

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CAMPUS DOIS VIZINHOS  
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

RICARDO RAMOS RIELLE

**INFLUENCIA DA VARIAÇÃO DE VELOCIDADES NA SEMEADURA  
DA SOJA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES MECANISMOS  
DOSADORES**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS  
2021

RICARDO RAMOS RIELLE

**INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO DE VELOCIDADES NA SEMEADURA  
DA SOJA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES MECANISMOS  
DOSADORES**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado a disciplina de TCC II do curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Adalberto Luiz de Paula

DOIS VIZINHOS

2021

# TERMO DE APROVAÇÃO

## INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO DE VELOCIDADES NA SEMEADURA DA SOJA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES MECANISMOS DOSADORES

Por

RICARDO RAMOS RIELLE

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado(a) em 06 de maio de 2021 como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro(a) Agrônomo(a). O(a) candidato(a) foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Adalberto Luiz de Paula  
UTFPR – Dois Vizinhos

---

Alfredo de Gouveia  
UTFPR – Dois Vizinhos

---

Douglas Camana  
Brevant Sementes

---

Angelica Signor Mendes  
Responsável pelos Trabalhos de Conclusão  
de Curso  
UTFPR – Dois Vizinhos

---

Alessandro Jaquiel Waclawovsky  
Coordenador(a) do Curso  
UTFPR – Dois Vizinhos

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela minha vida, pela oportunidade de me capacitar para chegar onde cheguei e por me ajudar sempre a enfrentar todos os obstáculos impostos pelo curso, por sempre me amparar em meus momentos difíceis.

A minha família que esteve sempre presente em todo esse período de graduação, Meu pai Dirceu Rielle, minha madrasta Ana Olsen, minha irmã Mychele, minha mãe Lucidalva, e todos que de alguma forma ou outra sempre me incentivaram e apoiaram, aqui meu muito obrigado.

A Minha namorada Thayla por sempre estar comigo em todos os momentos me dando todo suporte necessário para poder concluir essa etapa.

Aos meus amigos Renan Rissato, Lucas Fank, Arliton Danguí, Douglas Camana, Rafael Bogler, Kleber da Silva, Jeferson Cocitte, Eduardo Taglietti, Guilherme Dadalt, Gustavo Rogério, Henrique Schimitz e todos os demais que a UTFPR permitiu que eu conhecesse e estiveram comigo durante essa jornada acadêmica.

Aos meus amigos de Jesuítas, Joao Vitor, Willian, Dener, Vinicius Pavani, Naycon e todos os demais que estiveram junto comigo em toda essa caminhada.

Ao Professor Adalberto por toda paciência e competência para comigo, no qual me orientou e transmitiu diversos conhecimentos.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos que com toda sua estrutura permitiu que os conhecimentos fossem repassados com transparência e leveza por profissionais altamente capacitados, agregando muito a minha capacidade intelectual.

Agradeço a todos que não foram citados acima, que de alguma forma se fizeram presente nesta caminhada, cada um me transmitiu conhecimento de alguma maneira.

**A TODOS, MEU MUITO OBRIGADO!**

## RESUMO

RIELLE, Ricardo. **INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO DE VELOCIDADES NA SEMEADURA DA SOJA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES MECANISMOS DOSADORES.** N f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2021.

A soja (*Glycine max* L.) é uma das culturas mais importantes no Brasil e no mundo devido a seu elevado potencial produtivo possuindo uma variedade de aplicações na nutrição humana e animal, além de apresentar um relevante efeito socioeconômico. A época de semeadura é um dos fatores que mais podem influenciar o rendimento da cultura de soja juntamente com os implementos e mecanismos que serão utilizados para realizá-la. A precisão do plantio é um importante fator na eficiência do uso da terra, pois, todo o processo produtivo, é potencialmente dependente dos resultados obtidos na semeadura. O objetivo deste trabalho foi avaliar as diferenças na deposição longitudinal de sementes em função da velocidade de semeadura e diferenças na plantabilidade com diferentes mecanismos dosadores, sendo eles o pneumático e mecânico. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso em parcelas subdivididas as quais foram arranjadas de modo que o fator A (parcela) foi constituído por diferentes mecanismos dosadores (pneumático e mecânico) e, o fator B (subparcela), por velocidade de semeadura (3; 5; 7 e 9 km h<sup>-1</sup>) em 4 repetições (blocos). Os dados foram submetidos à análise de variância (P<0,05) e quando significativo o efeito dos tratamentos os dados foram submetidos a análise de comparação de médias pelo teste de Tukey (5%) com o auxílio do programa estatístico Statistical Analysis System (SAS - versão acadêmica). Concluiu-se que os componentes de rendimento são afetados pela velocidade onde o mecanismo dosador pneumático é superior ao mecanismo dosador mecânico, apresentando maior produção e maior população de plantas, PMG e sacas ha<sup>-1</sup> em relação ao mecânico. O presente resultado deu-se pela capacidade da semeadora pneumática realizar uma melhor distribuição longitudinal das sementes reduzindo índice de falhas e sementes múltiplas.

**Palavras-chave:** semeadora pneumática; velocidade de plantio; plantabilidade; equidistância.

## ABSTRACT

RIELLE, Ricardo. **INFLUENCE OF SPEED VARIATION ON SOY SEEDING AS A FUNCTION OF DIFFERENT MEASURING MECHANISMS**. N f. Course Conclusion Paper (Graduation in Agronomy) - Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2021.

Soy (*Glycine max* L.) is one of the main crops produced nationally and worldwide due to its high productive potential, having a variety of applications in human and animal nutrition, in addition to having a relevant socioeconomic effect. The sowing time is one of the factors that can most influence the yield of the soybean crop together with the set that will carry out the sowing because the planting precision is an important factor in the efficiency of land use, as the entire production process, it is potentially dependent on the results obtained at sowing. The objective of this work was to evaluate differences in longitudinal deposition of seeds as a function of sowing speed and differences in plantability with different dosing mechanisms, pneumatic and mechanical. The experiment was conducted in the experimental area of the Federal Technological University of Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos. The design used was randomized blocks in subdivided plots where they were arranged so that factor A (plot), consisted of different dosing mechanisms (pneumatic and mechanical) and factor B (subplot) by sowing speed (3; 5, 7 and 9 km h<sup>-1</sup>) and 4 repetitions (blocks). The data were subjected to analysis of variance (P <0.05) and when the effect of treatments was significant, the data were subjected to analysis of comparison of means by the Tukey test (5%) with the aid of the statistical program Statistical Analysis System (SAS- academic version). It was concluded that the yield components are affected by the speed where the pneumatic dosing mechanism is superior to the mechanical dosing mechanism, it produced a larger population of plants, PMG and bags ha<sup>-1</sup> compared to the mechanical one. This result was due to the ability of the pneumatic seeder to achieve a better longitudinal distribution of the seeds, reducing failure and multiple indexes seeds.

**Keywords:** pneumatic seeder; planting speed; plantability; equidistance.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. JUSTIFICATIVA.....	9
3. OBJETIVOS.....	10
3.1. OBJETIVOS GERAIS.....	10
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	10
4. REVISÃO DE LITERATURA.....	11
4.1. CULTURA DA SOJA .....	11
4.2. SISTEMA PLANTIO DIRETO.....	12
4.3. SEMEADORAS-ADUBADORAS DE PLANTIO DIRETO .....	13
4.4. MECANISMOS DOSADORES.....	13
4.4.1. Mecanismo dosador de sementes mecânico (disco horizontal) .....	13
4.4.2. Mecanismo dosador de sementes pneumático (vertical).....	15
4.5. VELOCIDADE DE SEMEADURA .....	16
5. MATERIAL E MÉTODOS.....	18
5.1. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	18
5.2. CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO .....	18
6.2.1. Delineamento experimental e tratamentos.....	18
6.2.2. Execução do experimento.....	19
6.3. VARIÁVEIS ANALISADAS.....	20
6.3.1. Plantabilidade (população e equidistância); .....	20
6.3.2. Componentes de rendimento e produtividade final da cultura; .....	21
6.4. ANÁLISES ESTATÍSTICAS .....	24
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	25
7.1. PLANTABILIDADE .....	25
7.2. COMPONENTES DE RENDIMENTO .....	28
8. CONCLUSÃO .....	35
REFERÊNCIAS.....	36

## 1. INTRODUÇÃO

O estabelecimento das culturas e o aumento da produtividade estão diretamente ligados ao desenvolvimento tecnológico, tratos culturais e à eficiência de manejo pelos produtores, visto que o estabelecimento inicial da cultura tem papel relevante sobre a produtividade final nas lavouras (BELE L. *et al.* 2018).

A velocidade de operação de semeadura é um fator altamente ligado a fase inicial do processo de estabelecimento das culturas, pois pode apresentar falhas e/ou ocasionar deposição de sementes duplas durante a semeadura, podendo ser detectada apenas na emergência das plântulas e com isso ocasionar efeitos negativos para a cultura como a redução de estande e conseqüentemente a redução da produtividade final (MAHL, 2006).

As semeadoras-adubadoras existentes no mercado para plantio direto, têm apresentado problemas de desempenho, principalmente em solos com alto teor de argila. A alta resistência mecânica do solo à penetração dos componentes rompedores, tem exigido constantes adaptações das máquinas às condições locais de trabalho (SILVA, 2003).

