

## Plantabilidade e suas Variáveis no Estabelecimento da Cultura de Soja

*Plantability and its Variables in the Establishment of Soy Culture.*

Erich Dos R. DUARTE<sup>1</sup> Aline Vanessa SAUER<sup>2</sup>, Eduardo L. CANCELLIER<sup>3</sup>, Fabio Takemi Trugillo Mutta<sup>4</sup>,  
Oriol Tiago Kölln<sup>5</sup>

**RESUMO:** As variáveis capazes de aumentar a produtividade de uma lavoura, está na qualidade da operação de semeadura. A velocidade de deslocamento dos maquinários, associado à profundidade de deposição das sementes influenciam de forma direta no desenvolvimento e de um estande das plantas de soja. O experimento foi conduzido no Sítio Santa Maria no Município de Bandeirantes-PR localizado entre as coordenadas 23°05'58.6"S 50°25'56.9"W, no ano de 2020 e 2021 e teve por objetivo avaliar a influência das velocidades de deslocamento com facão sendo 5; 6,5; 8; e com disco duplo com 5; 6,5; 8; e 9,5 km h<sup>-1</sup> e as profundidades de semeadura de 2,3,4 e 5 cm com sistema de disco duplo na lavoura de Soja. Na abertura do sulco, visando a colocação das sementes e fertilizante, utilizaram-se dois mecanismos: rompedores do tipo facão e disco duplo. A roda compactadora utilizada foi do tipo roda metálica lisa em forma de V. Foram determinados os níveis de pressões aplicadas sobre o solo (12,2, 18,5 e 24,1 e 28,5 kPa) por meio de uma célula de carga, com os sensores de linha ligados e desligados. A profundidade de semeadura influenciou as variáveis estudadas, assim como da velocidade de deslocamento adotada. A maior profundidade ocasionou redução da média de produtividade, assim como também a pressão em kPa aumentada foi benéfica a produtividade da cultura da soja de forma significativa.

**Palavras-chave:** Leguminosa. Profundidade. Velocidade de Plantio.

**ABSTRACT** The variables capable of increasing the productivity of a crop, is in the quality of the sowing operation. The speed of movement of machinery, associated with the depth of seed deposition directly influence the development and the stand of soybean plants. The experiment was conducted at Sítio Santa Maria in the Municipality of Bandeirantes-PR located between the coordinates 23 ° 05'58.6 "S 50 ° 25'56.9" W, in the years 2020 and 2021 and aimed to evaluate the influence of travel speeds with machete being 5; 6.5; 8; and with a double disc with 5; 6.5; 8; and 9.5 km h<sup>-1</sup> and the sowing depths of 2.3.4 and 5 cm with double disc system in the soybean crop. In the opening of the furrow, aiming at the placement of seeds and fertilizer, two mechanisms were used: machete breakers and double disc. The compacting wheel used was of the V-shaped smooth metal wheel type. The pressure levels applied on the soil (12.2, 18.5 and 24.1 and 28.5 kPa) were determined by means of a load cell. , with the line sensors on and off. The sowing depth influenced the studied variables, as well as the adopted displacement speed. The greater depth caused a reduction in the average productivity, as well as the increased pressure in kPa was significantly beneficial to the productivity of the soybean crop.

**Key-words:** Legume. Depth. Planting speed.

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação

<sup>1</sup>Mestre e Doutorando pela Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales – UCES- Argentina e Docente em Agronomia, Universidade Pitágoras Unopar. Av. Edelina Meneghel Rando, 151. CEP: 86360-000, Bandeirantes/Paraná, Brasil. e-mail: erichreis@bol.com.br

<sup>2</sup>Doutora e Docente em Agronomia em Regime Especial; Docente do Programa de Mestrado em Agronomia, Universidade Pitágoras Unopar, Av. Edelina Meneghel Rando, 151. CEP: 86360-000. Bandeirantes/Paraná, Brasil. Universidade Estadual Norte do Paraná, Rodovia BR 369 s/n, CEP: 86360-000 Bandeirantes/Paraná, Brasil. e-mail: aline.sauer@kroton.com.br

<sup>3</sup>Doutor em Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras, Aqueça Sol. CEP: 37200-900, Lavras/Minas Gerais. e-mail: eduardo.cancellier@fertiliqua.com.br

<sup>4</sup>Mestrando em Agronomia do Programa de Mestrado em Agronomia, Universidade Estadual Norte do Paraná, Rodovia BR 369 s/n, CEP: 86360-000, Bandeirantes/Paraná, Brasil. e-mail:fabio.mutta@agrogalaxy.com.br

