

A influência da densidade populacional de soja nos componentes de rendimento

Rodrigo Olivier Silva Costa¹ e Cornélio Primieri²

¹Centro Universitário Assis Gurgacz, Colegiado de Agronomia, Cascavel, Paraná.

¹rodrigocosta.adm@gmail.com

Resumo: Em constante crescimento e expansão no Brasil, a soja se destaca por ser a principal commodity na balança comercial brasileira. Durante o processo de cultivo da soja, são inúmeros os elementos que podem influenciar na qualidade final dos grãos de soja. O experimento foi conduzido em uma propriedade rural localizada no município de Vera Cruz do Oeste – PR. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizado (DBC) sendo composto de cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 unidades experimentais, a saber: T1: 7 plantas por metro; T2: 9 plantas por metro, T3: 11 plantas por metro; T4: 13 plantas por metro e T5: 15 plantas por metro l. Foram avaliadas as seguintes características: número de hastes por planta, número de vagens, massa de mil grãos e produtividade final. Por ocasião da colheita foram coletadas dez plantas dentro da área útil para as avaliações. A partir da obtenção dos dados, os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas com o teste de Tukey a 5% de significância, utilizando o programa Assistat. Os resultados obtidos neste trabalho demonstraram que a utilização de diferentes populações de plantas de soja por metro linear proporcionou diferença significativa para número de hastes e vagens por planta.

Palavra- chave: População, Crescimento, Produtividade.

The influence of soybean population density on yield componentes

Abstract: Brazil's soybean stands out as the main commodity in the Brazilian trade balance, in constant growth and expansion. During the soybean cultivation process, there are innumerable elements that can influence the final quality of the soybean grains. The experiment was carried out in a rural property located in the municipality of Vera Cruz do Oeste - PR. The experimental design was a randomized block design (DBC) consisting of 5 treatments and 4 replications, totaling 20 experimental units, namely: T1: 7 plants per linear meter; T2: 9 plants per linear meter, T3: 11 plants per linear meter; T4: 13 plants per linear meter and T5: 15 plants per linear meter. The following characteristics were evaluated: number of stems per plant, number of pods, mass of one thousand grains and final yield. At the time of harvest ten plants were collected outside the useful area for the evaluations. From the data collection, the results were submitted to analysis of variance and the means compared with the Tukey test at 5% of significance, using the Assistat program. The results obtained in this work demonstrated that the use of different populations of soybean plants per linear meter gave a significant difference for the number of stems and pods per plant.

Key-word: Population; Growth; Productivity.

Introdução

Pertencente ao reino *Plantae*, da divisão *Magnoliophyta*, classe *Magnoliopsida*, ordem *Fabales*, família *Fabaceae* (*Leguminosae*), Subfamília *Faboideae* (*Papilionoideae*), a soja pertence ao gênero *Glycine*, espécie *Glycine max* (SEDIYAMA, 2009).

A soja desde a sua introdução no Brasil se destaca como uma commodity de fundamental importância para a balança comercial brasileira (DALCHIAVON *et al.*, 2011). Segundo ressalta Costa (2013), a soja no Brasil é a cultura que ocupa a maior área plantada, sendo também uma das principais culturas cultivadas do mundo. Os líderes mundiais na produção de soja são os Estados Unidos, seguidos Brasil, Argentina, China, Índia e Paraguai. A soja desempenha um importante papel socioeconômico no cenário mundial, em virtude dos constantes avanços tecnológicos com o objetivo de maiores produtividades e lucratividades.

Segundo os dados da EMBRAPA (2017), a safra 2016/2017 apresentou uma produção de 117,2 milhões de toneladas nos EUA, enquanto no Brasil a produção foi de 113,9 milhões de toneladas. A primeira colocação na produção mundial é dos Estados Unidos, no entanto, existe a possibilidade de inversão nas colocações já nos próximos anos, pois o Brasil tem aumentado sua área de produção e é o segundo do ranking.

Conforme a CONAB (2018), a lavoura de soja é a protagonista no aumento da área e produção de grãos no país. A cultura desempenha uma maior liquidez, bem como apresenta uma melhor possibilidade nos rendimentos em comparação a outras culturas, estimulando assim os produtores rurais a continuar apostando no aumento da área plantada. A Conab ainda ressalta que no último levantamento feito pelo órgão o crescimento da área foi estimado em 3,3% em relação a 2016/2017, o que atingiu 35.022,8 ha⁻¹.

