



OTÁVIO AUGUSTO FIGUEIREDO PELOSO

**EFEITO DA DENSIDADE DE SEMEADURA NA
PRODUÇÃO E NA MORFOLOGIA DE PLANTAS DE SOJA**

LAVRAS – MG

2020

OTÁVIO AUGUSTO FIGUEIREDO PELOSO

**EFEITO DA DENSIDADE DE SEMEADURA NA PRODUÇÃO E NA
MORFOLOGIA DE PLANTAS DE SOJA**

Monografia apresentada à
Universidade Federal de Lavras, como parte
das exigências do curso de Agronomia, para a
obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. SEBASTIÃO MÁRCIO DE AZEVEDO

Orientador (a)

LAVRAS – MG

2020

OTÁVIO AUGUSTO FIGUEIREDO PELOSO

**EFEITO DA DENSIDADE DE SEMEADURA NA PRODUÇÃO E NA
MORFOLOGIA DE PLANTAS DE SOJA**

Título de conclusão de curso
apresentado ao Colegiado do curso de
Agronomia, para a obtenção do título de
Bacharel em Agronomia.

APROVADO em 18 de agosto de 2020.

Dr. Sebastião Márcio de Azevedo UFLA

Giuliana Rayane Barbosa Duarte UFLA

Karina Mendes Bertolino UFLA

Prof. Dr. SEBASTIÃO MÁRCIO DE AZEVEDO

Orientador (a)

LAVRAS – MG

2020

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras (UFLA) e ao Departamento de Agricultura (DAG) pela oportunidade e por todo o conhecimento adquirido.

A todos os professores do colegiado pelo conhecimento transmitido e todas as oportunidades de aprendizado.

À minha família por todos os ensinamentos e apoio nessa caminhada até aqui.

Aos grupos/núcleos que pude participar, NESPD, Pesquisa Soja, G-Soja pelas oportunidades e sem dúvida pelas amizades que me proporcionou.

À Republica “Dus Dois” por todos esses anos de convivência, pelos bons momentos e pela amizade.

A todos meus amigos que estiveram comigo nessa caminhada que tornaram o período de graduação muito mais alegre e gratificante.

Aos membros da banca pela disponibilidade e apoio para realização do trabalho.

RESUMO

Para a obtenção de altas produtividades de soja é necessário que todos os fatores de produção sejam fornecidos e manejados de forma adequada, principalmente em lavouras de alta tecnologia. Na tentativa de atender essa necessidade, surgem novas técnicas de manejo como o uso de diferentes arranjos espaciais e populacionais de plantas. Arranjos que proporcionem melhor distribuição das plantas na área podem otimizar a incidência de luz no dossel da soja, incrementando a produção de fotoassimilados, refletindo-se em maior rendimento de grãos. Diante disso, o objetivo desse trabalho foi avaliar a produtividade e componentes agronômicos da soja, cultivar BRASMAX DESAFIO RR 8473RSF, em diferentes populações de plantas na região de Lavras – MG. Os tratamentos foram constituídos de 4 populações de plantas (250.000; 300.000; 350.000; 400.000 mil plantas/ha) com um espaçamento único entre linhas de 50 cm com 6 repetições. As plantas foram colhidas no estágio R8 e após procedeu-se a avaliação dos seguintes caracteres: altura de plantas; inserção do primeiro legume; número de vagens por planta; peso de 100 grãos e produtividade. O aumento das densidades populacionais provocou um aumento na altura de plantas e uma redução no número de vagens por planta. O arranjo populacional interfere na morfologia da cultura e nos componentes de produção.

