



## Rendimento da soja em função da densidade de semeadura

Karina Mendes Bertolino<sup>1\*</sup>, Giuliana Rayane Barbosa Duarte<sup>1</sup>, Otávio Augusto Figueiredo Peloso<sup>1</sup>, Édipo Menezes da Silva<sup>1</sup> e Élberis Pereira Botrel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Lavras – UFLA, Lavras, MG, Brasil.

\* Autor correspondente: karina.bertolino@yahoo.com.br

Recebido: 15/04/2022; Aceito: 15/08/2022

**Resumo:** O conhecimento do número adequado de plantas é indispensável para o crescimento das plantas e produtividade da cultura da soja. O objetivo desse trabalho foi avaliar os componentes de produtividade da soja em diferentes densidades de semeadura. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados. Os tratamentos foram constituídos de quatro densidades: 300; 360; 420 e 480 mil plantas ha<sup>-1</sup>. Utilizou-se o cultivar DESAFIO RR8473RSF. Foram avaliados a altura de plantas e de inserção do primeiro legume, número de legume por planta e grãos por planta, peso de 100 grãos e produtividade. O incremento da população de plantas para a densidade de até 480 mil plantas ha<sup>-1</sup>, resulta no aumento da altura de inserção do primeiro legume e diminuição da quantidade de legumes por planta, contudo, não influencia na altura de plantas, no número de grãos por legume, na massa de 100 grão e produtividade.

**Palavras-chave:** *Glycine max*. População de plantas. Produtividade.

## Soybean yield as a function of sowing density

**Abstract:** Knowledge of the adequate number of plants is essential for plant growth and soybean productivity. We aim to evaluate the components of soybean productivity at different sowing densities. The experimental design used was randomized blocks. The treatments consisted of four densities: 300; 360; 420 and 480 thousand plants ha<sup>-1</sup>. The cultivar DESAFIO RR8473RSF was used. Plant height and first legumen insertion, number of legumen per plant and grains per plant, weight of 100 grains and productivity were evaluated. The increase in the plant population to a density of up to 480 thousand plants ha<sup>-1</sup>, results in an increase in the height of insertion of the first legume and a decrease in the amount of legume per plant, however, it does not influence the height of plants, the number of grains per vegetable, in the mass of 100 grain and productivity.

**Key-words:** *Glycine max*. Plant population. Productivity.

---

### 1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L) Merrill) é uma Fabaceae originária do leste asiático amplamente distribuída em todo mundo. É uma cultura de grande interesse econômico, não somente pelos altos teores de proteínas e óleo dos seus grãos, mas também pela sua produtividade e possível adaptação em diferentes ambientes de cultivo (SILVA et al., 2014). O Brasil é o maior produtor mundial do grão, com uma área plantada de aproximadamente 37 milhões de hectares e uma produção de 124.884,5 milhões de toneladas na safra 19/20 (CONAB, 2020).

Os atributos genéticos da planta, o ambiente de produção, o manejo e a interação entre estes fatores estão relacionados diretamente com a produtividade de grãos de uma determinada cultura (BALBINOT JÚNIOR et al., 2015). Dessa forma, são empregadas diversas técnicas objetivando atingir a máxima lucratividade das lavouras, além de se contar com boas condições climáticas (RAMOS JÚNIOR et al., 2019). Na sojicultura, a época de semeadura, a escolha do cultivar, o espaçamento e a densidade de semeadura estão entre as práticas de manejo que tem influência direta na produtividade dos grãos (MUAD et al., 2010).

A densidade de semeadura na linha e o espaçamento determinam o arranjo de plantas e interferem na competição inter e intraespecífica por recursos como água, luz e nutrientes do solo, além de promover alterações na morfologia da planta (ARGENTA et al., 2001). Assim, em populações menores, a planta pode emitir maior quantidade de ramos e produzir hastes mais robustas aumentando o número de vagens por planta, compensando

assim a menor quantidade de indivíduos na área (BALBINOT JUNIOR et al., 2015). Contudo, nesses casos, é preciso levar em consideração a possibilidade do surgimento de plantas daninhas nos espaços vazios das linhas, o que pode comprometer o desenvolvimento das plantas de soja (VAZ BISNETA, 2015). Por outro lado, em situações em que o aumento da densidade causa o acamamento das plantas, altas populações podem ocasionar redução do rendimento de grãos (SILVA et al., 2014), ou ainda, redução do número de ramificações por planta (MACHADO et al., 2018).

