

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CAMPUS FREDERICO WESTPHALEN  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS E AMBIENTAIS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

Maria Eduarda Brembati

**INFLUÊNCIA DA VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO NA  
QUALIDADE DA SEMEADURA DO MILHO**

Frederico Westphalen, RS  
2023

**Maria Eduarda Brembati**

**INFLUÊNCIA DA VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO NA QUALIDADE DA  
SEMEADURA DO MILHO**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Curso de Agronomia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) – Campus Frederico Westphalen, como requisito parcial para obtenção do título de **Engenheira Agrônoma**.

Orientador: Prof. Dr. Claudir José Basso

Frederico Westphalen, RS  
2023

**Maria Eduarda Brembati**

**INFLUÊNCIA DA VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO NA QUALIDADE DA  
SEMEADURA DO MILHO**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Curso de Agronomia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) – Campus Frederico Westphalen, como requisito parcial para obtenção do título de **Engenheira Agrônoma**.

Aprovado em 06 de julho de 2023:

---

**Membro 1 da banca de avaliação do trabalho (UFSM)**  
(Presidente/Orientador)

---

**Membro 2 da banca de avaliação do trabalho (UFSM)**

---

**Membro 3 da banca de avaliação do trabalho (UFSM)**

Frederico Westphalen, RS  
2023

## AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a Deus pela saúde, coragem, força para superar as dificuldades e oportunidade de estudar.

Agradecer ao meu orientador professor Dr. Claudir José Basso por toda a ajuda, paciência e atenção para a elaboração deste trabalho. O grupo de Pesquisa em Plantas de Lavoura pela parceria durante os anos.

Agradecer ao meu amado vô Juca que não está mais neste plano, mas é a minha maior fonte de inspiração profissional e pessoal, tenho certeza que está ao lado do meu pai Álvaro orgulhoso. A minha vó Erini, por ter feito sempre o possível e impossível para eu pudesse chegar até aqui. Minha mãe Marcia, irmã Bethina e meu Tio Maico que sempre me apoiaram e auxiliaram durante toda minha caminhada. Meu namorado Bruno, por toda a ajuda e por ter tornado o caminho mais bonito. E aos meus demais familiares que colaboraram.

Agradecer aos meus amigos de Pinhal de São Bento, em especial a Nathalia, Daniela, Paula, Milena, Thalison, José Gabriel, Gabriela e Larissa que mesmo com a distância sempre se fizeram presentes.

Agradecer aos meus colegas de sala de aula pelo apoio e aos amigos que fiz na Universidade que se tornaram minha família durante esse período e levarei para a vida, em especial a Graziela, Elyn, Érica, Fabiana, Amanda, Gabriel A., Alexandre, Cristian, Leonardo A., Leonardo L., Luiz Fernando, Lucas B. e Alisson.

Agradecer a Universidade Federal de Santa Maria Campus Frederico Westphalen, pela oportunidade de estudar em uma universidade pública, gratuita e de qualidade. E todos os professores que me acompanharam durante a graduação pelo apoio.

## RESUMO

### INFLUÊNCIA NA VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO NA QUALIDADE DA SEMEADURA DO MILHO

AUTOR: Maria Eduarda Brembati  
ORIENTADOR: Claudir José Basso

O milho é uma das principais culturas do mundo devido à sua importância como fonte alimentar tanto para humanos quanto para animais, além de ser uma importante matéria-prima para a indústria. Portanto, o objetivo desta revisão é observar o impacto de diferentes velocidades de semeadura na distribuição espacial das sementes de milho e seu reflexo na produtividade final de grãos. É importante compreender como um conjunto de fatores, como a capacidade de plantio e o arranjo populacional das plantas, se comporta em diferentes velocidades de trabalho, a fim de fornecer conhecimento técnico para orientar os produtores a obter uma lavoura mais uniforme e produtiva. Após esta revisão, pode-se concluir que o aumento da velocidade interfere negativamente nos parâmetros essenciais para o cultivo do milho. Além disso, outros fatores relacionados ao ambiente de produção, como a regulagem da máquina, o tipo de solo e a cobertura vegetal, também interferem na capacidade de plantio na cultura do milho. Em relação à velocidade de deslocamento do conjunto trator + semeadora, os estudos recomendam uma velocidade inferior a  $4,4 \text{ km h}^{-1}$ .

**Palavras-chave:** milho, velocidade, plantabilidade.

## ABSTRACT

### TÍTULO COMPLETO DO TRABALHO EM LÍNGUA ESTRANGEIRA (PREFERENCIALMENTE EM INGLÊS)

AUTHOR: Maria Eduarda Brembati

ADVISOR: Claudir José Basso

Corn is one of the world's main crops due to its importance as a food source for both humans and animals, as well as being a significant raw material for the industry. Therefore, the objective of this review is to observe the impact of different planting speeds on the spatial distribution of corn seeds and their reflection on the final grain productivity. It is important to understand how a set of factors such as plantability and plant population arrangement behave at different working speeds, in order to provide technical knowledge to guide producers towards a more uniform and productive crop. After this review, it can be concluded that an increase in speed negatively affects the essential parameters for corn cultivation. Furthermore, other factors related to the production environment, such as machine adjustment, soil type, and vegetation cover, also influence the plantability in corn cultivation. Regarding the speed of the tractor + planter assembly, studies recommend a speed lower than  $4.4 \text{ km h}^{-1}$ .

