

ANÁLISE FENOLÓGICA E PRODUTIVIDADE DA CULTIVAR BMX FIBRA IPRO EM DIFERENTES VELOCIDADES DE SEMEADURA

Heblen Luan Carneiro Dos Anjos
Mallmann¹
Vanessa do Amaral Conrad²

RESUMO

A soja (*Glycine max*) é uma leguminosa cultivada globalmente que desempenha um papel significativo na agricultura. Possui assim uma grande área de cultivo que muitas vezes não conseguem ser plantadas dentro de condições adequadas devido a fatores climáticos, falta de maquinário adequado, entre outros. Uma das alternativas encontrada é o aumento da velocidade das máquinas, para aproveitar a janela correta. Essa mudança na velocidade pode ocasionar problemas na parte fisiológica das plantas, até mesmo interferir na produtividade. O objetivo do trabalho foi analisar os problemas que essa mudança de velocidade pode ocasionar e a velocidade ideal de trabalho. Realizado na Fazenda Invernada Redonda, na região de Amambai – MS, em condições de campo, foi delineado quatro blocos de 0,5 hectares, com 4 velocidades diferentes, 4, 6, 8, 10 km/h, as variáveis analisadas foram: número total de plantas por hectares, números de vagens, números de nós e produtividade. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$) utilizando o programa de análise estatística SISVAR. Na análise de população e números de vagens, a velocidade de 4 km/h obteve melhor resultado estatístico, já quanto aos números de nós a velocidade de 4 e 6 km/h obtiveram os melhores valores. Se referindo a produção numericamente a velocidade de 4 km/h obteve maior produção. Concluindo, uma velocidade amena resulta numa melhor distribuição de sementes, onde além do número desejado formam-se uniformidade entre seus espaçamentos melhorando a fisiologia da planta e por consequência tornando-a mais produtiva.

Palavras chave: *Glycine max*, semeadura, produção, plantio direto.

ABSTRACT

Soybean (*Glycine max*) is a globally cultivated legume that plays a significant role in agriculture. It thus has a large cultivation area that often cannot be planted under suitable conditions due to climatic factors, lack of suitable machinery, among others. One of the alternatives found is to increase the speed of the machines, to take advantage of the correct window. This change in speed can cause problems in the physiological part of

the plants, even hindering productivity. The objective of the work was to analyze the problems that this change in speed can cause and the ideal working speed. Carried out at Fazenda Invernada Redonda, in the region of Amambai – MS, under field conditions, four blocks of 0.5 hectares were delineated, with 4 different speeds, 4, 6, 8, 10 km/h, the variations found were: number total number of plants per hectare, number of pods, number of nodes and productivity. The data obtained were subjected to analysis of variance and the means were compared using the Tukey test ($P \leq 0.05$) using the SISVAR statistical analysis program. In the analysis of population and number of pods, the speed of 4 km/h obtained the best statistical result, while in terms of number of knots, the speed of 4 and 6 km/h obtained the best values. Referring to production numerically, the speed of 4 km/h obtained greater production. In conclusion, a gentle speed results in a better distribution of seeds, where in addition to the desired number, uniformity is formed between their spacing, improving the physiology of the plant and consequently making it more productive.

Keywords: *Glycine max*, sowing, production, direct planting.

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é uma das culturas de maior relevância econômica, no Brasil, houve um crescimento de 4,6% em relação a safra passada, situando-se em 43,4 milhões de hectares. Na safra 22/23 o Brasil colheu 155 milhões de toneladas de soja, 22.2% acima da safra anterior (CONAB, 2023).

O cultivo de sementes é um dos métodos agrícolas mais antigos do qual o homem depende, da sua qualidade de sucesso e da produtividade das lavouras. O retorno econômico e a sustentabilidade das lavouras anuais só podem ser alcançados com um bom plantio (DIAS, 2009).

No processo de semeadura no plantio direto, os aspectos mais importantes e relevantes estão relacionados ao desempenho da semeadora ao que se refere ao eficiente corte dos restos de culturas, abertura do sulco de maneira correta, a eficiente distribuição de semente e fertilizante no solo (EMBRAPA, 1994).

