

Plantio agrupado Vs Plantio convencional em diferentes cultivares de soja

Taís Regina Strieder¹ e Ana Paula Morais Mourão²

Resumo: Neste trabalho o objetivo desse estudo é comparar o plantio agrupado, os parâmetros de desenvolvimento e produção entre as diferentes cultivares de soja, com o plantio convencional. O agrupado tem o disco diferenciado, caindo 4 sementes por vez, porém com a mesma quantidade de sementes por metro do convencional. A pesquisa foi desenvolvida em Santa Helena-PR, no período de 22 de outubro de 2016 a 20 de fevereiro de 2017. O Delineamento utilizado foi o DBC, em esquema de cultivo de faixas, com dois fatores envolvidos, sendo o fator 1, as 3 cultivares de soja e o fator 2, as duas formas de plantio, o agrupado e convencional, totalizando 6 tratamentos, e tendo como amostras 4 repetições de cada tratamento. Os parâmetros avaliados foram o arranque inicial, medindo e pesando parte aérea e radicular, quantidade de plantas daninhas, quantidade de vagens e grãos por plantas, massa de 1000 grãos e produtividade. Os dados obtidos serão submetidos a ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se do programa estatístico ASSISTAT. Conclui-se que no arranque inicial não se há diferenciação entre plantios, número de vagens e MMG varia conforme a variedade, sendo a Nidera e Don Mario melhores no plantio agrupado, e na produtividade por faixas (sem análise estatística) o plantio com melhores médias numéricas foi o convencional, por em época de seca o agrupado ocasionar muita competição entre plantas, levando a morte.

Palavras-chave: arranjo espacial, produtividade, competição.

Grouped planting Vs Conventional planting in different soybean cultivars

Abstract: This work the objective of this study is to compare the grouped planting, the development and production parameters between the different soybeans cultivars, with conventional planting. The grouped has the differentiated disk, dropping 4 seed at a time, however with the same amount of seeds per meter of the conventional. The research was developed in Santa Helena-PR, in the period of October 22, 2016 until February 20, 2017. The lineation used was DBC, in scheme of swath cultivation, involving two factors, being the factor 1, the 3 variety of soy bean and the factor 2 both ways of planting, the grouped and the conventional, totaling 6 treatments, and having as samples 4 repetition of each treatment. The parameters evaluated were initial startup, measuring and weighing aerial and root, amount of weed, quantity of pods and grains per plant, mass of 1000 grains and productivity. The obtained data will be subject to ANOVA and the average compared by the Turkey test, to 5% of productivity using the statistic program ASSISTAT. It was concluded that in the initial start up there is no differentiation between plantations, number of pods and MMG vary as the variety, being the Nidera and Don Mario better in the grouped plantation, and in the productivity in swaths (without statistical analysis) the plantation with better numeric average

¹ Estudante do curso de agronomia no Centro Universitário Assis Gurgacz – Pr. taisstrieder@gmail.com

² Engenheira Agrônoma. Doutoranda em Engenharia Agrícola (UNIOESTE). Coordenadora do Curso de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz – PR. anamourao@fag.edu.br

was the conventional, because in drought time the grouped cause many competition among the plants, leading to death.

Key words: space arrangement, productivity, competition

Introdução

Segundo a EMBRAPA (2003), a soja (*Glycine max* L. Merrill) que utilizamos hoje é diferente da que foi descoberta, antes era uma planta rasteira, e tem a sua origem na costa leste da Ásia, na região de Manchúria, na China. O produto agrícola que vem mais se destacando mundialmente no seu crescimento na área econômica é a soja, sendo utilizada principalmente para produção de ração e óleo (EMBRAPA, 2010).

Comparando as duas últimas safras de soja do Brasil, 15/16 e 16/17, pode-se notar que houve uma variação positiva de 13,2% na produtividade (SIDRA, 2017). Última safra de soja 2016/2017, bateu o recorde de produtividade, graças ao bom desenvolvimento do produto ao longo do ciclo (CONAB, 2017). Segundo os dados da FIESP (2017), os maiores produtores de soja do mundo são EUA, Brasil e Argentina, e os maiores consumidores são China, EUA, Argentina e em quarto lugar o Brasil.

