

Eficiência da velocidade de semeadura nos parâmetros de produtividade da cultura da soja

Vagner Potratz^{1*}; Cornélio Primieri¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*} vagner-potratz@hotmail.com.

Resumo: Considerada a principal *commoditie* agrícola brasileira e a busca por altos índices de produtividade esbarra em alguns fatores que podem exercer grande importância no rendimento da cultura, dentre os quais se destaca a operação de semeadura, influenciando no stand de plantas quando não são distribuídas adequadamente. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da velocidade do conjunto trator semeadora no sistema plantio direto na palha da cultura da soja. Este trabalho foi desenvolvido em propriedade rural na cidade de Vera Cruz do Oeste – PR. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com repetições, em esquema fatorial, onde o Fator 1: diferentes velocidades de deslocamentos e Fator 2: duas tecnologias de plantio sendo um sistema convencional e outro o sistema Titanium®, e quatro repetições, totalizando 20 unidades experimentais. As velocidades foram: T1: 4 km h⁻¹; T2: 6 km h⁻¹; T3: 8 km h⁻¹; T4: 10 km h⁻¹ e T5: 12 km h⁻¹. Cada unidade experimental foi composta por área de 40m². Foram avaliadas as seguintes características: estande inicial, estande final, altura de plantas, altura de inserção de vagens e produtividade final. Os resultados apresentados, demonstraram que os sistemas dosadores de sementes sistema convencional e outro o sistema Titanium® obtiveram diferenças significativas para as variáveis Stand inicial e final, e apenas no tratamento T2- 6 km h⁻¹, que diferiu dos demais tratamentos.

Palavras-chave: *Glycine max*; densidade; população; desempenho.

Sowing speed efficiency in soybean crop yield parameters

Abstract: Considered the main Brazilian agricultural commodity and the search for high levels of productivity comes up against some factors that can exert great importance in the crop yield, among which the sowing operation stands out, influencing the plant stand when they are not properly distributed. The objective of this work was to evaluate the effect of the speed of the tractor sowing set on the no-tillage system in the straw of the soybean crop. This work was developed on a rural property in the city of Vera Cruz do Oeste - PR. The experimental design used was in randomized blocks with repetitions, in a factorial scheme, where Factor 1: different speeds of displacement and Factor 2: two planting technologies, one conventional system and the other the Titanium® system, and four repetitions, totaling 20 experimental units. The speeds were: T1: 4 km h⁻¹; T2: 6 km h⁻¹; T3: 8 km h⁻¹; T4: 10 km h⁻¹ and T5: 12 km h⁻¹. Each experimental unit consisted of an area of 40m². The following characteristics were evaluated: initial stand, final stand, plant height, pod insertion height and final productivity. The results presented showed that the seed dosing systems, conventional system and another, the Titanium® system, obtained significant differences for the initial and final Stand variables, and only in the T2- 6 km h⁻¹ treatment, which differed from the other treatments.

Keywords: *Glycine max*; density; population; performance.

Introdução

Considerada uma das principais fontes de proteína e óleo vegetal do mundo a soja é utilizada amplamente em rações animais, na produção de óleo e outros subprodutos (ARAÚJO, 2009). Em amplo crescimento a cultura tem seu manejo facilitado em razão de novas tecnologias, segundo dos dados da CONAB (2019), houve um crescimento de 1,9 % na área plantada na safra 2018/2019 quando comparada com a safra anterior.

A produção de soja no Brasil na safra 2017/2018 foi de 119.821 mil toneladas de grãos, entretanto os valores da safra 2018/2019 houve uma redução na produtividade em razão das condições climáticas nos principais estados produtores e apresentou produção de 113.823 toneladas de grãos. No estado do Paraná a produção na safra 2017/2018 foi de 5.464,8 mil hectares enquanto, na safra de 2018/2019 a área de cultivo foi de 5.437,5 mil hectares. Com produção de grãos de 19.170,5 mil toneladas na safra 2017/2018, e na safra de 2018/2019 a produção foi de 16.372,3 mil toneladas, essa redução na produtividade paranaense ocorreu em resposta as condições de altas temperaturas e baixa precipitação na fase de reprodução da planta (CONAB, 2019).

Um dos fatores que exercem grande importância no rendimento da cultura da soja é a operação de semeadura, pois ela influencia o estabelecimento do estande de plantas, que quando uniformemente distribuídas nas linhas, com competitividade adequada e eficiência no uso dos recursos do ambiente podem estabelecer números adequados de produtividade (TOURINO *et al.*, 2009).