A velocidade de semeadura é um dos fatores que tem impacto significativo no desempenho da semeadora. Na distribuição longitudinal das sementes os sulcos de

distribuição das sementes são alterados e afetam a produtividade da cultura (DELAFOSSÉ, 1986).

As mudanças no rendimento da soja devido ao desequilíbrio populacional, geram plantas mais altas, com menor ramificação e tendência ao acamamento, assim reduzindo seu desenvolvimento individual. Os espaços vazios ocasionados pelas falhas colaboram para o desenvolvimento e competição com plantas daninhas, gerando plantas com porte baixo com caule de maior diâmetro, maiores ramificações e produção individual (TOURINO *et al.*, 2002). Essas mudanças podem ocorrer pela má semeadura, caso haja falhas ou sementes duplas.

Lavouras de produtividades mais baixas, normalmente são submetidas a uma competição interespecífica maior, assim quanto mais próxima uma planta estiver da outra, maior será seu nível de competição entre elas, e menor será o seu rendimento individual (SCHUCH e PESKE, 2008).

Com a grande quantidade de áreas cultivadas anualmente (DIAS, 2009) se faz necessário estudos que visam a velocidade de semeadura sem que a qualidade de semeadura seja afetada, com intuito de otimizar a capacidade operacional.

Ceolin (2015) cita a importância que o plantio da soja fora da janela pode causar perdas na produtividade, e pode ser uma chave de entrada para doenças, além disso com a semeadura atrasada, os agricultores podem atrapalhar o plantio do milho, deixando sua cultura com risco de perda, causada por fatores climáticos da região.

Com isso, esse trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da velocidade de semeadura no plantio da soja, na região de Amambai MS.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A soja (*Glycine max*, L) é uma cultura crescente nos campos de cereais do mundo, pertencente à família Fabaceae, nativa da Ásia e considerada uma commodity no Brasil (ROCHA *et al.* 2018).

A utilização dos grãos na agricultura (produção de óleos vegetais e rações), na indústria química e alimentícia é um dos motivos do seu grande desenvolvimento nas últimas décadas (COSTA NETO e ROSSI, 2000). O cultivo da soja começou no Brasil em 1882 e hoje de acordo com levantamentos da CONAB, a projeção é que cerca de 43,2 milhões de hectares em todo país sejam destinados para a semeadura da soja

(CONAB, 2023).

A difusão da soja no Brasil começou na região Sul do país, o uso de novas tecnologias como sementes de alta qualidade, genética, plantio direto e variedades mais resistentes a pragas e doenças levaram à abertura de novas áreas e ao aumento da produção (LIMA *et al.* 2012).

O cultivo da soja possui um ciclo anual, o que o torna adaptável a diferentes ecossistemas. Seu metabolismo fotossintético é considerado do tipo C3, e sua morfologia é conhecida por raízes pivotantes, caule herbáceo e folhas trifoliadas. (FERRARI *et al.* 2015). A temperatura necessária para o desenvolvimento da cultura é de 20 °C a 30 °C e 25 °C é a temperatura ideal para a emergência das plântulas, sendo esse um dos motivos que se tornou a cultura tão adaptada no Brasil. (EMBRAPA, 2000 E SILVA, 2013).

No Brasil inicialmente a soja começou a ser cultivada através do plantio convencional, porém por problemas com erosões e busca pela sustentabilidade e qualidade de solo, passou a ser usado o plantio direto. O plantio direto já entrou na agricultura brasileira há algum tempo e em 1972 foram realizados os primeiros experimentos de semeadura direta de trigo no estado do Paraná, e então foram feitas algumas comparações entre este sistema e o sistema convencional. Na década de 90, o plantio direto chegou aos estados do Centro-Oeste do Brasil, como Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, isso graças à migração de agricultores do Sul que tinham experiência com esse sistema e da adaptação da soja no cerrado. (BOAS E GARCIA, 2007). O termo plantio direto é conceituado como ação de semear sem o revolvimento do solo, restrito a linha de semeadura, assim fazendo a manutenção de restos de outras culturas na superfície do solo (DENARDIN *et al.*, 2012). Para (MOODY *et al.*, 1961) como o plantio direto não revolve o solo, a decomposição da matéria orgânica é mais lenta e gradual, o que melhora as condições físicas, químicas e biológicas do solo.