A produtividade da soja é determinada por componentes como o número de plantas por área, o número de vagens por planta, de grãos por vagem e a massa de grãos que são altamente influenciados pela densidade de plantio, (BALBINOT JÚNIOR et al., 2015). Contudo, a soja é uma cultura que apresenta grande plasticidade em resposta ao arranjo espacial de plantas, e na maioria dos casos, diferenças em relação a densidades e espaçamentos podem não acarretar alterações significativas na produtividade (SILVA et al., 2014). Assim, a densidade de semeadura de diferentes cultivares de soja e o conhecimento de um número adequado de plantas que permita um melhor aproveitamento dos recursos disponíveis é indispensável para o melhor crescimento das plantas e produtividade da cultura (SANTOS et al., 2018).

Diante disso, objetivou-se com esse estudo avaliar os componentes de produtividade da soja cultivar DESAFIO RR8473RSF em diferentes populações de plantas.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Olericultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), em Lavras, MG, (21°13'17.5''S e 44°58'11.6''W) com altitude média de 920 metros. O clima da região é classificado como temperado úmido (Cwa) de acordo com Koppen, com inverno seco e chuvas predominantes no verão, e precipitação média anual de 1530 mm e temperatura média anual de 19,4°C (BRASIL, 1992 e DANTAS et al., 2007). O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico – LVdt (EMBRAPA, 2013).

A análise química do solo, realizada antes da instalação do experimento apresentou as seguintes características na camada de 0 - 0,20 m: pH H<sub>2</sub>O: 6,0; Ca<sup>2+</sup>: 2,4 cmol.dm<sup>-3</sup>, Mg<sup>2+</sup>: 0,7 cmol.dm<sup>-3</sup>; Al<sup>3+</sup>: 0 cmol.dm<sup>-3</sup>; H+Al: 1,9 cmol.dm<sup>-3</sup>; Soma de Bases: 3,38 cmol.dm<sup>-3</sup>; CTC efetiva: 3,38 cmol.dm<sup>-3</sup>; CTC a pH7: 5,28 cmol.dm<sup>-3</sup>; P (Mehlich-1): 6,4 mg/dm<sup>3</sup>; K<sup>+</sup>: 50,1 mg/dm<sup>3</sup>; Saturação por Bases: 64,02%; Matéria Orgânica: 1,7 dag.kg<sup>-1</sup>; Argila: 42,7 dag.kg<sup>-1</sup>; Silte: 5 dag.kg<sup>-1</sup>; Areia: 52,3 dag.kg<sup>-1</sup>.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), constituído de quatro populações de plantas, 300.000; 360.000; 420.000; e 480.000 plantas ha<sup>-1</sup>, ou densidades de 15; 18; 21 e 24 plantas por metro linear respectivamente, com seis repetições, totalizando 24 parcelas. A parcela experimental foi formada por cinco linhas de cinco metros de comprimento, espaçadas de 0,50 metros entre si, com uma área total de 12,5 m<sup>2</sup> e área útil de 6 m<sup>2</sup>. Para a determinação da parcela útil, eliminou-se duas linhas laterais e 0,5 m de cada extremidade.

A semeadura foi realizada no dia 19 dezembro de 2019, de forma manual, época considerada tardia para região. Utilizou-se o cultivar DESAFIO RR 8473RSF, de ciclo de 128 dias aproximadamente, hábito de crescimento indeterminado. Na ocasião da semeadura foram aplicados 250 kg ha<sup>-1</sup> do formulado NPK 09-43-00 no sulco de plantio com base na análise de solo. As sementes também foram inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum* (SEMIA 5079 e SEMIA 5080) na dose de 70 ml para cada 50 kg de sementes.