O presente trabalho parte do pressuposto de que é possível a implantação da cultura da soja no sistema plantio direto com bom estande de plantas e produtividade, independente do implemento utilizado e seus mecanismos dosadores, seja ele pressurizado ou mecânico. Porém, supõem-se que em algumas situações o mecanismo de haste pode apresentar um melhor desenvolvimento em relação ao mecanismo de disco. Com relação a velocidade, quando elevada, pode interferir negativamente na operação de semeadura.

Tendo em vista o cenário atual, este trabalho foi desenvolvido a fim de avaliar a uniformidade na distribuição longitudinal de sementes de soja de duas semeadoras, uma equipada com dosador de sementes pneumático vertical e outra do tipo disco perfurado mecânico horizontal, realizando a operação de semeadura em quatro velocidades de semeadura, 3, 5, 7 e 9 km h<sup>-1</sup>, a fim de verificar a melhor maneira para a implantação da cultura da soja, e assim, um melhor estande de plantas e uma elevada produtividade da cultura.

## 2. JUSTIFICATIVA

Realizar o planejamento da safra antecipadamente é essencial para o êxito da produção e um dos principais pontos a serem planejados é a semeadura. A escolha de sementes, manejo para implantação e a regulagem dos implementos a serem utilizados são fatores responsáveis pelo estabelecimento e produtividade final da cultura, em sua maior parte.

O manejo cultural, a escolha do mecanismo de semeadura a ser utilizado, associado a velocidade de deslocamento, são fatores que assumem grande importância na operação da semeadura, tendo em vista sua influência direta na distribuição das sementes onde a velocidade afeta os mecanismos dosadores. Os resultados desses processos refletem no estabelecimento da cultura, que por sua vez se for realizado de maneira inadequada poderá comprometer severamente a população de plantas reduzindo a produtividade final da cultura.

Sendo assim, se faz necessário estudar e analisar os diferentes métodos de semeadura e seus mecanismos dosadores associado a velocidades de semeadura para obter o melhor resultado da operação para que as plantas possam expressar seu máximo potencial produtivo e o produtor seu maior rendimento operacional.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVOS GERAIS**

Avaliar diferenças na distribuição longitudinal de sementes devido a velocidade de semeadura e diferenças na plantabilidade com diferentes mecanismos dosadores utilizando duas semeadoras-adubadoras, uma equipada com dosador de sementes pneumático vertical e outra com o disco perfurado mecânico horizontal observando sua influência no estande e produção final da cultura.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliar a influência das velocidades na operação de semeadura;
- Avaliar a influência dos mecanismos dosadores na plantabilidade (população e equidistância);
- Avaliar a influência da velocidade na plantabilidade (população e equidistância);
- Avaliar a influência da velocidade e mecanismos dosadores sobre os componentes de rendimentos da cultura;
- Avaliar produtividade final da cultura em função dos mecanismos dosadores e velocidades de semeadura.

## 4. REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1. CULTURA DA SOJA

A soja (*Glycine max* L.) é uma das principais culturas produzidas no Brasil e no mundo devido ao seu elevado potencial produtivo, composição química e valor nutritivo, possuindo uma variedade de aplicações na nutrição humana e animal, além de apresentar um relevante efeito socioeconômico, pois é uma constituinte das matérias-primas essenciais a promover diversos complexos agroindustriais (MAUAD, Munir *et al*, 2010).

Segundo a Conab (2020) a lavoura de soja tem sido a protagonista no aumento da área e produção de grãos no país. Sua maior liquidez e a possibilidade de melhor rentabilidade em relação a outras culturas fazem com que os produtores se sintam estimulados a continuar apostando na cultura.

A soja por ser uma cultura dinâmica à campo e também nas diferentes regiões, é necessário o seu estudo contínuo a fim de buscar uma maior produtividade da cultura. Atualmente é necessário que o estudo da densidade de semeadura deve ser intensificado para que se explore com mais eficiência o seu cultivo, melhor plantabilidade e conseqüentemente uma melhor produção (SANTOS *et al.*, 2008).

A época de semeadura é um dos fatores que mais podem influenciar o rendimento da cultura da soja. A espécie é fotossensível e, por esse motivo, se suas exigências não forem satisfeitas, está sujeita a alterações tanto morfológicas como fisiológicas. Portanto, realizar a semeadura da soja em épocas inadequadas pode afetar a instalação, o desenvolvimento da cultura e conseqüentemente seu potencial produtivo (DAMASCENO, 2017).

O estabelecimento adequado da soja é um atributo qualitativo do plantio e se torna uma condição importante para a obtenção de altas produtividades na cultura. O estabelecimento adequado se deve a ótima distribuição de plantas, densidade, profundidade de plantio, época de plantio e fertilização balanceada, associado a uma cultivar adequada e bom tratamento de sementes (MOMBELLI, 2020).

## 4.2. SISTEMA PLANTIO DIRETO

Reconhecido, hoje, como um dos mais modernos sistemas de produção agrícola sustentável, o plantio direto (PD) foi introduzido no Brasil na década de 1970 colaborando para o desenvolvimento de técnicas que visam o controle da erosão. Com o passar dos anos, o plantio direto sofreu algumas evoluções e atualmente é chamado de Sistema de Plantio Direto (SPD) e vem sendo o mais indicado para solos tropicais (TRECENZI, 2009).

Após cinquenta anos da implantação do SPD no Brasil, este consolidou-se como uma tecnologia conservacionista largamente aceita entre os agricultores brasileiros. Atualmente existem sistemas adaptados às diferentes regiões do Brasil e aos diferentes níveis tecnológicos empregados pelos produtores rurais, desde o pequeno até grandes latifundiários (NUNES, 2013).

O SPD consiste num conjunto de práticas agrícolas baseado em três princípios fundamentais: ausência de revolvimento do solo, cobertura do solo e rotação de culturas (TRECENZI, 2009). O sistema de plantio direto é um caminho sem volta na agricultura, tanto para um manejo mais sustentável quanto para o ambiente e para o negócio, sendo fundamental o planejamento de rotação de culturas, regulagem do maquinário e implementos para a distribuição uniforme da palhada na hora da colheita e outros detalhes de gestão agrícola, desta maneira, permitindo que se obtenha melhorias nas condições físicas, químicas e biológicas do solo e, conseqüentemente, da produtividade (MARTINS DA SILVA, 2018).

Para um bom estabelecimento da cultura no SPD diversos são os fatores que devem ser levados em consideração, entre eles germinação das sementes, vigor, condições adequadas de umidade e uniformidade do solo, profundidade de semeadura, tipo de semeadora utilizado e profundidade de semeadura (MOMBELI, 2015).

### 4.3. SEMEADORAS-ADUBADORAS PARA PLANTIO DIRETO

As semeadoras-adubadoras de plantio direto são implementos agrícolas que realizam a implantação de culturas anuais através da semeadura em terrenos onde não foi realizado o preparo periódico do solo, com a presença de cobertura vegetal (SIQUEIRA, 2008). Dentre os implementos utilizados na agricultura moderna, a semeadora foi a que apresentou maiores modificações desde sua concepção, no século XVII (PORTELA, 1998).

Uma semeadora de precisão é composta por chassi ou barra porta-ferramenta, sistema de acoplagem ao trator, sistema de transporte, reservatórios para sementes e fertilizante, sistema de acionamento e transmissão, sistemas de dosagem e distribuição de sementes e fertilizante, unidades de semeadura, marcadores de linha, unidade de corte da vegetação, abridores de sulco para fertilizante e sementes, sistema de controle de profundidade de sulcos para sementes, sistema de aterramento do sulco e sistema de compactação do solo sobre as sementes (SIQUEIRA, 2008).

Os aspectos mais relevantes para o sucesso da lavoura no plantio direto estão relacionados ao desempenho da semeadora-adubadora no que se refere ao corte eficiente dos restos culturais, à abertura do sulco e à disposição da semente e do fertilizante em profundidades corretas em contato com o solo (OLIVEIRA, 2000).

A precisão de plantio é um importante fator na eficiência de uso da terra, pois, todo o processo produtivo, é potencialmente dependente dos resultados obtidos na semeadura (MANTOVANI *et al.*, 1992).

### 4.4. MECANISMOS DOSADORES

#### 4.4.1. Mecanismo dosador de sementes mecânico (disco horizontal)

Em um levantamento realizado por Francetto e colaboradores (2012), o mecanismo dosador de sementes mecânico é o sistema mais comum utilizado nas semeadoras de precisão no Brasil, ocupando um percentual de 79,57% das

semeadoras. Sua constituição se dá por um disco com furos redondos ou de formatos especiais, localizados concentricamente nas bordas do disco.

O funcionamento desse mecanismo dosador baseia-se na rotação do disco perfurado, onde cada orifício é preenchido com uma semente a qual é dispensada por um tubo condutor de sementes (BALASTREIRE, 1987). As sementes são depositadas no disco, e ele as conduz até a saída para o tubo de sementes, o qual serão depositadas no solo, no entanto, esse sistema está mais sujeito a falhas na uniformidade da distribuição e eminentemente dependente da velocidade de deslocamento para o seu correto funcionamento, isso por que pode ser que sejam depositadas duas sementes em um mesmo alvéolo, ou nenhuma.