**Keywords:** corn, speed, plantability.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	8
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBIOGRÁFICA</b> .....	10
2.1.	CULTURA DO MILHO.....	10
2.2.	PLANTABILIDADE.....	11
2.3.	ARRANJO POPULACIONAL .....	11
2.4.	VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO DA SEMEADORA.....	13
<b>3</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	16
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	17

## 1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é considerado uma das principais culturas cultivadas no mundo, visto que a partir dele são fabricados produtos consumidos em larga escala pelo ser humano e pelos animais; além de ser uma importante matéria-prima para a indústria, pela quantidade e natureza das reservas acumuladas em seus grãos (BASTOS, 1987; CAVALCANTI, 1987; FANCELLI & DOURADO NETO, 2000).

No Brasil, com a evolução dos níveis tecnológicos utilizados pelos produtores mais tecnificados, aumentou também a preocupação com relação a plantabilidade. Uma melhor distribuição das sementes em lavouras de milho de alta densidade, tanto em profundidade quanto em relação à distância entre as plantas linhas na linha de semeadura, e a velocidade de plantio são fatores essenciais para aumentos significativos na produtividade do milho (MANTOVANI, 2015).

Está procura pela potencialização engloba vários aspectos que não podem ser administrados de forma isolada, sendo assim, para se garantir uma população de plantas desejada, alguns cuidados na hora da semeadura são fundamentais, além da escolha do híbrido, como: a regulagem da semeadora e a velocidade de deslocamento da mesma. Mesmo atingindo a densidade de plantas esperada, pode haver comprometimento do potencial produtivo da lavoura se as sementes não forem distribuídas de forma uniforme nas linhas de semeadura (SANGOI, 2012). Essa irregularidade na distribuição das plantas pode afetar o aproveitamento de água e radiação solar, que vão comprometer o desenvolvimento da cultura.

O arranjo de plantas pode interferir sobre o crescimento e desenvolvimento do milho mediante variações na densidade populacional, no espaçamento entre linhas e na distribuição espacial e temporal de indivíduos na linha (Argenta et al., 2001a). Mínimas alterações na densidade irão ter grande influência no estande final de plantas, diferentemente de outras culturas como a soja por exemplo, que tem uma maior habilidade de produção de florada e ramos laterais que pode compensar essa falha.

Entre os diversos fatores que interferem na produtividade final de grãos de milho, destacam-se a nutrição, clima, potencial genético, manejo de doenças e pragas e por fim não menos importante, práticas culturais (AMADO et al. 2002, FANCELLI; DOURADO NETO 2003). Velocidades elevadas na semeadura reduzem o rendimento de grãos da cultura do milho por três motivos: decréscimo na população de plantas na colheita; maior irregularidade na emergência da cultura devido a variabilidade na profundidade de semeadura e distribuição espacial irregular das plantas no sulco de semeadura (SANGOI, L.; SILVA, P. 2006). As



práticas de plantabilidade são indispensáveis para garantir que a semente tenha condições de espaço e profundidade ideais para se desenvolver. A importância da distribuição de plantas impacta na distribuição das sementes. Por esse motivo é necessário em uma semeadura de qualidade, se buscar uma distribuição equidistante das sementes para explorar melhor o solo com relação a água e nutrientes.

Com base na hipótese que o aumento da velocidade de semeadura impacta negativamente na distribuição das sementes, o objetivo dessa revisão é observar o impacto de diferentes velocidades de semeadura na distribuição espacial da semente de milho e seu reflexo na produtividade final de grãos.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. CULTURA DO MILHO

A cultura do milho é uma das mais importantes e este cereal amplamente cultivado em todo o mundo (CUNHA et al., 2020). Originário das Américas, o milho é uma das principais fontes de alimento e ração animal em muitos países, além de ter uma ampla variedade de usos na indústria (SANTOS; DE LIMA FURTADO; SHINOHARA, 2019). O milho é um alimento rico em carboidratos, vitaminas e minerais (DE SOUSA, 2020). O grão é usado na produção de farinha, óleo, xarope e outros produtos alimentícios. Além disso, o milho é muito usado na fabricação de ração animal em sistemas de criação de gado, suínos e aves (SCAGLIONI; FURLONG, 2020).

A planta de milho é resistente e pode ser cultivada em uma ampla variedade de condições climáticas e solos, o que a torna uma cultura muito versátil (CONTINI et al., 2019). Quanto ao seu cultivo, esse é realizado em grande escala em muitos países. Nos Estados Unidos, o milho é cultivado principalmente para a produção de etanol e outros biocombustíveis. O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de milho e usa grande parte de sua produção na fabricação de ração animal e na produção de etanol (VASCONCELOS et al., 2019).