<sup>5</sup>Doutor e Docente Adjunto de Graduação em Agronomia/Docente do Programa de Mestrado em Agronomia, Universidade Estadual Norte do Paraná, Rodovia BR 369 s/n, CEP: 86360-000, Bandeirantes/Paraná, Brasil. e-mail: oriel.kolln@uenp.edu.br ORCID: <http://lattes.cnpq.br/8041626078120100>

## INTRODUÇÃO

A plantabilidade da cultura de soja, trata-se da quantidade de sementes (plantas) com espaçamento corretos (perfeição de distribuição) por unidade de área e na profundidade correta, sendo depositada as sementes no sulco com profundidade uniforme, distribuída de forma equidistante, sem falhas, com tudo o depósito dos fertilizantes na profundidade e quantidade desejada também se faz necessário, promovendo o contato entre o solo e a semente apropriadamente para uma melhor germinação (CONTE et al., 2005).

A semeadora como sendo a máquina agrícola cuja função é colocar, no solo, os mais variados tipos de sementes, dentro da densidade, espaçamento e profundidade recomendadas para o pleno desenvolvimento produtivo da cultura e de maneira que as sementes não sofram danos ao passarem pelos mecanismos dosadores e distribuidores (Silva, 2000).

O agronegócio da soja é fundamental para a economia do nosso país e, com toda essa movimentação, muitas cidades prosperaram desde sua ascensão no fim dos anos 70. (IBGE, 2021)

Responsável por empregar milhões de brasileiros, o grão acelerou o uso de tecnologias no campo, expandiu nossas fronteiras, revolucionou o sistema de transportes e movimentou US\$ 60 bilhões por ano. Os Estados Unidos da América (EUA) e o Brasil são os maiores produtores de oleaginosas do planeta e, por isso, os dois países se alternam no topo de produção do grão mundial. No ano de 2020, os brasileiros retomaram a liderança com uma colheita recorde de 122,4 milhões de toneladas (CONAB, 2021).

Os incrementos de área e produção nas regiões Centro-Oeste e Sul sejam os mais significativos em valores absolutos, quando se considera as taxas de crescimento, verifica-se um avanço significativo de área e produção nas regiões Norte (16,4% e 17,5% a.a.) e Nordeste (7,1% e 8,8% a.a.). Todavia, isso ocorre em função do crescimento da sojicultura na Região do MATOPIBA e no Pará, que possuem áreas significativas com condições favoráveis à expansão da fronteira agrícola, notadamente em áreas de pastagens degradadas (HIRAKURI et al., 2018) Os produtores rurais têm buscado mais tecnologias com o objetivo de se tornarem mais competitivos. Apenas as propriedades rurais que conseguem otimizar seus custos, melhorar suas economias de escala e, aliados a um aumento da produtividade se tornam viáveis nas atividades agrícolas. Assim, o aprimoramento de técnicas de cultivo, com menor custo de produção e impacto sobre o meio ambiente se faz indispensável. (DUARTE, 2020)

Levantamento da safra de grãos 2020/21 mostra que o Brasil deve ter uma produção recorde no período. A produção está estimada em 268,7 milhões de toneladas, volume 4,2% maior que o recorde da safra 2019/20, que totalizou 257,7 milhões de toneladas de grãos. A área cultivada também deve aumentar. A estimativa é de um crescimento de 1,3% o que corresponde a 879,5 mil hectares a mais (CONAB, 2021)

Na safra de grãos 2020/21 o plantio deve ocupar 66,8 milhões de hectares. A projeção é que o Brasil se mantenha

como o maior produtor mundial de soja. A produção para a safra de grãos 2020/2021 é estimada em 133,7 milhões de toneladas e as cotações de soja seguem em alta em diversas praças do Brasil. Nossa expectativa é que com todo esse cenário de alta tenhamos realmente uma expansão da área de soja para a safra 2021/22. (BRASIL, 2020).