Segundo Bauer *et al.* (2014), na semeadura um dos seus objetivos principais é fazer a deposição adequada das sementes na linha de plantio de maneira a manter a uniformidade na distribuição e obter a população adequada de plantas por unidade de área.

Diversas são as variáveis que podem afetar a qualidade de semeadura, um dos fatores de maior importância é a velocidade de semeadura (KURACHI *et al.*, 2006). Desta maneira o aumento da capacidade operacional da velocidade de deslocamento de maneira elevada pode comprometer a qualidade da semeadura e reduzir os parâmetros de qualidade (FURLANI *et al.*, 2010).

Em estudo sobre a velocidade de semeadura da soja Jasper *et al.* (2011) estudando a influência da velocidade da semeadura nos espaçamentos múltiplos e aceitáveis, observaram que a distribuição longitudinal das sementes teve desempenho melhor no sistema pneumático quando comparado ao sistema de disco alveolado horizontal no aumento de velocidade de semeadura.

O estudo realizado por Furlani *et al.* (2010), com o objetivo de avaliar o manejo da cobertura vegetal do milho e as diferentes velocidades de deslocamento do conjunto mecanizado na cultura da soja, os autores avaliaram as variáveis estande inicial e final, distribuição longitudinal de plântulas, a produtividade de grãos e a capacidade de campo do trator semeadora-adubadora. Os resultados demonstraram que não houve influência do conjunto de equipamento. Os autores observaram também que a variação na velocidade de deslocamento na operação de semeadura não interferiu na distribuição longitudinal das plântulas, nos estandes inicial e final e na produtividade de grãos.

Garcia *et al.* (2006), estudando diferentes velocidades de semeadura que variaram de 3 a 9 km/h-1 em quatro condições de semeadura, observaram que o aumento da velocidade de semeadura foi responsável pela redução do estande de plantas em duas condições de semeadura e possibilitou também a redução de espaçamentos normais e aumento de espaçamentos falhos e duplos.

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo avaliar o efeito da velocidade do conjunto trator semeadora no sistema plantio direto na palha da cultura da soja.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado em uma propriedade, na zona rural do município de Vera Cruz do Oeste – Paraná, cujas coordenadas geográficas são 25°04'39.59''S de latitude com longitude de 53°49'01.28''O, situado numa altitude aproximada de 647 metros acima do nível do mar. As médias pluviométricas anuais da região situam-se entre 1800 a 2000 mm e com temperaturas médias oscilando entre 21 a 22 °C. O tipo de solo predominante na região é o latossolo vermelho distroférrico (EMBRAPA, 2013).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com repetições, em esquema fatorial 2 x 5, onde o Fator 1: diferentes velocidades de deslocamentos e Fator 2: duas tecnologias de plantio e quatro repetições, totalizando 20 unidades experimentais, assim distribuídos: T1: 4 km h⁻¹; T2: 6 km h⁻¹, T3: 8 km h⁻¹; T4: 10 km h⁻¹ e T5: 12 km h⁻¹. Cada unidade experimental foi composta por 5 linhas de 50 centímetros de largura por 8 metros lineares de comprimento totalizando área de 40 m².

Para a implantação deste experimento foram utilizados dois tipos de semeadoras de precisão por gravidade, estas semeadoras eram compostas por sistema dosadores de sementes diferenciados, sendo um sistema convencional e outro o sistema Titanium®. Desta maneira foram utilizadas duas semeadoras com sistema Titanium Plant Center® 9/8 Premier e uma plantadeira sistema convencional John Deere®. A plantadeira Plant Center® 9/8 Premier foi

tracionada pelo trator John Deere 6110. A plantadeira sistema convencional John Deere® foi tracionada pelo trator John Deere 6730.

A cultivar selecionada para a semeadura foi a variedade Lança® 58160 RFS IPRO, cultivar de ciclo precoce, pertence ao grupo de maturação 5.8, é exigente em fertilidade, tem alto potencial produtivo, excelente adaptação em regiões de maior altitude, seu porte é controlado com resistência ao acamamento, alto potencial de ramificação, seu hábito de crescimento é indeterminado, sua arquitetura é favorável ao controle de doenças e é resistente ao cancro da haste e podridão radicular de *Phytophthora*, sendo suscetível a pústula bacteriana e mancha olho de rã. Entre germinação e colheita o período é de 123 dias em média, e população final de 200 a 280 mil plantas ha⁻¹, peso de mil sementes é de 177 gramas (BRASMAX GENETICA, 2019).