Segundo dados da CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento) para a safra 2022/2023, teve-se um acréscimo na área de mais de 2,5%, quando comparada a safra de 2021/2022, a área de cultivo é de 22.337,6 mil há no ano de 2022/2023 e uma produção de 125.827,7 mil t de milho. Esse aumento na produção total é resultado do aumento de área de milho segunda safra em conjunto com uma recuperação da produtividade projetada em campo das três safras.

Embora a cultura do milho seja considerada uma das mais importantes, ela enfrenta desafios como a infestação por pragas e doenças, bem como a variação climática. A utilização de técnicas modernas de cultivo e o uso de variedades de milho mais resistentes a doenças e condições climáticas adversas ajudam a aumentar a produtividade e a qualidade do milho (DE OLIVEIRA APARECIDO et al., 2020).

A pesquisa em melhoramento genético também tem desempenhado um papel importante no aumento da produtividade do milho (DA SILVA et al., 2021). Novas variedades são desenvolvidas com resistência a pragas e doenças, tolerância à seca e outras condições climáticas adversas, além de melhorar a qualidade do grão (PATERNIANI et al., 2019). Por isso, a pesquisa e inovação na produção de milho continuam a desempenhar um papel

importante na melhoria da produtividade e na qualidade do grão, bem como na redução dos impactos negativos no meio ambiente.

## 2.2. PLANTABILIDADE

A distribuição eficiente e uniforme das sementes de milho é um fator que está relacionado diretamente com a produtividade final de grãos, pois dependendo do híbrido, fertilidade do solo e até mesmo da disponibilidade hídrica do período de cultivo são parâmetros importantes para a escolha da densidade de semeadura e estande final de plantas (RONTANI et al, 2020). Uma das consequências negativas de uma má distribuição de sementes é a diminuição no aproveitamento de água, luz e nutrientes das plantas, consequentemente redução da produtividade. Logo, para uma distribuição uniforme das sementes na linha de semeadura é necessária uma boa plantabilidade.

A plantabilidade é definida como a distribuição uniforme de sementes ao longo do sulco de semeadura com a população, velocidade e a profundidade correta. Sendo assim, deve-se buscar pela maior porcentagem possível de espaçamentos aceitáveis entre uma semente e outra e o mínimo possível de duplas e falhas (REHAGRO, 2021). A qualidade da plantabilidade e o seu resultado na formação do estande final de plantas é sem dúvida fator importante na produtividade de várias culturas, mas, em especial o milho.

Dentre os principais fatores que afetam a plantabilidade estão, o tipo de preparo do solo, qualidade física, dosagem de fertilizantes, semente utilizada e a velocidade de semeadura. Sendo que, um aumento na velocidade de 3,5 para 7,0 Km h<sup>-1</sup> influencia diretamente na uniformidade de distribuição das sementes causando distúrbios no estande inicial da cultura diminuindo o número de espaçamentos aceitáveis entre plantas (DIAS et al., 2009).

## 2.3. ARRANJO POPULACIONAL

A forma como a semeadura é realizada pode influenciar diretamente no arranjo populacional e na produtividade final de grãos. Uma semeadura bem-feita, com as sementes distribuídas de forma adequada, profundidade e espaçamento correto, pode resultar em uma lavoura uniforme, com plantas vigorosas e saudáveis, além de um maior rendimento (MEOTTI et al., 2012).

Alguns fatores como a profundidade de semeadura também são importantes para o sucesso do arranjo populacional. O milho deve ser semeado a uma profundidade que varia de 3 a 5 centímetros, dependendo das condições do solo e do clima. Geralmente para regiões onde a semeadura é precoce e onde a temperatura do solo é ainda baixa, deve-se priorizar por profundidades menores. Outro aspecto importante é a qualidade das sementes, sementes de baixa qualidade podem resultar em uma baixa germinação e, conseqüentemente, em uma lavoura de baixa produtividade com muitas plantas dominadas. Por isso, é importante adquirir sementes de qualidade e com boa procedência (DE SOUZA et al., 2019).

É importante ressaltar que a semeadura é apenas o primeiro passo para uma boa produtividade de milho dentro de uma propriedade rural. A velocidade de deslocamento da semeadora também é um fator crítico para se obter o arranjo populacional ideal de plantas que a marca detentora da semente indica.

A velocidade de deslocamento do conjunto de plantio influencia diretamente na profundidade de deposição da semente e do fertilizante no solo, número médio de dias para emergência das plântulas e especialmente o arranjo longitudinal das fileiras de semeadura. Alguns estudos mostram que o aumento da velocidade do conjunto pode causar um desarranjo nestas características de cultivo, podendo refletir negativamente na produção de grãos (MELLO, 2001).

