

EFEITOS DO ACRÉSCIMO EXCESSIVO DE VELOCIDADE NA SEMEADURA DA SOJA RELACIONADO A EFICIÊNCIA FISIOLÓGICA DA PLANTA

Jones Scheneider¹; Neuri Antonio Feldmann²; Fabiana Raquel Mühl³

Palavras chaves: Semeadura. Velocidade. Fisiologia.

Com o avanço do sistema plantio direto em várias regiões produtoras de culturas anuais a demanda de maquinários agrícolas cresce fortemente, toda essa cadeia é alimentada pelos bons resultados que os produtores almejam, com isso tem-se a utilização cada vez maior de maquinários maiores para aumentar o rendimento operacional e a palatabilidade das áreas. Com a mão de obra escassa e janelas de semeadura cada vez menores a saída na maioria das vezes é o acréscimo da velocidade na operação de semeadura, fator que pode prejudicar o rendimento final da lavoura. O objetivo do trabalho foi verificar a influência da velocidade no desempenho produtivo da soja. O experimento foi implantado na área experimental da Uceff de Itapiranga – SC, utilizando um delineamento experimental. Utilizou-se uma fatorial de 4x1, com quatro velocidades de semeadura diferentes realizadas com a mesma semeadora adubadora com discos horizontais alveolados, onde tivemos duas repetições: T3 – Com velocidade de deslocamento de 3Km/h, T5 – Com velocidade de deslocamento de 5Km/h, T7 – Com velocidade de deslocamento de 7Km/h e T9 – Com velocidade de deslocamento de 9Km/h. Após implantação do experimento avaliou-se a população final de plantas, nos componentes de rendimento, número de vagens por planta, vagens sem semente, vagens com uma semente, vagens com duas sementes, vagens com três sementes, vagens com quatro sementes, peso de mil sementes (PMS) e rendimento de grãos ligado ao desempenho produtivo com a avaliação de rendimento e interpretação das informações coletadas, sendo possível perceber que houve diferença significativa entre as velocidades de deslocamento utilizadas no experimento, as quais serão analisadas e demonstradas no decorrer do presente trabalho.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho aborda a cultura da soja *Glycine max*, que está entre as culturas de maior relevância econômica da agricultura brasileira com produção de 118.885,8 mil toneladas em 2018, ocupando a segunda colocação em nível mundial. A produção do estado de Santa Catarina onde realizou-se o experimento foi de 2.305,9 mil toneladas na safra 2018, o qual apresenta relativa alta na produtividade por hectare e, conseqüentemente se encontra entre os maiores produtores de soja do Brasil (CONAB, 2018).

Para tal eficiência de produção desta cultura deve se observar pontos fundamentais que estão diretamente ligados com o desempenho fisiológico da planta, entre eles estão: genética, nutrição e qualidade de semeadura, que são os fatores passíveis de interferência, pois fatores

¹ Acadêmico do Curso de Graduação em Agronomia do Centro Universitário FAI de Itapiranga/SC. E-mail: schneider_jones@outlook.com

² Engenheiro Agrônomo. Coordenador e professor do curso de Agronomia do Centro Universitário FAI.

³ Bióloga. Professora do curso de Agronomia do Centro Universitário FAI.

climáticos exceto precipitação não permitem tal controle. Desta forma conhecer o solo físico e quimicamente, ter afinidade com o material semeado e utilizar métodos culturais adequados é de extrema importância.

Geneticamente a planta de soja sofreu mudanças consideráveis tanto fisiologicamente quanto morfológicamente, seguindo as alterações genéticas necessárias em relação a evolução de pragas, doenças e novos arranjos espaciais, trabalhando para que se tenha melhor aproveitamento da área cultivada e a autodefesa da planta, assim atingindo altos níveis de integridade da área folhar resultando em maior produtividade.

Pode-se afirmar então, que a nutrição das plantas sem sombra de dúvidas é de suma importância para um bom desenvolvimento da lavoura, devendo-se ter em mente que uma boa nutrição advém não somente das características químicas do solo, como também físicas, trazendo um notável desenvolvimento de raízes e arranjo espacial correto, uma vez que os espaços vazios ocasionados pela desuniformidade da semeadura, facilitam o desenvolvimento e a competição com plantas daninhas, e um estande desuniforme conseqüentemente acarretará na redução da produtividade e dificultará a colheita mecanizada (TOURINO et al., 2007).

Nesse contexto, extensas áreas agrícolas cultivadas com culturas anuais em sistema de plantio direto levam a necessidade de estudos considerando o aumento da velocidade de trabalho, como forma de elevar a capacidade operacional, sem comprometer a qualidade da semeadura (DIAS, 2009). Com isso, este trabalho tem por objetivo avaliar o efeito da velocidade do conjunto trator semeadora no sistema plantio direto na palha da cultura da soja, em Itapiranga/SC.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento a campo foi realizado na área experimental do Centro Universitário FAI, que está situada no extremo-oeste do estado de Santa Catarina, com coordenadas geodésicas de 27°5'57.47"S (Latitude) e 53°44'34.78"O (Longitude), com altitude de 350 m acima do nível do mar, localizada no Km 15 da rodovia 170 na comunidade de Santo Antônio. O clima da região é subtropical de verão úmido quente, do tipo Cfa, conforme classificação de Koeppen (PANDOLFO et al., 2002). A precipitação pluvial média anual é de 1900 mm e a temperatura média mensal pode variar entre 14,2 e 25,4°C, entre os meses mais frios e mais quentes (PANFOLFO et al., 2002). O solo da área experimental é classificado como Cambissolo Háplico Eutrófico típico (SANTOS et al., 2013).