Antecedendo a semeadura na área foi realizado a dessecação. A semeadura ocorreu no dia 22 de outubro de 2018, as sementes foram depositadas no solo com espaçamento de 50 cm, com adubação na formulação de NPK (04.20.15) com 800 kg ha⁻¹, no momento da semeadura.

O manejo na cultura da soja para o controle de plantas daninhas, pragas e doenças, foram realizados de acordo com as recomendações para a cultura da soja no Estado do Paraná.

Foram avaliadas as seguintes características: número de plantas estande inicial, número de plantas estande final, altura de plantas, altura de inserção de vagens e produtividade final. Por ocasião da colheita foram coletadas dez plantas da área útil para as avaliações.

Para a avaliação da altura de plantas, foi utilizado régua milimétrica para a determinação do comprimento da planta. A determinação da altura de inserção de vagens foi obtida com a utilização de régua milimétrica. Para o número de plantas no estande inicial e no estande final foi feito a contagem das plantas após a germinação e no momento da colheita respectivamente.

Para a variável produtividade foi determinada pela colheita das plantas na área útil das unidades experimentais, por meio de uma colhedora, os valores foram corrigidos para 13% de umidade e expressos em kg ha⁻¹ (BRASIL, 2009).

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA), e as médias comparadas no teste de Tukey com 5% de significância, com auxílio do programa estatístico ASSISTAT 7.7 (SILVA e AZEVEDO, 2016).

Resultados

A análise da variância para os fatores analisados nos tratamentos realizados, demonstrou nesse ensaio que o emprego de diferentes velocidades e do conjunto trator semeadora com sistema de plantio convencional e Sistema de plantio Titanium foi significativa para o parâmetro altura de plantas, o que evidenciou que os diferentes sistemas de plantio em diferentes velocidades de semeadura afetaram de forma significativa ($p < 0,001$) o parâmetro conforme dados apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Médias obtidas para altura de plantas, testando o efeito da velocidade do conjunto trator semeadora no sistema plantio convencional e sistema de plantio Titanium.

Tratamentos	Sistema de plantio convencional	Sistema plantio Titanium
	cm	cm
T1 - 4 km h ⁻¹	66,00 aA	66,50 aA
T2 - 6 km h ⁻¹	63,00 aB	69,50 aA
T3 - 8 km h ⁻¹	65,50 aA	68,00 aA
T4 - 10 km h ⁻¹	60,50 bB	68,25 aA
T5 - 12 km h ⁻¹	63,25 aA	67,00 aA
CV %	7,07	

As médias seguidas por letra minúscula não diferem estatisticamente entre si na mesma coluna, pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Fonte: O autor (2020)

As médias obtidas pelos dois sistemas de plantio diferiram-se entre si, as menores medias de altura foram obtidas pelo sistema de plantio convencional, em que as médias de altura oscilaram entre 60,50 cm e 66 cm. Observa-se que a velocidade do T4 -10 km h⁻¹ teve a menor média de altura de plantas, enquanto os demais tratamentos não se diferiram entre si. No sistema de plantio Titanium, as médias oscilaram entre 66,50 cm e 69,50cm, no entanto as médias para as diferentes velocidades não foram significativas entre si no sistema de plantio Titanium.

Observou-se que a variação no escalonamento de marcha do conjunto trator semeadora permitiu a variação na velocidade de semeadura, no entanto essa variação de velocidade não se mostrou significativa para parâmetro altura de plantas de soja, no sistema Titanium. A altura de plantas não apresentou significância positiva entre os tratamentos, no entanto ao se analisar as médias separadamente. A média de altura de plantas deste trabalho

ficou abaixo do considerado desejável por Sediya (2009), que indicou que para a colheita da soja o mais eficiente é que a cultura tenha em torno de 70 a 80 cm de altura.

Na Tabela 1 é possível observar que as médias obtidas demonstram que todas as variáveis tiveram distribuição normal, observou-se coeficiente de variação para ambos os sistemas foi de 7,07 que segundo Pimentel-Gomes (2009) destaca na classificação do Coeficiente de Variação – CV% em que valores na faixa de 0 a 10% são considerados de alta precisão, e de 10 a 20% de média precisão.

Segundo ressaltam Matsuo; Ferreira e Sediya (2015), a altura das plantas tem variância de acordo com o genótipo de soja, assim como o espaçamento entre as fileiras, a população de plantas e a época de semeadura, em que as plantas de soja podem alcançar de 30 a 250 cm de altura.