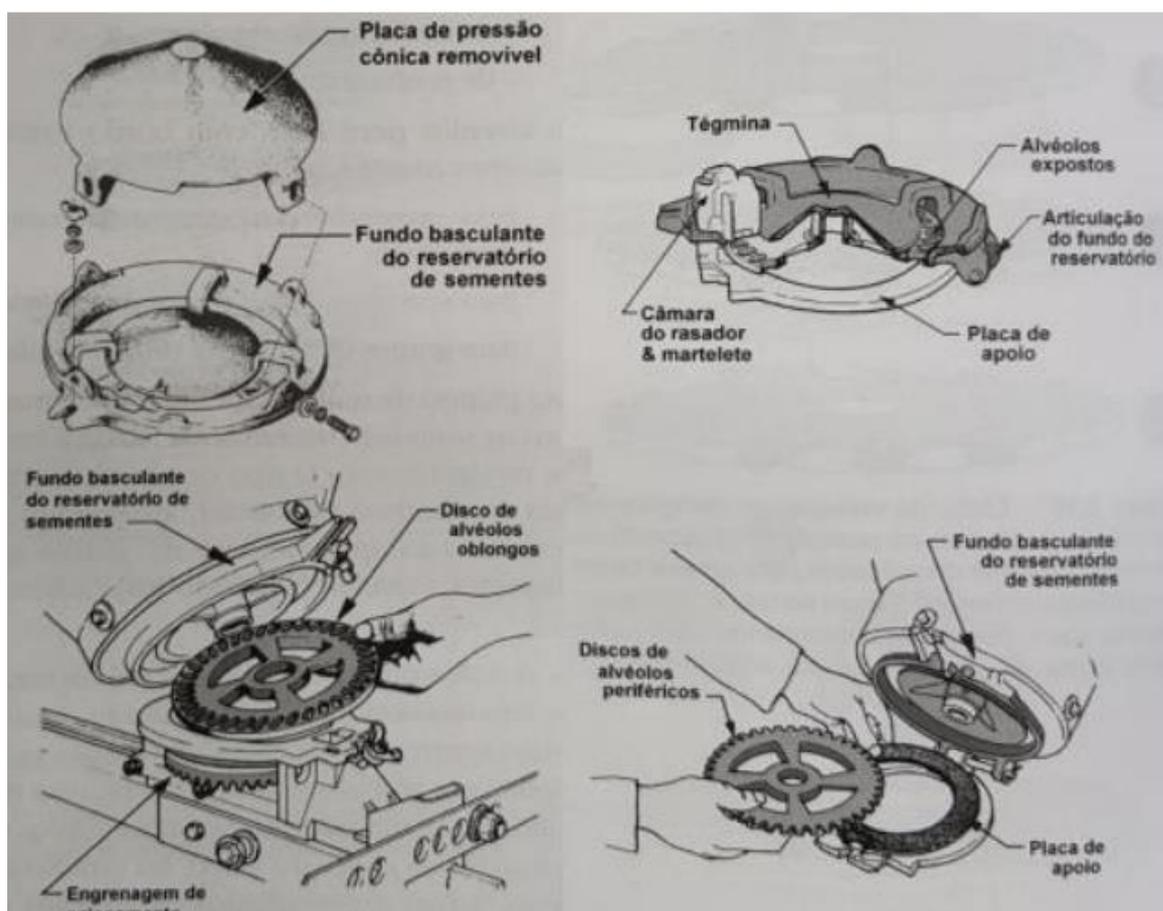


Figura 1 - Componentes de um mecanismo dosador mecânico. Fonte: (MIALHE, 2012).

O sistema mecânico apresenta alguns pontos negativos, um deles é a constante troca de discos, anéis e marteletes, onde toda vez que a variedade da cultura é trocada e há uma alteração na peneira é necessário que se faça a troca dos

discos e anéis. Além disso estes dosadores ainda podem ocasionar danos físicos nas sementes devido aos seus componentes rústicos, como os raspadores e os marteletes, que acabam causando um contato muito agressivo com as sementes podendo romper o tegumento e inviabilizar a germinação (FRANCISCHINELLI, 2018).

#### 4.4.2. Mecanismo dosador de sementes pneumático (vertical)

Oliveira e colaboradores (2019), descreve que o mecanismo dosador de sementes pneumático funciona com base na sucção gerada por uma pressão negativa, a qual gera força suficiente para aderir a semente a um furo no disco de distribuição, sem causar danos a ela. Assim, a adesão de uma única semente por furo é garantida, gerando maior uniformidade na distribuição longitudinal das sementes. Além disso, segundo Mialhe (2012), existe uma maior eficiência em relação ao espaçamento entre as sementes.

As sementes ficam aderidas ao disco (Figura 2) até alcançarem o local de liberação, outros autores ainda destacam que quando comparados os dois tipos de mecanismos dosadores, o pneumático proporciona que possa realizar a operação de semeadura em maiores velocidades de trabalho sem que haja perda significativa na uniformidade de distribuição de sementes (SANTOS, 2020).

Uma pressão negativa (vácuo) é responsável por manter as sementes aderidas aos furos localizados na periferia dos discos enquanto estes giram. Normalmente, a pressão é proveniente de um ventilador central movido pela TDP ou motor hidráulico acionado pelo sistema hidráulico do trator (GARCIA, 2014).

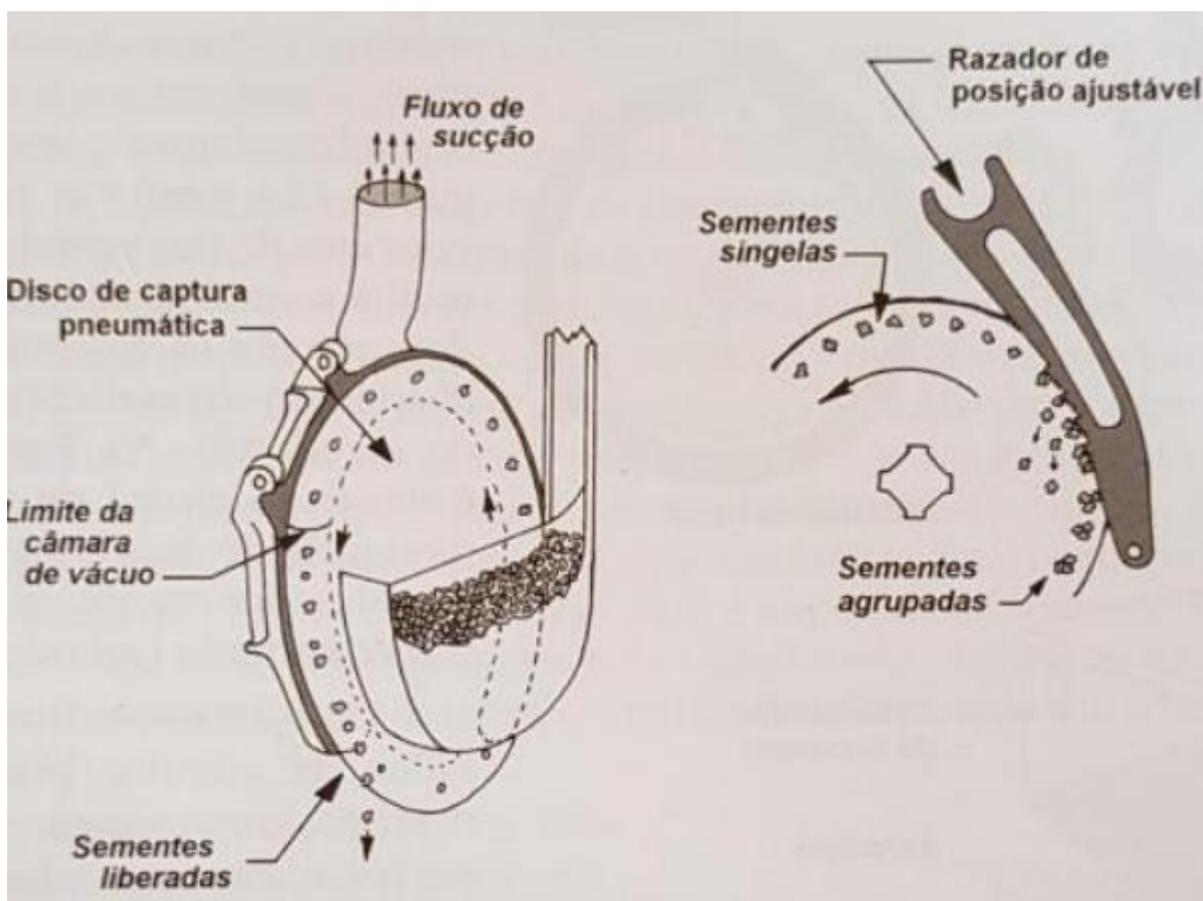


Figura 2 - Componentes do mecanismo dosador pneumático. Fonte: (MIALHE, 2012).

O principal fator limitante nas semeadoras pneumáticas é o seu elevado custo de aquisição e manutenção que deve ser levado em consideração para a escolha de um implemento adequado, além de demandar tratores com uma maior potência para o funcionamento eficiente da turbina. Além disso, devida a sua alta tecnologia, sofrem uma maior depreciação (FRANCISCHINELLI, 2018).

#### 4.5. VELOCIDADE DE SEMEADURA

A velocidade da operação de semeadura é um dos parâmetros que mais exerce influência no desempenho de semeadoras, sendo que a distribuição longitudinal de sementes no sulco de semeadura é afetada pela velocidade de deslocamento, que, por sua vez, influencia na produtividade da cultura (DELAFOSSÉ, 1986).

Velocidades acima do recomendado podem aumentar o número de falhas e de sementes duplas na lavoura, o que acaba prejudicando a uniformidade na distribuição, bem como velocidades muito baixas acabam reduzindo o aproveitamento do tempo de realização da semeadura da cultura (BELLÉ, L. *et al*, 2018).