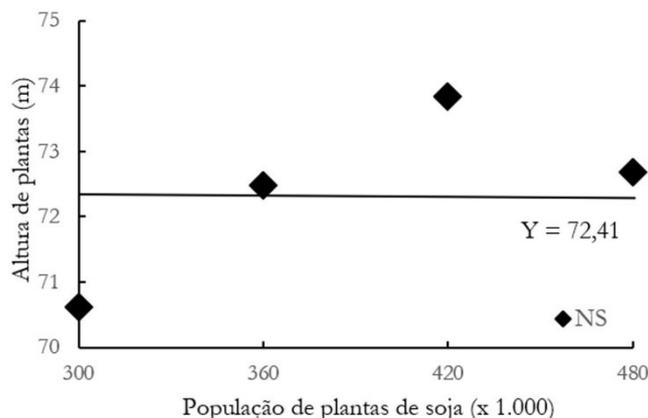
O controle de plantas daninhas foi realizado utilizando a capina manual. Para o controle de lagartas foram realizadas pulverizações utilizando 500 mL ha<sup>-1</sup> do produto comercial Metomil (Metomil), para o controle de percevejos utilizou-se o produto comercial Egeu (Timexotam + Lambda-Cialotrina) na dose de 150 mL ha<sup>-1</sup>. Para o controle da ferrugem da soja (*Phakopsora pachybi*) utilizou-se o produto comercial Orkestra (Fluxapiraxade + Piraclostrobina) na dose 300 mL ha<sup>-1</sup> e Ativum (Epoconazol + Fluxapiraxade + Piraclostrobina) na dose 800 mL ha<sup>-1</sup>, em aplicações quinzenais após o plantio.

As plantas foram colhidas manualmente quando atingiram o estágio reprodutivo R8, no dia 16 de abril de 2020. Após a colheita, foram escolhidas aleatoriamente dez plantas em cada parcela onde foi determinada a altura final das plantas com o auxílio de uma régua, partindo-se do colo até o ápice da planta. A inserção do primeiro legume foi medida utilizando-se uma régua, do solo da planta até o ponto de inserção do primeiro legume. O número de legumes por planta e o número de grãos por legume, determinados pela contagem do número de legumes e de grãos dividido pelo número total de legumes. A massa de 100 grãos determinada segundo a metodologia das regras de análises de sementes propostas pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 2009). A produtividade foi calculada a partir da massa seca dos grãos (13% de umidade) das plantas presentes na área útil de cada parcela, que após a pesagem foi expressa em quilogramas por hectare.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância (Teste F) e quando significativos, as médias dos tratamentos foram submetidas a regressão utilizando o programa estatístico *Sisvar* versão 5.6 (FERREIRA, 2011).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

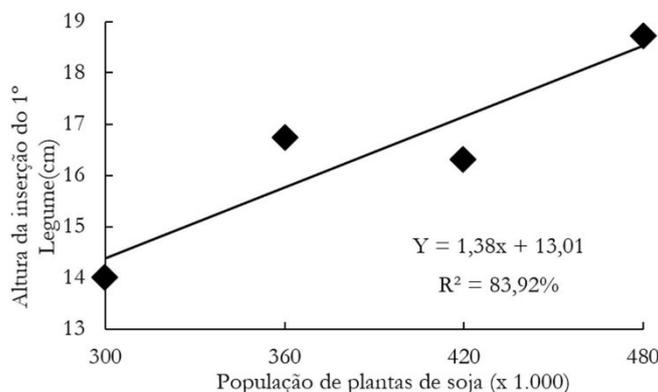
Não foram verificados efeitos significativos na altura das plantas com o aumento da população, com média geral atingindo o valor de 72,41 cm (Figura 1).