Os resultados obtidos neste trabalho divergem do resultado encontrado por Fantin *et al.*, (2016), em que a altura de plantas foi significativa para as diferentes velocidades testadas, os autores observaram que velocidades maiores aumentaram o espaçamento entre as plantas. Esses resultados podem ser explicados pelas alterações morfofisiológicas causadas nas plantas em razão ao espaçamento, pois em menores espaços as plantas irão competir por luz o que estimularia a dominância apical, e também haveria uma maior translocação de fotoassimilados para a elongação do caule, o que geraria plantas com maior altura e menor diâmetro de caule.

É apresentado na Tabela 2 as médias obtidas para a altura de inserção de vagens da cultura da soja, na avaliação de diferentes sistemas de plantio e diferentes velocidades de deslocamento.

Tabela 2 - Médias obtidas para altura de inserção de vagens, testando o efeito da velocidade do conjunto trator semeadora no sistema plantio convencional e sistema de plantio Titanium.

Tratamentos	Sistema de plantio convencional	Sistema plantio Titanium
	cm	cm
T1 - 4 km h ⁻¹	10,00 aA	10,00 aA
T2 - 6 km h ⁻¹	10,00 aA	10,00 aA
T3 - 8 km h ⁻¹	10,00 aA	9,75 aA
T4 - 10 km h ⁻¹	9,50 aA	9,25 aA
T5 - 12 km h ⁻¹	9,25 aA	9,50 aA
CV %	14,48	

As médias seguidas por letra minúscula não diferem estatisticamente entre si na mesma coluna, pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Fonte: O autor (2020).

As médias obtidas para a altura de inserção de vagens testando o efeito de diferentes velocidades do conjunto trator semeadora no sistema de plantio convencional e sistema de plantio Titanium não foram significativas. Observa-se que em ambos os sistemas conforme o aumento da velocidade de deslocamento menores foram as alturas de inserção de vagens.

De acordo com Sedyama (2009), esta altura é considerada satisfatória e eficiente para a colheita mecanizada da soja. Por outro lado, Yokomizo (1999), ressalta que no sistema produtivo os valores de altura de inserção da primeira vagem inferior a 12 cm podem resultar em perdas durante a colheita o que em consequência reduzirá os ganhos de produtividade.

Na Tabela 3, as médias para stand inicial avaliando o efeito da velocidade do conjunto trator semeadora no sistema de plantio convencional e sistema de plantio Titanium são apresentadas.

Tabela 3 - Médias obtidas para stand inicial, testando o efeito da velocidade do conjunto trator semeadora no sistema plantio convencional e sistema de plantio Titanium.

Tratamentos	Sistema de plantio convencional	Sistema plantio Titanium
	Plantas m lineares	Plantas m lineares
T1 - 4 km h ⁻¹	13,90 aA	10,60 aB
T2 - 6 km h ⁻¹	11,40 aA	9,05 aB
T3 - 8 km h ⁻¹	12,60 aA	10,12 aB
T4 - 10 km h ⁻¹	12,37 aA	10,17 aB
T5 - 12 km h ⁻¹	13,07 aA	10,57 aB
CV %	7,07	7,07

As médias seguidas por letra minúscula não diferem estatisticamente entre si na mesma coluna, pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Fonte: O autor (2020)

As médias obtidas apresentaram significância entre os tratamentos, no entanto as médias para as diferentes velocidades avaliadas não foram significativas dentro dos sistemas convencional e Titanium quando avaliadas as médias de maneira separada. A menor média de stand inicial de plantas por metro linear foi obtida na velocidade do T2 – 6 km h⁻¹, enquanto a maior média do sistema de plantio convencional foi obtida no T1 – 4 km h⁻¹. No sistema Titanium a menor média foi obtida pelo T2 – 6 km h⁻¹ e a maior média apresentada no T1 – 4 km h⁻¹, se mostrando semelhante a evolução de médias dos dois sistemas de plantio.

Observa-se que as médias de stand final se diferiram significativamente entre os dois sistemas de plantio. As menores médias de plantas por metro linear foram obtidas pelo

sistema de plantio Titanium quando comparadas as médias obtidas pelo sistema de plantio convencional.