Exagerar na velocidade de semeadura pode ocasionar perda da estabilidade, produzindo variações no implemento agrícola e causando problemas, tanto na uniformidade quanto na profundidade da distribuição das sementes na linha (BELLÉ, L. *et al*, 2018).

Trabalhos realizados apontam que a semeadora com dosador mecânico deve trabalhar numa velocidade um pouco menor que a pneumática para atingir um nível satisfatório de qualidade de operação (FRANCISCHINELLI, 2018).

## 5. MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O presente trabalho foi desenvolvido em uma área experimental onde é realizado o sistema ILP – Integração Lavoura Pecuária a 4 anos. A área se dá no campus da Universidade Tecnológica Federal do Paraná localizada no município de Dois Vizinhos, sudoeste do Paraná. A UTFPR encontra-se situada a uma latitude de 25° 45' 00" Sul e a uma longitude 53° 03' 25" Oeste, com altitude de 520 metros em relação ao nível do mar. Segundo a classificação de Köppen, a região tem clima do tipo Cfa, subtropical úmido mesotérmico com verão quente, sem estação seca definida, com temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C, sendo frequentes as geadas, e o mês mais quente, acima de 22°C, com precipitação média anual de 1.800 mm a 2.000 mm, com chuvas bem distribuídas em todos os meses do ano (IAPAR, 2019).

### 5.2. CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

#### 6.2.1. Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC) com parcelas subdivididas. O fator A (parcela), foi constituído por diferentes mecanismos dosadores (pressurizado e mecânico) e, o fator B (subparcela) por velocidade de semeadura (3; 5; 7 e 9 km h<sup>-1</sup>) em 4 repetições (blocos). Cada subparcela tinha uma área retangular de acordo com a semeadora utilizada, onde a área de cada subparcela da semeadora pressurizada foi de 3,55 x 7 m<sup>-1</sup>, e a área da mecânica foi de 2,20 x 7 m<sup>-1</sup>, totalizando uma área de 644 m<sup>2</sup>.

### 6.2.2. Execução do experimento

A semeadura foi realizada no dia 12 de novembro de 2020 com o auxílio de duas semeadoras de arrasto para plantio direto, sendo uma com sistema dosador de sementes pressurizado, composta por 8 linhas com espaçamento de  $0,45\text{ m}^{-1}$  na entrelinha e a outra com sistema dosador de sementes mecânico, composta por 5 linhas com espaçamento de  $0,45\text{ m}^{-1}$  na entrelinha. Como fonte de potência foi utilizado um trator de 90 cv, 4x2 TDA (Tração dianteira auxiliar).

A semeadora pressurizada foi regulada de acordo com a tabela de engrenagens indicada pelo fabricante, onde foi configurada para distribuir 10,1 sementes por metro linear e realizada a semeadura das parcelas de acordo com cada tratamento de velocidade, e em seguida foi trocado o implemento para a semeadora com dosador mecânico que também foi configurada e regulada para a distribuição de 9,9 sementes por metro linear, a qual era a que mais se aproximava da configuração da semeadora pressurizada, e posteriormente foi realizado o mesmo procedimento.



Figura 3 – semeadora-adubadora pneumática  
Fonte: Autor, 2020.



Figura 4 - Semeadora-adubadora mecânica

O material escolhido foi a soja TMG 7062, sendo está muito utilizado no sul do Brasil por possuir um elevado teto produtiva alcançando produtividade acima de  $85\text{ sacas ha}^{-1}$ , apresentando resistência a um determinado complexo de doenças fúngicas dentre elas a ferrugem asiática, além de permitir que o produtor realize uma possível segunda safra de milho. A densidade populacional utilizada foi de 220 mil plantas  $\text{ha}^{-1}$  para semeadora mecânica e 224,4 mil plantas  $\text{ha}^{-1}$  para a semeadora pressurizada, ambas com espaçamento de  $0,45\text{ m}^{-1}$  entre linhas conforme recomendações técnicas. Foi utilizada a adubação de base diretamente no sulco de

350 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula comercial NPK 02-20-20 por hectare, baseado em históricos de análises de solo realizadas na área.

### 6.3. VARIÁVEIS ANALISADAS

#### 6.3.1. Plantabilidade (população e equidistância)

A uniformidade de distribuição de sementes foi obtida realizando a medição de espaçamento entre sementes ao longo de 3 linhas em um comprimento de 1 metro linear de cada subparcela em cada um dos tratamentos (Figura 5). Em 27 de novembro de 2020, 15 dias após a semeadura foi realizada a primeira avaliação na qual os espaçamentos foram classificados em aceitáveis, múltiplos ou falhos onde os que apresentaram espaçamento de 0 a 6,9 cm<sup>-1</sup> de uma planta para outra foi considerado espaçamento múltiplo, 7 a 13 cm<sup>-1</sup> espaçamento aceitável e espaçamentos >13,1 cm<sup>-1</sup> foram considerados falhas.



Figura 5 – Espaçamentos medidos (aceitável 1, falhos 2 e múltiplos 3). Fonte: Autor, 2020.

### 6.3.2. Componentes de rendimento e produtividade final da cultura;

Foi realizada a colheita manual das plantas de soja para o cálculo da produtividade final de acordo com os componentes de rendimento. Foram colhidas as plantas das 3 linhas centrais de 1 metro linear de todos os tratamentos, para assim poder realizar os cálculos dos 4 componentes de rendimento presentes na cultura: número de plantas por hectare, número de vagem por planta, número de grãos por vagem e peso de mil grãos. Todos os componentes de rendimento avaliados possuem uma relação entre si, sendo impossível manejar apenas um sem que haja influência nos demais. Os resultados dessas avaliações são necessários para realizar o cálculo de estimativa de produtividade.

#### NÚMERO DE PLANTAS POR ÁREA

Realizou-se a contagem das plantas por 3 metros lineares de cada bloco, que se deu pelo número de plantas em 3 linhas (repetições) de 1 metro e o número total de plantas dividido por 3.

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de plantas por metro}}{\text{Espaçamento}} \times 10 = \text{N}^\circ \text{ de plantas por hectare (em milhares)}$$

Exemplo:

$$\frac{10}{0,45} \times 10 = 222,2 \text{ mil plantas ha}^{-1}$$

#### VAGENS POR PLANTA

Foram realizadas a contagem do número de vagens das plantas coletadas em cada repetição e o número total de vagens foi dividido pelo respectivo número de plantas.

Exemplo: em uma repetição foram coletadas 10 plantas em 1 metro linear, então foram contadas todas as vagens resultando em um total de 525 vagens. Esse valor foi dividido pelo número de plantas.

$$\frac{525}{10} = 52,5 \text{ vagens por planta}$$

### GRÃOS POR VAGEM

A estimativa foi realizada com a contagem do número de grãos por repetição e o resultado deste valor foi dividido pelo número de vagens contadas.

Exemplo:  $\frac{\text{Numero de grãos (repetição)}}{\text{Numero de vagens (repetição)}} = \frac{1100}{510} = 2,15 \text{ grãos/vagem}$

### PESO DE MIL GRÃOS

Variações no peso dos grãos podem ser influenciadas pela cultivar que está sendo utilizada, bem como as condições de manejo da lavoura. Estes valores variam, tipicamente, entre 140 a 220g/1000 grãos.

Foi utilizado um contador PMS de 100 furos para contagem e posterior pesagem dos grãos, onde está resultou em 500 grãos e o valor extrapolado para 1000 grãos.

### PRODUTIVIDADE DA SOJA

Para realizar o cálculo da produtividade  $\text{ha}^{-1}$  foram verificados os seguintes parâmetros:

Plantas por hectare: **milhar**

Vagens por planta: **vagens**

Grãos por vagem: **grãos**

Peso de mil grãos: **gramas**

Para o cálculo, a fórmula é a seguinte:

$$\frac{\text{Plantas ha}^{-1} \times \text{Vagens por planta} \times \text{Grão por vagem} \times \text{PMG (gramas)}}{60000} = \text{Sacac ha}^{-1}$$

Exemplo:

Plantas por hectare: **222,2 mil plantas**

Vagens por planta: **52,5 vagens**

Grãos por vagem: **2,2 grãos**

Peso de mil grãos: **180g**

$$\frac{222,2 \times 52,5 \times 2,2 \times 180}{60000} = 77 \text{ Sacac ha}^{-1}$$

Diante dos componentes de rendimento analisados, é possível notar que o segredo para altas produtividades é manejar a cultura para obter, em conjunto, o máximo de cada componente, afetando o mínimo possível os demais.

#### 6.4. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados foram submetidos à análise de variância ( $P < 0,05$ ) e quando significativo o efeito dos tratamentos qualitativos (mecanismos dosadores), os dados eram submetidos a análise de comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, e quando significativo o efeito dos tratamentos quantitativos (velocidades de semeadura), os dados eram submetidos a análise de regressão com o auxílio do programa estatístico Statistical Analysis System (SAS - versão acadêmica).

## 7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 7.1. PLANTABILIDADE

Os resultados estatísticos obtidos no presente trabalho apresentam diferenças significativas para o teste de tukey a 5% de probabilidade para densidade de semeadura. Pode-se observar que o sistema de dosador pneumático apresentou os melhores resultados para a densidade de semeadura, independentemente da velocidade de operação em relação a semeadora com sistema dosador mecânico.

**Tabela 1.** Médias de densidade de semeadura (sementes  $m^{-1}$ ) em relação a interação entre mecanismos dosadores e velocidade.