A área utilizada para o experimento é uma área onde se utiliza a semeadura direta na palha a mais de 15 anos, fazendo a sucessão de culturas no inverno e no verão (inverno aveia e trigo, verão milho e soja), anterior a implantação do experimento havia sido cultivado a cultura de aveia para colheita de grãos e anterior a ela cultivo de milho grão.

Anterior a implantação do experimento foi realizada coleta de amostra de solo com profundidade de 0-10 cm. Os dados desta análise foram interpretados e os mesmo corrigidos para uma expectativa de produção de 4.200 kg ha⁻¹, conforme o manual de calagem e adubação para o estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

O delineamento experimental com duas repetições, contendo cada uma delas quatro tratamentos, caracterizadas por receber tratos culturais idênticos, sendo que todos receberam a mesma adubação de base e cobertura, com a mesma dosagem, conjuntamente com frequências aplicações de defensivos químicos, mas com diferentes velocidades de semeadura, sendo conduzidos como: T9 de 1 a 6: 9km/h; T7 de 7 a 12: 7km/h; T5 de 13 a 18: 5km/h e T3 de 19 a 24: 3km/h. Sendo utilizado uma população de 300.000 plantas ha⁻¹.

Os tratamentos foram delimitados em parcelas de 210 m² (3,5 metros de largura x 60 metros de comprimento). Sendo que cada parcela continha 7 fileiras com espaçamento de 0,5 metros, para fins de avaliação os 60 metros foram divididos em 6 parcelas de 10 m de comprimento cada onde foram aproveitadas somente as 3 fileiras centrais, descartando as fileiras da borda. Para que não houvesse favorecimento de parcelas foi feito sorteio aleatório dentro de cada velocidade estabelecendo uma média de amostras.

A implantação do experimento foi realizada no dia 28/12/2017. A cultivar utilizada foi a Nideira NA 6909 IPRO, com uma população de 15 sementes por metro linear ou 300 mil sementes por hectare. A semeadura realizada no experimento foi mecanizada para que se tivesse o máximo de êxito em representar a realidade da lavoura na questão de plantabilidade, para tal, utilizou-se uma semeadora mecânica contendo sete linhas de semeadura com discos alveolados PG 700 Plus da marca Khun, acoplada a um trator MF Dyna 6 7350 com 150 cv 4x2 (Tda). Nos tratamentos foi aplicado fertilização a lanço de potássio com o auxílio de uma adubadora Accura 1200 da marca Khun, o restante da adubação necessária foi realizado na linha de semeadura.

O controle inicial para plantas invasoras e insetos praga remanescentes da dessecação pré semeadura foi realizada no dia 24/01/ 2017 com herbicida Zapp QI 625 (glifosato potássico 620 g/L) na dose de 2 L ha⁻¹ de produto comercial e inseticida Decis 25 EC (deltametrina 25g/L) 100 mL ha⁻¹.

A primeira aplicação de fungicida juntamente com o controle de percevejos foi realizado e em fase V4 que na situação do experimento antecedia o fechamento das linhas de semeadura, o fungicida utilizado foi Elatus (azoxistrobina 300 g/kg + benzovindiflupir 150 g/kg) na dose comercial de 200 g ha⁻¹ juntamente com seu adjuvante Nimbus (óleo mineral 428 g/L), na dose de 600 mL ha⁻¹, mais inseticida Engeo Pleno (tiametoxam 141 g/L + lambdacialotrina 106 g/L) 250 mL ha⁻¹ de produto comercial.

A segunda aplicação ocorreu em estágio fenológico R1 que é o início do florescimento onde foi utilizado fungicida Fox (trifloxistrobina 150 g/L + protioconazol 175 g/L) na dose de 400 mL ha⁻¹ de produto comercial, juntamente com o adjuvante Aureo (éster metílico de soja 720 g/L), na dose 250 mL ha⁻¹ de produto comercial mais inseticida Engeo Pleno (tiametoxam 141 g/L + lambda-cialotrina 106 g/L) 250 mL ha⁻¹ de produto comercial, a terceira aplicação foi efetuada em estágio R4 que seria o fim do desenvolvimento do legume, fase a qual antecede o início do enchimento de grão onde foi utilizado novamente utilizado fungicida Fox (trifloxistrobina 150 g/L + protioconazol 175 g/L) na dose de 400 mL ha⁻¹ de produto comercial, juntamente com o adjuvante Aureo (éster metílico de soja 720 g/L), na dose 250 mL ha⁻¹ de produto comercial mais inseticida Engeo Pleno (tiametoxam 141 g/L + lambda-cialotrina 106 g/L) 250 mL ha⁻¹ de produto comercial, quarta aplicação foi realizada em R5.4 onde foi utilizado fungicida Priori Xtra (azoxistrobina 200 g/L + ciproconazol 80 g/L) 300 mL ha⁻¹ de produto comercial, juntamente com seu adjuvante Nimbus (óleo mineral 428 g/L), na dose de 300 mL ha⁻¹ mais fungicida Cyprees 400 EC (ciproconazol 150g/L + difenoconazol 250g/L) 150 mL ha⁻¹ de produto comercial, mais inseticida Engeo Pleno (tiametoxam 141 g/L + lambda-cialotrina 106 g/L) 250 mL ha⁻¹ de produto comercial, mais herbicida herbicida Zapp QI 625 (glifosato potássico 620 g/L) na dose de 2 L ha⁻¹ de produto comercial.