Estudando a velocidade de semeadura do milho, GARCIA et al. (2006), relatam que a maior velocidade de deslocamento durante a semeadura, proporcionou menor percentual de espaçamentos normais e o aumento de espaçamentos falhos e múltiplos, assim como menor precisão. Prática que pode interferir no estande final de plantas e rendimento de grãos.

A densidade de plantas é a que tem maior interferência na produtividade do milho, pois pequenas alterações na população podem afetar significativamente o rendimento de grãos. Essa resposta ocorre porque o milho é a gramínea com maior sensibilidade ao arranjo populacional, por não apresentar uma compensação de espaço por perfilhamento ou produção de floradas; sendo assim, a atividade deve receber atenção especial, para assegurar uma população homogênea, com a possibilidade de obter um alto potencial produtivo (SIQUEIRA, 2012).

SILVA et al. (2000) conduziram trabalho em solo com sistema de plantio direto para verificar o estabelecimento da cultura do milho com semeadora-adubadora equipada com dosador de sementes do tipo disco horizontal perfurado, nas velocidades de deslocamento de 3,0; 6,0; 9,0 e 11,2 km h<sup>-1</sup>. O número de plantas de milho na linha de semeadura foi menor nas maiores velocidades de operação da máquina. A uniformidade dos espaçamentos entre as sementes de milho na linha de semeadura foi considerada excelente para a velocidade de 3,0

km h<sup>-1</sup>, regular para 6,0 e 9,0 km h<sup>-1</sup> e insatisfatória para 11,2 km h<sup>-1</sup>. As velocidades da semeadora-adubadora de até 6,0 km h<sup>-1</sup> propiciaram maiores estandes de plantas e número de espigas por metro e foram responsáveis pelos maiores rendimentos de grãos (GARCIA et al., 2006).

Levando em consideração os estudos de MAHL et al. (2004) aumentando-se a velocidade de 4,4 para 8,1 km h<sup>-1</sup>, a maior velocidade (8,1 km h<sup>-1</sup>) proporcionou menor porcentual de espaçamentos normais e aumento no porcentual de espaçamentos múltiplos e falhos, maior coeficiente de variação e pior índice de precisão. A variação da velocidade não interferiu no número de plantas por hectare.

Para evitar supostas duplas ou falhas é necessário utilizar a velocidade e profundidade ideal. Isso garante que todas as plantas tenham acesso aos recursos e menor competição, para manter até o final do ciclo o estande ideal de plantas desejado.

#### 2.4. VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO DA SEMEADORA

A velocidade de deslocamento da semeadura se refere à velocidade que o trator imprime durante a operação de semeadura. Essa velocidade pode afetar a uniformidade na distribuição das sementes e a profundidade de colocação das mesmas, e que pode impactar negativamente no estande de plantas e no rendimento da cultura (DA SILVA CORREIA et al., 2020). Se a velocidade de deslocamento for muito alta, pode haver uma maior variação na profundidade de semeadura e na distância entre as sementes, o que pode resultar em uma distribuição desigual das plantas e um menor rendimento (VASCONCELLOS et al., 2019).

Por outro lado, se a velocidade de deslocamento for muito baixa, a distribuição das sementes pode ser mais uniforme, mas o processo de semeadura se tornar mais lento e oneroso, podendo aumentar o custo de produção (DE SOUZA et al., 2019). Portanto, é importante trabalhar com uma velocidade de deslocamento adequada para a semeadura com base nas condições e umidade do solo, no tipo de semeadora utilizada e na variedade de milho semeada para haver uma distribuição uniforme de sementes e produzir uma colheita produtiva de milho.

Conforme SIDHU et al. (2015), a velocidade de operação na semeadura é um dos parâmetros mais significativos que afetam o desempenho das semeadoras. Isso ocorre porque a distribuição longitudinal das sementes dentro do sulco de semeadura é impactada pela velocidade de deslocamento. Por exemplo, uma velocidade inadequada pode levar a uma distribuição desigual de sementes no solo, o que pode afetar negativamente a produtividade das plantas, pela maior competição pelos recursos do meio. Essa afirmação é semelhante à de

MACHADO et al. (2019), que mostraram que o aumento da velocidade de deslocamento das semeadoras resultou na redução do número de plantas, no aumento de espaçamento vazio e múltiplo, sendo assim, um impacto significativo no rendimento do milho.

Em seu trabalho, relacionando diferentes rendimentos sistemas de plantio com velocidades de 4 a 8 km h<sup>-1</sup>, CORTEZ et al. (2016), usando uma semeadora pneumática, demonstraram produtividade reduzida à medida que a velocidade aumentava. Para ORMOND et al. (2019) trabalhando com duas velocidades de semeadura 7,0 e 11,5 km h<sup>-1</sup>, a menor velocidade de trabalho, ou seja, 7 km h<sup>-1</sup>, mostrou melhor qualidade de plantio e uniformidade de emergência.