Segundo Soratto (2002), a utilização do plantio direto tem estado intimamente ligada ao controle da erosão, à porosidade total do solo e à melhor conservação da água do solo, resultando na melhoria da disponibilidade de água para as plantas, mitigando os efeitos da seca e garantindo assim maiores rendimentos.

Por ser uma técnica relativamente nova na época, o plantio direto fez as máquinas e implementos passarem por adaptações para que essa técnica fosse

possível, resultando em uma distribuição mais efetiva e um melhor nivelamento de profundidade. Semeadoras com discos de corte com o objetivo de cortar a palhada, uma faca estreita de aproximadamente 7 centímetros, para que o adubo seja depositado abaixo da semente, um conjunto de discos duplos que tem a função de depositar as sementes e um sistema para pressionar o solo, responsável por tampar as sementes. Os mecanismos responsáveis por dosar fertilizantes e sementes, não sofreram muitas alterações (DENARDIN, 2011).

Manter uma cobertura acima do solo representa importância em relação ao plantio direto. Os principais resultados são verificados pelo controle da erosão, menores oscilações de temperatura e umidade do solo, maior eficiência agrônômica e flexibilidade operacional: melhoria da dinâmica da matéria orgânica e da carga intrincada do solo, reestruturação física e seus efeitos na dinâmica da água e do ar no solo, fazendo com que a palatabilidade seja mais eficiente (PAVAN JÚNIOR, 2006).

Assim Almeida *et. al.* (2010) constatou a importância de seguir algumas recomendações para conseguir uma uniformidade de plantas, como a correta distribuição longitudinal das sementes e profundidade correta da cultura.

A semeadura deve estar bem adaptada às condições do solo da fazenda. O desenvolvimento inicial do cultivo da soja está relacionado a diversos fatores, entre eles a dispersão das sementes e a profundidade delas no solo. Esses aspectos influenciam diretamente na germinação das plantas, e assim podendo diminuir a produtividade (MELO, 2013; SILVA *et al.*, 2017).

A falta de uniformidade na distribuição das plantas, pode impossibilitar a utilização de recursos disponíveis, como, água, luz e nutrientes (PINHEIRO NETO *et al.*, 2008). Uma grande concentração de plantas na mesma linha de semeadura, pode causar acamamento, porque desenvolve menos ramos e caule e diâmetro menores (KNIERIM, 2018). Variações na regulagem da plantadeira proporcionam distâncias aceitáveis, e evitam duplas e falhas (DIAS *et al.*, 2009).

A profundidade que a cultura é semeada, afeta também o desenvolvimento da cultura, caso for semeada numa profundidade maior que necessária, pode causar prejuízos a emergência da soja, afetando o vigor inicial da planta, por causa da quantidade de energia que a planta gasta para emergir (KOAKOSKI *et al.* 2007). E se for semeada muito rasa, pode ser carregada ou deslocada pela água da chuva (KNIERIM, 2018).

Devido às condições climáticas restritivas para a janela de semeadura, os produtores têm a tendência de acelerar o processo de semeadura. Com essa velocidade adicional, é possível aproveitar a oportunidade de semear na janela correta, propondo as condições ideais para a cultura, ajudando no bom desenvolvimento da cultura no momento ideal, porém pode comprometer a distribuição das sementes (MOLETA *et al.* 2020).

A velocidade de deslocamento do trator é um ponto muito importante na hora da semeadura, pois a uniformidade de distribuição da semente está inteiramente ligada a essa ação, influenciando também na abertura e fechamento dos sulcos e a profundidade em que a semente fica. O processo da semeadura deve ser realizado nas condições ideais para que se obtenha profundidade, população e espaçamento de plantas de acordo com o recomendado para a cultura e alcançar melhores produtividades (SILVA *et al.*, 2017).