Palavras chave: Soja, densidade de semeadura, componentes de produção

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 REFERÊNCIAL TEÓRICO	6
2.1 Efeito do arranjo de plantas na produtividade de soja.....	6
2.2 Efeito da densidade de plantas nos componentes de produção	7
2.3 Cultivar.....	8
3 MATERIAL E MÉTODOS	9
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
5 CONCLUSÕES.....	15
6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma *commoditie* que apresenta elevada expressão no agronegócio brasileiro. Representa uma das principais culturas de verão plantadas no país e movimenta um amplo número de agentes e organizações ligados aos mais diversos setores socioeconômicos. Tem uso muito variado tanto na alimentação humana e animal como na indústria demonstrando uma multifuncionalidade de aplicações. Por conta dessa complexidade da cadeia produtiva da soja e sua versatilidade de uso, a cultura se destaca como um dos principais vetores de desenvolvimento de regional do Brasil (EMBRAPA, 2014).

No Brasil a área total cultivada com culturas graníferas é cerca de 63 milhões de hectares sendo cultivados aproximadamente 36 milhões de hectares com a cultura de soja. É estimada uma produção para esta safra (2019/20) de 120,3 milhões de toneladas, um recorde na série histórica, representando um acréscimo de 4,6% em relação à safra passada (CONAB 2018).

Para a obtenção de altas produtividades de soja é necessário que todos os fatores de produção sejam fornecidos e manejados de forma adequada, principalmente em lavouras de alta tecnologia. Uma das preocupações e prioridade na agricultura moderna é o aumento da produtividade dos grãos, sem a necessidade de abertura de novas áreas. Na tentativa de atender essa necessidade, surgem novas técnicas de manejo como o uso de arranjos diferenciados tanto espaciais como populacionais de plantas (REIS, 2018).

Arranjos que proporcionem melhor distribuição das plantas na área podem aumentar a penetração de luz no dossel da soja, incrementando a produção de fotoassimilados, refletindo-se em maior rendimento de grãos (RAMBO et al., 2002). Costa et al, (2013), observou que a alteração do arranjo especial de cultivares de ciclo indeterminado de soja gerou incrementos positivos em relação à produtividade e alterou fatores morfológicos da cultura. Entretanto, o uso de populações muito acima do recomendado pode aumentar o custo de produção e provocar acamamento da planta. Por outro lado, densidades muito

reduzidas podem formar plantas menores em tamanho, aumentar competição da cultura com plantas daninhas e também perdas na colheita mecanizada (EMBRAPA, 1996). Dessa forma justifica-se a necessidade de realizar trabalhos com o propósito de avaliar a eficiência e aplicabilidade de diferentes populações e arranjos espaciais de soja em diferentes regiões do país.

Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a produtividade e componentes físicos da soja, cultivar BRASMAX DESAFIO RR 8473RSF, sob diferentes populações de plantas na região de Lavras – MG.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 Efeito do arranjo de plantas na produtividade de soja

Para a obtenção de altas produtividades, é necessário que a cultura possua condições adequadas para o seu desenvolvimento e sofra o mínimo de competição. Para isso, o uso de novos arranjos populacionais pode proporcionar melhor uso de recursos por planta e assim maximizar o potencial produtivo da cultura e a eficiência da colheita (TOURINO et al, 2002). Pode-se considerar que o arranjo ideal é aquele que, na teoria, proporciona melhor distribuição de luminosidade no dossel das plantas, proporcionando um melhor uso do recurso por área plantada e contribuindo qualitativamente na absorção de água e nutrientes. Dessa forma, a uniformidade de distribuição reduz a competição por radiação fotossinteticamente ativa além de outros recursos determinantes no crescimento das plantas (LAÜER, 1994). Entretanto, não existe uma densidade de plantas específica para todos os cultivos, pois a interação entre o ambiente e as cultivares são distintas em cada região (CALISKAN et al, 2007).

Fontoura et al. (2006) sugeriu em seu trabalho que a redução do espaçamento entre linhas aumenta a tolerância da soja ao desfolhamento, proporcionando melhores condições

de desenvolvimento para a cultura, incrementando os componentes de rendimento da planta que irão assim contribuir para o aumento da produtividade de grãos. Entretanto, o aumento demasiado na densidade de plantas pode provocar, além de um aumento no custo de produção, acamamento excessivo em cultivares com porte que proporcionam o tombamento das plantas, tendo dessa maneira, dificuldade no momento da colheita (BALBINOT JR., 2011).