Semeadora	Velocidade				Média
	3 km $h^{-1}$	5 km $h^{-1}$	7 km $h^{-1}$	9 km $h^{-1}$	
Pneumática	9,5aA	9,08aA	9,66aA	9,1aA	9,3A
Mecânica	7,5aB	7,66aB	7,5aB	7,41aB	7,5B
Média Geral	8,42		CV (%)	8,10	

\*Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si, ao nível de 0,05 de probabilidade, pelo teste de Tukey;

Para a densidade de semeadura, a diferença percentual média entre o valor estabelecido no momento do plantio para dosador pneumático (10,1 plantas  $m^{-1}$ ) e o valor real obtido (9,3 plantas  $m^{-1}$ ) foi de 7,9% abaixo do esperado e para o dosador mecânico (9,9 plantas  $m^{-1}$ ) o valor obtido (7,5 plantas  $m^{-1}$ ) foi de 24,24% abaixo do esperado. O percentual para o dosador mecânico excede os valores de limites descritos por Siqueira & Casão Junior (2002), no qual indicam que o valor da diferença percentual deve ser em torno de 10%, não sendo excedido apenas onde foi utilizado o dosador pneumático.

Tais resultados diferem dos encontrados por Santos *et al.* (2008), que utilizou três semeadoras (uma mecânica, e duas pneumáticas) e três velocidades (5; 6,5 e 8,0 km  $h^{-1}$ ), sendo a semeadora mecânica a que apresentou melhores resultados quanto à densidade de semeadura e melhores médias, resultando em diferenças significativas em relação as semeadoras pneumáticas.

Já para Ferreira *et al.* (2019), que em seu trabalho utilizou duas semeadoras (uma mecânica e uma pneumática) e três velocidades de semeadura (3,5; 5,5 e 7,5

km h<sup>-1</sup>) apontou que a semeadora pneumática obteve uma maior estabilidade de semeadura, ocasionando em melhor distribuição de sementes longitudinalmente em todas as velocidades testadas, assim como Damasceno (2017) o qual utilizou dois mecanismos dosadores diferentes (pneumático e mecânico) e duas velocidades de semeadura (6 e 9 km h<sup>-1</sup>), concluindo que o dosador pneumático apresentou os melhores resultados para densidade de semeadura.

Para a variável de espaçamentos falhos (Tabela 2), os resultados obtidos apontam uma diferença significativa entre os dois mecanismos dosadores e também entre as velocidades de deslocamento, onde ambas apresentaram um melhor desempenho na velocidade de 7 km h<sup>-1</sup> se sobressaindo o mecanismo dosador pneumático com uma menor média de plantas falhas m<sup>-1</sup>.

**Tabela 2.** Médias de espaçamentos falhos m<sup>-1</sup> em função da velocidade de deslocamento e mecanismos dosadores.

Semeadora	Velocidade				Média
	3 km h <sup>-1</sup>	5 km h <sup>-1</sup>	7 km h <sup>-1</sup>	9 km h <sup>-1</sup>	
Pneumática	1,8bB	0,5aA	0,3aA	0,4aA	0,77A
Mecânica	1,8aB	1,5aB	1,4aB	1,9aB	1,65B
Média Geral	1,21		CV (%)	71,17	

\*Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si, ao nível de 0,05 de probabilidade, pelo teste de Tukey;

Para a variável de espaçamentos múltiplos (Tabela 3), foi obtido resultados significativos tanto para interação velocidade de deslocamento quanto para mecanismo dosador, onde a semeadora pneumática apresentou melhores resultados em relação a mecânica em todos os fatores.

**Tabela 3.** Médias de espaçamentos múltiplos m<sup>-1</sup> em função da velocidade de deslocamento e mecanismos dosadores.

Semeadora	Velocidade				Média
	3 km h <sup>-1</sup>	5 km h <sup>-1</sup>	7 km h <sup>-1</sup>	9 km h <sup>-1</sup>	
Pneumática	1,5bB	0,6aA	0,2aA	0,5aA	0,75A
Mecânica	1,6aB	1,6aB	2,1aB	1,4aB	1,70B
Média Geral	1,19		CV (%)	85,72	

\*Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si, ao nível de 0,05 de probabilidade, pelo teste de Tukey;

Para a variável de espaçamentos aceitáveis (Tabela 4), este apresentou resultados significativos para todos os fatores, onde, tanto a velocidade quanto o mecanismo dosador exerceram influência sobre os espaçamentos aceitáveis, no qual

houve um aumento destes com incremento de velocidade na qual o mecanismo dosador pneumático obteve seu melhor resultado a 7 km h<sup>-1</sup> e o mecanismo dosador mecânico a 5 km h<sup>-1</sup>.

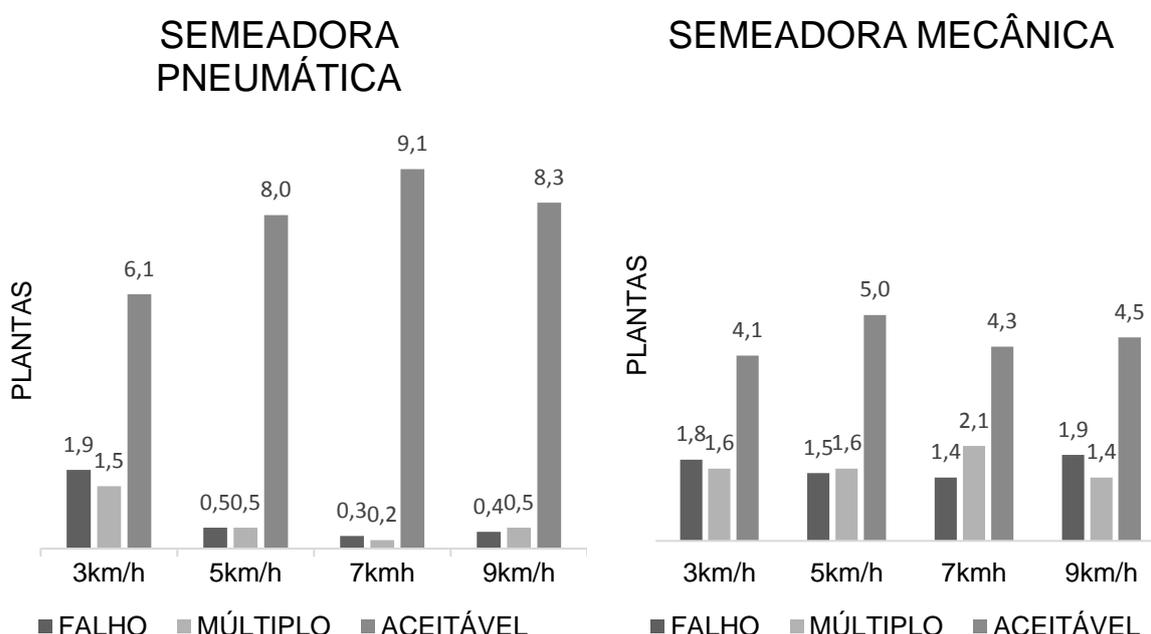
**Tabela 4.** Médias de espaçamentos aceitáveis m<sup>-1</sup> em função da velocidade de deslocamento e mecanismos dosadores.

Semeadora	Velocidade				Média
	3 km h <sup>-1</sup>	5 km h <sup>-1</sup>	7 km h <sup>-1</sup>	9 km h <sup>-1</sup>	
Pneumática	6,1bA	8,0aA	9,1aA	8,3aA	7,9A
Mecânica	4,1bB	5,0aB	4,3bB	4,5bB	4,5B
Média Geral	6,2		CV (%)	23,36	

\*Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si, ao nível de 0,05 de probabilidade, pelo teste de Tukey

Para as variáveis citadas acima, foi desenvolvido um gráfico (Gráfico 1) em porcentagem, que melhor representa visualmente todos os espaçamentos falhos, múltiplos e aceitáveis obtidos pelas duas semeadoras.

**Gráfico 1.** Médias gerais das variáveis de espaçamentos falhos, múltiplos e aceitáveis por metro linear.



Tais resultados podem ser compreendidos pelo método de distribuição de cada dosador, onde, no dosador mecânico a distribuição de sementes funciona de forma gravitacional e necessita de ajustes nos discos horizontais, diferentemente do

mecanismo pneumático que funciona com pressão negativa, o qual tem uma menor necessidade de ajustes pois se adequa a diversos tamanhos e tipos de sementes.

Os resultados apontam que a velocidade de deslocamento influenciou significativamente para o aumento de espaçamentos falhos, múltiplos e aceitáveis em cada mecanismo dosador, apresentando também resultados significativos para interação dos dois mecanismos dosadores em relação a espaçamentos múltiplos, falhas e aceitáveis, na qual a semeadora pneumática obteve os melhores resultados.

Ceolin (2015) obteve resultados semelhantes, utilizando duas semeadoras adubadoras (pneumática e mecânica) e cinco velocidades de deslocamento onde aponta que a semeadora pneumática apresenta melhores índices de uniformidade na distribuição, resultando em menores índices de espaçamentos falhos e múltiplos, mesmos resultados encontrados por Melo et. al. (2013) e Dos Santos (2020).

Reynaldo (2015) discorda onde aponta que o aumento de velocidade de deslocamento das semeadoras não contribuiu para o aumento significativo de falhas, múltiplas e aceitáveis. Em desacordo com os resultados do presente trabalho relata que os espaçamentos múltiplos não apresentaram diferença significativa entre as semeadoras. Já os espaçamentos falhos, aceitáveis e a população final de plantas, obtiveram diferença significativa entre as semeadoras com seus respectivos mecanismos dosadores.