A safra 2016/2017 da cultura da soja, demonstrou a maior produção entre os grãos do país, atingindo 114 milhões de ton colhidas. Houve um incremento de 2% na área plantada da oleaginosa nessa safra, saindo de 33.251,9 milhões ha⁻¹ na safra 2015/16, para 33.914,9 milhões na safra 2016/2017, e como consequência a produção avançou de 95.434,6 milhões para 114.095,8 milhões toneladas, respectivamente. Uma das razões pelo excelente desenvolvimento da oleaginosa está no comportamento do clima em praticamente todas as regiões do país (CONAB, 2017).

No processo de cultivo da soja, são inúmeros os elementos que podem influenciar na qualidade final dos grãos de soja, que vão desde a instalação da cultura até no processo de armazenamento. Desta maneira, os avanços nos sistemas de semeadura, na utilização de cultivares adaptadas para cada região, bem como uma melhora na capacidade produtiva dos

solos e práticas conservacionistas que contribuíram para o manejo do cultivo utilizando população de plantas de soja entre 200 e 500 mil plantas por hectare (KUSS *et al.*, 2008).

Segundo a Embrapa (2015), dentre as práticas utilizadas no manejo da cultura da soja, o arranjo espacial das plantas tende a afetar de maneira expressiva todo o desenvolvimento das plantas, desde a velocidade de fechamento das entre linhas pelas plantas, como na produção de fitomassa, na arquitetura, na intensidade e severidade de doenças, no acamamento e por fim na produtividade da cultura. Esses efeitos negativos ocorrem, pois, o arranjo espacial tende a afetar a competição intraespecífica entre as plantas, e por consequência afetando na quantidade e disponibilidade dos recursos que vão desde o ambiente, água, luz e nutrientes que devem ser disponibilizados para cada planta.

Jasper *et al.* (2011), ressalta que as modificações relacionadas à população de plantas, e que influenciam nos parâmetros de produtividade, são reflexos da densidade de plantas nas linhas e nos espaçamentos entre as linhas de semeadura. Komatsu *et al.* (2010), salienta que a soja é uma cultura de alta plasticidade, e o espaçamento entre linhas está diretamente relacionado aos arranjos espaciais.

O objetivo do trabalho é avaliar a influência da densidade populacional nos componentes de rendimento de determinada cultivar de soja, sobre diferentes densidades populacionais.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em uma propriedade rural localizada no município de Vera Cruz do Oeste – PR. As coordenadas geográficas são: latitude 24°58'42.96" S, longitude 53°59'15.01"W, com altitude 541 m, durante os meses de outubro de 2017 a fevereiro de 2018.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizado (DBC) sendo composto de 5 tratamentos e 4 repetições, totalizando 20 unidades experimentais, a saber: T1: 7 plantas por metro linear; T2: 9 plantas por metro linear, T3: 11 plantas por metro linear; T4: 13 plantas por metro linear e T5: 15 plantas por metro linear. Cada unidade experimental foi composta por uma área de 3,5 m de largura por 6 m de comprimento, totalizando 21 m².

A cultivar selecionada para a semeadura consistiu-se da variedade NA 5909[®] RG, cultivar de ciclo precoce, máxima estabilidade em diferentes ambientes, possibilidade de escalonar o plantio, a cultivar apresenta também resistência ao acamamento, boa capacidade de engalhamento, tem habito de crescimento indeterminado, sua arquitetura é favorável ao controle de doenças e é resistente ao cancro da haste e mancha olho de rã. Entre germinação e

colheita o período é de 120 dias em média, e população final de 300 a 360 mil plantas ha^{-1} (NIDERA SEMENTES, 2018).

A semeadura ocorreu no dia 11 de outubro de 2017, as sementes foram depositadas no solo com espaçamento de 50 cm, com adubação na formulação de NPK(05. 30.10) de 243 kg. ha^{-1} , mais 62 kg de KCl a lanço antes da semeadura.

Todo o manejo na cultura da soja referente ao controle de plantas daninhas, pragas e doenças, foram seguidas as recomendações para a cultura da soja no Estado do Paraná.

Foram avaliadas as seguintes características: número de hastes por planta, número de vagens, massa de mil grãos e produtividade final. Por ocasião da colheita foram coletadas dez plantas dentro da área útil para as avaliações.

Para a avaliação do número de hastes por planta (NHP), foram selecionadas 10 plantas e feito a contagem do número de hastes por planta.

