1%, apontando, assim, que essa configuração proporcionou maior falta de uniformidade durante o processo de semeadura.

Esta maior variação observada para a velocidade de 8,5 km h<sup>-1</sup> demonstra que o aumento da velocidade de operação contribuiu para irregularidades na distribuição das sementes. Neste contexto, Melo et al. (2013), avaliando a qualidade na distribuição de sementes de milho em semeadoras, consideraram que a distribuição de sementes foi irregular e fora dos limites aceitáveis, havendo maior irregularidade quando ocorria acréscimo da velocidade de operação.

Reynaldo et al. (2016), em estudos sobre avaliação da influência da velocidade de deslocamento na semeadura em relação à qualidade de distribuição longitudinal e à produtividade da soja, concluíram que o aumento da velocidade de operação também elevou os espaçamentos falhos. Já Naves et al. (2020), avaliando o desempenho agrônomo da soja em diferentes velocidades de semeadura e profundidades de deposição do adubo em plantio direto, verificaram que o aumento da velocidade de deslocamento do conjunto trator-semeadora-adubadora reduziu os espaçamentos aceitáveis.

A Figura 8 apresenta as cartas de controle produzidas em relação ao espaçamento de sementes e às velocidades operacionais para o disco de 72 furos.



**Figura 8.** Cartas de controle para as velocidades: A) 3,6 km h<sup>-1</sup>; B) 5,9 km h<sup>-1</sup> e C) 8,5 km h<sup>-1</sup> em relação ao disco de 72 furos.

As cartas de controle apresentadas para o disco de 72 furos nas velocidades de operação avaliadas representaram que, pelos valores obtidos em todas as velocidades operacionais, os pontos estiveram dentro do controle. Este fato é numericamente representado pelos baixos valores do coeficiente de variação.

Utilizando os discos de 72 furos, há melhor preenchimento e distribuição de sementes, neste caso, as três velocidades (3,6 km h<sup>-1</sup>; 5,9 km h<sup>-1</sup> e 8,5 km h<sup>-1</sup>) não interferem e não conotam irregularidades interferindo na operação. Este resultado confirma aqueles obtidos por Castela Junior et al. (2014), que, avaliando a influência da velocidade da semeadora, no plantio direto da soja, concluíram que a velocidade de deslocamento na semeadura da soja não interferiu na distribuição longitudinal de sementes.

A Tabela 4 apresenta modelos de regressão para a emergência de plântulas para os tratamentos avaliados

**Tabela 4.** Modelos de regressão para a emergência de plântulas.

Tratamento	Equação	Modelo	R <sup>2</sup>	p <sub>valor</sub>
V1D1	$y = 4,101 x - 1,782$	Linear	0,96	0,0001 <sup>*</sup>
V1D2	$y = 11,425 x - 7,738$	Linear	0,99	0,0001 <sup>*</sup>
V2D1	$y = 13,325 x - 8,333$	Linear	0,97	0,0001 <sup>*</sup>
V2D2	$y = 11,796 x - 8,042$	Linear	0,99	0,0001 <sup>*</sup>
V3D1	$y = 11,796 x - 8,042$	Linear	0,99	0,0001 <sup>*</sup>
V3D2	$y = 11,796 x - 8,042$	Linear	0,99	0,0001 <sup>*</sup>

V1: 3,6 km h<sup>-1</sup>; V2: 5,9 km h<sup>-1</sup>; V3:8,5 km h<sup>-1</sup>; D1: Disco 28 furos; D2: Disco 72 furos. <sup>\*</sup>significativo ao nível de 1% de probabilidade (p ≤ 0.01); <sup>ns</sup> não significativo.

Tendo a análise regressão como referência, verificou-se que o modelo linear foi o que melhor se adequou à tendência de respostas de emergência de plântulas de feijão-vagem para os tratamentos avaliados. Houve efeito significativo para velocidades em relação aos discos, sendo que a velocidade V1 (3,6 km h<sup>-1</sup>) apresentou o menor índice de velocidade de emergência de plantas com o disco D1 (28 furos).