De modo geral, a maior resposta ocorre em função da variação no espaçamento entre linhas, com tendência de maiores rendimentos nos menores espaçamentos (THOMAS et al., 1998; COSTA et al., 1999; PIRES et al., 1999). Peixoto et al. (2000) concluíram que os componentes do rendimento apresentaram variações entre eles, com efeitos de compensação, no sentido de uniformizar o rendimento de grãos, entre cultivares, densidades de plantas e épocas de semeadura.

O atraso na época de semeadura interfere no desempenho vegetativo e na produtividade de plantas de soja, que também podem sofrer redução do ciclo de maturação (PEIXOTO, 2010). Fatores morfológicos como altura e acamamento são afetados pela data de plantio (MOTTA et al, 2008) e o atraso pode ocasionar redução no número de nós da haste principal de soja (MARTINS, 1999). A época de semeadura também pode interferir no manejo de plantas daninhas sendo que o atraso no plantio da soja em relação à dessecação aumenta a competição de plantas daninhas com a cultura e reduz o rendimento de grãos (RIZZARDI, 2013).

2.2 Efeito da densidade de plantas nos componentes de produção

A densidade de semeadura é um fator determinante na formação da planta de soja e interfere diretamente na morfologia e crescimento da planta (MARTINS et al, 1999).

Características morfofisiológicas, tais como número de ramos por planta, comprimento de ramos e número de nós férteis, têm relação com o potencial produtivo da planta, uma vez que representam maior superfície fotossintetizante e também potencialmente produtiva por meio do número de locais para surgimento de flores. Por outro lado, o número e comprimento, de ramos podem também representar demanda adicional que desvia os fotoassimilados que, de outra forma, seriam aproveitados na fixação e na produção de estruturas reprodutivas. (NAVARRO JÚNIOR E COSTA, 2002).

A modificação da densidade e arranjo de plantas pode gerar incrementos positivos nos componentes de produção e conseqüentemente na produtividade (COSTA et al, 2013), entretanto fatores como altitude, latitude, textura e fertilidade do solo, época de semeadura e espaçamento também podem interferir na morfologia da planta, sendo importante o conhecimento das interações entre eles para definição do conjunto de práticas que trariam respostas mais favoráveis à produtividade agrícola (HEIFFIG, 2002).

A elevação da população de plantas de soja na linha de semeadura ocasiona reduções do número de vagens por planta, de grãos por planta e do número de ramificações. Em contrapartida, eleva a massa de 100 grãos, a altura média das plantas e a altura média de inserção da primeira vagem (COSTA et al, 2013). Navarro Júnior e Costa. (2002) observaram em seu trabalho que as cultivares de soja tem maneiras distintas de expressar a sua produtividade por meio dos componentes de rendimento da cultura. Fatores morfofisiológicos como número de vagens, número de grãos por vagem, número de nós férteis e peso de 100 grãos influenciou de maneira distinta diferentes cultivares de soja.

2.3 Cultivar DESAFIO RR 8473RSF

A cultivar de soja BMX DESAFIO RR 8473RSF da empresa Braxmax é um material com alto potencial produtivo, exigente em fertilidade, possui ciclo de

aproximadamente 128 dias e pertence ao grupo de maturidade 7.2. Possui excelente sanidade para mancha alvo e é muito responsiva à época de semeadura e variações na população, sendo que a recomendação para o sul de minas em relação ao plantio é do final de outubro até o final de novembro e a população entre 350.000 – 380.000 plantas/ha. (BRAXMAX, 2020)

A cultivar apresenta um bom teto produtivo, alcançando 100,75 sc/ha em Campos de Júlio/MT se consagrando campeã na categoria Centro-Oeste sequeiro no Desafio Nacional da Máxima Produtividade de Soja, safra 2015/16, promovido pelo CESB – Comitê Estratégico de Soja Brasil (2016).