O número de vagens (NV) foi determinado pela contagem, ao acaso das vagens de 10 plantas por unidades experimentais.

A avaliação da massa de mil grãos (MMG) foi realizada a contagem ao acaso de quatro repetições, que tiveram suas massas determinadas e ajustadas para 13% de umidade.

A produtividade foi determinada pela colheita das plantas na área útil de 3,5 m^2 das unidades experimentais, a debulha foi realizada com auxílio de um batedor movido por um motor a diesel, os valores foram corrigidos para 13 % de umidade e expressos em kg ha^{-1} .

A partir da obtenção dos dados, os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas com o teste de Tukey a 5% de significância, utilizando o programa Assistat® 7.7 (SILVA e AZEVEDO, 2016).

Resultado e discussão

Os resultados da população de plantas por metro linear estão apresentados na Tabela 1. Nos resultados para diferentes populações de plantas por metro linear não foram significativas as diferenças para a massa de mil grãos – MMG e produtividade. As médias NHP – Número de hastes por planta e NV – Número de vagens apresentaram diferença significativa ao teste de Tukey.

Tabela 1 - Médias obtidas na avaliação da população de plantas em tratamentos com diferentes densidades populacionais por metro linear.

Tratamentos		Variáveis Analisadas		
Plantas por metro linear	NHP (un)	NV (Un.)	MMG (g)	PROD. (kg ha ⁻¹)
7	8,500 a	78,050 a	0,144 a	2,598 a
9	6,375 b	58,275 b	0,151 a	3,155 a
11	4,950 c	56,850 b	0,151 a	3,198 a
13	6,375 b	54,475 b	0,154 a	2,840 a
15	6,250 b	56,125 b	0,149 a	3,064 a
DMS	0,3665	15,157	0,0105	732,38
CV %	2,50	11,06	3,12	10,93

Médias de tratamentos seguidas por letras distintas na coluna diferem pelo Teste Tukey a 5% de significância. Cv= Coeficiente de variação; DMS= Diferença Mínima Significativa.

O número de hastes por planta, apresentou diferença significativa com a melhor média obtida com 7 plantas. A menor média obtida foi com população de 13 plantas por metro linear. O mesmo padrão de resposta foi verificado para o número de vagens, que ao diminuir o número de plantas por linha demonstrou menor número de vagens. O tratamento com 7 plantas apresentou a maior média, a menor média apresentada de número de vagens foi obtida com 11 plantas.

Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Carmo *et al.* (2018), avaliando o desempenho agrônômico da soja semeada em diferentes épocas e distribuição espacial de plantas observaram em seus resultados o acréscimo de hastes em razão da diminuição do número de plantas. De acordo com Mauad *et al.* (2010), o aumento da densidade de semeadura tende a aumentar também a competição intraespecífica por nutrientes, água e luz, o que acaba por permitir o estiolamento das plantas.

As médias de MMG para os tratamentos testados não apresentaram diferença significativa, ao se analisar as médias de forma separadas observou-se que a menor média obtida foi com 7 plantas.

Estes resultados diferem dos encontrados por Cruz *et al.* (2016), observaram nos resultados da sua pesquisa com o objetivo de avaliar o efeito de densidades e arranjos de plantas no desenvolvimento vegetativo e produtividade de grãos de soja, que a massa de mil grãos obteve aumento linear seguindo com o aumento da densidade de semeadura, os autores enfatizam que isso se deve ao menor número de vagens por plantas que são drenos fisiológicos e que por consequência com a diminuição da competição por fotoassimilados que estão concentrados em um número menor de grãos.

As produtividades de grãos para os tratamentos testados não apresentaram diferença significativa. A análise das médias demonstrou que, com população de 11 plantas por metro linear apresentou a melhor média com produção de 3.198 kg ha⁻¹ enquanto a menor média foi

apresentada com população de 7 plantas por metro linear com 2.598 kg ha⁻¹. De acordo com Vasquez *et al.* (2008), a cultura da soja tem a capacidade de suportar grandes reduções de populações sem causar perdas significativas de produtividade de grãos.

Por outro lado, Balena *et al.* (2016), ressaltam que a maior expressão do potencial produtivo das cultivares é influenciada pelas condições do meio onde as plantas estão se desenvolvendo. Desta maneira, as alterações de populações de plantas tendem a reduzir ou mesmo em aumentar os ganhos em produtividade. Os autores enfatizam que esta característica é resultado da densidade populacional nas linhas e do seu espaçamento entre elas.