Aumentar a velocidade durante a semeadura resultou em um aumento significativo de sementes duplas e uma diminuição no número de sementes aceitáveis, de acordo com (DIAS *et al.*, 2009). É possível modificar a competição entre plantas da mesma espécie, e conseqüentemente criar um arranjo que permita uma colheita mecanizada mais eficiente e aumente a produtividade, através da alteração da densidade populacional e do espaçamento entre as plantas (CEOLIN, 2015).

3 METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido na Fazenda Invernada Redonda 5, localizada na Rodovia MS156 Amambai – Tacuru km 18, município de Amambai MS. A fazenda encontra-se situada na latitude – 23° 34' 49.67" e uma longitude -55° 05' 04.05" hemisfério Sul, com altitude de 445 m em relação ao nível do mar. Na análise 0-20 centímetros do solo, apresentava pH em água 5,32 e CaCl₂ 4,70 ; P(Mehlich I) =21,76 mg/dm³ ; M.O = 1,63 g/dm³ K, Ca, Mg, Al e H =2,98; 38,3; 7,12; 8,93 e 2,37 respectivamente em cmol/dm³; possuindo um total de CTC 59,7 cmol/dm³ e V 40,18 cmol/dm³. Segundo a classificação de Köppen, a região tem clima do tipo Cfa, subtropical úmido, com uma pluviosidade significativa ao longo do ano, com temperatura média de 22,5 ° C, e uma pluviosidade média de 1459 mm (KÖPPEN, 1948).O experimento foi

realizado no dia 25 de outubro de 2022 com auxílio de uma semeadora de arrasto com sistema dosador Max Emerge tm 5, composto por 13 linhas com espaçamento de 0,5 m na entrelinha. Como fonte de potência um trator John Deere serie 6170j de 170 cv de força 4x4.

A semeadora foi regulada de acordo com a tabela de engrenagens disponibilizadas pelo fabricante, configurada para 16,2 sementes por metro linear.

A cultura escolhida foi soja 64161 RSF IPRO (BMX Fibra), sendo muito utilizado na região por ser um material que se desenvolve bem em áreas com pouca porcentagem de argila. A população indicada para essa época é de 180.000 a 240.000 plantas/há, devido a ser um solo arenoso. O vigor da semente utilizada foi de 88%, e germinação de 96%, de acordo com análise. A densidade populacional 324 mil sementes por hectares. Foi se utilizada a adubação via sulco de 300 kg da fórmula comercial NPK 04-30-10 por hectares, baseados na análise de solo e histórico da área.

Para a área foi utilizados 4 blocos de 13 m de largura por 380 m de comprimento, com um espaço de 1 m de cada bloco, totalizando aproximadamente 0,5 hectares. Foi utilizado as velocidades de 4km/h, 6km/h, 8km/h, 10km/h respectivamente.

Ao atingir a maturação fisiológica da cultura foram realizadas as análises a seguir:

NÚMERO TOTAL DE POPULAÇÃO POR HECTARE

A contagem foi realizada em 5 metros lineares de cada bloco, a qual foi feita em 5 linhas de cada bloco e dividido por 25 (no qual se refere a quantidade de metros lineares) e multiplicado por 10 para saber a quantidade total de plantas.

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

Exemplo:

$$\frac{15}{0,50} \times 10 = 300 \text{ mil plantas por hectare}$$

VAGENS POR PLANTA

Os números de vagens coletadas em cada repetição foram contados e o número

total de vagens foi dividido pelo respectivo número de plantas.

Exemplo: em uma repetição foi coletado 28 plantas em 2 metros lineares, então foram contadas todas as vagens e de um total de 1960 vagens. Esse resultado foi dividido pelo número de plantas.

$$\frac{1960}{28} = 70 \text{ vagens por planta}$$

NÓS POR PLANTA

A quantidade de nós por planta foi contada em cada repetição e dividida pelo respectivo número de plantas.