## 7.2. COMPONENTES DE RENDIMENTO

Para a variável de plantas  $\text{ha}^{-1}$  (Tabela 5) é possível observar que não houve diferenças significativas na população final por  $\text{há}^{-1}$  em relação as velocidades dentro de um mesmo mecanismo dosador, contudo houve diferenças significativas quando comparados ao tipo de mecanismo dosador em cada velocidade, onde o percentual da média final do estande populacional utilizando dosador pneumático obteve um resultado superior em 19,59% de plantas em relação ao dosador mecânico, essa diferença irá refletir na produtividade final da cultura.

**Tabela 5.** Médias de estande populacional (plantas ha<sup>-1</sup>) em relação a interação entre mecanismos dosadores e velocidade.

Semeadora	Velocidade				Média
	3 km h <sup>-1</sup>	5 km h <sup>-1</sup>	7 km h <sup>-1</sup>	9 km h <sup>-1</sup>	
Pneumática	211,11aA	201,85aA	214,81aA	203,70aA	207,86A
Mecânica	166,66aB	170,37aB	166,66aB	164,81aB	167,12B
Média Geral	187,49		CV (%)	8,10	

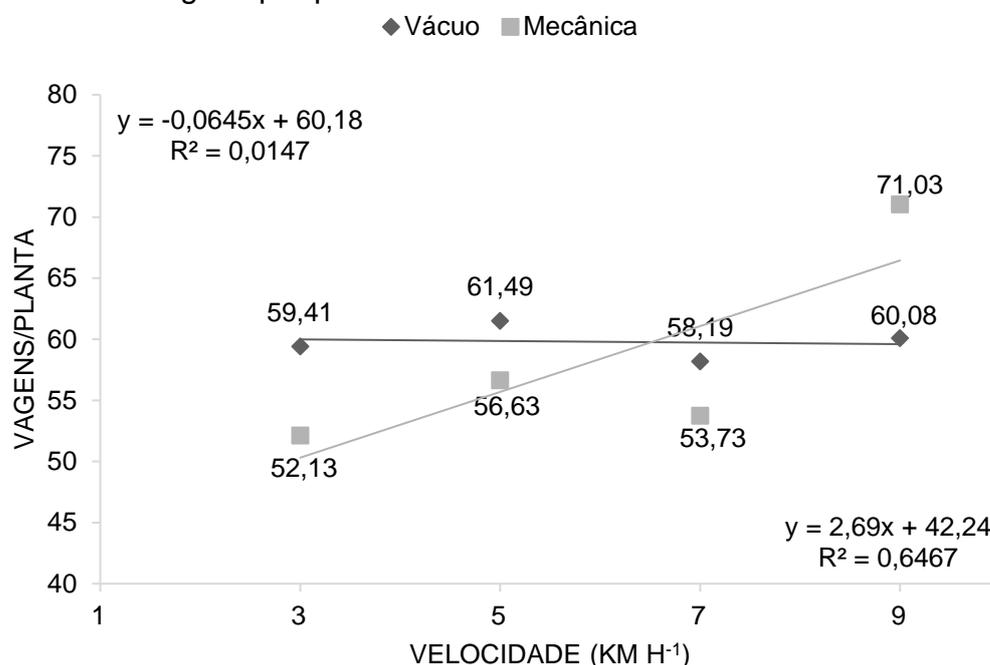
\*Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si, ao nível de 0,05 de probabilidade, pelo teste de Tukey;

Tendo em vista os resultados obtidos no trabalho realizado por Da Silveira *et al.* (2005), os quais estão em desacordo com os resultados obtidos no presente trabalho, foi utilizado diferentes mecanismos dosadores (pneumático e mecânico) e três velocidades (3; 4,5 e 7 km h<sup>-1</sup>) onde, afirma-se que os dois modelos de mecanismos não se diferem estatisticamente, não havendo assim diferenças no estande populacional, e também o mesmo apresenta discordância dos resultados obtidos por Garcia *et al.* (2006) onde afirma-se que o número de plantas é sim influenciado pela velocidade e há uma queda populacional a medida que a velocidade aumenta.

Contudo os resultados se assemelharam aos resultados encontrados por Reynaldo (2015), que utilizou diferentes semeadoras com diferentes mecanismos dosadores (pneumáticos e mecânicos) e três velocidades de semeadura (5; 7 e 9 km h<sup>-1</sup>) onde a semeadora com mecanismo dosador pneumático apresentou população de plantas superior em relação a semeadora com mecanismo dosador com disco horizontal.

Para a variável de vagens por planta (Gráfico 2), foi possível observar que o resultado da análise de regressão aponta que o mecanismo dosador pneumático apresenta uma tendencia a reduzir o número de vagens de acordo com o aumento de velocidade, porém não significativa, condição contraria do que apresenta o mecanismo dosador mecânico, o qual demonstrou uma elevação no número de vagens conforme a velocidade aumenta.

**Gráfico 2.** Desdobramento da análise de regressão para a variável de número de vagens por planta.

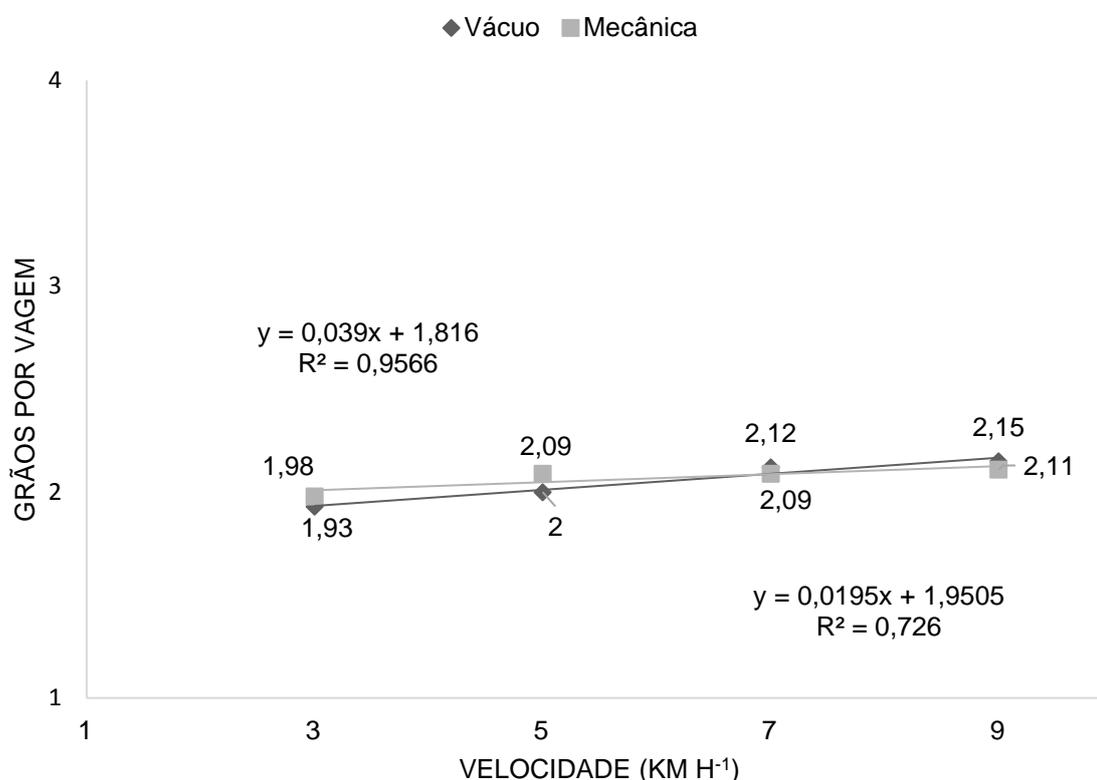


Tais resultados podem ser explicados pelo processo de semeadura e distribuição longitudinal das plantas, pois o resultado final de plantas ha<sup>-1</sup> para o mecanismo dosador mecânico é inferior ao obtido pelo mecanismo dosador pneumático, o qual apresentou uma diferença significativa sobre a população final de plantas ha<sup>-1</sup>. Consequentemente as plantas obtidas pelo processo de semeadura mecânico obteve um maior espaçamento entre plantas e um aumento de plantas falhas em relação ao aumento de velocidade, possibilitando um maior número de ramificações por planta, resultando em um aumento de vagens por planta em função do aumento da velocidade.

Os resultados supracitados vão em desacordo com Baio (2020), onde utilizou três diferentes marcas de discos horizontais alveolados e cinco velocidades de semeadura, concluindo que não houveram interação entre os discos e a velocidade, não apresentando maior número de ramificações com o incremento de velocidade. Apresentando também resultados semelhantes, Jasper *et al.* (2011) utilizaram duas semeadoras com dois mecanismos dosadores (pneumático e mecânico) e cinco velocidades de semeadura onde o componente de rendimento vagem por planta não apresentou diferenças significativas em relação aos tipos de mecanismo dosadores e não responderam ao incremento de velocidade.

Para a variável número de grãos por vagem (Gráfico 3) não foi possível observar diferenças entre os dois mecanismos dosadores e velocidades de deslocamento da semeadora, a regressão linear apresenta um leve aumento no número de grãos por vagem para os dois mecanismos dosadores com o incremento da velocidade, contudo sem diferenças significativas.