Conforme colocado por TROGELLO et al. (2013), a variação nas velocidades de semeadura teve um impacto significativo na uniformidade da distribuição de sementes, resultando em espaçamentos vazios, sementes duplas e uma diminuição no número de sementes que foram adequadamente semeadas. Após conduzir testes variando a velocidade de semeadura, Mahl et al. (2004) concluíram que as velocidades de 4,4 e 6,1 km h<sup>-1</sup> apresentaram eficiência semelhante e uma distribuição de sementes significativamente melhor em comparação com a velocidade de 8,1 km/h<sup>-1</sup> para a semeadura de milho.

Avaliando três velocidades de semeadura (3,0, 6,0 e 9,0 km h<sup>-1</sup>), BOTTEGA et al. (2014), verificaram que o aumento da velocidade de semeadura influenciou negativamente o índice de velocidade de emergência (IVE) e os espaçamentos entre plantas (múltiplo, falho e aceitável). Esse estudo vai de encontro ao de Dalla Costa et al. (2018), onde observaram um efeito significativo ( $P \leq 0,05$ ) da velocidade de semeadura na variável de distribuição dupla. Isso sugere a existência de um modelo matemático que pode explicar a relação entre a variável X (velocidade de semeadura) e a variável Y (distribuição dupla). Se ocorrer uma situação em que haja pontos com sementes duplas/m em uma plantação de milho com uma população de 60.000 plantas/ha, isso significaria uma adição desnecessária de 10.000 sementes por hectare, resultando em um custo adicional de mais de R\$ 30,00/ha, considerando um custo de R\$ 200,00 para 60.000 sementes (SCHUCH; PESKE, 2008).

Em seu estudo, o aumento da velocidade de semeadura foi prejudicial à cultura do milho, constando-se maior falhas no plantio e sementes duplas (Liu et al. 2004). De acordo com Ferreira et al. (2019), a população de plantas é a variável que mais influencia as estimativas de causa e efeito sobre o rendimento do milho. Para altas produtividades de milho recomenda-se ajustar a velocidade de semeadura para 6 km h<sup>-1</sup>.

Segundo o estudo de Ormond et al. (2016), que avaliaram a qualidade da colheita de milho em seis velocidades distintas (aproximadamente 2,0; 4,0; 6,0; 9,0; 10,0 e 12,0 km h<sup>-1</sup>),

avaliando as variáveis de semeadura (população de plantas e distribuição longitudinal de plântulas); e de colheita (Perdas de grãos e distribuição de palha), os autores observaram que a maior velocidade resultou na maior variabilidade dos dados em relação as variáveis analisadas.

De acordo com Mello et al. (2007), a velocidade de 5,4 km h<sup>-1</sup>, comparado a 6,8 e 9,8 km h<sup>-1</sup>, proporcionou maior produtividade. Segundo os autores, o aumento na velocidade do conjunto trator-adubadora-semeadora durante a operação de semeadura resultou em uma menor porcentagem de espaçamentos normais entre as sementes e isso se refletiu em uma menor produtividade de grãos.

Em um estudo de laboratório, Cujbescu et al. (2021), avaliaram três velocidade de semeadura 4, 6 e 8 km h<sup>-1</sup>. Verificaram que a precisão de semeadura determinada em condições estacionárias no estande, e em parcela com grau adequado de preparo do canteiro, diminuiu de 2,92% (a 4 km h<sup>-1</sup>) e 6,67% (a 8 km h<sup>-1</sup>). Isso corrobora com os dados Garcia et al. (2006) que concluíram que o aumento da velocidade de semeadura resulta em um aumento na porcentagem de espaçamentos falhos e múltiplos, e uma redução na porcentagem de espaçamentos aceitáveis.

Marques Filho e Ventura (2021) demonstraram que a velocidade operacional de semeadura influencia diretamente no rendimento final do milho. Existe uma correlação positiva entre velocidade de semeadura e redução na emergência de plântulas. A velocidade de 3,0 km h<sup>-1</sup> apresentou os melhores resultados para deposição de sementes e produtividade. As velocidades de 5, 7 e 9 km h<sup>-1</sup> apresentaram redução de 14,8, 42,5 e 67,2 sacas por hectare.

A partir dessa revisão bibliográfica, pode-se concluir que o aumento da velocidade de semeadura tem um impacto negativo nos parâmetros essenciais para o cultivo de milho, incluindo a profundidade de semeadura, distribuição espacial das sementes, profundidade de deposição de sementes e fertilizantes no solo, emergência e vigor das plântulas, abertura e fechamento de sulcos, desempenho operacional e energético. No entanto, a pesquisa indica que a velocidade excessiva de semeadura não é o único fator que contribui para uma boa plantabilidade, e que os tipos de tecnologias usados nos dosadores também têm um impacto significativo no desempenho da operação.

### **3 CONCLUSÃO**

Com relação a velocidade de semeadura, em torno de 88% dos trabalhos da literatura mostram que essa deve ser menor que  $4,4 \text{ km h}^{-1}$  para que haja melhor efetividade e uniformidade na distribuição de sementes. Além disso, é importante considerar que a velocidade de deslocamento do conjunto trator-semeadora-adubadora influencia negativamente na plantabilidade de acordo com o aumento da velocidade. Outros fatores ligados ao ambiente de produção, regulagem de máquina, tipo de solo e cobertura vegetal também interferem na plantabilidade na cultura do milho.