De acordo com Busanello *et al.* (2013), a modificação do rendimento por planta e dos componentes de rendimento está diretamente ligado aos efeitos de disputa intraespecífica por meio de uma intrincada interação de variáveis que acontecem tanto sob o solo e abaixo do nível do solo, que pode ser diminuída com uma melhor distribuição das plantas por área, bem como por meio da utilização de população ideal de plantas em função das condições locais de cultivo.

Conclusão

O uso de diferentes populações de plantas para a cultura da soja por metro linear resultou em maior número de hastes e de vagens por planta, no entanto não resultou em alteração significativa para produtividade e massa de mil grãos que são componentes de rendimento.

Referências

- BALENA, R. BENDER, A. C. NESI, C. R. Época de semeadura e espaçamentos entre linhas na produtividade da soja. **Unoesc & Ciência - ACBS** Joaçaba, v. 7, n. 1, p. 61-68, jan./jun. 2016.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.
- 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 Grande do Sul. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17; p. 2013.
- CARMO, E. L. BRAZ, G. B. P. SIMON, G. A. SILVA, A. G. ROCHA, A. G. C. Desempenho agrônômico da soja cultivada em diferentes épocas e distribuição de plantas. **Revista de Ciências Agroveterinárias** v.17 n. 1: 2018.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v. 5 Safra 2017/18 - Quinto levantamento, Brasília, p. 1-140 fevereiro 2018.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acomp. safra bras. grãos**, v. 4 Safra 2016/17 - Décimo segundo levantamento, Brasília, p. 1-158 setembro 2017.

COSTA, E. D. **Arranjo de plantas, características agronômicas e produtividade de soja**. Tese de Mestrado. UNESP. Botucatu – SP. Set./2013. 71f. Disponível em: <<http://www.pg.fca.unesp.br/Teses/PDFs/Arq1171.pdf>> acesso em mar. 2018.

CRUZ, S. C. S. SENA-JUNIOR, D. G. 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**, Cassilândia-MS, v. 3, n. 1, p. 1–6, jan./mar. 2016.

DALCHIAVON, F. C. CARVALHO, M. P. NOGUEIRA, D. C. ROMANO, D. ABRANTES, F. L. ASSIS, J. T. OLIVEIRA, M. S. Produtividade da soja e resistência mecânica à penetração do solo sob sistema plantio direto no cerrado brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 41, n. 1, p. 8-19, jan./mar. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pat/v41n1/a02v41n1.pdf>> Acesso em: mar. 2018.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Soja em números (safra 2016/2017)**. Brasília: Embrapa, 2017 Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em: 27 out.2018.

EMBRAPA SOJA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Densidade de plantas na cultura da soja** [recurso eletrônico]: / Alvadi Antonio Balbinot Junior ... [et al.] – Londrina: Embrapa Soja, 2015. 36 p.: il. – (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2176-2937; n.364).

JASPER, R. JASPER, M. ASSUMPÇÃO, P. S. M. ROCIL, J. GARCIAL. C. Velocidade de semeadura da soja. **Engenharia Agrícola**, v. 31, n. 1, p.102- 110, 2011.

KOMATSU, R. A. GUADAGNIN, D.D. BORGIO, M.A. Efeito do espaçamento de plantas sobre o comportamento de cultivares de soja de crescimento determinado. **Campo Digit@l**, v.5, n.1, p.50-55, Campo Mourão, dez., 2010.

KUSS, R. C. R. KÖNIG, O. DUTRA, L. M. C. BELLÉ, R. A. ROGGIA, S. STURMER, G. R. Populações de plantas e estratégias de manejo de irrigação na cultura da soja. **Ciência rural**, v. 38, n. 4, p. 1133-1137, 2008.

MAUAD, M. SILVA, T. L. B. ALMEIDA NETO, A. I. ABREU, V. G. Influência da densidade de semeadura sobre características agronômicas na cultura da soja. **Revista Agrarian**, Dourados-MS, v. 3, n. 9, p. 175-181, 2010.

NIDERA SEMENTES. **Semente Soja 5909 RG**. 2018. Disponível em: <<http://www.niderasementes.com.br/produto/na-5909-rg--sul.aspx>> Acesso em: abr. 2018.

SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Ed. Mecenas, 2009. 314p.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733- 3740, 2016.

VAZQUEZ, G. H. CARVALHO, N. M. BORBA, M. M. Z. Produtividade e qualidade fisiológica da semente de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 30, nº 2, p.01-011, 2008.