As velocidades V2 e V3 (5,9 km h<sup>-1</sup> e 8,5 km h<sup>-1</sup>) com os discos D1 e D2 (28 furos; 72 furos) indicaram maior emergência, considerando que mais rapidamente podem ser abertos sulcos maiores, revolvendo uma faixa mais larga de solo e, em consequência, a roda compactadora não pressiona suficientemente o solo sobre a semente, sendo que maiores velocidades podem explicar a influência na regularidade da distribuição de sementes e, conseqüentemente, a emergência.

Neste contexto, Trogello et al. (2013), avaliando manejos de cobertura vegetal e velocidades de operação em condições de semeadura e produtividade de milho, citam

que a diferença encontrada para os índices de velocidade de emergência, tanto para os diferentes manejos como para as diferentes velocidades de semeadura, não implicou maiores produtividades finais.

Outros fatores também podem influenciar na velocidade de emergência das plantas. Biezus et al. (2017), avaliando emergência e desenvolvimento inicial de plântulas de feijão em diferentes profundidades de semeadura, concluíram que profundidades de semeadura do feijão superiores a 2 cm afetam negativamente a emergência.

Apesar de ser uma maneira de propagação comum entre as culturas agrícolas, o efeito da qualidade de semeadura no feijão-vagem ainda é um campo vasto para estudos posteriores visando a uma maior adequação máquina-solo-semente para maior produtividade.



## 5. CONCLUSÕES

O aumento da velocidade contribuiu para maiores irregularidades na distribuição de sementes. Para as velocidades avaliadas, a velocidade de  $8,5 \text{ km h}^{-1}$  foi a que proporcionou menos uniformidade e obteve maior quantidade de espaçamentos falhos.

Para o disco de 72 furos, há melhor preenchimento e distribuição de sementes, neste caso, as três velocidades ( $3,6 \text{ km h}^{-1}$ ;  $5,9 \text{ km h}^{-1}$  e  $8,5 \text{ km h}^{-1}$ ) não interferem e não conotam irregularidades interferindo na operação.

A combinação da velocidade de  $5,9 \text{ km h}^{-1}$  com discos de 72 furos demonstrou melhor distribuição, com pontos mais próximos do espaçamento ideal, no valor de 9,3 cm entre sementes.

A velocidade de  $3,6 \text{ km h}^{-1}$  apresentou o menor índice de emergência de plantas com o disco de 28 furos. As velocidades de  $5,9 \text{ km h}^{-1}$  e  $8,5 \text{ km h}^{-1}$ , com discos 28 furos e 72 furos, respectivamente, indicaram maior emergência de plântulas.

A cultura do feijão-vagem tem grande importância social e alimentar, sendo necessário dar continuidade a este estudo em relação à cultura, tendo este trabalho como possível recomendação ao produtor e ponto de partida para novas pesquisas.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, B. H.; ANDRADE, J. L. R.; NUNES, M. S.; GEDANKEN, V.; FARIA, M. M. M.; COSTA, R. D. N.; MACIEL, A. B.; ARAÚJO, W.; QUARTIM, P. Mecanização: operação e regulagem de semeadoras– adubadoras de sementes graúdas. Brasília-DF, Coleção SENAR, 2017. 144p.

BIEZUS, A.; XAVIER, E.; BRUSAMARELLO, A. P.; MANTELI, C.; CARVALHO, A. F. G. Emergência e desenvolvimento inicial de plântulas de feijão em diferentes profundidades de semeadura. Revista Brasileira de Ciências Agrárias. v.12, n.4, p.428-434, 2017.

BOTTEGA, E. L., BRAIDO, R., PIAZETTA, H. V., OLIVEIRA NETO, A. M., GUERRA, N. Efeitos da profundidade e velocidade de semeadura na implantação da cultura do milho. Pesquisa Agropecuária Pernambucana. v.19, n.2, p.74-78, 2014.