**Figura 1.** Altura das plantas de soja em função da população de plantas.

Resultado diferente foi obtido por Ramos Junior et al. (2019) onde observaram que o aumento da densidade de plantas proporcionou o aumento da altura de plantas nos cultivares BRS 7380 RR e BRS 7780 IPRO. Para esses autores, esse resultado se deve a competição interespecífica causado por nutrientes, água e luz ocasionado pelo aumento da densidade de plantas, o que resultou no estiolamento das mesmas. Contudo, de acordo com Carmo et al. (2018), embora as plantas de soja, tendem ao estiolamento quando cultivadas em altas densidades a altura de plantas é uma característica inerente a cultivar, que pode não ser facilmente influenciada pelo manejo adotado para a cultura. Segundo Ormond et al. (2015), a altura ideal de plantas de soja a qual facilita a colheita mecanizada varia de 80 a 100 cm. Assim, a média da altura de plantas obtida nesse trabalho (72,41 cm) está abaixo do valor considerado ideal.

Para a altura de inserção do primeiro legume, foi possível observar uma resposta linear positiva, sendo a maior altura de inserção do primeiro legume (18,73 cm) encontrada na maior densidade de plantas (480.000 plantas ha<sup>-1</sup>) (Figura 2).

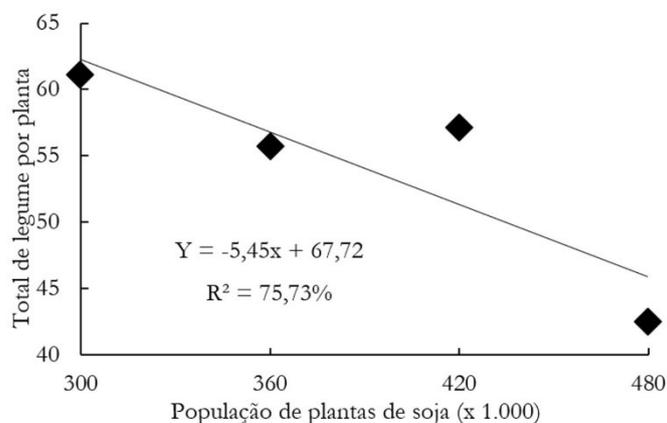


**Figura 2.** Altura da inserção do primeiro legume (cm) em função da população de plantas.

O aumento da altura de inserção do primeiro legume em função do aumento da densidade de plantas também foi observado por Mauad et al. (2010) utilizando a cultivar Coodetec 2019 RR e Cruz et al. (2016) utilizando a cultivar ANTA 82. De acordo com Ribeiro et al. (2017), o aumento da inserção do primeiro legume ocorre devido ao estiolamento das plantas de soja em decorrência do aumento da competição entre as plantas quando submetidas à densidades maiores de semeadura. Para estes autores, o aumento acentuado dessa variável não é vantajoso, uma vez que promoverá uma baixa exploração do caule pela planta, resultando em galhos sem vagens e assim, a redução

do potencial produtivo da cultura. De acordo com Mauad et al. (2010), a altura ideal de inserção do primeiro legume é importante para uma adequada regulagem da plataforma de corte das colhedoras e seu máximo desempenho. Em solos planos, para evitar perdas, a altura ideal para esta característica varia entre 10 e 12 cm, já para solos com topografia inclinada a altura deveria ser no mínimo 15 cm (SEDIAMA et al., 1999). Assim, a cultivar DESAFIO RR 8473 RSF utilizada neste trabalho, mesmo quando semeada em menores densidades (300.000 plantas ha<sup>-1</sup>), apresentou altura de inserção do primeiro legume de 14 cm, considerada dentro da faixa ideal.

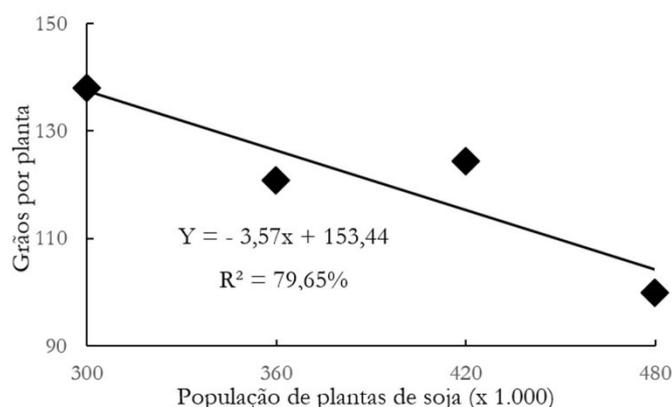
Para o número total de legumes por planta, foi observado um efeito linear negativo em função do aumento da população de plantas (Figura 3). O maior número de legumes por planta (61,1) foi encontrado na menor população de plantas (300.000 plantas ha<sup>-1</sup>), enquanto os menores números (42,46) foram encontrados nas maiores densidades de plantio (480.000 plantas ha<sup>-1</sup>).