A colheita foi realizada no dia 20 de abril de 2018 de forma manual, e a debulha das vagens foi realizada com o auxílio de uma bateadeira de cereais tratorizada. Neste dia, também se realizou a pesagem das amostras demonstrativas de produtividade de cada parcela. As variáveis analisadas foram as seguintes:

- a) População final de plantas:** no momento da colheita foi feito a contagem de plantas por metro linear de modo aleatório a fim de definir a população final de cada parcela.
- b) Amostras para contagem de vagens:** Contagem do número de vagens por planta.
- c) Peso de mil sementes (PMS):** foi avaliado o peso de 1000 sementes de soja por amostra de cada tratamento com a correção do peso para 13% de umidade, para tal foi utilizada uma balança de precisão de 1 grama, da marca Cadence.

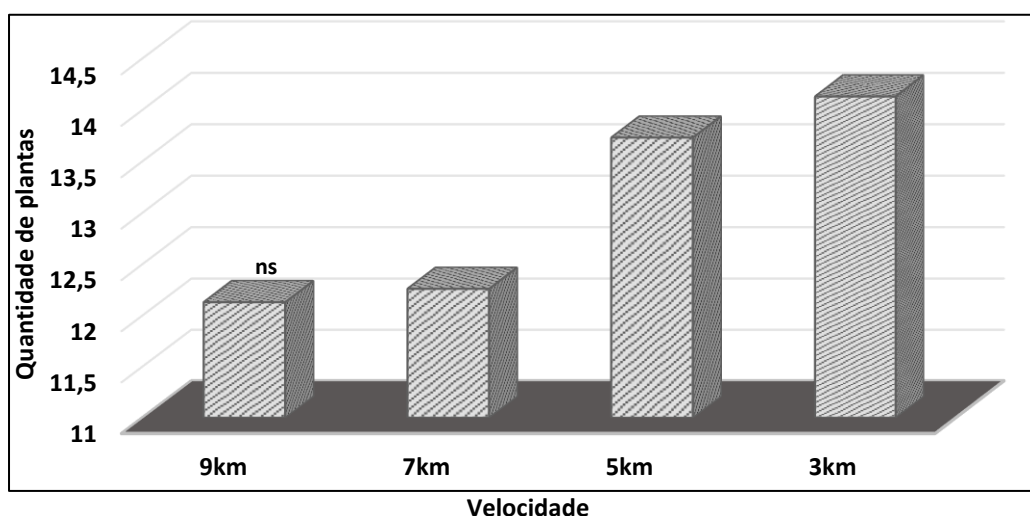
d) Produtividade dos tratamentos: foi realizada a colheita de 3 fileiras centrais com 4 metros de comprimento, com 1 metro de borda no começo e fim das parcelas com uma área útil de 6 m², a colheita foi feita de forma manual conforme figura 9, com o auxílio de uma bateadeira de cereais tratorizada para facilitar a debulha das vagens conforme figura 10, simultaneamente ocorreu a embalagem e devida identificação do material debulhado e limpo conforme figura 11, e posteriormente foi realizada a pesagem dos grãos e correção para umidade 13% e impureza do material coletado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na avaliação de população final de plantas de soja por metro linear pré-colheita, não houve verificação de variação significativa entre as distintas velocidades de semeadura dos tratamentos, isso se dá segundo Dias et al. (2009), porque a semeadora adubadora deposita no solo a quantidade de semente anteriormente regulada, o que varia é a distribuição destas sementes longitudinalmente, pois a velocidade excessiva não permite que a semente percorra seu trajeto e chegue ao solo de forma uniforme, criando assim hora espaços falhos, hora locais com plantas duplas.

Assim sendo, como já citado, utilizou-se para o presente experimento o teste de Tukey, e portanto, ainda que ao fazer um comparativo (Figura 1) entre o tratamento que apresentou maior número final de plantas e o tratamento que apresentou menor número final de plantas tem-se (9km/h) apresentando aproximadamente 12 plantas por metro linear, e nessa mesma semeadura (3km/h) apresentando 14 plantas por metro linear, entretanto, para o referido experimento, tal resultado não é tido como significativo visto que na relação de 14 sementes por metro linear para 12 sementes por metro linear não é a distribuição de quantidade de sementes que é afetada, e sim a posterior produtividade que consequentemente produz falha nos espaçamentos entre plantas, .

Figura 1 – Média final de plantas de soja de acordo com a velocidade.