Para a EMBRAPA (2010), cada cultivar de soja é adaptado à região com o ciclo mais favorável, por conta da sensibilidade ao fotoperíodo. O ciclo das plantas é feito conforme a longitude e a latitude, quanto mais para norte do Brasil, maior é o seu ciclo.

Em espaçamentos maiores pode haver uma facilitação para o desenvolvimento das plantas daninhas. Na agricultura a presença de plantas daninhas é muito grande, elas competem contra a planta cultivada por água, luz, nutriente e o espaço; e em muitas vezes pode ocorrer alelopatia, interferências indesejadas no desenvolvimento da planta cultivada (PITELLI, 1987). Fleck e Candemil (1995) corroboram que a presença de plantas daninhas causam perdas significativas na produção de grãos independente da quantidade, em média atingem 37%, e as espécies das gramíneas tem maiores potenciais de danos que as dicotiledôneas.

O arranjo espacial das plantas é algo que está sendo muito questionado nos dias de hoje, Segundo Bianchi *et al.*, (2010) o espaçamento maior entre plantas e menor população por metro, favorece o seu desenvolvimento, tendo maior produtividade e cobertura de solo.

Para Carvalho *et al.*, (2013) a busca por alternativas de plantio com menor custo de produtividade e maior produção são estudadas, hoje já se tem vários métodos a serem avaliados como o plantio cruzado, fileira dupla e adensado e o diferencial entre elas e o plantio convencional, é a distribuição espacial.

O plantio cruzado segundo Menezes (2013) aumenta a população de plantas por hectare, pois a semeadora passa duas vezes na mesma área em sentidos perpendiculares, fazendo com que o seu arranjo espacial se pareça com um xadrez, sendo a sua produtividade maior do que o convencional.

Outra alternativa é o plantio em fileira dupla, que segundo Cruz *et al.*, (2015) é feito usando espaçamento de 25cm entre fileiras e 65cm entre fileiras duplas, quando foi comparada com o convencional, o arranjo espacial não interferiu na produtividade, já o aumento da densidade de semeadura teve influências sobre a produtividade, pois aumentando o número de plantas por metro, aumenta a produção, independente da forma de plantio.

O plantio agrupado é uma nova forma de arranjo espacial que está sendo pesquisada, que consiste em colocar quatro sementes por covas, mas o mesmo número de plantas por metro linear colocada no plantio convencional, em média 12 sementes. Segundo Balbinot *et al.*, (2017) a produtividade de grãos no plantio agrupado foi similar ao do plantio convencional.

O objetivo desse estudo é comparar o plantio agrupado, os parâmetros de desenvolvimento e produção entre as diferentes cultivares de soja, com o plantio convencional.

Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida em Santa Helena-PR, no distrito de Sub-sede, que está localizada a 24°47'47.07"S e 54°16'22.50"O, tem clima subtropical e a temperatura média nos meses de verão alcança os 38° C, solo Tipo 3, o período de desenvolvimento da pesquisa foi 22 de outubro de 2016 à 20 de fevereiro de 2017.

O delineamento experimental utilizado foi o DBC em esquema 3x2, em cultivo de faixas, tendo como o fator um, as três cultivares de soja (V1: Nidera 5909 RR ,V2: Don Mario 6458 RR e V3: Syngenta 1258 RR), e o fator dois, os dois tipos de plantio, agrupado e convencional, totalizando 6 faixas.

O campo foi dividido em 6 faixas, sendo duas faixas para cada cultivar, e nessas duas faixas, uma era plantio agrupado e a outra plantio convencional. O tamanho das faixas foi de 12,6 m² cada, utilizando para semeadura uma plantadeira Metaza de 9 linhas, porém foi utilizado apenas 8 linhas, sendo quatro para plantio agrupado e quatro para plantio convencional. Os discos eram específicos para cada tipo de plantio, no agrupado caia quatro sementes por furo, e no convencional apenas uma semente.