**Figura 3.** Número total de legume por planta em função da população de plantas.

A redução no total de legume por planta com o aumento da população também foi observada por Cruz et al. (2016) para a cultivar ANTA 82 e Smiderle et al. (2019) para a cultivar BRS 8381. Cruz et al. (2016) atribuiu o resultado a altura das plantas que quanto maiores, menor número de ramificações, porém, para este trabalho, não foram observadas diferenças na altura de plantas com o aumento da população (Figura 1). De acordo com Mauad et al. (2010) a diminuição da quantidade de legumes em decorrência do aumento da população de plantas está relacionada à maior competição por luz e a menor disponibilidade de fotoassimilados, o que faz com que a planta diminua a quantidade de ramificações e conseqüentemente o número de nós, onde nascem as flores que posteriormente geram os legumes. Já as produções maiores de legumes em menores densidades se devem ao aumento do número de ramificações, que determina a quantidade de nós e conseqüentemente maior número de legumes por planta (MAUAD et al., 2010).

Assim como para o número total de legume por planta, o número total de grãos por planta também diminuiu com o aumento da população de plantas (Figura 4). Assim, o maior número de grãos por planta (137,9) foi encontrado na menor densidade de plantio (300.000 plantas ha<sup>-1</sup>).



**Figura 4.** Número de grãos por planta de soja em função da população de plantas.

A redução do número de grãos por planta em decorrência do aumento da população também foi observada por Gomes et al. (2017) para a cultivar BRS 8381, por Busanello et al. (2013) para a cultivar Fundacep 53R e Balbinot Junior et al. (2015) para a cultivar NK59 RR. Para Balbinot Junior et al. (2015), o número de grãos por planta é fortemente influenciado pela população de plantas, como pode ser observado neste trabalho para a cultivar DESAFIO RR 8473RSF.

A quantidade de grãos por legume não apresentou efeito significativo com o aumento da densidade de plantas (Figura 5), obtendo uma média de 2,14 grãos por legume. Tal resultado corrobora ao encontrado por Machado et al. (2018) estudando as cultivares UFUS LVR, 7910, 8301, onde os menores números de grãos por legume foram encontrados em maiores densidades. Ramos et al. (2019) verificaram que no cultivar BRS 7780 IPRO o aumento da população de plantas diminuiu o número de grãos por vagem de forma linear, contudo, os autores relatam que essa diminuição do número de grão por vagem foi uma forma da planta compensar as diminuições do espaço, da luz e nutrientes, garantindo a formação de sementes sadias. Já para Balbinot Junior et al. (2015), a população de plantas não interfere no número de grãos por legume para cultivar NK7059, dessa forma essa variável é fortemente relacionada com as características genéticas da planta.

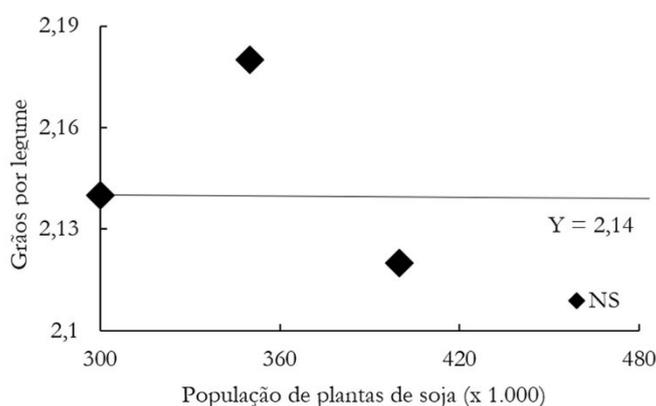


Figura 5. Número de grãos por legume em função da população de plantas.