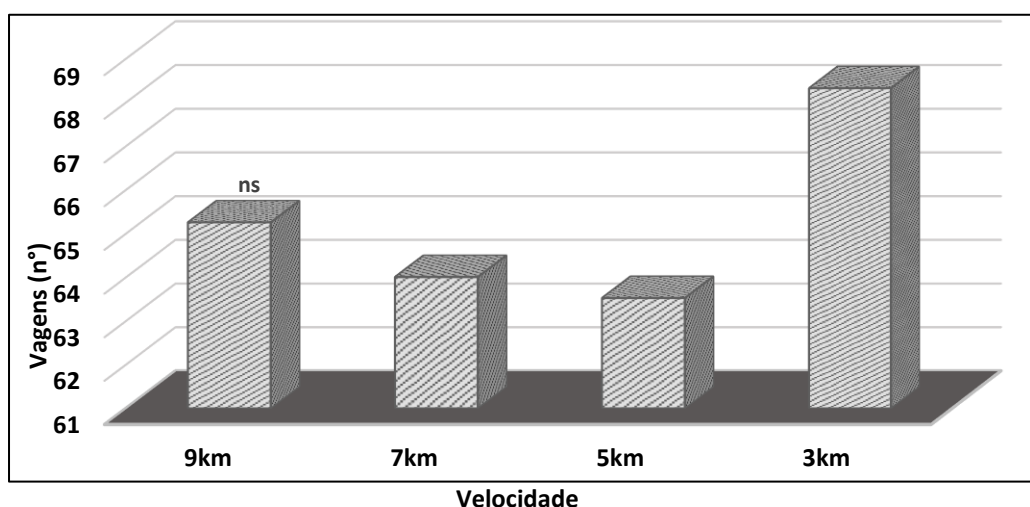
Médias com a mesma letra não se diferenciam entre si pelo teste de Tukey, ($p=0,01$). CV%=1,59
ns=não significativo.

Na avaliação do número total de vagens (Figura 2), não se observou diferença significativa de produção entre as velocidades de semeadura, já que todas as plantas foram submetidas as mesmas condições de manejo, podendo-se constatar então, que quando se trata de velocidade não há interferência na produção de vagens nas plantas, pois a planta de soja apresenta uma forte característica de plasticidade, ou seja, ela se adequa ao ambiente e as condições populacionais oferecidas.

De acordo com Carpenter e Board (1997), o que diferencia a produção de legumes e grãos por metro quadrado é a população de plantas utilizada, respeitando o arranjo adequado determinando os mecanismos responsáveis pela compensação de rendimento por planta. Com a redução do espaçamento obteve-se aumento no rendimento final, associado a vários fatores como melhor uso da água, já que o fechamento entre linha é mais rápido evitando que os raios solares incidam diretamente sobre a palhada ou solo nu, melhor distribuição das raízes, menor competição intraespecífica e maior eficiência em competir com plantas invasoras, resultando em melhor exploração dos nutrientes maior interceptação da luz solar (PIRES et al., 1998).

A diferença entre a velocidade de 5 km/h que apresentou menor número de vagens e a velocidade de 3 km/h que apresentou maior número de vagens, equivalem respectivamente a aproximadamente 63 e 67 vagens por planta, não apresentando diferença significativa pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade de erro.

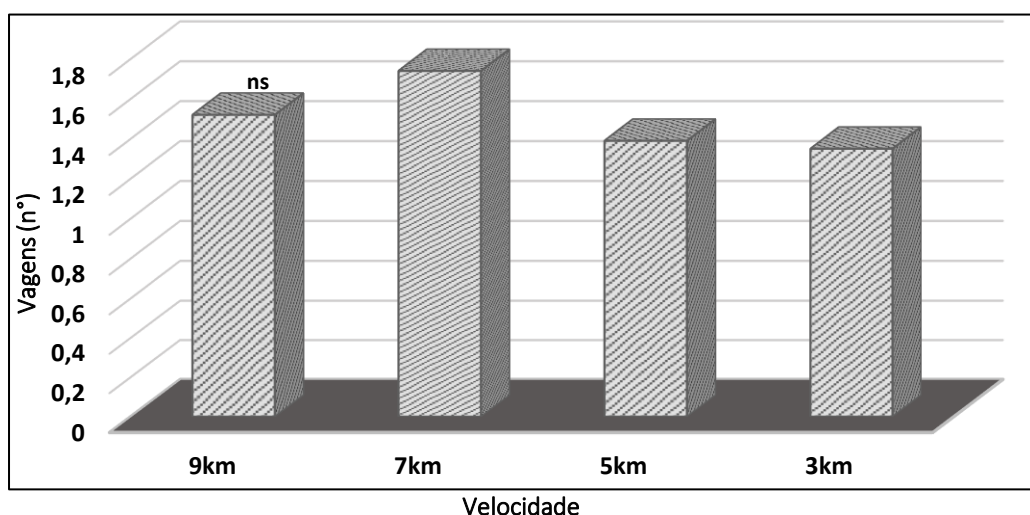
Figura 2 – Número total de vagens.



Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, ($p=0,86$). CV%=15,12.
ns=não significativo.

O número de vagens sem sementes não apresentou diferença entre as velocidades testadas no trabalho, o que podemos observar é que quanto menor a velocidade menos vagens sem sementes foram coletadas, isso tem relação direta com o excesso de velocidade que acarreta em espaçamento múltiplos provocando competição intraespecífica, como pode ser observado na Figura 3.

Figura 3 – Número de vagens sem sementes.