Exemplo: em uma repetição foi coletada 20 plantas em 2 metros lineares, e foram contados 85 nós. Esse resultado foi dividido pelo número de plantas.

$$\frac{85}{20} = 17 \text{ nós por planta}$$

PRODUTIVIDADE

Para avaliar a produtividade foi utilizado uma colheitadeira New Holland do modelo TC 5090. Os blocos foram colhidos um por vez e descarregados no caminhão, que estava sobre balanças de sapatas do modelo PESE-6054, próprias para pesagem de caminhão e máquinas pesadas. Para saber a produtividade total foi utilizado a regra de três com o peso e a área com 1 hectare.

Exemplo:

| | | |
|--------|-------|-------------|
| 0,5 ha | ----- | 2.801,20 kg |
| 1 ha | ----- | 5.602,4 kg |

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância, com o auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2014).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das variáveis da população final, demonstraram resultados significativos nas velocidades de quatro quilômetros por hora, e ao decorrer do aumento da velocidade pode-se observar uma queda no número de plantas finais. Ocasionalmente assim uma população final inferior ao que é indicado para a variedade como demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 –População final da soja BMX Fibra IPRO sob diferentes velocidades de semeadura, semeando 16,2 sem/m. Amambai-MS Safra 2022/23.

| Velocidade | População de plantas (por ha) |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 4 Km/h | 195,200 A |
| 6 Km/h | 192,000 AB |
| 8 Km/h | 173,600 AB |
| 10 Km/h | 145,600 B |
| Coefficiente de variação (%) | 15,10 |

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo Teste Tukey ($p < 0,05$). Médias seguidas de letras iguais não se diferem entre si pelo Teste Tukey ($p < 0,05$). Fonte: Dados da pesquisa 2023

A velocidade de quatro km/h mostrou uma melhor população entre as velocidades analisadas, seguida pela 6, 8, 10 respectivamente. Isso foi o resultado de uma boa distribuição de sementes, onde os espaçamentos entre as plantas ficaram em uma condição ideal para que não haja disputa interespecífica entre elas, e outro ponto que pode ser levantado é o número de sementes bem cobertas e sem bolsões de ar, sendo assim, que obtiveram um maior número de germinação no final, por questão operacional, quando se trabalhou numa velocidade menor, no caso quatro quilômetros por hora.

Dias *et al* (2009) realizou testes similares, e com resultados que de acordo com aumento da velocidade, aumentou-se a quantidade de falhas, e que as menores velocidades testadas, mostraram uma melhor distribuição, colaborando para a menor população, como foram vistas nos resultados.

Ao analisar o número de vagens por planta, ocorreu significância entre as velocidades, mostrando melhor resultado para a velocidade quatro quilômetros por hora, e a pior para dez quilômetros por hora, como pode ser visto na Tabela 2.

Tabela 2 – Número de vagens por planta da cultivar BMX Fibra IPRO, sob diferentes

velocidades de semeadura, semeando 16,2 sem/m . Amambai-MS Safra 2022/23.

| Velocidade | Número de vagens por planta |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| 4 Km/h | 98,00 A |
| 6 Km/h | 82,80 B |
| 8 Km/h | 70,60 BC |
| 10 Km/h | 62,60 C |
| Coefficiente de variação (%) | 10,04 |

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo Teste Tukey ($p < 0,05$). Médias seguidas de letras iguais não se diferem entre si pelo Teste Tukey ($p < 0,05$). Fonte: Dados da pesquisa 2023

Os espaços vazios que são deixados na linha, podem facilitar o crescimento de plantas daninhas, fazem com que a soja obtenha um porte reduzido, além de uma possível inserção de vagens mais baixas, reduzindo a produtividade e dificuldade na colheita (EMBRAPA, 2004).

A soja é uma planta que apresenta plasticidade fenotípica, ou seja, possui forte capacidade de adaptação às condições ambientais desde que haja espaço e recursos disponíveis (JUNIOR, 2019). O número de vagens por planta pode ser determinado pela quantidade de plantas por metro, e pela distribuição delas (JIANG e EGLI, 1993). Como foi visto na Tabela 1, a população foi decaindo conforme o aumento da velocidade. Com esse aumento de velocidade, a distribuição das plantas foi afetada, assim deixando muitas falhas e plantas duplas, ocasionando uma disputa entre as plantas e diminuindo a quantidade de vagens.