O aumento da população de plantas não influenciou na massa de 100 grãos (Figura 6), apresentando média de 15,22 gramas. Mauad et al. (2010) e Monteiro et al. (2015) utilizando a cultivar JLM 08 e Ramos et al. (2019) utilizando a cultivar BRS 7380 e BRS 7780, também não encontraram efeito significativo na massa de 100 grãos com o aumento da densidade de plantas. Segundo Mauad et al. (2010) e Monteiro et al. (2015) esse resultado se deve a maior produção de legumes por planta e número de grão por planta nas menores populações, não havendo assim limitação da luz pela menor quantidade de plantas na área, fazendo com que a produção de fotoassimilados fosse suficiente para o enchimento dos grãos. Fato que também pode ter ocorrido para este trabalho.

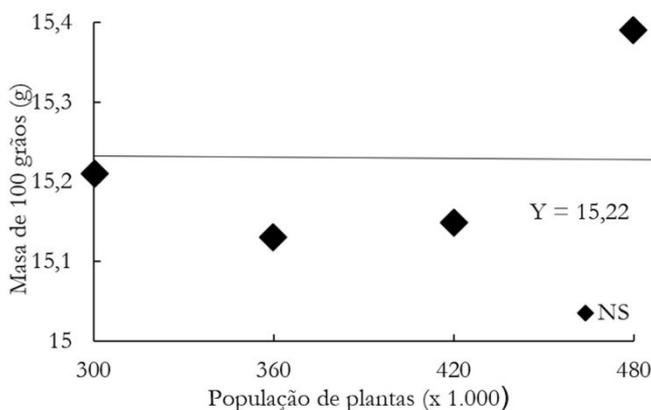
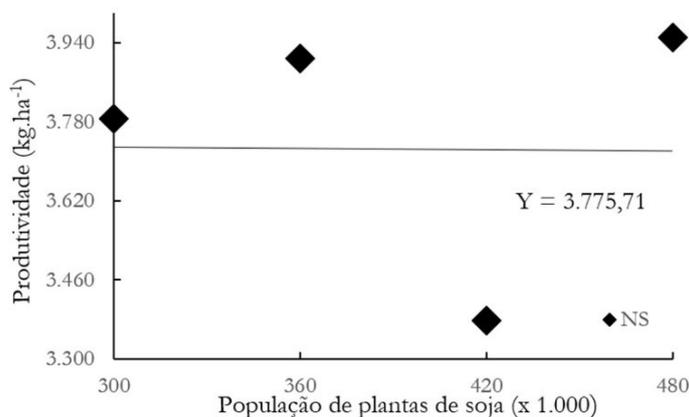


Figura 6. Massa de 100 grãos em função da população de plantas.

Não foram observadas diferenças na produtividade com o aumento da população de plantas (Figura 7). A média da produtividade encontrada foi 3.775,71 kg ha<sup>-1</sup>. Esse resultado corrobora ao encontrado por Machado et al. (2018) para o cultivar UFUS LCR, UFUS 7910, UFUS 8301, no entanto, os autores relatam que observaram a

redução da produção de grãos com o aumento da população de plantas. Os autores explicam ainda que isso se deve ao fato de que alguns cultivares podem expressar melhor seu potencial de rendimento quando em menores populações. A diminuição da produtividade com o aumento da densidade também foi evidenciada por Santos et al. (2018) para as cultivares BRS 1074 IPRO e BRS 1001 IPRO.