**Gráfico 3.** Desdobramento da análise de regressão para a variável de número de grãos por vagem.



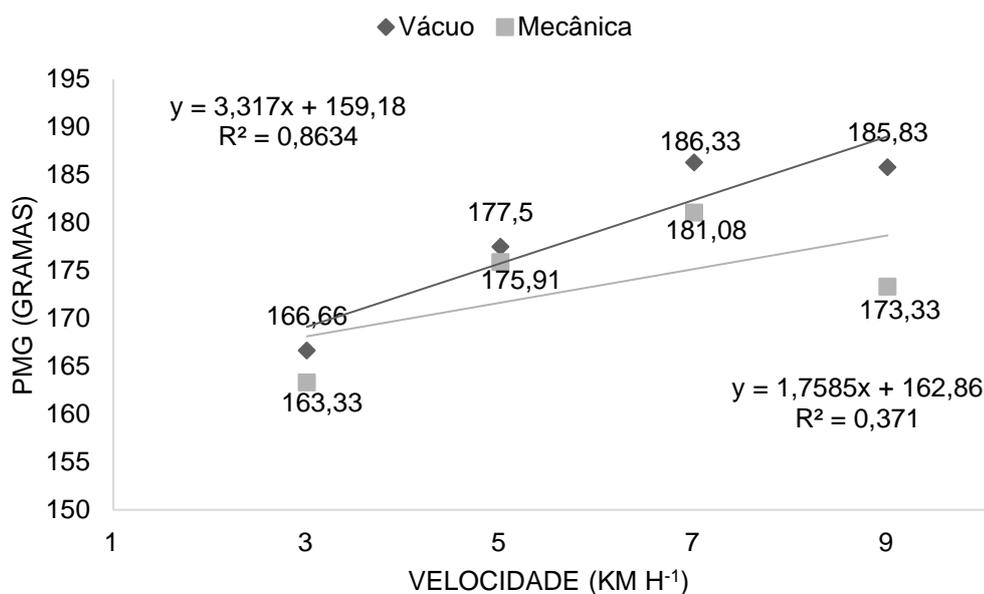
Tais resultados concordam com os encontrados por Branquinho et al. (2004) e Jasper et al. (2011) onde apresentam resultados semelhantes ao presente trabalho, apontando que não há diferenças significativas quanto ao número de grãos por vagem em função de diferentes mecanismos dosadores e velocidades de semeadura.

Em desacordo, Pimenta (2018), utilizando uma semeadora com mecanismo dosador pneumático e quatro velocidades (5,4; 6; 6,4 e 7,7 km h<sup>-1</sup>) apresenta que o aumento de velocidade proporcionou uma redução no número de grãos por vagem.

Para a variável de peso de mil grãos (PMG) apresentado no (Gráfico 4) o resultado da análise de regressão apresenta dados que se diferem em relação ao tipo de mecanismo dosador, seguido de um aumento significativo no PMG ao incremento

de velocidade, entretanto os dois modelos de mecanismos dosadores estatisticamente não possuem diferenças significativas, e os melhores resultados para eles se dão na velocidade de 7 km h<sup>-1</sup>.

**Gráfico 4.** Desdobramento da análise de regressão para a variável peso de mil grãos.



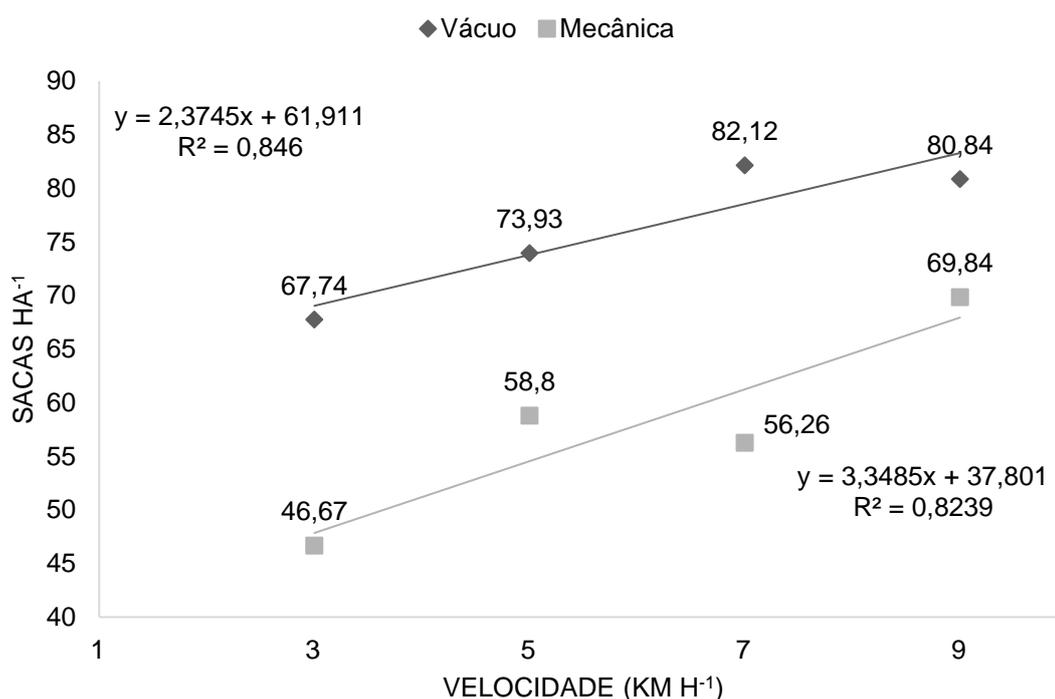
Os resultados obtidos estão de acordo com os encontrados por Bueno (2019), utilizando uma semeadora com mecanismo dosador mecânico trabalhando em diferentes velocidades (4; 5; 6; 7 e 8 km h<sup>-1</sup>) onde apresenta que o PMG aumenta gradativamente com incremento de velocidades de semeadura, mas não afetam significativamente os valores de PMG final.

Para Jasper (2011), utilizando duas semeadoras com mecanismos dosadores diferentes (pneumático e mecânico) e cinco velocidades de semeadura (4; 6; 8; 10 e 12 km h<sup>-1</sup>) relata que não houveram diferenças com significância para os componentes de rendimento da soja com o incremento da velocidade do conjunto trator-semeadora, para os dois sistemas de distribuição de sementes analisados, disco alveolado horizontal e pneumático.

Os resultados de produtividade por hectare (Gráfico 5) obtidos a partir das duas semeadoras apresentaram diferenças significativas tanto para velocidade de semeadura quanto para os mecanismos dosadores, onde foi possível observar que a produtividade aumenta com o incremento da velocidade, contudo foram bastante distintas as produtividades obtidas por cada mecanismo dosador, onde a média final

da semeadora pneumática apresentou uma produtividade média de 76,15 sc ha<sup>-1</sup> contra 57,89 sc ha<sup>-1</sup> da semeadora mecânica, uma produtividade 24,09% abaixo, constatando assim que há diferenças significativas entre os dois modelos de mecanismos dosadores em função da velocidade de semeadura.

**Gráfico 5.** Desdobramento da análise de regressão para a variável produtividade há<sup>-1</sup>.



Estes resultados podem ser explicados pela relação direta com o número de plantas ha<sup>-1</sup>, pois quando se tem um número mais aproximado do ideal a cultivar tende a expressar seu máximo potencial produtivo, logo temos muito mais plantas viáveis onde a semeadura foi realizada com o sistema dosador pneumático. Outro fator que pode acabar prejudicando o estande populacional realizado pela semeadora mecânica é a questão patinagem das rodas, onde o sistema é todo tracionado por correntes podendo haver folgas resultando em falhas durante o processo de semeadura.

Já o aumento do resultado de produtividade no mecanismo dosador mecânico na velocidade de 9 km h<sup>-1</sup> pode ser explicado pela quantidade de plantas aceitáveis reduzidas somadas ao aumento de falhas e múltiplas que compunham a população

final, expressando assim um maior potencial de ramificações, contudo esse resultado não representa a realidade no campo.

Os resultados obtidos estão em acordo com os encontrados por Silva (2019), onde na realização do seu trabalho utilizou duas semeadoras (pneumática e mecânica) e quatro velocidades de semeadura (4; 6; 8 e 10 km h<sup>-1</sup>), o qual relata que mecanismo dosador pneumático apresentou uma maior produtividade em relação ao mecânico, coincidindo também com os resultados de Mello *et al.* (2001) onde aponta que a semeadora que apresenta melhor desempenho em função de diferentes velocidades é o mecanismo dosador pneumático.

Junior *et. al.* (2014) apresentou resultados semelhantes para a semeadora pneumática, onde destaca que as maiores produtividades foram encontradas onde ocorreram a semeadura com mecanismo dosador pneumático independentemente da velocidade operacional.

Em contrapartida Furlani (2010), onde seu trabalho objetivou avaliar o manejo da cobertura na cultura do milho e as diferentes velocidades de deslocamento na cultura da soja, os resultados encontrados discordam dos encontrados no presente trabalho, que mesmo com a variação da velocidade em 4, 5 e 6 km h<sup>-1</sup>, as médias da produção não diferiram entre si.

## 8. CONCLUSÃO

Os componentes de rendimento são afetados pela velocidade, sendo a mais adequada  $7 \text{ km h}^{-1}$  para o mecanismo dosador pneumático e  $5 \text{ km h}^{-1}$  para o mecânico.

O mecanismo dosador pneumático é superior ao mecanismo dosador mecânico, onde possuem uma melhor distribuição longitudinal das sementes reduzindo índice de falhas e múltiplas.