O espaçamento entre linhas para os dois plantios era de 45 cm, entre plantas agrupadas era de 33 cm e convencional 8 cm, contabilizando população de 480 plantas por faixas.

Na figura 1 pode-se observar as médias pluviométricas obtidas nos anos de 2015 a 2017, sendo analisado os meses de novembro a fevereiro.

Figura 1 – Alturas mensais de precipitação em mm, obtidas no município de Santa Helena-PR, nos anos de 2015, 2016 e 2017.

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
2015	152,7	172,2	150,7	74,3	219,8	69,7	382,6	66,2	154,2	104,5	335,5	355,8
2016	245,2	339,4	159,7	78,1	212,9	78,0	99,8	259,1	62,3	257,2	223,7	78,2
2017	86,8	233,5	125,6	287,0	172,0	66,3	0,0	-	-	-	-	-

Os parâmetros avaliados foram relacionados ao desenvolvimento inicial das plântulas, a presença de plantas daninhas e produtividade. Foram analisadas das seguintes formas:

Para o tamanho da parte aérea e raiz (cm) as amostras foram coletadas após 15 dias da emergência, 5 plantas por m² aleatoriamente, com 4 repetições em cada faixa. Foi utilizada uma régua para fazer as medições.

Para a massa da parte aérea e da raiz (g) foram retiradas 5 plantas aleatoriamente em 1 m², com 4 repetições em cada parcela, a coleta ocorreu após 15 dias da emergência. Foi utilizada uma balança em gramas para fazer a pesagem.

A produtividade foi avaliada 5 plantas por m² aleatoriamente, com 4 repetições em cada parcela, com isso foi contado a quantidade grãos por vagens e vagens por planta. Após foi avaliado massa de 1000 grãos (g) e a estimativa de produtividade em kg ha⁻¹.

Os dados obtidos foram submetidos a ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se do programa estatístico ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO, 2016).

Resultados e Discussão

A análise da variância realizada tanto nas cultivares, quanto no plantio agrupado e convencional, para a média comprimento da parte aérea das plantas, mostrou que não houve interação entre os fatores analisados (Tabela 1).

Tabela 1 – Análise dos parâmetros de comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da parte radicular (CPR), massa da parte aérea (MPA) e massa da parte radicular (MPR), comparando os dois tipos de plantios, convencional e agrupado, e as cultivares, Nidera, Dom Mario e Syngenta, após 15 dias da emergência, e a interação entre eles, em Santa Helena-PR

Fatores	CPA (cm)	CPR (cm)	MPA (g)	MPR (g)
Cultivares (C)				
Nidera® 6909	8,61 a	8,63 b	10,12 a	2,00 b
Don Mário® 6458	8,22 a	8,60 b	8,50 a	2,25 b

Syngenta® 1258	8,10 a	11,30 a	10,75 a	3,12 a
Plantio (P)				
Convencional	8,64 a	9,92 a	10,41 a	2,50 a
Agrupado	7,99 a	9,10 a	9,17 a	2,41 a
CV (%)	23,06	16,61	18,68	19,77
Teste F				
C	n.s	*	n.s	*
P	n.s	n.s	n.s	n.s
C x P	n.s	n.s	n.s	n.s

Médias, seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si, pelo teste de tukey, a 5% de probabilidade.

CV = Coeficiente de variação; n.s.; * e ** significam não significativo, significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.

Verifica-se que independente do tipo de plantio, o crescimento é homogêneo, não diferenciando entre os lotes avaliados, isso evidencia que o método do plantio, não afeta o desenvolvimento inicial da parte aérea, tendo todos os recursos necessários para seu crescimento.

Aos se comparar os dados do comprimento da parte radicular, pode-se verificar que houve diferenciação do crescimento entre as cultivares, sendo a Syngenta 1356 (11,30 cm) que se sobressaiu entre elas, mas quando se observa o crescimento radicular entre plantios não se tem resultados significativos.