## REFERÊNCIAS

- ARGENTA, G.; SILVA, P.R.F.; SANGOI, L. Arranjo de plantas em milho: análise do estado-da-arte. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.31, p.1075-1084, 2001a.
- AMADO, T. J. C. et al. Recomendação de adubação nitrogenada para o milho no RS e SC adaptada ao uso de culturas de cobertura do solo, sob plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 26, n. 1, p. 241- 248, 2002.
- ALVES, Lorrui Alexandre; DENADAI, Marcelo Scantamburlo. PLANTIO DE CANA-DE-AÇÚCAR MANUAL X CONVENCIONAL. *Tekhne e Logos*, v. 13, n. 1, p. 40-49, 2022.
- AMORIM, Flávia Aparecida et al. Época de semeadura no potencial produtivo de soja em Uberlândia-MG. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 32, n. 4Sup1, p. 1793-1802, 2011.
- ANDROCHESKI, R. R. C. et al. Fitossociologia e produção de milho verde safrinha em plantio direto e convencional. *Agroamazon*, v. 1, n. 2, p. 198-204, 2022.
- BAPTISTELLA, Bruno; LAJÚS, Cristiano Reschke; CERICATO, Alceu. influência de diferentes velocidades e profundidades de semeadura nos aspectos agronômicos qualitativos da cultura do milho. *Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc São Miguel do Oeste*, v. 3, p. e18870-e18870, 2018.
- BERTOLLO, Altamir Mateus; LEVIEN, Renato. Compactação do solo em Sistema de Plantio Direto na palha. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, v. 25, n. 3, p. 208-218, 2019.
- BORGHI, Emerson; CRUSCIOL, Carlos Alexandre Costa. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* em sistema plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 42, p. 163-171, 2007.
- BOTTEGA, Eduardo Leonel et al. Efeitos da profundidade e velocidade de semeadura na implantação da cultura do milho. *Pesquisa Agropecuária Pernambucana*, v. 19, n. 2, p. 74-78, 2014.
- BASTOS, E. Guia para o cultivo do milho. São Paulo: Ícone, 1987. 190 p.
- CONAB, Produção de grãos está estimada em 312,5 milhões de toneladas na safra 2022/23. Companhia nacional do abastecimento, 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4971-producao-de-graos-esta-estimada-em-312-5-milhoes-de-toneladas-na-safra-2022-23>. Acesso em: 01/07/2023
- CARVALHO, Claudio Guilherme Portela de et al. Correlações e análise de trilha em linhagens de soja semeadas em diferentes épocas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 37, p. 311-320, 2002.
- CARVALHO, Marco Antonio Camillo de et al. Produtividade do milho em sucessão a adubos verdes no sistema de plantio direto e convencional. *Pesquisa agropecuária brasileira*, v. 39, p. 47-53, 2004.

CONTINI, Elisio et al. Milho: caracterização e desafios tecnológicos. **Brasília: Embrapa.(Desafios do Agronegócio Brasileiro, 2)**, 2019.

CORTEZ, Jorge W. et al. Penetration resistance and agronomic characteristics of soybean affected by soil management and sowing speed systems. **Engenharia Agrícola**, v. 36, p. 664-672, 2016.

CUJBESCU, Dan et al. Simulation of sowing precision in laboratory conditions. **Applied Sciences**, v. 11, n. 14, p. 6264, 2021.

CUNHA, Breno Augusto da et al. Influência da época de semeadura na severidade de doenças foliares e na produtividade do milho safrinha. **Summa Phytopathologica**, v. 45, p. 424-427, 2020.

DA SILVA CORREIA, Tiago Pereira et al. Semeadura de soja em função de mecanismos dosadores e velocidade operacional. **Energia na Agricultura**, v. 35, n. 2, p. 190-198, 2020.

DA SILVA, Davi Francisco et al. Características morfológicas, melhoramento genético e densidade de plantio das culturas do sorgo e do milho: uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, p. e12310313172-e12310313172, 2021.

DALLA COSTA, Rodrigo et al. 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-e17787, 2018.

DE SOUSA, Valdemício Ferreira. A cultura do milho-verde e sua importância socioeconômica. **Cultivo do milho-verde irrigado na Baixada Maranhense**, p. 15, 2020.

DE SOUZA, Cristiano Marcio Alves et al. Desempenho de semeadora-adubadora de milho de segunda safra em semeadura direta. **Agrarian**, v. 12, n. 45, p. 346-353, 2019.

DIAS, Vilnei de Oliveira; ALONÇO, Airton dos Santos; BAUMHARDT, Ulisses Benedetti; BONOTTO, Gustavo José. 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.