Para a cultivar BMX Desafio RR®, Do Carmo, (2018) observou que a densidade populacional interferiu positivamente no rendimento de grãos, sendo que as maiores produtividades foram obtidas quando utilizados menores espaçamentos entre linhas (arranjo reduzido - 0,25 m).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Olericultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), em Lavras, MG, que apresenta altitude em torno de 919 metros e coordenadas 21°13'17.5"S e 44°58'11.6"W.

Antes do plantio do experimento foi realizada a amostragem de solo e posterior análise de solo da área, com o objetivo de determinar as características químicas do solo, que foram: pH (H₂O)= 6.0; P rem = 29.3 mg/L; P disp = 6.4 mg/dm³; K = 0.13 cmolc/dm³; Ca = 2.4 cmolc/dm³; Mg = 0.7 cmolc/dm³; Al = 0 cmolc/dm³; m = 0%; V = 64.02%; teor de argila = 42.7%. A adubação foi feita com base na análise de solo, foi recomendado o uso de 250 kg de 09-43-00 no sulco de plantio e as sementes inoculadas com bradyrhizobium japonicum (SEMIA 5079 e SEMIA 5080) na dose de 70 mililitros de inoculante para cada

50 quilos de sementes. O plantio utilizando a cultivar BRASMAX DESAFIO RR 8473RSF foi feito em 19/12/2019, considerado uma época tardia para a região.

A cultivar utilizada foi a BMX DESAFIO RR 8473RSF. O experimento foi instalado com o espaçamento de 50 centímetros entre linhas e a semeadura foi feita de maneira manual em 4 densidades populacionais: 250.000, 300.000, 350.000 e 400.000 plantas/ha sendo que, após reestabelecer os valores pela germinação do lote (80%), as populações reais utilizadas correspondem a 300.000; 360.000; 420.000; 480.000 plantas/há ou 15; 18; 21 e 24 plantas por metro linear, respectivamente.

Os tratos culturais foram realizados igualmente em todas as parcelas. O controle de plantas daninhas foi feito por meio de capina manual. Foram utilizados fungicidas protetores e sistêmicos para controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) e inseticidas de contato e sistêmicos para controle de percevejos (*Euschistus heros*, *Nezara viridula* e *Dichelops furcatus*) e lagartas (*Spodoptera frugiperda* e *Chrysodeixis includens*).

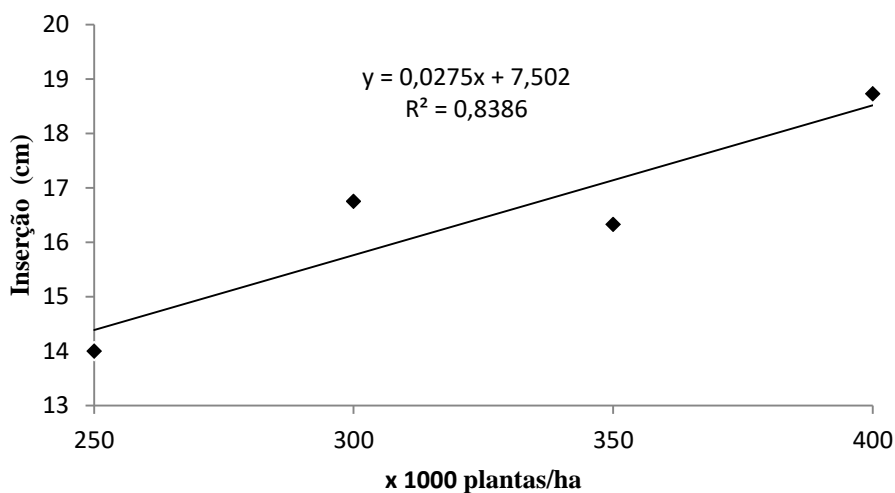
O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com 4 tratamentos e 6 repetições. A parcela contempla 5 linhas de semeadura com 5 metros de comprimento e espaçamento entre linhas de 50 centímetros. A área útil foi de 6 metros² sendo colhida as 3 linhas centrais com retirada de 50 centímetros da extremidade de cada linha a título de bordadura. As plantas foram colhidas no estágio R8 no dia 16/04/2019 e a trilha realizada de forma manual.