**Figura 7.** Produtividade em kg ha<sup>-1</sup> em função da população de plantas.

Os resultados obtidos neste trabalho em relação a produtividade foram semelhantes aos observados por Balbinot Junior et al. (2015) (BMX Potência RR) e Ribeiro et al. (2017) (Cultivares BMX FORÇA, CD 250RR, FMT 08-60.346/1, NA 5909 RR, TMG 7161 RR, V-TOP RR). De acordo com Balbinot Junior et al. (2015), a falta de resposta em relação a produtividade da soja quando cultivada em diferentes populações pode ser explicado pela grande plasticidade fenotípica da cultura. Os autores relatam ainda que o aumento da população de plantas além do recomendado pelos obtentores, não reflete em ganhos em produtividade além de aumentar os custos de produção devido aos altos valores das sementes dos cultivares transgênicos. Contudo, segundo Bulchling et al. (2017) resultados como os obtidos neste trabalho em relação a produtividade, são de grande relevância tendo em vista a diminuição dos gastos com a semeadura, porém antes da definição da densidade de semeadura a ser utilizada deve-se levar em consideração fatores como o cultivar a ser utilizada, o ambiente em que será produzida, o solo, a infestação de plantas daninhas e fitopatógenos.

#### 4. CONCLUSÕES

O incremento da população de plantas para a densidade de até 480.00 plantas ha<sup>-1</sup> do cultivar de soja DESAFIO RR 8473RSF resulta no aumento da altura da inserção do primeiro legume e diminuição da quantidade de legumes e de grãos por planta. Contudo, esse aumento da população de plantas não influencia na altura de plantas, no número de grãos por legume, na massa de 100 grãos e na produtividade.

#### 5. AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras (UFLA) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARGENTA, G.; SILVA, P.R.F.; SANGOI, L. Arranjo de plantas em milho: Análise do estado-da-arte. **Revista Ciência Rural**, v.31, n.6, p. 1075-1084, 2001. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782001000600027>
- BALBINOT JUNIOR, A.A.; PROCÓPIO, S. de O.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C. **Densidade de plantas na cultura da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2015. 56p. (Embrapa Soja. Documentos 364)
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**, 2009, 399p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normas climatológicas**. p.961-1990, 1992, Brasília, DF, Brasil.