Este trabalho teve por objetivo avaliar os fatores, altura de planta e stand de plantas e produtividade na cultura de soja, levando em consideração na pesquisa as variáveis; velocidade de plantio, profundidade de plantio, pressão adequada nas linhas de plantio, pela roda compactadora correspondem às posições da regulação do sistema de molas existentes na própria semeadora-adubadora, sistemas de discos e fações e suas possíveis variáveis e os sensores de linha de sementes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Sítio Santa Maria no Município de Bandeirantes-PR localizado entre as coordenadas 23°05'58.6"S 50°25'56.9"W. O solo da área é classificado como latossolo vermelho eutroférrico (SANTOS, 2006) e, apresenta como características químicas e físicas: pH em H<sub>2</sub>O, 6,2; pH em CaCl<sub>2</sub>, 5,99; MO, 19,57 g kg<sup>-1</sup>; P, 19,15 mg dm<sup>-3</sup>; K, 1,44 cmolc dm<sup>-3</sup>; Ca, 9,74 cmolc dm<sup>-3</sup>; Mg 2,14 cmolc dm<sup>-3</sup>; Al 0 cmolc dm<sup>-3</sup> e V, 79,20 % (MOREIRA, 2007) e textura (0-20 cm) g kg<sup>-1</sup> Areia 120, Silte 240, Argila 640 (PAVINATO et al., 2017).

Foram realizadas a análise de solo e com base nesta, realizou-se a adubação mineral orgânica e correção do solo de acordo com Embrapa (1999), o plantio foi através do Sistema de Plantio Direto (SPD).

Quanto ao plantio, foram utilizados os maquinários das marcas Valtra tais como: Trator BH180 Cv e a Plantadeira de plantio direto de grãos modelo "TERRAÇUS" as mesmas foram realizadas em parceria com o produtor, sendo que a descrição encontram-se descritas em cada produto comercial, realizou-se a dessecação da área 15 dias antes do plantio e repeliu uma aplicação 4 horas antes do plantio com produtos registrados, para manter-se o máximo possível de viabilidade e qualidade das sementes utilizadas, segue as condições ambientais durante a condução do experimento.

Tabela 1. Descrição dos Tratamentos utilizados para a realização do experimento na cultura de soja (*Glycine max*) e seus respectivos dados no Sítio Santa Maria, no município de Bandeirantes, PR.

Data	Ciclo em dias	Temperatura °C	Precipitação (mm) no ciclo
Plantio 20/10/2020	0	31,0	938 (km/h)
Colheita 20/03/2021	120	33,5	

Fonte: dados da pesquisa, 2021

A semeadura da Soja (*Glycine max*) foi realizada em 20 de outubro de 2020, de forma mecanizada, em sulcos espaçados de 45 centímetros Para o ensaio foi utilizada a cultivar de soja Monsoy 6410, com resistência ao herbicida Glyphosate, tolerante as principais lagartas de parte aérea

contêm o peso de mil sementes de 146 gramas, alto índice de ramificação diâmetro de 8 – 9 milímetros, grupo de maturação de 6,4 sendo assim uma cultivar ideal para a abertura de áreas para cultivo de soja (PALUDO, 2019). Utilizou-se 45,45 kg ha<sup>-1</sup> de sementes inoculadas, com a mistura de estirpes de . As plantas de soja coinoculadas com *Bradyrhizobium e Azospirillum*, recomendadas por Hungria et al., (2007). O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso (faixas) com 3 repetições., sendo as parcelas de 495 m<sup>2</sup> (100 x 4,95 m) e espaçamento de 45 centímetros entre linhas, constituindo 19 tratamentos com 57 parcelas (tabela 2).

As velocidades de deslocamento com facão foram de 5; 6,5; 8; e com disco duplo com 5; 6,5; 8; e 9,5 km h<sup>-1</sup>. Foram três repetições por tratamento. As parcelas tinham 100 m de comprimento por 4,95 m de largura, para permitir a aceleração e desaceleração do trator. As velocidades foram alcançadas com o escalonamento de marcha e aceleração aferidas com o auxílio de um GPS marca Garmin®, modelo Etrex®.

Na abertura do sulco, visando a colocação das sementes e fertilizante, utilizaram-se dois mecanismos: rompedores do tipo facão e disco duplo. A roda compactadora utilizada foi do tipo roda metálica lisa em forma de V.

Foram determinados os níveis de pressões aplicadas sobre o solo (12,2, 18,5 e 24,1 e 28,5 kPa) por meio de uma célula de carga. A célula de carga foi acoplada à roda compactadora da semeadora por meio de um suporte fixo. A pressão da roda compactadora sobre o solo foi determinada pela relação entre a força aplicada sobre o solo e a área de contato da roda.

As quatro pressões aplicadas sobre o solo pela roda compactadora correspondem às posições da regulagem do sistema de molas existentes na própria semeadora-adubadora. A pressão de 12,2 kPa resulta da distensão de toda a mola, a de 18,5 kPa corresponde à metade da regulagem e a de 28,5 kPa se obtém com toda a mola comprimida.