Após a colheita procedeu-se a avaliação dos componentes de produção da cultura. Avaliou-se a altura final de plantas, inserção do primeiro legume, número de vagens por planta, peso de 100 grãos e produtividade. A altura de planta, inserção do primeiro legume e número de vagens foram qualificados selecionando 10 plantas aleatórias por parcela e para produtividade foi considerada todo o valor da parcela. Os dados obtidos foram analisados com o auxílio do programa estatístico SISVAR.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para inserção do primeiro legume houve incremento linear positivo em função dos tratamentos. A elevação no número de plantas por hectare provocou um aumento na inserção do primeiro legume nas plantas de soja conforme mostra a Figura 1.

Figura 1. Inserção do primeiro legume em função da população de plantas.



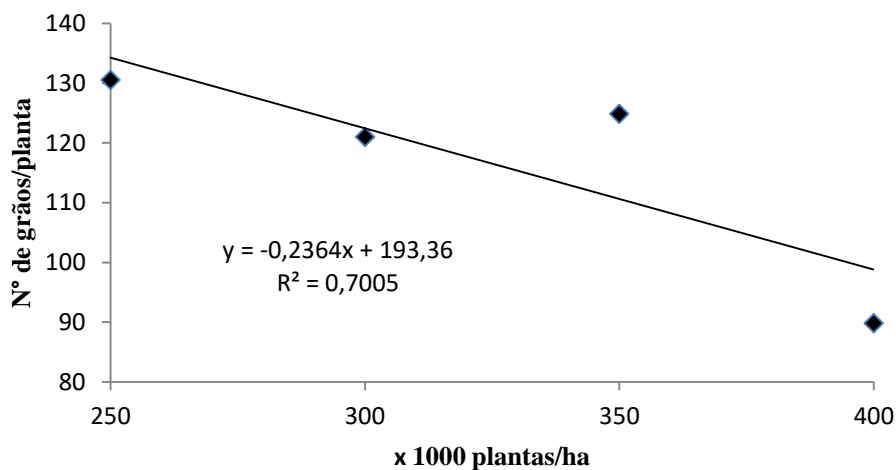
A correlação entre esses fatores acontece pelo aproveitamento de luz na camada inferior do dossel. Quanto mais luz atingir a camada inferior do dossel, mais baixo será o nó do primeiro legume e, por consequência, sua altura de inserção (ZABOT, 2009). Portanto, a elevação da população de plantas de soja na linha de semeadura provoca aumento na altura média de inserção da primeira vagem (COSTA et al, 2013).

A inserção da primeira vagem é uma característica importante, pois é referência à regulagem da altura da barra de corte da colhedora visando alcance da máxima eficiência durante esse processo. Segundo Sediayama et al. (1999), para não haver perda na colheita

pela barra de corte, a altura mínima da primeira vagem deve ser de 10 a 12 cm, em solos de topografia plana e de 15 cm, em solos inclinados.