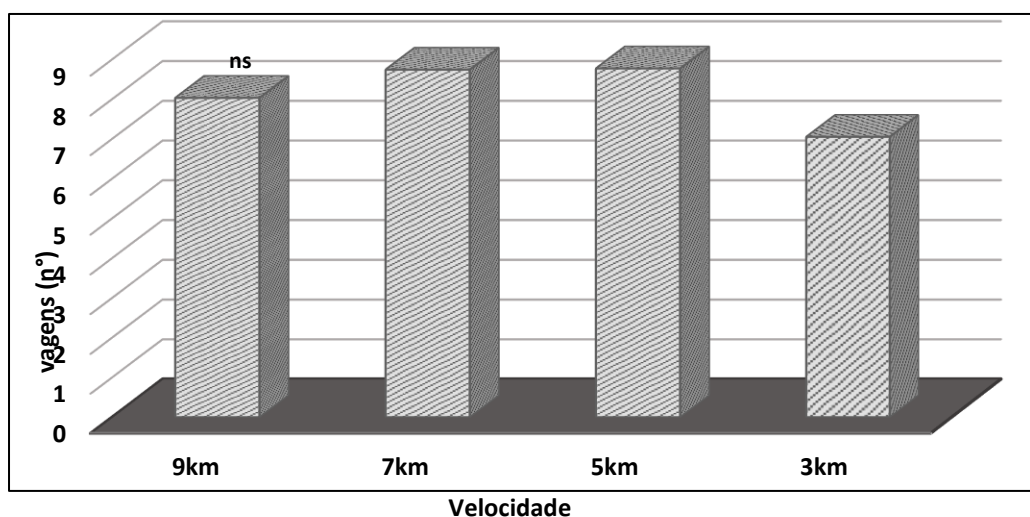
Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, ($p=0,86$). CV%=15,12.
ns=não significativo.

Nesse sentido, Nakagawa et al. (1983) atribuíram a redução na produção de sementes de soja principalmente aos efeitos do fotoperíodo associado à ação de baixas temperaturas e à

falta de umidade no solo. Segundo Rassini e Lin (1981), o estresse hídrico no início do período de formação de vagens causa maior redução no número de vagens e, conseqüentemente, no número de grãos.

De acordo com Mauad et al. (2009), é com o aumento do número de plantas de soja na linha, que a altura e a inserção da primeira vagem em plantas de soja são maiores, além de que quanto maior a densidade de plantas na linha, maior é a redução do número de ramificações por planta, do número de vagens por planta e grãos por vagens, isso se dá em função da competição intraespecífica, que é a competição entre plantas da mesma espécie por água, luz e nutrientes, o que pode explicar a baixa produção de sementes por vagens.

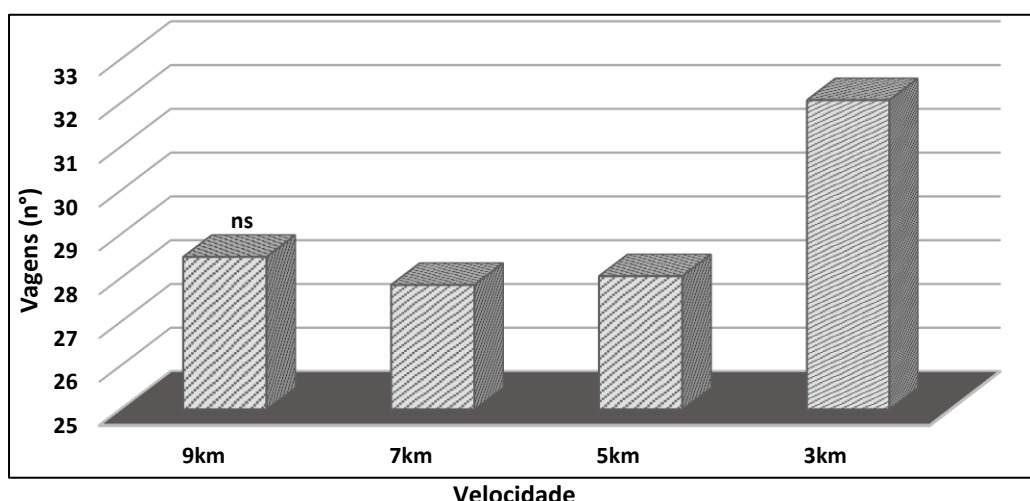
Figura 4 – Número de vagens com uma semente.



Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, ($p=0,86$). CV%=15,12.
ns=não significativo.

Embora não significativa para o teste de Tukey, a quantidade de grãos de cada vagem coletada demonstra que na média se tem uma maior quantidade de vagens produzindo de duas a três sementes, porém Duarte e Adams (1972), afirmam que o número de legumes por planta é o mais importante componente de rendimento, este trabalho não provou isto. Como citado por Marchezan (1982) na cultura da soja é normal ocorrer abortamento de vagens mesmo com condições de cultivo excelentes.

Figura 5 – Número de vagens com duas sementes.