A semeadora foi equipada com o sensor óptico de semeadura (com fio), onde o monitor foi instalado no interior da cabine do trator e o sensor instalado nos tubos condutores de sementes. Para a instalação do sensor, foi necessária a montagem da uma rede de cabos, conectados ao monitor e ligados até o sensor, que foram fixados nos tubos condutores de sementes. Após fixar o sensor nas respectivas linhas de semeadura, foi necessário fazer reconhecimentos do sensor, através do monitor de semeadura. No momento do plantio utilizando o monitor de linha, a cada aviso no monitor, foi demarcado com uma bandeira experimental, para ser descartada no momento da colheita as possíveis falhas demonstradas no monitor. As profundidades de semeadura de 2,3,4 e 5 cm com sistema de disco duplo.

Para a coleta do material foi respeitado 20 m de bordadura, sendo coletado, 49,5 m<sup>2</sup> em cada parcela. As aplicações e manejo de pragas e doenças foram realizadas como padrão do produtor. Foi realizado o tratamento de sementes com bactérias foram diluídas na calda dos inoculantes nas dosagens recomendadas pelos fabricantes e utilizando o fertilizantes adequados conforma análise de solo (HONDA, 1999).

Antes de cada colheita, foram mensuradas a altura total da planta foi medida pela distância entre a base da haste principal e o ápice com uma régua graduada em centímetros na área de 49,5m<sup>2</sup> (ENDRES, 1996) e foi avaliado a

quantidade de plantas por metro linear levando em consideração a quantidade de m<sup>2</sup> analisados no experimento.

**Tabela 2.** Descrição dos Tratamentos utilizados para a realização do experimento na cultura de soja (*Glycine max*) e seus respectivos dados no Sítio Santa Maria, no município de Bandeirantes, PR.

Tratamentos	Descrição	Fator Análise	Unidade
1	Velocidade plantio	de 8,0	(km/h)
2	Velocidade plantio	de 6,5	(km/h)
3	Velocidade plantio	de 5,0	(km/h)
4	Velocidade plantio	de 9,5	(km/h)
5	Velocidade plantio	de 8,0	(km/h)
6	Velocidade plantio	de 6,5	(km/h)
7	Velocidade plantio	de 5,0	(km/h)
8	Mecanismo rompedor	Facão	-
9	Mecanismo rompedor	Disco Duplo	-
10	Profundidade Semente no Solo	da 2	cm
11	Profundidade Semente no Solo	da 3	cm
12	Profundidade Semente no Solo	da 4	cm
13	Profundidade Semente no Solo	da 5	cm
14	Pressão aplicada na linha de Plantio	12,2	kPa
15	Pressão aplicada na linha de Plantio	18,5	kPa
16	Pressão aplicada na linha de Plantio	24,1	kPa
17	Pressão aplicada na linha de Plantio	28,5	kPa
18	Controle de Seção de linha de Plantio	Ligado	-
19	Controle de Seção de linha de Plantio	Desligado	-

**Fonte:** dados da pesquisa, 2021

Após a contagem da população de plantas, as mesmas foram debulhadas em uma trilhadora e os grãos pesados em balança eletrônica com precisão de 0,01 g. Para o cálculo da produtividade o teor de água dos grãos, previamente aferido, foi corrigido para 13% e por meio da massa de grãos produzidos por área útil da parcela, foi calculado a produtividade em kg ha<sup>-1</sup> (BAIO, 2020).

Após a obtenção dos resultados, foi calculado, a quantidade de plantas por metro linear (pl/m) e a altura de planta (AP) e suas correlações de produtividade de cada tratamento, tendo como base peso kg ha<sup>-1</sup> de soja produzido.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os experimentos neste estudo mostraram que o uso das variáveis velocidade de plantio com sulcadores e discos nos

tratamentos 1,2,3,4,5,6 e 7, obteve diferenças significativas na produtividade de soja em  $\text{kg ha}^{-1}$  na cultura de soja. As variáveis tais como; profundidade, pressão e controle ligado e desligado de seção de linha, sendo os tratamentos, 8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18 e 19 respectivamente, também diferiram em produtividade no experimento, tendo como os melhores resultados os Tratamentos 6 e 4 que foram realizados na velocidade entre 6,5 e 9,5  $\text{km h}^{-1}$  com sistema de discos, obtendo as produtividades de 4590 e 4541  $\text{kg ha}^{-1}$  respectivamente.