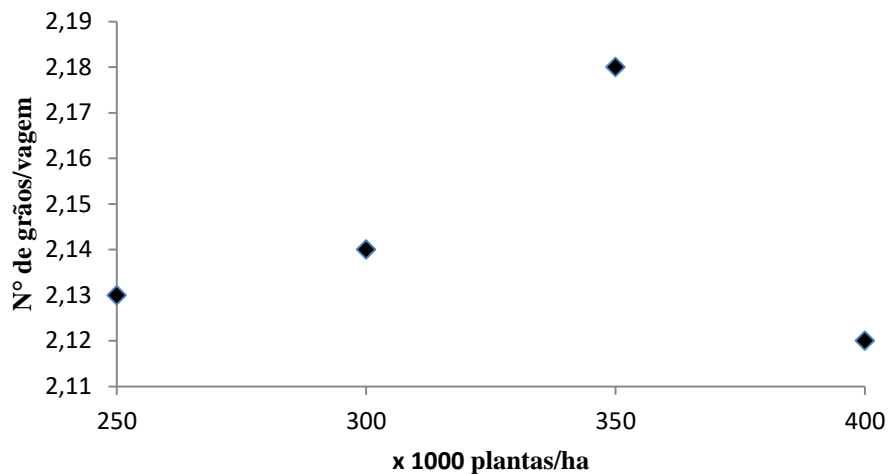
Para número de grãos por planta, os tratamentos não foram significativos e demonstrou uma redução a partir do aumento da densidade de semeadura (Figura 2.). A elevação da população de plantas de soja na linha de semeadura ocasiona reduções do número de vagens por planta e de grãos por planta, esses fatores são estreitamente relacionados e, portanto, tem variação semelhante (COSTA et al, 2013).

Figura 2. Influência da população de plantas no número de grãos por planta.



Entretanto, o número de grãos por vagem não apresentou efeito significativo (Figura 3.), então é possível concluir que não acontece um efeito compensatório para a redução no número de grãos por planta.

Figura 3. Interação do número de grãos por vagem com o aumento da população de plantas.

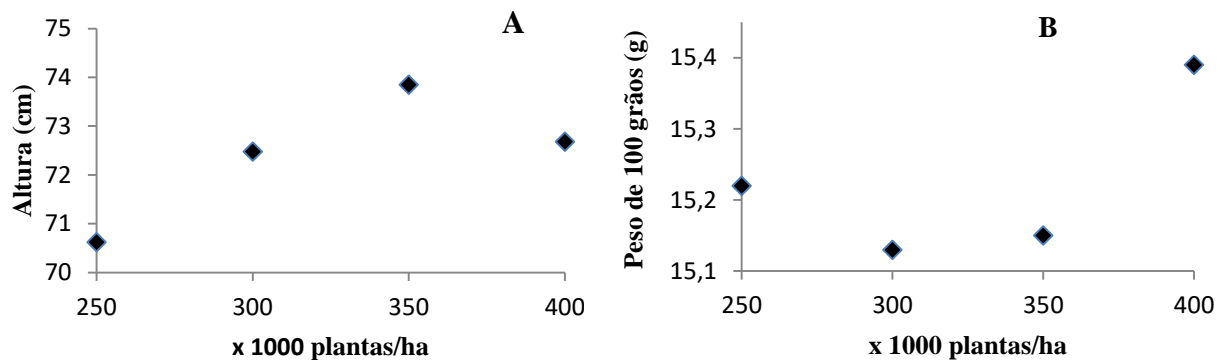


O número de grãos por vagem de soja é mais fortemente determinado por mecanismos genéticos, e em alguma extensão, por fatores ambientais, do que pelo espaçamento entre linha e a população de plantas (COSTA et al, 2013).

A altura e peso de 100 grãos não demonstraram efeito significativo com o incremento da população (Figura 4.). Esses resultados podem ser justificados pela redução do crescimento vegetativo da cultura devido ao plantio considerado tardio para a região.