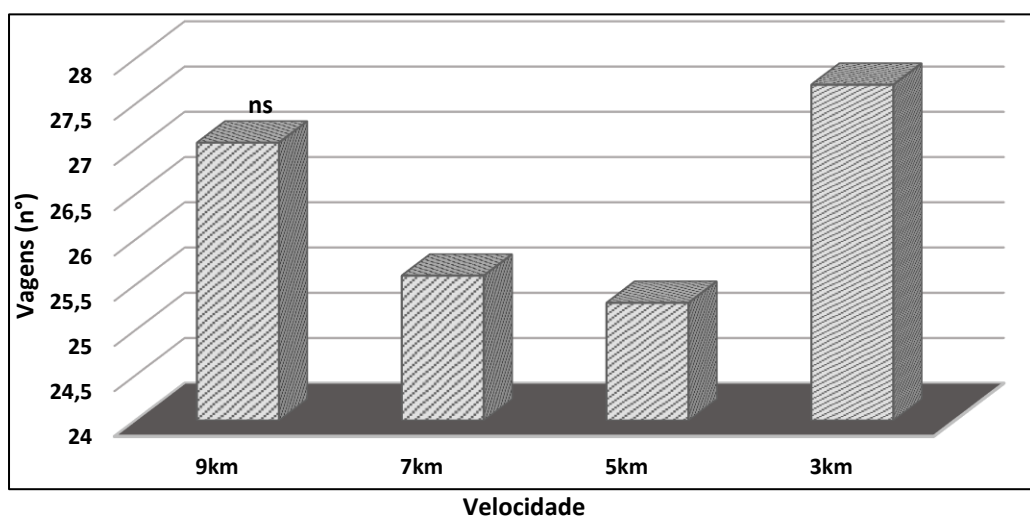


Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, ($p=0,61$). CV%=19,43.
ns=não significativo.

De acordo com McBlain e Hume (1981), o componente de rendimento de número de grãos por legume é influenciado pelo fato de que a maioria das cultivares modernas são selecionadas para formar três grãos por legume. E o peso médio dos grãos é determinado pela genética e por influência do ambiente onde a planta se encontra (PANDEY; TORRIE, 1973).

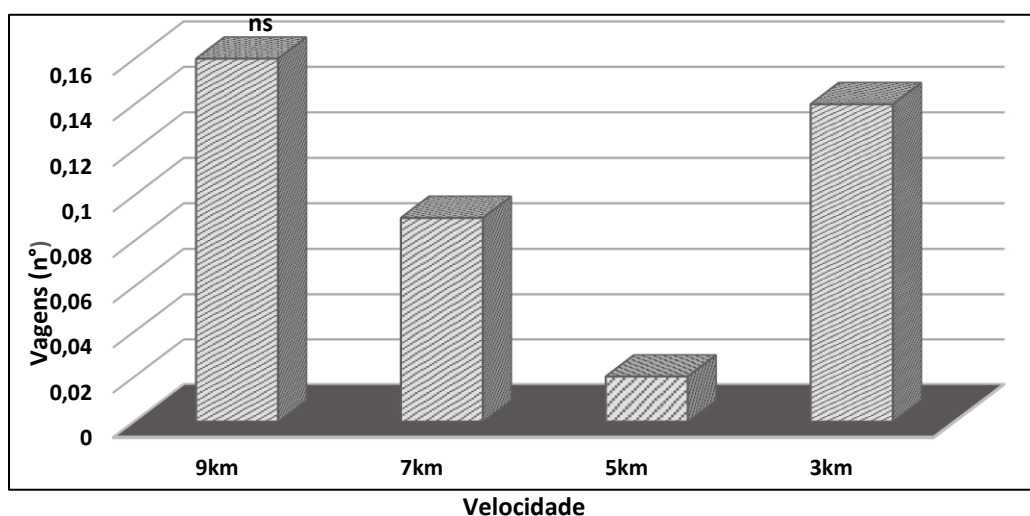
Logo estas afirmações vão ao encontro dos dados obtidos pela implantação deste experimento de velocidade, onde que a maioria dos legumes amostrados eram compostos de dois e três grãos, seguido por um grão e quatro grãos, o que mostra que chegar a marca de quatro grãos por legume é extremamente difícil.

Figura 6 – Número de vagens com três sementes.



Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, ($p=0,86$). CV%=19,90.
ns=não significativo.

Figura 7 – Número de vagens com quatro sementes.



Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, ($p=0,13$). CV%=82,37.
ns=não significativo.

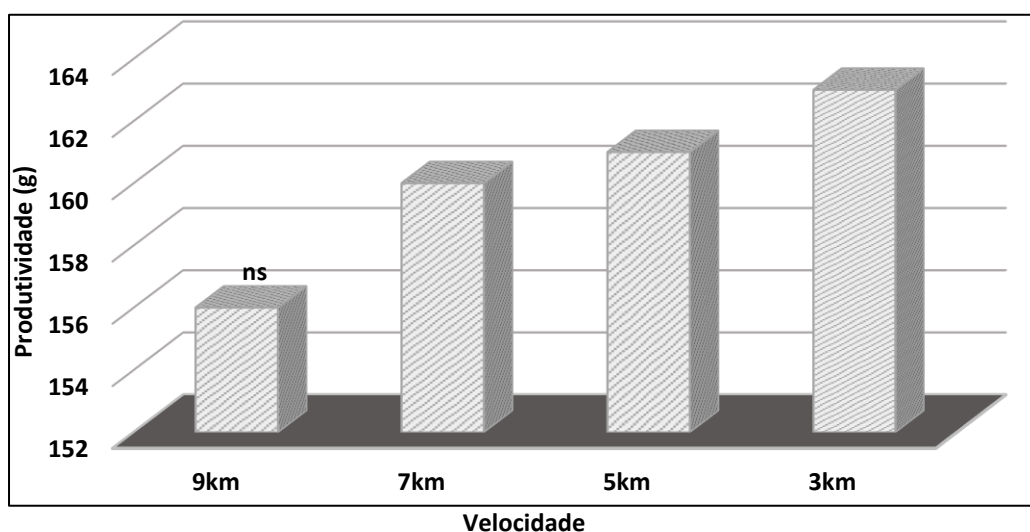
Percebe-se que quatro sementes por vagem é um fator mais raro, não ultrapassando 1% em quaisquer das velocidades dos tratamentos o que pode ser uma peculiaridade da cultivar ou também influencia de fatores climáticos, ou ataques de pragas.