Estes resultados vão de encontro com o que Bertelli *et al.* (2016), observaram em seu trabalho, que avaliando o desempenho da plantabilidade de semeadoras pneumática na implantação da cultura da soja. Os autores utilizaram dois modelos de semeadoras e 4 velocidades de deslocamento (5,6; 7,0; 8,6 e 10 km h⁻¹). Os autores concluíram que as duas semeadoras diminuíram a porcentagem de espaçamentos aceitáveis para a cultura, e com o aumento da velocidade, ocorreu um aumento dos espaçamentos duplos o que por consequência reduz a uniformidade de plantio e o estabelecimento inicial da cultura no campo.

A Tabela 4 traz os resultados das médias para stand final avaliando o efeito da velocidade de dois conjuntos trator semeadora, no qual testou-se diferentes os sistemas de plantio convencional e o sistema de plantio Titanium.

Tabela 4 - Médias obtidas para stand final, testando o efeito da velocidade do conjunto trator semeadora no sistema plantio convencional e sistema de plantio Titanium.

Tratamentos	Sistema de plantio convencional	Sistema plantio Titanium
	Plantas m lineares	Plantas m lineares
T1 - 4 km h ⁻¹	13,57 aA	10,17 aA
T2 - 6 km h ⁻¹	10,55 aB	8,75 aA
T3 - 8 km h ⁻¹	12,00 aA	9,80 aA
T4 - 10 km h ⁻¹	11,75 bB	9,85 aA
T5 - 12 km h ⁻¹	12,15 aA	10,12 aA
CV %	8,39	

As médias seguidas por letra minúscula não diferem estatisticamente entre si na mesma coluna, pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Fonte: o autor (2020).

Observa-se que com o aumento da velocidade em ambos os sistemas de plantio menor foi o número de plantas no sistema Titanium, no entanto essa constatação não se manteve para a velocidade testada no T5 – 12 km h⁻¹.

As médias para produtividade testando o efeito da velocidade do conjunto trator semeadora no sistema plantio convencional e sistema de plantio Titanium são apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5 - Médias obtidas para produtividade, testando o efeito da velocidade do conjunto trator semeadora no sistema plantio convencional e sistema de plantio Titanium.

Tratamentos	Sistema de plantio convencional	Sistema plantio Titanium
	kg.ha ⁻¹	kg.ha ⁻¹
T1 - 4 km h ⁻¹	3.063,33 aA	2.886,66 aA
T2 - 6 km h ⁻¹	2.916,74 aA	3.124,16 aA
T3 - 8 km h ⁻¹	3.013,33 aA	3.131,66 aA
T4 - 10 km h ⁻¹	2.741,83 aA	3.021,75 aA
T5 - 12 km h ⁻¹	2.535,00 aA	2.818,33 aA
CV %	16,61	

As médias seguidas por letra minúscula não diferem estatisticamente entre si na mesma coluna, pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Fonte: O autor (2020)

A produtividade obtida neste trabalho não apresentou diferença significativa entre as diferentes velocidades testadas, para os diferentes sistemas de conjunto trator semeadora. A maior média de produtividade foi observada para o sistema convencional com velocidade em 4 km h⁻¹, enquanto o sistema de plantio Titanium teve a maior média de produtividade no T2 - 6 km h⁻¹ com média de 3.131,66 kg h⁻¹, em comparação destes dois sistemas observa-se que as médias para o sistema Titanium foram superiores ao sistema convencional, mesmo não se diferindo significativamente as medias dos dois sistemas de plantio. Os resultados obtidos neste trabalho divergem dos obtidos por Chaves (2015) em trabalho com o objetivo de avaliar os sistemas de manejo do solo e a velocidade de semeadura na cultura da soja, e seus efeitos sobre os atributos agrônômicos e físicos do solo, e o desempenho do conjunto trator-semeadora-adubadora, observou que houve efeito significativo para a produtividade de grãos testando diferentes velocidades de semeadura, o autor evidenciou que a maior produção foi obtida na velocidade 5,5 km.h⁻¹.

Os resultados obtidos por este trabalho são explicados por Balbinot-JR *et al.* (2018), e que ressaltam que a ausência de efeitos dos tratamentos sobre a produtividade é explicada pela inexistência de efeitos sobre o número de vagens e grãos. Dessa foram, a análise detalhada dos componentes de rendimento evidencia a teoria de que o a condensação de plantas de soja nas linhas de semeadura deverá ter pouco impacto sobre a produtividade de grãos, no entanto, esse adensamento não deve ter falhas no stand, e também a densidade de plantas deve ser a indicada para a cultivar.