Como podemos observar na Tabela 3, a variação da quantidade de nós por plantas não foi significativa dentre as velocidades de quatro e seis quilômetros por hora, porém entre as demais se diferiram, onde o pior resultado foi na velocidade de dez quilômetros por hora

Tabela 3 – Número de nós por planta da cultivar BMX Fibra IPRO, sob diferentes velocidades de semeadura, semeando 16,2 sem/m . Amambai-MS Safra 2022/23.

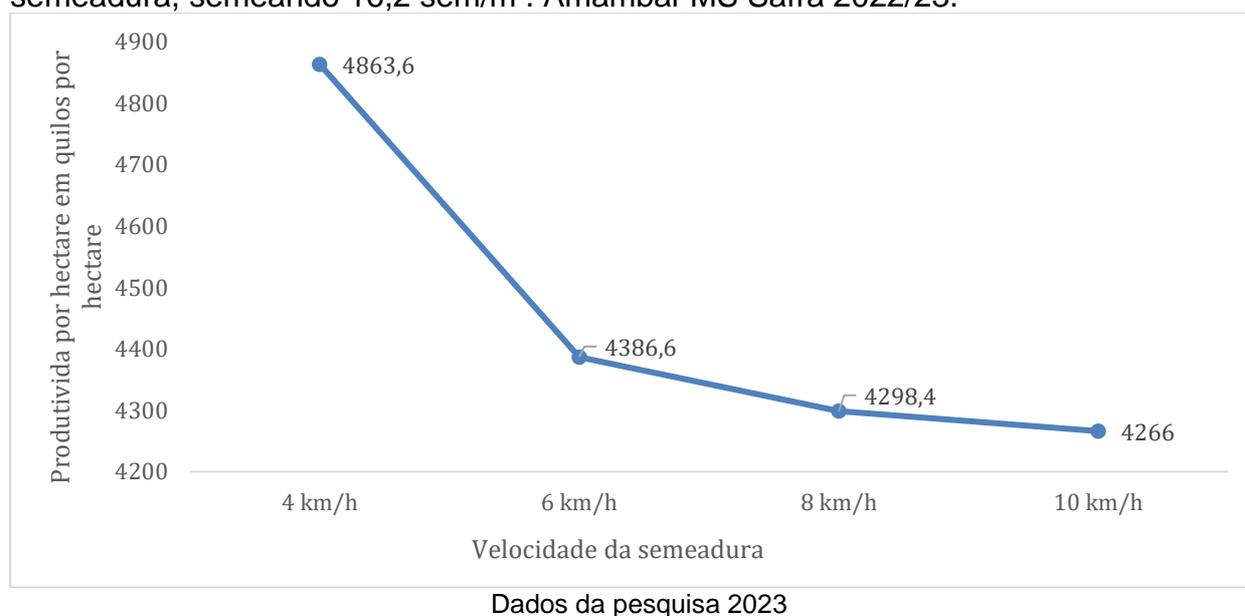
| Velocidade | Número de nós por planta |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| 4 Km/h | 20,2 A |
| 6 Km/h | 19,6 A |
| 8 Km/h | 18,8 AB |
| 10 Km/h | 17 B |
| Coefficiente de variação (%) | 7,1 |

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo Teste Tukey ($p < 0,05$). Médias seguidas de letras iguais não se diferem entre si pelo Teste Tukey ($p < 0,05$). Fonte: Dados da pesquisa 2023

A quantidade de números de nós foi decaindo conforme a velocidade de semeadura foi aumentando, isso se deu por conta de que a quantidade de plantas por metro foi diminuindo, e assim, as plantas ficaram mais baixas por não precisarem ir atrás de luz, automaticamente, fazendo com que elas produzam menos nós. Endres (1996) e Taurino *et al.* (2002), ressaltaram que plantas más distribuídas durante a linha de semeadura podem resultar em um acúmulo de sementes em um só ponto, formando plantas mais altas, menos ramificadas, com tendência a acamamento e menor produção individual, e em espaços vazios e falhas, a uma facilidade maior no crescimento de plantas daninhas e resultam em plantas de porte reduzido, caule de maior diâmetro, mais raízes e maior produção individual.