Cabe ressaltar que o número de grãos por planta decresceu à medida que se aumentou a velocidade pois a distribuição da semente se deu de forma desuniforme, contudo, nem sempre as plantas com a maior massa seca serão as mais produtivas, pois o índice de colheita leva em consideração a massa das sementes em relação à massa seca da planta, ou seja, a produção está concentrada na mobilização de matéria seca no grão e não na planta.

Em relação a análise do peso de mil sementes (Figura 8) também não teve diferença significativa, isto está ligado a plasticidade que a planta de soja tem em se adaptar às diferentes situações de população, como a cultivar utilizada no experimento era de ciclo relativamente curto, com a população bem trabalhada e semeada na janela de semeadura ideal seu desenvolvimento e produtividade foram pouco afetados.

Observando uma pequena variação dos extremos analisados de 3km/h e 9Km/h, de em média 7 g para mil sementes amostradas, isso aponta uma diferença unitária baixa, mas quando analisada em um parâmetro com produtividade por hectare temos diferença significativa. Esta pequena variação pode se dar pela competição intraespecífica, já que com o aumento da velocidade aumentam os espaços múltiplos o que acarreta em competição por água, nutrientes e luz.

Figura 8 – Peso de mil sementes.



Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, ($p=0,19$). CV%=3,04.
ns=não significativo.

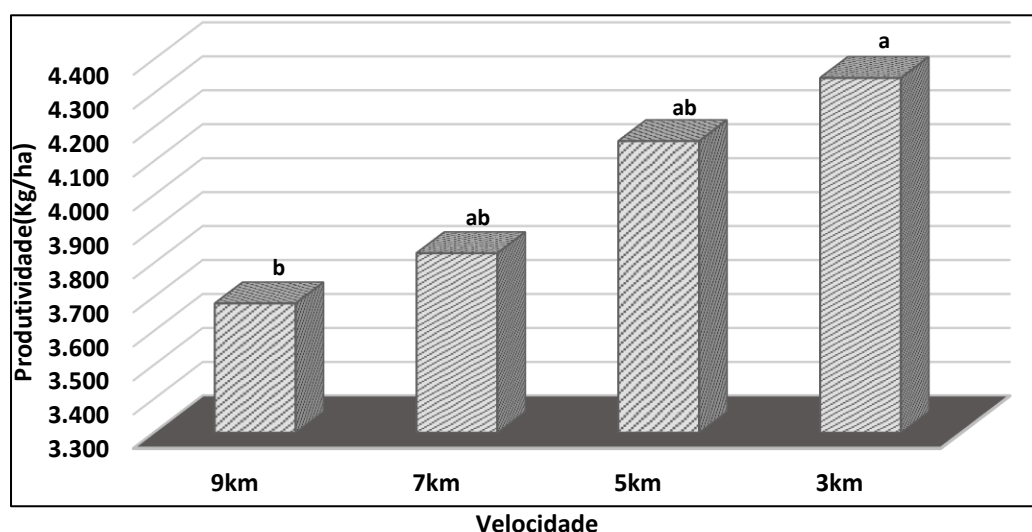
Com relação a resultante da produtividade das distintas velocidades aplicadas em cada tratamento do experimento conduzido, houve diferença significativa nos resultados obtidos com o teste de Tukey com 2,3% de probabilidade de erro, demonstrando de forma simples que o excesso de velocidade interfere na produtividade final da cultura, como visto por (DIAS et al., 2009).

Em relação à produtividade, houve diferenças significativas entre os tratamentos analisados, está diretamente ligado a produção de grãos por metro quadrado, onde que se obteve o maior valor de comparação foi entre 3Km/h e 9Km/h em relação as outras velocidades estudadas. Esse resultado está de acordo com o encontrado por Tourino (2002), constatando que a produtividade da soja aumenta com a redução da velocidade. Tourino (2002) ainda cita que uma melhor distribuição espacial das plantas na área resulta em maior aproveitamento dos recursos disponíveis para as plantas, o que aumenta a produtividade real de grãos obtida no experimento (VENTIMIGLIA et al., 1999).

Obteve-se uma diferença de em média de 16 grãos a mais na velocidade de 3Km/h em relação a velocidade 9Km/h, demonstrando que o acréscimo de velocidade prejudica a produção final de grãos por m². De acordo com Santos et al. (2011) o aumento da velocidade interfere no estabelecimento de plantas no campo, pois influencia negativamente na quantidade de espaçamentos adequados e eleva o número de falhas durante a semeadura justificando a produtividade final inferior.

Nos componentes de produção não houve diferenças significativas para as velocidades analisadas, dados que confrontam os resultados obtidos com a conclusão de Jasper et al. (2011), onde o incremento da velocidade até 9Km/h não afetou a produtividade, número médio de vagens por planta e número de grãos por planta de soja. Resultados parecidos foram encontrados por Pinheiro Neto et al. (2008), para a produtividade de soja nas velocidades de 5; 8 e 10Km/h encontrando apenas variação na cobertura e proteção do solo pós semeadura.