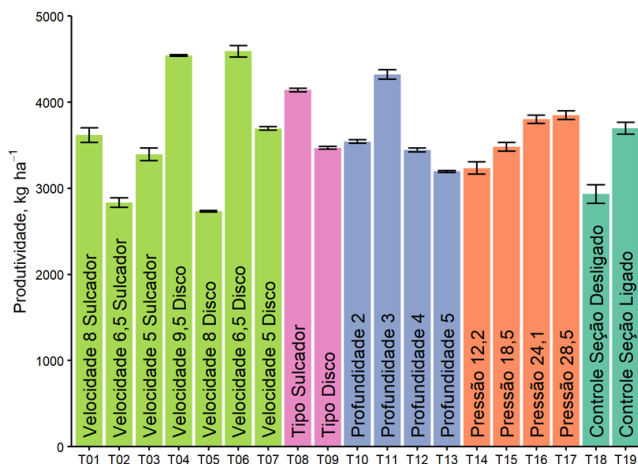


Figura 01. Produtividade em  $\text{kg ha}^{-1}$  do experimento da cultura de soja utilizando as variáveis proposta. \* De acordo com o teste de oneillmathews a 5% de significância, as variâncias podem ser consideradas homogêneas. Teste de Scott-Knott.

**Fonte:** Dados da pesquisa.

Ao vermos o resultado isolado dos Tratamentos 18 e 19, entende-se que o controle de seção ligado no T19, é fundamental para o sucesso da plantabilidade obtendo uma produtividade de 3694 em  $\text{kg ha}^{-1}$  versus 2933 em  $\text{kg ha}^{-1}$  no T18. Isso só foi possível uma vez que a cada alerta do monitor de seção acoplado no trator, a operação era parada e demarcada com uma bandeira experimental, para que, na coleta de dados e colheita do experimento fossem colhidas somente as partes não demarcadas no tratamento com seção ligada T19, com tudo no tratamento de seção desligada, a coleta foi aleatória, respeitando as demarcações e descartes de bordaduras, demonstrando uma diferença significativa de 20,60% entre os tratamentos. Resultados semelhantes foram encontrados por Correia et al., (2016) na semeadura de soja, sensor com três e quatro LED's possuem eficiência similar se submetidos à velocidade de semeadura de 4 e 8  $\text{km h}^{-1}$ . Em condição de alta densidade de semeadura, o aumento da velocidade de semeadura reduz a eficiência do sensor óptico de três LED's. Com relação da interferência na profundidade em cm na semeadura de soja, ficou caracterizado que o melhor tratamento foi quando trabalhou na profundidade de 3 cm, com uma produtividade de 4321  $\text{kg ha}^{-1}$  ao ponto que a menor produtividade ocorre quando atingimos a profundidade de 5 cm, obtendo uma redução de 26,08% com o número de 3194  $\text{kg ha}^{-1}$ . Sementes depositadas na maior profundidade de 8 cm e quando comparadas as de 5 cm da semente no solo, que são as mais produtivas, tem variação de apenas 2% a menos na

produtividade, enquanto as sementes depositadas a 2 cm do nível do solo têm decréscimo de até 12% na produtividade segundo (DIAS, 2017).

Após a coleta dos dados, foi realizada a análise correlação, a qual não compara tratamentos, apenas correlaciona as variáveis de produtividade em  $\text{kg ha}^{-1}$  aos demais fatores analisados, como de plantas  $\text{pl m}^{-1}$  e altura de planta (AP).

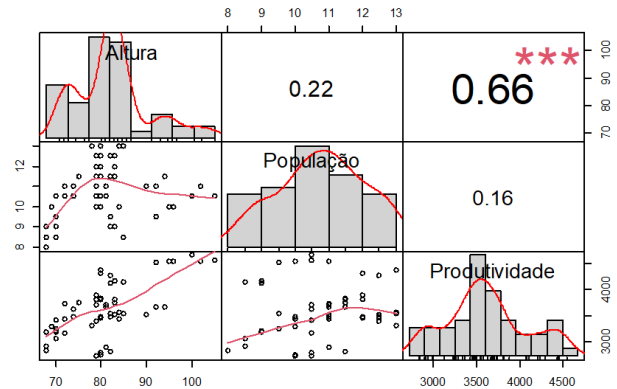


Figura 02. Correlação de Pearson entre as variáveis analisadas. Alt = Altura de plantas cm, População de plantas,  $\text{pl m}^{-1}$  = Produtividade em  $\text{kg ha}^{-1}$ . \*\*\*significativo a 0,1%.

Obteve-se o resultado significativo de correlação entre as variáveis (figura) de produtividade, altura de planta (ALT) e população de plantas por metro linear. Portanto, quando se observa os melhores tratamentos em produtividade sendo os tratamentos 6 e 4, também se correlaciona às demais variáveis analisadas com uma altura de 102 e 94 cm respectivamente. Isso demonstra, por exemplo, que plantas mais altas também possuem uma produtividade superior. Isso permite concluir que a maior produtividade é proveniente de uma ação conjunta do maior número de nós conforme a altura da planta e características do material de soja.