Conclusão

Conclui-se com este trabalho que os sistema dosadores de sementes sistema convencional e outro o sistema Titanium® apresentaram diferenças estatísticas em níveis de 5% apenas nas variáveis Stand inicial e final, e apenas no tratamento T2- 6 km h⁻¹, que diferiu dos demais tratamentos.

Referências

- ARAÚJO, M. M. **Caracterização e seleção de linhagens de soja resistentes ou tolerantes à ferrugem asiática**. Piracicaba. 2009. 77 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura ‘Luiz de Queiroz’, Piracicaba.
- BALBINOT-JR, A. A; SANTOS, E. L; COELHO, A. E; AGASSI, V. J; CHICOWSKI, A. S. **Agrupamento de plantas de soja na linha de semeadura**. Circular Técnica 146. Embrapa Soja. Londrina, PR, outubro, 2018.
- BAUER, C. F.; NAGAOKA, A. K; LEITE, B. B.; PEREIRA, J. G. C. P. Efeito da velocidade de deslocamento da semeadora em diferentes densidades de plantio na cultura do milho. **Anais XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014** 27 a 31 de julho de 2014-Campo Grande/MS, Brasil.
- BERTELLI, G. A.; JADOSKI S. O.; DOLATO M. da L; RAMPIM L.; MAGGI M. F. Desempenho da plantabilidade de semeadoras pneumática na implantação da cultura da soja no cerrado piauiense – Brasil. **Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science**, Guarapuava-PR, v.9, n.1, p.91-103, 2016.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.
- BRASMAX Genética. **Cultivar região sul: Lança 58160 RFS IPRO**. 2019. Disponível em: <<http://www.brasmaxgenetica.com.br/cultivar-regiao-sul/?produto=1113>> Acesso em: 01 set. 2019.
- CHAVES, R. G. **Sistemas de manejo do solo e velocidade de semeadura da soja**. Tese de Mestrado. UFGD. Dourados, 2015. 48f.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos. Abr/2019**, v.6: Sétimo levantamento, p.1-69. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 20 mar. 2019.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos** / Humberto Gonçalves dos Santos ... [et al.]. – 3 ed. rev. ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2013.
- FANTIN, N. A. M; MEERT, L; HANEL, A; ALENCAR, J. R. C. C; PETEAN, L. P. Componentes de produção e qualidade de semeadura de soja em função de diferentes velocidades do conjunto trator + semeadora. **Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science**, Guarapuava-PR, v.9, n.3, p.7-15, 2016.

- FURLANI, C. E. A.; JÚNIOR, A. P.; CORTEZ, J. W.; SILVA, R. P. E.; GROTTA, D. C. C. Influência do manejo da cobertura vegetal e da velocidade de semeadura no estabelecimento da soja (*Glycine max*). **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.18, n.3, p.227-233, 2010.
- JASPER, R.; JASPER, M.; ASSUMPÇÃO, P. S. M.; ROCIL, J.; GARCIA, L. C. Velocidade de semeadura da soja. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.31, n.1, p.102-110, 2011.
- KURACHI, S. A. H. COSTA, J. A. S; BERNARDI, J. A.; COELHO, J. L. D.; SILVEIRA, G. M.. Avaliação tecnológica de semeadoras e ou adubadoras: Tratamento de dados de ensaio influência da velocidade de deslocamento na semeadura do milho. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 520-527, 2006.
- GARCIA, L. C.; JASPER, R.; JASPER, M.; FORNARI, A. J.; BLUM, J. Influência da velocidade de deslocamento na semeadura do milho. **Engenharia Agrícola**, v.26, p.520-527, 2006.
- MATSUO, E.; FERREIRA, S. C.; SEDIYAMA, T. **Botânica e Fenologia**. In: SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. (Ed.) Soja: do plantio à colheita. UFV, Viçosa, 2015, p. 27-53.
- PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**.15. ed. Piracicaba: Fealq, 2009, 451p.
- SEDIYAMA, T. **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Ed. Mecenias, 2009. 314p.
- SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**. V.11, n.39, p.3733-3740, 2016.
- TOURINO, M. C. C.; REZENDE, P. M.; SILVA, L. A.; ALMEIDA, L. G. P. Semeadoras-adubadoras em semeadura convencional de soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.1, p.241-245, 2009.
- YOKOMIZO, G. K. **Interação genótipos x ambientes em topocruzamentos de soja tipo alimento com tipo grão**. 1999. 170 f. Tese (Doutorado) -Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz, Piracicaba, SP.