Quanto aos valores da massa da parte aérea, observa-se que não se diferenciam entre si nos primeiros dias, comparando as cultivares e os plantios. A massa da raiz teve diferenciação quando comparada entre cultivares, destacando-se novamente a Syngenta 1356 (3,12 g), mas entre plantios não se teve resultados significativos.

Apesar de todas as cultivares terem um ciclo precoce e estarem na época de plantio indicadas, a cultivar Syngenta teve maior destaque na parte radicular, consequentemente obtendo maior segurança a adaptação e produtividade da planta, por estar mais profunda e conseguir trazer mais água e nutrientes mesmo na época de estiagem. Segundo Pitol (2014/2015), a cultivar da Syngenta tem variabilidade genética em relação à tolerância ao déficit hídrico estando entre as moderadamente tolerantes, ou seja, ela se sai melhor do que as outras duas cultivares utilizadas por ter essa genética, consequentemente aumentando o tamanho da raiz.

Observando a Tabela 2 verifica-se que houve interação entre os plantios e as cultivares, desdobrando a interação que a cultivar Syngenta se destacou no plantio convencional tanto comparando as cultivares, quanto quando comparado ao plantio agrupado. Já as outras duas cultivares tiveram melhores resultados no plantio agrupado, mas entre

cultivares não se teve diferenciação. Esses dados corroboram com os encontrados por Castoldi *et al.* (2009), que avaliaram 3 tipos de espaçamentos entre plantas para se ter uma alta produtividade e desenvolvimento de planta mais uniforme, onde notaram que estatisticamente o espaçamento entre plantas influencia no número de vagens por planta, não podendo descartar que a cultivar também tem papel importante.

Tabela 2 – Médias de vagens encontradas de diferentes cultivares de soja submetidas a diferentes plantios. Santa Helena – PR, 2017.

Cultivares	Convencional	Agrupado
Nidera® 5909	47,05 bB	66,55 aA
Don Mario® 6458	44,70 bB	62,95 aA
Syngenta® 1258	83,45 aA	63,60 aB
CV (%)	13,34	

Médias, seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

CV = Coeficiente de variação; Letras minúsculas na coluna; Letras maiúsculas na linha.

Para Rambo *et al* (2003), a quantidade de plantas e o espaçamento no arranjo, quando menor, ajuda na adaptação aos espaços disponíveis, com a formação de maior número de ramificações pode proporcionar maior número de locais para formação de estruturas reprodutivas, resultando em maior número de vagens. E também pode-se relacionar a quantidade de vagens, com o tamanho e massa da raiz, o que fez ter melhor rendimento da cultivar.

Tabela 3 apresenta a média da Massa de Mil Grãos (MMG) de diferentes cultivares de soja, em dois tipos de plantio, o agrupado e o convencional.

Tabela 3 – Valores de F e médias da Massa de Mil Grãos (MMG) de diferentes cultivares de soja submetidas a diferentes plantios. Santa Helena – PR, 2017.

Cultivares (C)	MMG (g)
Nidera® 5909	128,50 a
Don Mario® 6458	125,50 a
Syngenta® 1258	123,00 a
Plantio (P)	
Convencional	122,67 b
Agrupado	128,67 a
CV (%)	4,98
Teste F	
C	n.s
P	*
C x P	n.s