- BÜCHLING, C.; OLIVEIRA NETO, A.M.; GUERRA, N.; BOTTEGA E.L. Uso da plasticidade morfológica como estratégia para a redução da população de plantas em cultivares de soja. **Agrarian**, v.10, n.35, p.22-30, 2017.
- BUSANELLO, C.; BATTISTI, R.; SOMAVILLA, L.; MENEGOL, D.R. Caracteres agrônômicos da cultura da soja submetida a diferentes densidades populacionais na região norte do Rio de Janeiro. **Enciclopédia Biosfera**, v.9, n.17, p.509-517, 2013.
- CARMO, E.L.; ROCHA, A.G.C.; SIMON, G.A.; SILVA, A.G.; BRAZ, G.B.P. Adensamento de plantas e épocas de cultivo de soja em condições de cerrado. **Colloquium Agrariae**, v.14, n.2, p.01-12, 2018.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Indicadores Agropecuários: Estimativas 2020**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>.
- CRUZ, S.C.S.C.; SENA, D.G.S. Jr.; SANTOS, D.M.A.; LUNEZZO, L.O.; MACHADO, C.G. Cultivo de soja sob diferentes densidades de semeadura e arranjos espaciais. **Revista de Agricultura Neotropical**, v.3, n.1, p.1-6, 2016. <https://doi.org/10.32404/rean.v3i1.431>
- DANTAS, A.A.; CARVALHO, L.G.; FERREIRA, E. Classificação e tendência climática em Lavras, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.6, p.1862-1866, 2007. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542007000600039>
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos: Rio de Janeiro, 2013.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>
- GOMES, H.H.S.; SMIDERLE, O.J.; MENEZES, P.H.; GIANLUP, V.; MARQUES, C.S. Características agrônômicas na produtividade da soja em diferentes densidades de plantas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRONOMIA, 30., 2017, Fortaleza. Segurança hídrica: um desafio para os engenheiros agrônomos do Brasil. **Anais...** Fortaleza: AEAC: CONFABEAB, 2017., 2017.
- MACHADO, B.Q.V.; NOGUEIRA, A.P.O.; REZENDE, G.F.; COELHO, F.G.T.; GOMES, G.F.; BERNARDES, F.C.; NASCIMENTO, A.R.; HAMAWAKI, R.L. Agronomic performance of soybean genotypes submitted to different population densities in the city of Uberlândia-MG. **Científica**, v.46, n.3, p.264-273, 2018. <http://dx.doi.org/10.15361/1984-5529.2018v46n3p264-273>
- MONTEIRO, A.N.L.; ALVES, J.M.A.; MATOS, W.S.; SILVA, M.R.; SILVA, D.L., BARRETO, G.F. Densidade de plantas e doses de NPK nos componentes de produção de soja-hortaliça na Savana de Roraima. **Agroambiente On-line**, v.9, n.4, p.352-360, 2015. <http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v9i4.2638>
- MUAD, M.; SILVA, T.L.B.; ALMEIDA, A.I. Jr; ABREU, V.G. Influência da densidade de semeadura sobre características agrônômicas na cultura da soja. **Agrarian**, v.3, n.9, p.175-181, 2010.
- ORMOND, A.T.S.; VOLTARELLI, M.A.; PAIXÃO, C.S.; GÍRIO, L.A.S.; ZERBATO, C.; SILVA, R.P. Características agrônômicas da soja em semeadura convencional e cruzada. **Agroambiente On-line**, v.9, n.4, p.414-422, 2015. <http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v9i4.2706>
- PIRES, J.L.F.; COSTA, J.A.; THOMAS, A.L; MAEHLER, A.R. Efeito de populações e espaçamentos sobre o potencial de rendimento da soja durante a ontogenia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.8, p.1541-1547, 2000. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2000000800006>
- RAMOS JUNIOR, E.U.; RAMOS, E.M.; BULHÕES, C.C. Densidade de plantas nos componentes produtivos e produtividade de cultivares de soja. **Revista de Ciências Agroambientais**, v.17, n.2, p.51-56, 2019.
- RIBEIRO, A.B.M.; BRUZI, A.T.; ZUFFO, A.M.; ZAMBIAZZI, E.V.; SOARES, I.O.; VILELA, N.J.; PEREIRA, J.L.A.; MOREIRA, S.G. Productive performance of soybean, cultivars grown in different plant densities. **Ciência Rural**, v.47, n.7, 2017. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20160928>
- SANTOS, G.X.L.; FINOTO, E.L.; CORDEIRO, P.S. Jr; TOKUDA, F.S.; MARTINS, M.H. Efeito da densidade de plantas nas características agrônômicas de dois genótipos de soja no noroeste paulista, 2018. **Anais... 3º ENCONTRO TÉCNICO SOBRE AS CULTURAS DA SOJA E DO MILHO NO NOROESTE PAULISTA**. Núcleos, Edição Especial, 2018.
- SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R.C.; REIS, M.S. Melhoramento da soja. In: BORÉM, A. (Ed). **Melhoramento de espécies cultivadas**.1999, pp.478-533, Viçosa-MG: UFV.
- SILVA, L.S.; MOURA, M.C.L.; VALADARES, R.N.; SILVA, R.G.; SILVA, A.F.A. Seleção de variedades de soja em função da densidade de plantio, na microrregião de chapadinha, nordeste maranhense. **Agropecuária Científica no Semi-árido**, v.6, n.2, p.7-14, 2014. <http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v7i2.121>
- SMIDERLE, O.J.; GIANLUPPI, V.; SOUZA, A.G.; GOMES, H.H.S. Diferentes densidades de plantas e desempenho agrônômico de soja BRS 8381. In: CONGRESSO ONLINE PARA O AUMENTO DA

PRODUTIVIDADE DE MILHO E SOJA-COMSOJA, 2., 2019. **Anais...** Santa Maria, RS: Mais soja, 2019., 2019.

VAZ BISNETA, M. **Influência do tipo de crescimento, época e densidade de semeadura em caracteres morfoagronômicos de cultivares de soja.** Goiânia-GO: Universidade Federal de Goiás, 2015. 78p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas). Universidade Federal de Goiás, 2015.