DOS SANTOS FERNANDES, Carlos Henrique. influência da velocidade de semeadura no estabelecimento e produtividade do milho. **Revista Científica Rural**, v. 21, n. 3, p. 155-171, 2019.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Milho: estratégias de manejo para alta produtividade. Piracicaba: ESALQ/USP/LPV, 2003.

FERREIRA, Luiz Leonardo et al. Cause and effect estimates on corn yield as a function of tractor planting speed. **Journal of Experimental Agriculture International**, v. 41, n. 5, p. 1-7, 2019.

GARCIA, R. F.; VALE, W. G.; OLIVEIRA, M. T. R.; PEREIRA, É. M.; AMIM, R. T.; BRAGA, T. C. Influência da velocidade de deslocamento no desempenho de uma semeadora-adubadora de precisão no Norte Fluminense. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 33, n. 3, p. 417-422, 2006.

GARCIA, Luiz C. et al. Influência da velocidade de deslocamento na semeadura do milho. Engenharia Agrícola. Associação Brasileira de Engenharia Agrícola, v. 26, n. 2, p. 520-527, 2006. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/6096>>.

GIORDANI, Edgar Cesar et al. Adubação fosfatada na produção de repolho (cultivares Avatar e Atlanta) em diferentes épocas no Oeste Catarinense. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 43038-43048, 2020.

GOMES, Maximilian de Souza et al. Variabilidade genética em linhagens de milho nas características relacionadas com a produtividade de silagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, p. 879-885, 2004.

GONÇALVES, Valdinei Araújo et al. Biomassa e atividade microbiana de solo sob diferentes sistemas de plantio e sucessões de culturas. **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 62, 2019.

KLUTHCOUSKI, João et al. Manejo do solo e o rendimento de soja, milho, feijão e arroz em plantio direto. **Scientia Agricola**, v. 57, p. 97-104, 2000.

LIU, Weidong et al. Impact of planter type, planting speed, and tillage on stand uniformity and yield of corn. **Agronomy journal**, v. 96, n. 6, p. 1668-1672, 2004.

MACHADO, Thiago Martins; REYNALDO, Étore Francisco; DO VALE WELINGTON, Gonzaga. Semeadoras adubadoras com diferentes mecanismos dosadores de sementes e a influência da velocidade na semeadura do milho. **Revista de la Facultad de Agronomía**, v. 118, n. 1, p. 37-42, 2019.

MACHADO, Thiago Martins; Reynaldo, Étore Francisco; Welington, Gonzaga do Vale. Fertilizer seeders with different seed doser mechanisms and the influence of speed on corn sowing. **Journal of the Faculty of Agronomy**. V. 118. 2019.

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, Jaboticabal, v.24, n.1, p.150-7, 2004.

MANFRE, Edson Roberto et al. O sistema de plantio direto na produção de milho. a importância das plantas de cobertura em lavouras. **Anais Sintagro**, v. 11, n. 1, 2019.

MANTOVANI, E. Avaliação em campo de uma semeadora-adubadora para plantio de milho de alta densidade. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Vol. 14, n. 1, p. 38-48, 2015.

MARQUES FILHO, Aldir Carpes; VENTURA, Heitor Cardoso. Can sowing speed affect corn yield?. **REVISTA DE AGRICULTURA NEOTROPICAL**, v. 8, n. 3, p. e6486-e6486, 2021.

MATOS, Eduardo Silva et al. Mecanismos sulcadores e velocidade de semeadura na plantabilidade e produtividade da soja. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 11, n. 1, p. 36-42, 2021.

MATOS, Marcos A.; SALVI, José V.; MILAN, Marcos. Pontualidade na operação de semeadura e a antecipação da adubação e suas influências na receita líquida da cultura da soja. **Engenharia Agrícola**, v. 26, p. 493-501, 2006.

MELLO, Adilson JR et al. Produtividade de híbridos de milho em função da velocidade de semeadura. **Engenharia Agrícola**, v. 27, p. 479-486, 2007.

MELLO, L. M. M.; PINTO, E. R.; YANO, E. H. Velocidade de semeadura na cultura do milho (*Zea mays* L.): distribuição de sementes e produtividade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 30., 2001, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2001

MEOTTI, Giovane Vanin et al. Épocas de semeadura e desempenho agrônômico de cultivares de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, p. 14-21, 2012.

MICHELOTTO, M. D. et al. Interação entre transgênicos (Bt) e inseticidas no controle de pragas-chave em híbridos de milho-safrinha. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 78, p. 71-79, 2020.

OHLAND, Regiani Aparecida Alexandre et al. Culturas de cobertura do solo e adubação nitrogenada no milho em plantio direto. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, p. 538-544, 2005.

ORMOND, ANTONIO TASSIO SANTANA et al. Qualidade na colheita mecanizada de milho semeado em diferentes velocidades. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 15, n. 3, p. 582-593, 2016.

PARDO, G. et al. Efeito do Cultivo Mínimo e Plantio Convencional em Comunidades de Plantas Daninhas: Resultados de um Experimento de Longo Prazo no Sudoeste da Espanha. **Planta Daninha**, v. 37, 2019.