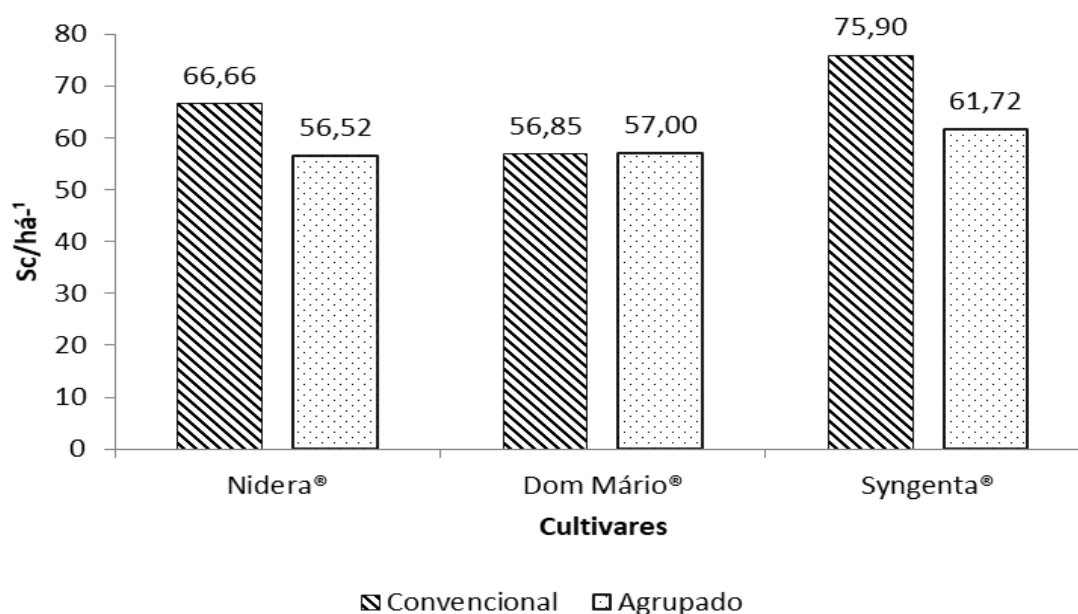
Médias, seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

CV = Coeficiente de variação; n.s.; * e ** significam não significativo, significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 3, a MMG indicou que entre cultivares não se teve diferenciação, mas já entre plantios, o agrupado teve melhor resultado com 128,67 g, e o convencional ficando com média inferior (122,67 g). A MMG coincidiu com os resultados encontrados nas médias de vagens por plantas, tendo resultados melhores no plantio agrupado com as cultivares Nidera (66,55 g) e Don Mario (62,95 g).

Na Figura 2 estão apresentados os dados de produtividade juntados de todas as repetições e obtido a média em cada faixa, no entanto, sem a realização da análise estatística.

Figura 2 – Produtividade (sacas por ha^{-1}) juntadas de todas as repetições e encontradas as médias de diferentes cultivares de soja submetidas a diferentes plantios. Santa Helena – PR, 2017.



A cultivar Syngenta teve resultados expressivos em ambos plantios. O que foi mostrado desde os testes iniciais após 15 dias da emergência, onde a mesma apresentou melhor adaptação, por ter um desenvolvimento radicular mais eficiente.

Todas as cultivares tiveram resultados numéricos melhores no plantio convencional, mas apenas a Don Mario teve resultados semelhantes nos dois plantios. Os resultados observados estão de acordo com Tourino, Rezende e Salvador (2002) que afirmam, que a produtividade aumenta quando se tem uniformidade no espaçamento entre plantas e menor densidade de plantas nas linhas, sendo o plantio convencional melhor.

Ao comparar os dados da Tabela 1 e 2, pode-se notar que o plantio agrupado teve maior quantidade de vagens para duas variedades e MMG, porém a produtividade foi mais elevada no plantio convencional, isso se deu provavelmente, pela falta de chuva na época vegetativa na qual causou a morte de plantas devido à competição por

ter mais plantas na mesma cova; já que os dados do Instituto das Águas do Paraná (2017), demonstram que o índice pluviométrico no município de Santa Helena-PR, no mês de dezembro (2016) e janeiro (2017) foi inferior os outros anos de safra de verão, sendo registradas médias de 78,2 mm e 86,8 mm respectivamente, e na safra 15/16 para os mesmos meses foi 355,8 mm e 245,2 mm.

Conclusões

O tamanho e massa da raiz se diferenciaram entre as cultivares, sendo a Syngenta com melhores médias, não afetando o tipo de plantio.

O número médio de vagens da Syngenta foi maior no plantio convencional. Nidera e a Dom Mario tiveram médias melhores no plantio agrupado.