Em trabalho semelhante, foi observada a correlação entre os dados para IAF, DC e ALT com a produtividade de matéria seca, que apresentou maior valor de matéria seca com mais de 8.000  $\text{kg/ha}^{-1}$  (DUARTE, 2020).

Silva (2020) em seu experimento e detectou o aumento na altura de plantas em sua análise de variância, a altura das plantas (cm) foi significativamente afetada pela interação entre os tratamentos e os cortes de avaliação. A altura das plantas variou, em média, de 37,9 a 53,3 cm, sendo que o controle absoluto (sem N e sem inoculação). As plantas inoculadas com BPCP tendem a apresentar um maior estímulo para crescer, conforme análise de altura de plantas (VILELA, 2020).

Densidades de semeadura quando maiores do que a recomendada para a cultivar, neste caso de 16 sementes  $\text{m}^{-1}$ , apresentam ganhos de até 24%, enquanto que nas densidades menores existe a perda de até 17%, ou seja, falhas na semeadura são mais prejudiciais do que sementes a mais no solo (DIAS, 2017).

O resultado obtido demonstra que as variáveis estudadas como as velocidades entre 6,5 a 9,5  $\text{km h}^{-1}$  com o sistema de discos foram as que apresentaram maiores alturas de plantas na cultura de soja, sendo entre 102 e 94 cm, nos Tratamentos 6 e 4, foram ainda os tratamentos com a maior

produtividade. Outra observação importante analisada no trabalho foi a interferência na profundidade relacionada à altura de plantas, o que ficou caracterizado nos tratamentos 13 e 14, com profundidades entre 4 e 5 cm, obteve-se altura de 69 e 70 cm, 31,37% menor quando comparado ao tratamento 6. A altura de plantas, altura de inserção da primeira vagem, vagens por planta e grãos por vagem variaram em relação a densidade de semeadura e a profundidade de deposição do adubo. Enquanto a massa de 100 grãos sofreu ação conjunta dos fatores (CORTEZ, 2007).

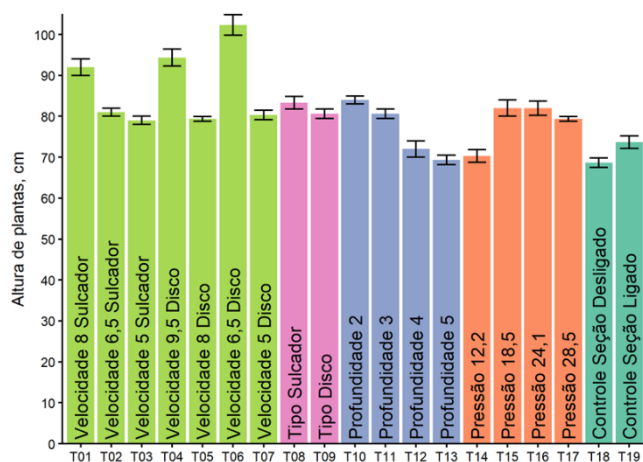


Figura 03. Altura de plantas da cultura de soja sob influência de diferentes variáveis. Barras de erros representam erro padrão da média ( $n=3$ ).

Outros resultados indicaram que as práticas de aplicação da calagem e as adubações com potássio podem contribuir decisivamente com o aumento da longevidade e altura do alfafal (BERNARDI et al., 2007).

Foi demonstrado que o Diâmetro de caule das culturas de leguminosas sob influência de diferentes manejos, evidenciou que os tratamentos têm repostas nas culturas de leguminosas, porém a paridade fica impossibilitado medir as diferenças do diâmetro no experimento trabalhado, resultado semelhante foi encontrado por (DUARTE, 2020).

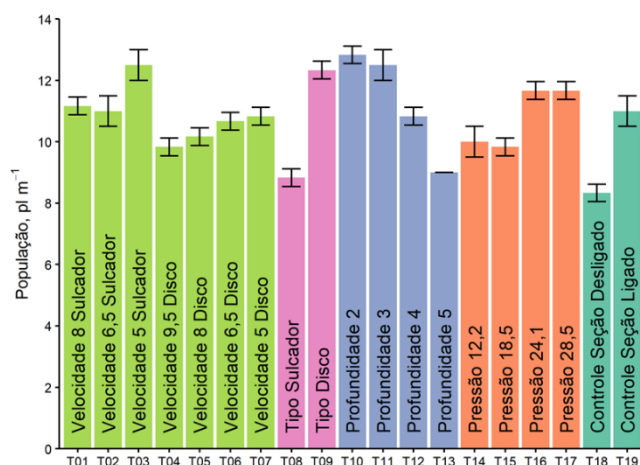


Figura 04. População em plantas por metro linear da cultura de soja sob influência das diferentes variáveis estudadas. Barras de erros representam erro padrão da média ( $n=3$ ).