PASSOS, Fernanda Dall Agnol et al. Produtividade do milho em diferentes populações de plantio. **Revista Cultivando o Saber**, p. 1-11, 2019.

PATERNIANI, Maria Elisa Ayres Guidetti Zagatto et al. Estratégias de melhoramento para tolerância à seca em germoplasma de milho tropical. **Singular. Meio Ambiente e Agrárias**, v. 1, n. 1, p. 19-24, 2019.

PEREIRA, Helton Santos et al. Indicação de cultivares de feijoeiro-comum baseada na avaliação conjunta de diferentes épocas de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, p. 571-578, 2010.

REAHGRO, Plantabilidade: como ela funciona e melhora a produtividade?. REAHGRO, 2021. Disponível em: <<https://reahgro.com.br/blog/plantabilidade-para-o-potencial-de-producao/>>. Acesso em: 13/03/2023

ROCHA, Bruno GR et al. Sistema de semeadura cruzada na cultura da soja: avanços e perspectivas. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 41, n. 2, p. 376-384, 2018.

RONTANI, F. et al. Plantabilidade de milho submetida a diferentes coeficientes de variação na linha de semeadura. *Agrárias: Pesquisa e Inovação nas Ciências Que Alimentam o Mundo Vol II*, p.22-28, 2020.

ROSSET, Jean Sérgio et al. Agricultura convencional versus sistemas agroecológicos: modelos, impactos, avaliação da qualidade e perspectivas. *Scientia Agraria Paranaensis*, v. 13, n. 2, p. 80-94, 2014.

SALOMÃO, Pedro Emílio Amador et al. A importância do sistema de plantio direto na palha para reestruturação do solo e restauração da matéria orgânica. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 1, p. e154911870-e154911870, 2020.

SANTANA, Caio; TESTON, Augusto Grandaux. SISTEMA DE PLANTIO DIRETO. *Anais da Semana Universitária e Encontro de Iniciação Científica (ISSN: 2316-8226)*, v. 1, n. 1, 2022.

SANTOS, Maria Clara Leopoldino; De Lima Furtado, Ayla Fernanda Tavares; Shinohara, Neide Kazue Sakugawa. Avaliação da rotulagem de flocos de milho pré-cozidos do tipo “Flocão”. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, p. 257-265, 2019.

SCAGLIONI, Priscila Tessmer; Furlong, Eliana Badiale. Mitigação da contaminação fúngica e produção de micotoxinas em cultivos de trigo e milho pela aplicação de extratos de microalgas. *REALIDADES E PERSPECTIVAS*, p. 6, 2020.

SANGOI, L. et al. Variabilidade na distribuição espacial de plantas na linha e rendimento de grãos de milho. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, Vol. 11, n. 3, p. 268-277, 2012.

SANGOI, L.; SILVA, P. R. F. da. Densidade e arranjo populacional em milho. 2006. Artigo em [Hypertexto](http://www.infobibos.com/Artigos/2006_2/Densidade/Index.htm). Disponível em: [http://www.infobibos.com/Artigos/2006\\_2/Densidade/Index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2006_2/Densidade/Index.htm). Acesso em: 26/02/2023

SCHUCH, Luis Osmar Braga; Peske, Silmar Teichert. Falhas e duplos na produtividade. *Seed News*, v. 12, n. 6, p. 22-27, 2008.

SIDHU, H. S. et al. Development and evaluation of the Turbo Happy Seeder for sowing wheat into heavy rice residues in NW India. *Field Crops Research*, v. 184, p. 201-212, 2015.

SILVA, J.G.; KLUTHCOUSKI, J.; SILVEIRA, P.M. Desempenho de uma semeadora-adubadora no estabelecimento e na produtividade da cultura do milho sob plantio direto. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v.57, n.1, p.7-12, 2000.

SIQUEIRA, R. Milho: Semeadoras-adubadoras para sistema plantio direto com qualidade. in: XXVII, 2012, Londrina. Anais... Congresso nacional de milho e sorgo EMBRAPA, 2012. Disponível em: [http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho\\_6\\_ed/plantio.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_6_ed/plantio.htm). Acesso em: 13/03/2023.

TEÓFILO, TM da S. et al. Eficiência no uso da água e interferência de plantas daninhas no meloeiro cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional. *Planta daninha*, v. 30, p. 547-556, 2012.

TROGELLO, Emerson et al. Manejos de cobertura, mecanismos sulcadores e velocidades de operação sobre a semeadura direta da cultura do milho. **Bragantia**, v. 72, p. 101-109, 2013.

VASCONCELLOS, João Paulo Rodrigues et al. Influência da velocidade de semeadura na produtividade do trigo. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 16, n. 3, 2019.

VASCONCELOS, Tarcísio Souza et al. Variabilidade Pluviométrica no Ceará e suas Relações com o Cultivo de Milho, Feijão-Caupi e Mandioca (1987-2016). **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 34, p. 431-438, 2019.