Na produtividade (Gráfico 1), foi diminuindo conforme a velocidade foi aumentando, sendo o resultado das variáveis anteriores analisadas, sendo a quantidade de vagens, nós e população final estabelecida. Assim como no trabalho realizado por Mello (2007) as capacidades fisiológicas e produtividade, foram afetadas de maneira negativa à medida em que a velocidade aumentava, pela ausência de plantas ou por plantas duplas.

Gráfico 1. Produtividade da cultivar BMX Fibra IPRO, sob diferentes velocidades de semeadura, semeando 16,2 sem/m . Amambai-MS Safra 2022/23.



A velocidade com o melhor resultado foi a de quatro quilômetros por hora, aumentando 597,6 quilos a mais que a velocidade de dez quilômetros por hora, que

obteve o segundo melhor resultado. Já as demais velocidades não apresentaram uma variação significativa entre elas. A junção dos fatores, quando em estabelecida a população, dentro do padrão que o material exige, com uma boa distribuição de semente resulta em uma boa produtividade, pois reduzem a competição intraespecífica da cultura e melhora seu desempenho (JUNIOR, 2019).

5. CONCLUSÃO

A velocidade de semeadura ideal para o plantio da soja, de acordo com os resultados seria entre 4 km/h, a qual obteve melhor resultado no desenvolvimento fenológico da cultura (número de nós e vagens por plantas) e estabeleceu a população ideal de cultivo por conseguir uma qualidade mecânica de plantabilidade mais adequada, ou seja, distribuição de semente, cobertura e profundidade homogêneo. Chegando a um resultado que ao elevar a velocidade a produtividade é reduzida, pois afeta a qualidade da semeadura e por consequência reduz o estande, obtêm-se uma má semeadura afetando assim a fisiologia da planta e por consequência a produtividade

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. A. S.; SILVA, C. A. T.; SILVA, S. L. Desempenho energético de um conjunto trator-semeadora em função do escalonamento de marchas e rotações do motor. Ararian, v. 3, n. 7, p. 63-70, 2010.

BOAS, Ana Alice Vilas; GARCIA, Deilimar Ferreira Borges. Agricultura, meio ambiente e desenvolvimento sustentável: Agricultura. In: CONGRESSO DO SOBER, 45, 2007, Londrina. Plantio direto nas culturas do milho e soja no município do chapadão do chapadão-Go e os impactos para o meio ambiente. Londrina: Sober, 2007. v. 21, p. 3 - 3.

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

COMPANIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. 8º LEVANTAMENTO, SAFRA 2022/23.

COSTA NETO, P. R. & ROSSI, L. F. S. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em fritura. Química Nova, v.23, p. 4, 2000.

DELAFOSSE, R.M. Máquinas semeadoras de grano grueso. Santiago: FAO, 1986. 48 p.

DENARDIN, José Eloir et al. Sistema plantio direto: evolução e implementação. 2011.

DENARDIN, N. D.; WIETHÖLTER, S. Diretrizes do sistema plantio direto no contexto da agricultura conservacionista. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 39 p. (Embrapa Trigo. Documentos online, 141).

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.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Avaliação do desempenho de plantadoras diretas para culturas de verão. Passo Fundo: Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, 1994

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). Tecnologias de produção de soja região central do Brasil 2004. ISSN Versão eletrônica, 2004.

EMBRAPA, SOJA. Recomendações técnicas para a cultura da soja na Região Central do Brasil 2000/01. 2000.

ENDRES, V. C. Espaçamento, densidade e época de semeadura. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste. Soja: recomendações técnicas para Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. Dourados: Embrapa Soja, 1996. p. 82-85.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, v.35, n.6, p. 1039-1042, 2014

FERRARI, E.; PAZ, A.; SILVA, A. C. Déficit hídrico no metabolismo da soja em semeaduras antecipadas no Mato Grosso. Pesquisa Agrárias e Ambientais, Nativa, Sinop, v.03, n.01, p. 67-77, jan/mar. 2015.