CARPES, D. P.; ALONÇO, A. S.; ROSSATO, F. P.; VEIT, A. A.; SOUZA, L. B.; FRANCETTO, T. R. Effect of different conductor tubes on the longitudinal distribution of corn seeds. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v.21, n.9, p.657-662, 2017.

CASTELA JUNIOR, M. A.; OLIVEIRA, T. C.; FIGUEIREDO, Z. N.; SAMOGIM, E. M.; CALDEIRA, D. S. A. Influência da velocidade da semeadora na semeadura direta da soja. Enciclopédia Biosfera, v.10, n.19, p.1199-1207. 2014.

CEASA, 2021. Análise Conjectural 2021. Disponível em: <https://www.ceasa.gov.br/>**Erro! A referência de hiperlink não é válida.****Erro! A referência de hiperlink não é válida.**Acesso em: 12 de outubro de 2022.

COSTA, R. D. Influência da velocidade de semeadura no coeficiente de variação e no estabelecimento do milho. Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc São Miguel do Oeste, v. 3, p.e17787, 2018.

DIAS, O. V.; ALONÇO, A. S.; BAUMHARDT, U. B.; BONOTTO, G. J. Distribuição de sementes de milho e soja em função da velocidade e densidade de semeadura. *Ciência Rural*, v.39, n.6, p.1721-1728, 2009.

DIAS, V. O.; ALONÇO, A. S.; CARPES, D. P.; VEIT, A. A.; SOUZA, L. B. Velocidade periférica do disco em mecanismos dosadores de sementes de milho e soja. v.44, n.11, p.1973-1979, 2014.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas*. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 704p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 5.ed. Brasília, DF: Embrapa, 355p. 2018.

EMBRAPA, 2021. Semeadura de feijão. Disponível em: <https://www.embrapa.br/sembrar-feijao>. Acesso em: 12 de outubro de 2022.

FRANCO, J. B. F. Qualidade da semeadura de soja em função da velocidade do trator-semeadora e disco dosador de sementes. (Trabalho de Conclusão de Curso) Instituto Federal Goiano – Campus Ceres. 2020. 24f.

GONÇALVES, E. Caracterização da produção de hortaliças no município de Ortigueira estado do Paraná – Uma oportunidade para a mecanização agrícola. Monografia (Mestrado em Agroecologia) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Agronomia, Maringá, 2017. 63f.

MAGALHÃES, I. P. B.; SEDIYAMA, M. A. N.; SILVA, F. D. B; VIDIGAL, S. M.; PINTO, C. L. O.; LOPES, I. P. C. Produtividade e exportação de nutrientes em feijão-vagem adubado com esterco de galinha. *Revista Ceres*, v.64, n.1, p.098-107, 2017.

MELO, P. M.; ALBIERO, D.; MONTEIRO, L. A.; SOUZA, F. H.; SILVA, J. G. Qualidade na distribuição de sementes de milho em semeadoras em um solo cearense. Revista Ciência Agronômica, v.44, n.1, p.94-101, 2013.

NAVES, R. F.; COMPAGNON, A. M.; FRANCO, F. J. B.; FILHO, W. J. P. Desempenho agrônômico da soja em diferentes velocidades de semeadura e profundidades de deposição do adubo em plantio direto. Research, Society and Development, v.9, n.11, p.e61491110171, 2020.

OLIVEIRA, W. P. Influência do sistema dosador de sementes e velocidades operacionais na semeadura do milho. (Trabalho de Conclusão de Curso). Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, 2021. 21f.

PEIXOTO, N.; CARDOSO, A. I. I.; Feijão-vagem. Hortaliças leguminosas. Brasília: EMBRAPA, 2016. p. 62.

PEREIRA, C. C. A. Estratégias de seleção para teor de fibra em feijão-vagem. (Dissertação do Curso de Pós-Graduação em Agronomia). Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2017. 45f.