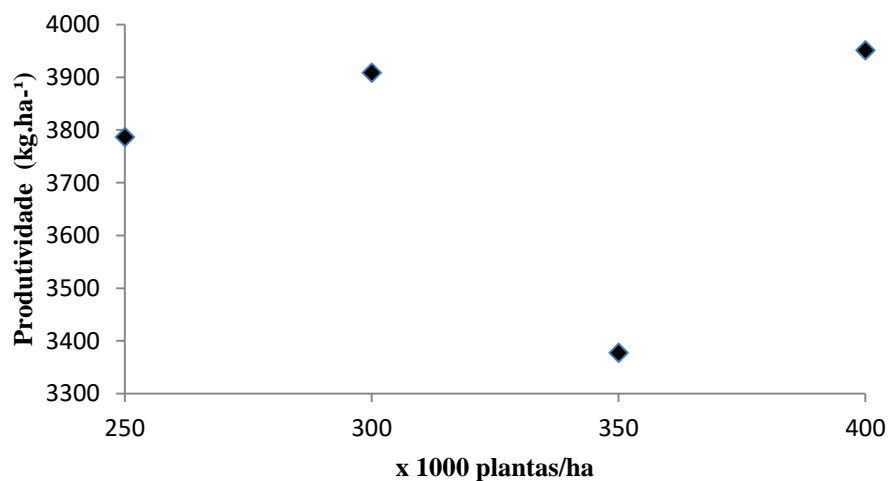
O atraso na época de semeadura interfere no desempenho vegetativo e na produtividade de plantas de soja, que também podem sofrer redução do ciclo de maturação (PEIXOTO, 2010). Motta et al, (2008) observou interferência da data de plantio em fatores morfológicos como altura e acamamento. Outros fatores como altitude, textura e fertilidade do solo, época de semeadura também podem interferir na morfologia da planta (HEIFFIG, 2002).

Figura 4. Efeito da densidade populacional sob a altura (A) e peso de 100 grãos (B).



Juntamente, peso de 100 grãos, número de grãos por vagem, altura de plantas e produtividade (Figura 5.) não demonstraram efeito significativo com densidade populacional. Esses fatores são influenciados intensamente pelas condições ambientais (EMBRAPA, 2007) e a época tardia de semeadura pode ter influenciado negativamente na expressão dos componentes de produção.

Figura 5. Efeito da produtividade em relação ao aumento da população de plantas



Entretanto vários trabalhos também não encontraram valores significativos de interação sobre esses fatores. Souza et al, (2013) não observou interação entre produtividade e densidade de plantas. Lima do Carmo et al, (2018), testando 2 arranjos espaciais distintos não encontrou interferência de plantios mais adensados sobre a produtividade e também concluiu o efeito negativo da época de semeadura na produtividade de soja. Houve certa discrepância na densidade de 350.000 plantas/há muito provavelmente por conta de algum erro no momento da colheita ou na avaliação e tabulação dos dados (Figura 5).

A maioria dos trabalhos de pesquisa desenvolvidos em Londrina e em Campo Mourão - PR, considerando ampla faixa de densidade de plantas, demonstraram que a densidade teve pouca influência sobre a produtividade de grãos, mesmo considerando cultivares com arquitetura compacta e ciclo curto. Na maioria dos trabalhos, a densidade não teve influência sobre a produtividade de grãos (EMBRAPA, 2015).

6 CONCLUSÕES

O aumento da densidade de semeadura pode provocar redução do número de grãos por planta.

Número de grãos por planta e inserção do primeiro legume responderam de maneira inversa ao incremento populacional.

A produtividade não apresentou incremento com o aumento do número de plantas, na área em semeadura tardia, na região do sul de Minas Gerais.

7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALBINOT JUNIOR, A.A. Acamamento de plantas na cultura da soja. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.25, n.1, p.40-43, 2011.

BALBINOT, Alvadi Antonio Junior et al. Densidade de plantas na cultura da soja. **Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2015.

BRAXMAX, 2020. Disponível em: <https://www.brasmaxgenetica.com.br/cultivar-regiao-cerrado/?produto=258>.

CALISKAN, Sevgi et al. The effects of row spacing on yield and yield components of full season and double-cropped soybean. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, v.31, n.3, p.147-154, 2007.

COSTA, Élide Dalzoto. Arranjo de plantas, características agronômicas e produtividade de soja. 2013. ix, 60 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu, 2013.