MMG teve diferenciação no tipo do plantio, tendo o agrupado com melhor média em todas cultivares avaliadas nesse experimento.

A produtividade numérica foi superior para as cultivares Nidera e Syngenta no plantio convencional, já Dom Mario, as médias numéricas dos dois plantios foram similares.

Referências

AGUASPARANÁ. INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ. Sistema de informações hidrológicas – SIH. **Paraná – Governo do estado**. Disponível em: <[file:///C:/Users/thais/Downloads/AlturasMensaisPrecipitacao%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/thais/Downloads/AlturasMensaisPrecipitacao%20(1).pdf)>. Acessado em: 16 de setembro de 2017.

BALBINOT JUNIOR, A.A.; SANTOS, E.L.; DEBIASI, H.; RIBEIRO, R.; FRANCHINI, J.C. Agrupamento de plantas de Soja na linha de semeadura e seu efeito no desempenho da cultura. **Anais da XXXVI Reunião de Pesquisa de Soja**. Londrina, 2017.

BIANCHI, M. A.; FLECK, N. G.; LAMEGO, F. P.; AGOSTINETTO, D. Papéis do arranjo de plantas e do cultivar de soja no resultado da interferência com plantas competidoras. **Planta daninha**, vol.28 n. espe, Viçosa, 2010.

CARVALHO, L. C.; BUENO, R. C. O. F.; CARVALHO, M. M.; FAVORETO, A. L.; GODOY, A. F. Novas técnicas de arranjos de semeadura na cultura da soja. Enciclopédia **Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17; p. 1940, 2013.

CASTOLDI, R.; CHARLO, H. C. O.; VARGAS, P. F.; BRAZ, L. T.; CARRÃO-PANIZZI, M. C.; MENDONÇA, J. L. Influência do espaçamento entre plantas em características agrônômicas de dois genótipos de soja-hortaliça de ciclo tardio em Jaboticabal-SP. **Científica**, Jaboticabal, v.37, n.2, p.61 - 66, 2009.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra Brasileira grãos**. V. 4- SAFRA 2016/17- N. 6 - Sexto levantamento, 2017.

- CRUZ, S. C. S.; JUNIOR, D. G. S.; 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.
- EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Cultivares de soja - Regiões Sul e Central do Brasil 2010/2011**. Londrina: Embrapa, 2010.
- EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Desenvolvimento, Mercado e Rentabilidade da Soja Brasileira**. Londrina: Embrapa, 2010.
- EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil 2003**. Londrina: Embrapa, 2003.
- FIESP. FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Safrá Mundial de Soja 2016/17** - 11º Levantamento do USDA. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/safrá-mundial-de-soja/attachment/boletim_soja_março2017/>. Acessado em: 01 de abril de 2017.
- FLECK, N. G.; CANDEMIL, A. R. G. Interferência de plantas daninhas na cultura da soja (glycine max (l.) merrill). **Ciencia Rural** vol.25 no.1 Santa Maria, 1995.
- MENEZES, P. C. **Semeadura cruzada de soja em sistemas de manejo do solo**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola) - Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Universidade Federal de Mato Grosso - UFMG, Rondonópolis. 2013.
- PITELLI, R. A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v.4, n.12, p.1 – 24, 1987.
- PITOL, C. Soja mais produtiva e tolerante a seca. **Tecnologia e Produção: Soja 2014/2015**.
- RAMBO, L.; COSTA, J. A.; PIRES, J. L. F.; PARCIANELLO, G.; FERREIRA, F. G. Rendimento de grãos da soja em função do arranjo de plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 3, p. 405-411, 2003.
- SIDRA. SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola** - fevereiro 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa>>. Acessado em: 01 de abril de 2017.
- SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **Afr. J. Agric. Res.** vol. 11, n.39, pp. 3733-3740, 2016.
- TOURINO, M. C.C.; REZENDE, P. M.; SALVADOR, N. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agrônômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 8, p. 1071-1077, ago. 2002.