PORTAL, R. K. V. P. Produtividade e qualidade de sementes de feijão-vagem produzidas em sistema convencional e orgânico. (Dissertação de mestrado). Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal. Universidade Estadual de Goiás – UEG. Ipameri, 2017. 67f.

PRECZENHAK A. P.; GOUVEIA, A. S. M. Feijão-de-vagem: Agricultura familiar é favorecida. Revista Campo e Negócios On-line. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/feijao-de-vagem-agricultura-familiar-e-favorecida/>. Acesso em 16 de setembro de 2022.

REIS, E. F.; SCHAEFER, C. E. G.; FERNANDES, H. C.; NAIME, J. D. M.; ARAÚJO, E. F. Densidade do solo no ambiente solo-semente e velocidade de emergência em sistema de semeadura de milho. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 30, p.777-785, 2006.

REYNALDO, E. F.; MACHADO, T. M.; TAUBINGER, L.; QUADROS, D. Influência da velocidade de deslocamento na distribuição de sementes e produtividade de soja. *Revista Engenharia na Agricultura*, v. 24, n.1, p.63-67, 2016.

RITTER, A. F. S.; ARNHOLD, M. F.; MEURER, M. S.; ROSA, S.; FELDMANN, N. A.; SCHMITZ, R.; MÜHL, F. R.; BALBINOT, M.; RHODEN, A. C. Velocidade de semeadura da cultura do feijão. In: 4º Simpósio de Agronomia e Tecnologia em Alimentos. Itapiranga: FAI: Faculdades de Itapiranga 2017.

ROSA, L. C. Sistema de Plantio Direto. Barretos, (Trabalho de conclusão de curso) Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo – Campus Barretos. Barretos. p. 10. 2016.

SANTOS, M., H. Melhoria do feijão-de-vagem: Herança da resistência a *Xanthomonas axonopodis* Pv. *Phaseoli* e potencial agrônomo de linhas parcialmente endogâmicas obtidas pelo método Ssd. Programa de Pós-Graduação em Melhoramento e Genética de Plantas. Campos dos Goytacazes – RJ. 2013. 131f.

SILVA M. C.; FILHO A. A. C.; OLIVEIRA E. C.; FIRETTI R. A utilização de Técnicas Descritivas no estudo da produção de olerícolas na região administrativa de Araçatuba. In: Anais do 19º SINAPE. São Pedro – SP. 2010.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *African Journal of Agricultural Research*, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

SILVEIRA, P. M.; NASCENTE, A. S.; SILVA, J. G. The effect of longitudinal distribution and seed depth on grain yield of common bean. *Journal of Seed Science*, v.40, n.1, p.090-097, 2018.

TIESEN, C. M. A.; VALE, W. G.; SILVA A. F.; SHIRATSUCHI, L. S.; SILVA, C.; RIMOLI, M. F. S. In: Anais do XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. São Pedro- SP. 2015.

TROGELLO, E.; MODOLO, A. J.; SCARSI, M.; DALLACORT, R. Manejos de cobertura, mecanismos sulcadores e velocidades de operação sobre semeadura direta da cultura do milho. *Bragantia*, v.72, n.1, p.101-109. 2013.

UNITED STATES. Soil Survey Staff. *Keys to Soil Taxonomy* (12th ed.) USDA NRCS. 2014. Available at: <Erro! A referência de hiperlink não é válida.>. Acessoem: 10 de Novembro de 2022.

VAZ, D. C.; JÚNNIOR, O. P. M.; PEIXOTO, N. Agro-morphological characterization and genetic divergence assessment in bush snap bean genotypes. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 47, p. 134-144, 2017.

ZALDO, L.; CASIMIRO, E. L. N. Plantabilidade de diferentes tecnologias de disco para semeadura sob duas velocidades. *Revista Cultivando o Saber, Edição Especial*. p.90-99, 2016.