FRANCHINI, J. C.; COSTA, J. D.; DEBLIASE, H.; TORRES, E. Importância da rotação de culturas para a produção agrícola sustentável no Paraná. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 52p. (Embrapa Soja. Documentos, 327).

JIANG, H.; EGLI, D.B. Shade induced change in flower and pod number and flower and fruit abscission in soybean. Agronomy Journal, Madison, v.85, n.2, p.221-225, 1993.

JUNIOR, A.A.B. Entenda a importância da densidade de semeadura na produtividade da soja. Importância da densidade de semeadura na produtividade da soja, [s. l.], p. 1-1, 30 jul. 2019.

KNIERIM, L. F. (2018) Diagnóstico da semeadura mecanizada de soja na fronteira oeste do rio grande do sul. Graduação (Bacharelado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal do Pampa, Alegrete, RS.

KOAKOSKI, A.; SOUZA, C. M. A.; RAFULL, L. Z. L.; SOUZA, L. C. F.; REIS, E. F. Desempenho de semeadora-adubadora utilizando-se dois mecanismos rompedores e três pressões da roda compactadora. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 42, n. 5, p. 725731, 2007.

KÖPPEN, William. Climatologia. México. **Fundo de Cultura Econômica**, v. 9, 1948.

LIMA, S.F.; ALVAREZ, R.C.F.; THEODORO, G.F.; BAVARESCO, M.; SILVA K.S. (2012) – Efeito da semeadura em linhas cruzadas sobre a produtividade de grãos e a severidade da ferrugem asiática da soja. *Biocience Journal*, vol. 28, n. 6, p. 954-962.

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

MELO, R. P.; ALBIERO, D.; MONTEIRO, L.A.; SOUZA, F. H.; SILVA, J. G. Qualidade na distribuição de sementes de milho em semeadoras em um solo cearense. *Revista Ciência Agrônômica*. v.44, n.1, p.94-101, 2013.

MOLETA, I.; RAMPIM, L.; CONRADO, P. M.; CZEKALSKI, A. M.; POTT, C. A.; FARIA, V. O.; SPLIETHOFF, J.; BRITO, T. S.; MARTINS, L. O.; WENDLER, C. D. Desempenho de semeadora-adubadora pneumática e mecânica em diferentes velocidades na soja, Paraná, *Research Society and Development*, v. 9, n. 10. e4629107947, 2020.

MOODY, J.E.; SHER, G.M.; JONES JUNIOR, J.N. Growing corn without tillage. *Soil Science Society of America Proceedings*, v.6, p.516-517, 1961.

PAVAN JÚNIOR, Álvaro. Sistema plantio direto: avaliação de semeadora em função do manejo da palhada e velocidade de trabalho na cultura da soja. 2006.

PINHEIRO NETO, R.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; BORTOLOTTI, 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, supl. p. 611-617, 2008.

ROCHA, Hugo Leonardo da. ANÁLISE DE CONTROLE QUÍMICO E BIOLÓGICO EM NEMATÓIDES NA SOJA. 2018.

SCHUCH, L. O. B.; PESKE, S.T. Falhas e duplos na produtividade. *Revista SEED News*, Reportagem de capa, Pelotas, ano XII, n. 6, 2008.

SILVA, Felipe et al. Soja: do plantio à colheita. *Oficina de Textos*, 2022.

SILVA, J. G.; NASCENTE, A, S.; SILVEIRA, P. M. Velocidade de semeadura e profundidade da semente no sulco afetando a produtividade de grãos do arroz de terras altas, Goiás, *Colloquium Agrariae*, v. 13, n.1, Jan-abr. 2017, p.77-85. DOI: 10.5747/ca.2017.v13.n1.a152.

SORATTO, R. P. Resposta do feijoeiro ao preparo do solo, manejo da água e parcelamento da adubação nitrogenada. 2002. 72 f. Dissertação (Mestrado em

Agronomia) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2002.

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