Com a análise desse item exposto, fica evidenciando a necessidade da utilização dos sensores de linha com monitor de tela, uma vez que o resultado do tratamento 19, obteve 11 plantas por metro linear com o sensor ligado, enquanto a linha de plantio com o sensor desligado obteve-se 8,3 plantas por metro linear, sendo 24,54% menor, a parcela que corresponde no experimento T19 com sensor ligado atingimos a produtividade de 3698 kg ha<sup>-1</sup> enquanto com o sensor desligado obtivemos a produtividade de 2933 kg ha<sup>-1</sup>, correspondendo em 20,68% menor. Importante além de instalar os sensores, faz-se necessário pausar no momento que o monitor avisa ou emite o alerta ao operador, o que foi realizado neste experimento, assim foi possível medir onde não ocorreu o desligamento ou alerta do sensor. Os autores afirmam que o aumento da velocidade aumenta o número de falhas na semeadura, certificando que velocidade elevada somente somam ineficiências à semeadura (CORREIA et al., 2017). A perda de eficiência do sensor a partir do aumento de velocidade e densidade de semeadura pode ser analisada pela relação entre sementes reguladas e seu caminho pelo tubo condutor até o solo.

## CONCLUSÃO

- Os resultados demonstraram o que as melhores produtividades foram nos tratamentos com velocidade entre 6,5 a 9,5 km h<sup>-1</sup> com sistema de disco na semeadura da cultura de soja.
- Os melhores resultados apresentados com relação a produtividade, foram quando a profundidade de semeadura de soja ficou em 3 cm para esse tipo de solo trabalhado com textura de teores na camada de (0-20 cm) g kg<sup>-1</sup> Areia 120, Silte 240, Argila 640.
- No experimento trabalhado, ficou evidenciado que, conforme aumentou-se a pressão em kPa na linha de semeadura, a expressão de produtividade foi maior.
- Por fim, o controle de seção de linha de semeadura ligado, demonstrou o melhor resultado de produtividade quando não se tem o sensor ou ainda está desligado.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio: BRASIL 2018/2019 a 2028/2029**. Secretaria de Política Agrícola. Brasília, 2020, 107 p. - [http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-doagronegocio/banner\\_site-03-03-1.png/view](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-doagronegocio/banner_site-03-03-1.png/view).

BAIO, Tomas Pellegrini **Avaliação da plantabilidade na cultura da soja com diferentes tecnologias de discos dosadores de sementes e velocidades de deslocamento**. 46 p.: Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2020.

BERNARDI, ALBERTO C. DE CAMPOS.; RASSINI J.B.; FERREIRA. R.P. **Teores de potássio no solo, estado nutricional e produção de matéria seca de alfafa em função de doses e frequência da adubação potássica após dois anos de cultivo**. Dados eletrônicos. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2012.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileiro – grãos**: Novo levantamento, abril 2021 – safra 2020/2021.: Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2013. Disponível em: Acesso em: 02 abril. 2021.

CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira**. Disponível em: Acesso de Março -abril 2021.

CONAB. **Série histórica das safras**. Disponível em: Acesso de abril /2021.

CONTE, O.; LEVIEN, R.; TREIN, C.R.; CEPIK, C. **Força de tração específica em semeadura direta e resistência do solo à penetração na integração lavoura-pecuária com diferentes pressões de pastejo**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 30., 2005, Recife. Anais... Recife: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005.

CORREIA, T. P. S.; SOUSA, S. F. G.; SILVA, P. R. A.; DIAS, P. P.; GOMES, A. R. A. **Sowing performance by a metering mechanism of continuous flow in different slope conditions**. Revista Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.36, n.5, p.839-845, set./out. 2016.

CORTEZ, Jorge Wilson C828d **Densidade de semeadura da soja e profundidade de deposição do adubo no sistema plantio direto** – Jaboticabal, 2007 xii, 87 f.: il.; - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2007 Orientador: Carlos Eduardo Angeli Furlani Banca examinadora: Rouverson Pereira da Silva, Alberto Carvalho Filho Bibliografia

DIAS, Patrícia Pereira, 1989- D541. **Efeito das densidades e profundidades de semeadura sobre o desempenho agrônomo da soja** – Botucatu: [s.n.], 2017 68 p.: fots. color., grafs. color., ils. color., tabs. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2017.