Figura 9 – Rendimento de grãos.



Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, ($p=0,02$). CV%=7,72.

Assim, pode-se afirmar que o rendimento da soja é influenciado por alguns componentes primários (número de plantas por área, número de legumes por planta, número de grãos por legume e peso de grãos), entretanto, além desses componentes primários a soja apresenta determinados componentes secundários do rendimento que são entendidos como características morfológicas e anatômicas, como por exemplo a distribuição de vasos condutores, número de nós, quantidade de ramificação, além de características fisiológicas em que é possível citar a taxa fotossintética e a respiração de crescimento. Nesse sentido, tais componentes secundários acabam por ter certo efeito sobre componentes primários, representando um fator influente capaz de determinar o rendimento da cultura da soja (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

CONCLUSÃO

O trabalho de velocidades de semeadura conduzido com a cultura da soja na safra 2017/2018 demonstrou que o acréscimo excessivo de velocidade com uma semeadora adubadora convencional de discos horizontais alveolados, pode se expressar contrário quando se trata de atingir boas produtividades, onde que os componentes de rendimento analisados de forma individual não demonstraram diferença significativa de produtividade, mas quando somados mostram diferença de produção final à medida que aumenta-se a velocidade de semeadura.

Chega-se a tal conclusão uma vez que ao analisar o número de sementes por vagem de forma individual, bem como os demais componentes do presente trabalho, os quais não mostraram significativos resultados, traz-se a prévia constatação de não haver interferência na velocidade utilizada no momento da semeadura, contudo, ao juntar todos esses elementos, é possível que se tenha um significativo e importante resultado, pois todos os fatores, quando unificados, são influentes para a diferença significativa mostrada pelo rendimento de produção.

Com estes dados de perda de produção que podem chegar a R\$ 841 por hectare, é de suma importância que o produtor se atente ao quesito velocidade de semeadura e a realize de forma eficiente, pois o preparo da área e a semeadura bem realizada são os primeiros passos para que se atinja altas produtividades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARPENTER, A.C.; BOARD, J.E. Growth dynamic factors controlling soybean yield stability across plant populations. **Crop Science**, Madison, v.37, n.5, p.1520-1526, 1997.

CONAB. **Boletim de produção**. Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/> > Acesso em: set de 2018.

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

DUARTE, R.A.; ADAMS, M.W. A path coefficient analysis of some yield component interrelations in field beans *Phaseolus vulgaris* (L.). **Crop Science**, Madison, v.12, p.579-582, 1972.

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.

MARCHEZAN, E. **Produção e fixação de flores e legumes por nó do caule e dos ramos, em três cultivares de soja**. Porto Alegre: UFRGS, 1982. 105p. Dissertação de Mestrado.

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

McBLAIN, B. A.; HUME, D. J. Reproductive abortion, yield componensts and nitrogen. contet in there early soy bean cultivars. **Canadian Journal of Plant Science**. Ottawa, v. 61, n. 3, p. 499-505, Jully 1981.

MUNDSTOCK, C.M; THOMAS. A. L. **Soja: fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos**. 2005. 31 f. Departamento de plantas de lavoura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Evangraf, 2005.

NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C.A.; MACHADO, J.R. Épocas de semeadura da soja e seus efeitos na produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.18, p.1187-98, 1983.

PANDEY, J. P.; TORRIE, J. H. Path coefficiente analysis os seed yield componentes in soybean *Glycine max* (L.) Marrill. **Crop Science**, Madison, v. 13, n. 5, p. 505-507, Sept./Oct. 1973.

PANDOLFO, C.; BRAGA, H. J.; SILVA JÚNIOR, V. P. **Atlas climatológico digital do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2002. (CD-ROM).

PINHEIRO NETO, R.; LUCCA e BRACCINI. A.; SCAPIM, C. A.; BORTOLOTTTO, V. C.; PINHEIRO, A. C. Desempenho de mecanismos dosadores de sementes em diferentes velocidades e condições de cobertura do solo. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 30, n. 5, p. 611-617, 2008.

PIRES, J.L.F.; COSTA, J.A.; THOMAS, A.L. Rendimento de grãos de soja influenciado pelo arranjo de plantas e níveis de adubação. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.4, n. 2, p. 89-92, 1998.

RASSINI, J.B.; LIN, S.S. Efeito de períodos de estiagens artificiais durante estádios de desenvolvimento da planta no rendimento e qualidade da semente de soja (*Glycine max* L.) Merrill). **Agronomia Sulriograndense**, v.17, p.225-37, 1981.

SANTOS, A. J.; GAMERO, C. A.; OLIVEIRA, R. B.; VILLEN, A. C. Análise espacial da distribuição longitudinal de sementes de milho em uma semeadora-adubadora de precisão. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 27, n. 01, p. 16-23, 2011.

SANTOS, H. G. et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.

TOURINO, M. C. C.; REZENDE, P. M. de; SALVADOR, N. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agronômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 2002, vol.37, n.8, pp. 1071-1077.

VENTIMIGLIA, L. A.; COSTA, J. A.; THOMAS, A. L.; PIRES, J. L. F. Potencial de rendimento da soja em razão da disponibilidade de fósforo no solo e dos espaçamentos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 2, p. 195-199, fev. 1999.