DO CARMO, Eduardo Lima et al. Desempenho agronômico da soja cultivada em diferentes épocas e distribuição de plantas. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 17, n. 1, p. 61-69, 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de soja. Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil 1996/97. Londrina: EMBRAPA, CNPSo, 1996. 149p. (Documento, 88).

FONTOURA, T. B.; COSTA, J. A.; DAROS, E. Efeitos de níveis e épocas de desfolhamento sobre o rendimento e os componentes do rendimento de grãos da soja. **Scientia Agraria**, Lavras, v. 7, n. 1-2, p. 49-54, jan./abr. 2006.

GARCIA, Antonio et al. Instalação da lavoura de soja: época, cultivares, espaçamento e população de plantas. **Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2007.

HEIFFIG, S. L. Plasticidade da cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em diferentes arranjos espaciais. 2002. Dissertação (Mestrado em Agronomia Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba (SP). P. 85, ESALQ/USP.

HIRAKURI, Marcelo Hiroshi; LAZZAROTTO, Joelsio José. O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro. **Embrapa Soja-Documentos (INFOTECA-E)**, 2014.

- LAUER, J. Should I be planting my corn at a 30-inch row spacing. **Wisconsin Crop Manager, Madison**, v. 1, n. 6, p. 311-314, 1994.
- LIMA DO CARMO, Eduardo et al. ADENSAMENTO DE PLANTAS E ÉPOCAS DE CULTIVO DE SOJA EM CONDIÇÕES DE CERRADO. In: **Colloquium Agrariae**. 2018.
- MARTINS, Mônica Cagnin et al. Épocas de semeadura, densidades de plantas e desempenho vegetativo de cultivares de soja. **Sci. agric.**, Piracicaba, v. 56, n. 4, p. 851-858, Oct. 1999.
- MOTTA, I. DE S.; BRACCINI, A. DE L. E; SCAPIM, C. A.; INOUE, M. H.; AVILA, M. R.; LANA BRACCINI, M. DO C. Época de semeadura em cinco cultivares de soja. I. Efeito nas características agronômicas. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 24, p. 1275-1280, 30 abr. 2008.
- NAVARRO JÚNIOR, Hugo Motta; COSTA, José Antonio. Contribuição relativa dos componentes do rendimento para produção de grãos em soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 2002, 37.3: 269-274.
- PEIXOTO, Clovis Pereira et al. Crescimento e produtividade de soja em diferentes épocas de semeadura no oeste da Bahia. **Scientia Agraria**, v. 11, n. 1, p. 33-42, 2010.
- RAMBO, Lisandro, et al. Rendimento de grãos da soja e seus componentes por estrato do dossel em função do arranjo de plantas e regime hídrico. **Scientia Agraria**, 2002, 3.1-2: 79-85.
- REIS, Charlys Gonçalves. Arranjos espaciais e populacionais na cultura da soja para elevadas produtividades. 2018. 21 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia), Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, 2018.
- RIZZARDI, Mauro Antônio et al . Ajuste de modelo para quantificar o efeito de plantas daninhas e época de semeadura no rendimento de soja. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília , v. 38, n. 1, p. 35-43, Jan. 2003.
- SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R. de C.; REIS, M. S. Melhoramento da soja. In: BORÉM, A. (Ed.). Melhoramento de espécies cultivadas. Viçosa: UFV, 1999. p.487-533.
- SOUZA, C. A. et al. Relação entre densidade de plantas e genótipos de soja Roundup ReadyTM. **Planta Daninha**, v. 28, n. 4, p. 887-896, 2010.
- TOURINO, C. C. M.; REZENDE, M. P.; SALVADOR, N. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agronômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, vol.37, nº.8, Brasília Ago. 2002.

ZABOT, L. Caracterização agrônômica de cultivares transgênicas de soja cultivadas no Rio Grande do Sul. 2009. 280 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.