DUARTE, ERICH DOS REIS. **Manejo da adubação na cultura de alfafa**. 1 ed. São Paulo, Editora Lux, 2020. 142 p.; il.; ISBN 978-65-86924-36-7.

EMBRAPA SOJA. **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1999/2000**. Londrina, 1999. p. 103, 109. (Embrapa Soja. Documentos, 131).

ENDRES, V.C. Espaçamento, densidade e época de semeadura. In: EMBRAPA. **Recomendações técnicas para cultura da soja no Mato Grosso do Sul e Mato Grosso**. Dourados: Embrapa - Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste, 1996. N.3, 157p.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; MENDES, I. C. **A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja: componente essencial**

**para a competitividade do produto brasileiro**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 80 p. (Embrapa Soja. Documentos, 283)

HIRAKURI, M. H.; CONTE, O.; PRANDO, A. M.; CASTRO, C. de; BALBINOT JUNIOR, A. A.; CAMPOS, L. J. M. **Análise financeira da produção de soja na macrorregião sojícola 5**. In: HIRAKURI, M. H.; CONTE, O.; PRANDO, A. M.; CASTRO, C. de; BALBINOT JUNIOR, A. A. (Ed.). Diagnóstico da produção de soja na macrorregião sojícola 5. Londrina: Embrapa Soja, 2018. p. 63-98.

HONDA, C.S.; HONDA, A.S. **A cultura da alfafa**. 2. Camará: Ed. Iara Artes Gráficas Ltda, p.245, 1999.

IBGE. Pesquisas: **Censo Agropecuário**. Disponível em: Acesso em: 13 abr. 2021

LOBO, LAIANA LANA BENTES; **Potencial de bactérias endofíticas na promoção de crescimento em plantas de milho** Jaboticabal, 2018 vii, 55p.: il. ;

KHAN MS, ZAID A, AHMAD E; **Mechanism of Phosphate Solubilization and Physiological Functions of Phosphate-Solubilizing Microorganisms, in: Phosphate Solubilizing Microorganisms**. Springer International Publishing, Cham, (2014) p. 31–62.

MOREIRA, A.; BERNARDI, A.C.C.; RASSINI, J.B.; FERREIRA, R.P.; OLIVEIRA, P.P.A. **Fertilidade do solo e estado nutricional da alfafa cultivada nos trópicos**. Documentos/Embrapa Pecuária Sudeste, 67. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007.

MOREIRA, A.; BERNARDI, A.C.C.; RASSINI, J.B.; FERREIRA, R.P.; OLIVEIRA, P.P.A. **Fertilidade do solo e estado nutricional da alfafa cultivada nos trópicos**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007.

PAVINATO, P.S.; PAULETTI, V.; MOTTA, A.C.V.; MOREIRA, A. **Manual de adubação e calagem para o Estado do Paraná**. SBCS/NEPAR: Curitiba, 2017.

PALUDO, Vinícius. **Influência de sistemas dosadores e velocidade de deslocamento de semeadoras-adubadoras na qualidade de sementes de soja**, 2019 94 p.: il., tabs., fotos Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2019.

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; OLIVEIRA, J.B.; COELHO, M.R.; LUMBRERAS, J.F.; CUNHA, T.J.F. (Ed.). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

SCHNEIDER, FERNANDO LUIZ.; **Fontes de carbono orgânico sobre o desempenho agrônomo da cultura da**

**soja e teores de fósforo e potássio no solo / – Pato Branco,**  
2020. 1 arquivo de texto (52 f): PDF; 1,4 MB.

SILVA, S.L. *Avaliação de semeadoras para plantio direto: demanda energética, distribuição longitudinal e profundidade de deposição de sementes em diferentes velocidades de deslocamento.* 2000. 123 f. Tese (Doutorado em Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2000.

SILVA, Leonardo. Aurélio. *Produção de biomassa e composição bromatológica da alfafa submetida a coinoculação com bactérias.* Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Dracena – SP – Brasil 52f. 2020

VILELA, Duarte. Feno: **Um mercado promissor no mundo e pouco explorado no Brasil.** Revista on-line <https://alavoura.com.br/pesquisa-inovacao/tecnologiaagricola/feno-um-mercado-promissor-no-mundo-e-pouco-explorado-no-brasil/>. Acesso abril. 2020.