A velocidade de semeadura possui influência sobre os índices de equidistância, onde aumenta significativamente o número de plantas falhas e múltiplas com incremento de velocidade.

A produção final foi afetada pelos tipos de mecanismos dosadores, onde o mecanismo dosador pneumático apresentou uma maior população de plantas, PMG e sacas  $\text{ha}^{-1}$ .

Também é possível afirmar que não existe melhor ou pior, mas sim aquela que melhor atende as necessidades de cada situação. E distinguindo bem os componentes e as regulagens de cada uma, é possível conseguir ótimas regulagens para ambas, conseguindo atingir uma boa plantabilidade.

## REFERÊNCIAS

BAIO, Tomás Pellegrini. Avaliação da plantabilidade na cultura da soja com diferentes tecnologias de discos dosadores de sementes e velocidades. 2020.

BALASTREIRE, Luiz Antônio. **Máquinas agrícolas**. São Paulo: Manole, 1987.

BELLÉ, L. A. et al. Influência de diferentes velocidades de semeadura no estabelecimento da cultura do milho (*Zea mays* L.). **Unoesc & Ciência-Acet, SI**, v. 9, n. 2, p. 147-154, 2018.

BUENO, JEAN DE OLIVEIRA; SCREMIN, Andre Luis Trentin. AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE PLANTAS DE MILHO (*Zea mays*) EM FUNÇÃO DE DIFERENTES VELOCIDADES NA SEMEADURA. **Revista Scientia Rural-ISSN 2178-3608**, v. 1, 2019.

CEOLIN, Graciane. **Qualidade da semeadura da soja em função da velocidade e do sistema de distribuição**. 2015. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. Acompanhamento da safra brasileira. 2020. Disponível em <http://www.conab.gov.br/> Acesso em 16 set 2020.

DA SILVEIRA, João Cleber Modernel et al. Uniformidade de distribuição de plantas e estande de milho Uniformidade de distribuição de plantas e estande de milho (*Zea mays* L.) em função do mecanismo dosador de sementes em função do mecanismo dosador de sementes em função do mecanismo dosador de sementes. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 27, n. 3, 2005.

DAMASCENO, André Ferreira. Sistema dosador de sementes e velocidade de operação na semeadura direta de soja. 2017.

DELAFOSSÉ, R.M. Máquinas sembradoras de grano grueso: descripción y uso. Santiago: **Oficina Regional de La FAO para América Latina y el Caribe**, 1986. 48 p.

DOS SANTOS, Fabio Junior Mocellin et al. EFEITO DA VELOCIDADE DE SEMEADORAS NA DENSIDADE DE PLANTIO NA CULTURA DA SOJA. **TCC-Agronomia**, 2020.

FERREIRA, Francielle Morelli et al. Distribuição longitudinal na semeadura do milho com semeadoras de precisão mecânica e pneumática. **Nativa**, v. 7, n. 3, p. 296-300, 2019.

FRANCISCHINELLI, L. S. **Diferenças entre semeadora mecânica e pneumática**. 2018. Disponível em: <https://maissoja.com.br/diferencas-entre-semeadora-mecanica-e-pneumatica/>. Acesso em: 04 nov. de 2020.

FRANCETTO, T. R. et al. Mecanismos dosadores de sementes e fertilizantes presentes nas semeadoras-adubadoras de precisão no Brasil (base). **Conference Paper**, n. July, p. 85–89, 2012.

FURLANI, C. E. A.; JÚNIOR, P. A.; CORTEZ, J. W.; SILVA, R. P.; GROTTA, D. C. C. Influência do manejo da cobertura vegetal e da velocidade de semeadura no estabelecimento da soja (*Glycine max*). **Engenharia na Agricultura**, v. 18, p. 227-233, 2010.

GARCIA, Luiz C. et al. Influência da velocidade de deslocamento na semeadura do milho. **Engenharia Agrícola**, v. 26, n. 2, p. 520-527, 2006.

GARCIA, Ricardo. Funções das plantadoras pneumáticas para precisão na semeadura, 2014. Disponível em: <https://www.grupocultivar.com.br/artigos/funcoes-das-plantadoras-pneumaticas-para-precisao-na-semeadura>. Acesso em 20 nov. 2020.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR. **Cartas Climáticas do Paraná**. 2019. Disponível em <http://www.iapar.br/> Acesso em: 16 set. 2020.

JASPER, Roberto et al. Velocidade de semeadura da soja. **Engenharia Agrícola**, v. 31, n. 1, p. 102-110, 2011.

JUNIOR, Marcos Antonio Castela et al. INFLUÊNCIA DA VELOCIDADE DA SEMEADORA NA SEMEADURA DIRETA DA SOJA. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, v. 10, n. 19, 2014.

LOPES, Marília Lazzarotto Terra et al. Sistema de integração lavoura-pecuária: efeito do manejo da altura em pastagem de aveia preta e azevém anual sobre o rendimento da cultura da soja. **Ciência Rural**, v. 39, n. 5, p. 1499-1506, 2009.

MAHL, Denise. Desempenho operacional de semeadora em função de mecanismos de corte, velocidade e solos, no sistema plantio direto do milho. 2006. xiii, 143 f. Tese (doutorado) - **Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, 2006**. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/101735>>. Acesso em 27 set 2020.

MANTOVANI, E.C.; BERTAUX, S.; ROCHA, F.E.C. Avaliação da eficiência operacional de diferentes semeadoras-adubadoras de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.27, n.12, p.1579-1586, dez. 1992.

MARTINS DA SILVA, Evelise. Tudo o que você precisa saber sobre plantio direto. **Lavoura 10**, [S. l.], p. 1, 1 out. 2018. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/plantio-direto/>. Acesso em: 8 set. 2020.

MAUAD, Munir et al. Influência da densidade de semeadura sobre características agrônomicas na cultura da soja. **Agrarian**, v. 3, n. 9, p. 175-181, 2010.

MIALHE, L.G. Máquinas agrícolas para plantio, 1. ed. **Campinas: Millenium Editora**, p.623. 2012.

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**, 2001a. 1 CD-ROM

MELO, Rafaela Paula et al. Qualidade na distribuição de sementes de milho em semeadoras em um solo cearense. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 1, p. 94-101, 2013.

MOMBELLI, Julia Soares. Agricultura conservacionista na produção de grãos no planalto do Rio Grande do Sul. 2015.

NUNES, S. L. José. O Sistema de Plantio Direto no Brasil. **Agrolink**, p. 1, 11 jul. 2013. Disponível em: [https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/o-sistema-de-plantio-direto-no-brasil\\_386879.html](https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/o-sistema-de-plantio-direto-no-brasil_386879.html). Acesso em: 1 set. 2020.

OLIVEIRA, Milson Lopes de et al. Desempenho de uma semeadora-adubadora para plantio direto, em dois solos com diferentes tipos de cobertura vegetal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 7, p. 1455-1463, 2000.

OLIVEIRA, A. B. et al. COLEÇÃO 500 PERGUNTAS, 500 RESPOSTAS. Embrapa, Brasília, 274 p. 2019.

PIMENTA, Jeferson Gonçalves; DE SOUZA, Taison Gomes; RIBEIRO, Victor Alves. COMPONENTES DE PRODUÇÃO DE SOJA EM FUNÇÃO DA VELOCIDADE DE PLANTIO. **Anais da Semana Agronômica da Faculdade Evangélica de Goianésia**, v. 8, n. 2018, 2018.

PORTELA, J. A.; SATTER, A. ; FAGANELLO, A. Efeito da velocidade de trabalho de semeadoras sobre o desempenho de mecanismos dosadores de sementes do tipo disco alveolado horizontal, na semeadora de milho. In **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**, 3., 1998, Lavras. Anais... Lavras: UFLA, 1998. p. 43-45.

REYNALDO, É. F.; Machado. T. M. Avaliação de diferentes mecanismos dosadores de sementes em condições de campo na cultura da soja. **Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola**, 2015.

SANTOS, A.P.; TOURINO M.C.C.; VOLPATO, C.E.S. **Qualidade de semeadura na implantação da cultura do milho por três semeadoras-adubadoras de plantio direto. Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.32, n.5, p.1601-1608, 2008

SANTOS Mauricio. Mecanismos dosadores de sementes mecânico e pneumático. **Revista mais soja 2020**. Disponível em: <<https://maissoja.com.br/mecanismos-dosadores-de-sementes-mecanico-e-pneumatico/>>. Acesso em 15 nov. 2020.

SILVA, Paulo Roberto Arbex. Mecanismos sulcadores de semeadora-adubadora na cultura do milho (*Zea mays* L.) no sistema de plantio direto. 2003. xi, 84 f. Dissertação (mestrado) - **Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, 2003**. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/90711>>. Acesso em 12 jan. 2021.

SILVA, Vanessa Alexandre Marques da; SIBALDELI, Willian Lopes. **AValiação DO DESEMPENHO DE SEMEADORAS EM DIFERENTES VELOCIDADES DE PLANTIO NA CULTURA DA SOJA**. 2019.

SIQUEIRA, R.; CASÃO JUNIOR, R. **Dinâmica de semeadoras adubadoras diretas em entre rios do oeste – PR** (resultados de avaliação). Londrina – PR: IAPAR, 2002.

SIQUEIRA, Rubens. Milho: Semeadoras-adubadoras para sistema plantio direto com qualidade. In: **XXVII CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO 2008**.

TRECENTI, Ronaldo. **Integração lavoura-pecuária-floresta: cartilha do produtor**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009.