

**FUNDAÇÃO CARMELITANA MÁRIO PALMÉRIO
FACIUS-FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
CURSO DE ENGENHARIA AGRÔNOMICA**

ARTHUR PINHEIRO DA COSTA DUARTE

PRODUÇÃO DE SOJA EM SISTEMA DE CULTIVO CONVENCIONAL E AGRUPADO

MONTE CARMELO-MG

2019

ARTHUR PINHEIRO DA COSTA DUARTE

Produção de Soja em Sistema de Cultivo Convencional e Agrupado

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade de Ciências Humanas e Sociais da Fundação Carmelitana Mário Palmério – FUCAMP, para obtenção do grau de bacharel em Engenharia Agrônômica.

Orientadora: Luciana Maria de Lima

MONTE CARMELO-MG

2019

ARTHUR PINHEIRO DA COSTA DUARTE

Produção de Soja em Sistema de Cultivo Convencional e Agrupado

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade de Ciências Humanas e Sociais da Fundação Carmelitana Mário Palmério – FUCAMP, para obtenção do grau de bacharel em Engenharia Agrônômica.

APROVADO em: ____/____/____

BANCA DE QUALIFICAÇÃO

Prof (a). Luciana Maria de Lima
Presidente da Banca Examinadora

Prof (a).Ciro Luiz da Silva Junior
Membro – FUCAMP

Prof (a).Francine Borges Silva
Membro – FUCAMP

PRODUÇÃO DE SOJA EM SISTEMA DE CULTIVO CONVENCIONAL E AGRUPADO

Arthur Pinheiro da Costa Duarte¹
Luciana Maria de Lima²

RESUMO

A soja é originária da China, a mesma é considerada uma cultura de grande importância econômica para o Brasil, sendo a principal cultura do agronegócio brasileiro. A soja agrupada vem se destacando no mercado brasileiro por ser um método de cultivo recente trazendo bons resultados de produção, além de facilidade no manejo de pragas e doenças. Desta forma, objetivou-se com este trabalho avaliar a produção de duas cultivares de soja uma em um sistema convencional de plantio e outro agrupadas. O experimento foi realizado na Área Experimental da Fundação Carmelitana Mário Palmério, localizada no município de Monte Carmelo-MG. No experimento foi feito 4 tratamentos, sendo o fator 1, as cultivares (BRS 232 e a NS6906), e o fator 2, o espaçamento utilizado entre plantas (convencional ou agrupado), totalizando 5 repetições. Após o plantio, realizou-se o controle de pragas e doenças e plantas daninhas. Por fim, após a colheita realizou-se o teste estatístico no Sisvar, e concluiu-se que a cultivar BRS232 teve melhor desempenho no espaçamento convencional, em relação a cultivar NS6906 tanto no método convencional e agrupado.

PALAVRAS-CHAVE: Soja, Agrupado, Plantio, Convencional.

1 INTRODUÇÃO

A soja é originária do continente asiático, localizada na China antiga, e foi introduzida no Brasil, no estado da Bahia, no ano de 1882, por Gustavo D'Utra, onde não se teve bons resultados. Alguns anos depois, em 1892, foram cultivados por Daffert no Instituto Agrônomo de Campinas, obtendo melhores resultados. E, logo em seguida, no estado de Rio Grande do Sul (RG) , no ano de 1914, foi cultivada pelo Prof. E.Craig, onde se teve grande resultados. O Brasil começa a ver grandes resultados no Sul do país, intensificando os estudos e pesquisas, elevando suas áreas de produção aos estados de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás, (CAMARA, 2015).

As grandes expansões a outras áreas se deram devido ao grande poder comercial que a soja apresenta, sendo uma oleaginosa de grande importância nas indústrias alimentícias, farmacêuticas, cosméticos e também uma grande fonte de alimento animal (SILVA, et al; 2017).

Segundo a Embrapa (2017), o Brasil hoje é o segundo maior produtor de soja mundialmente, com uma produção de 113,923 milhões de toneladas, totalizando uma área cultivada de 33,890 milhões de hectares, estando atrás somente dos EUA, com uma produção de 117,208 milhões de toneladas.

O Brasil tem um grande campo em expansão, onde produtores e técnicos estão se juntando na busca do teto máximo de produção, utilizando novas tecnologias em aplicações, novos materiais genéticos com grande potencial em produção e resistência, novas formas de arranjos plantados em linhas, que vão se adequar melhor a cada região estabelecida (SILVA, et al; 2017).

Várias maneiras de arranjos são utilizadas hoje em dia por produtores como espaçamentos diferentes, plantio cruzado, plantio em fila dupla e plantio adensado. Vários desses arranjos já estão sendo descartados, pois o custo/benefício está sendo inadequado aos resultados obtidos, com um custo elevado e resultados não propícios (GARCIA, et al; 2016).

O mais novo arranjo, sendo utilizado nas pesquisas, é a soja agrupada, que se consiste no plantio de quatro sementes na mesma “cova”, com um espaçamento maior entre linha plantada, para melhor oferecer luminosidade, facilitando manejo fitossanitário da lavoura (SILVA, et al; 2017).

Pesquisas apontam a facilidade de se introduzir esse método de arranjo, onde haverá o mesmo número de plantas por hectare utilizadas no manejo do arranjo convencional, facilitando os cálculos de adubação (SILVA, et al; 2017).

O método de arranjo de soja agrupada se priva a utilizar cultivares com crescimentos indeterminados e com potencial em engalhamento, resultando numa área foliar maior, com grande capacidade fotossintética. Devido ao grande espaçamento entre os grupos de plantas a incidência de radiação solar vai ser maior, facilitando o controle de doenças fúngicas, já com o grupo de plantas adultas facilita o controle de plantas invasoras devido ao sombreamento (SILVA, et al; 2017).

Neste contexto, o objetivo geral desse trabalho foi avaliar a produção de duas cultivares de soja cultivadas em sistema convencional de plantio e agrupadas.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Área Experimental da Fundação Carmelitana Mário Palmério-FUCAMP, localizada no município de Monte Carmelo-MG, latitude 18°45'02''S, longitude 47°29'49''W, altitude 884m, solo classificado como Latossolo Vermelho (EMBRAPA, 1998). Como aponta a figura 1.

Figura 01- Localização da área experimental da FUCAMP



Autor: DUARTE, A.P.C. (2019)

O clima da região segundo Koppen-Geiger predominante Aw, ou seja, clima tropical de estação seca, com inverno seco e verão quente chuvoso. A precipitação média anual é de 1444 mm, com uma distribuição irregular concentrada nos meses de outubro a março, com uma temperatura média 21.2°C (Climate-date.org, 2018).

O experimento foi constituído por 4 tratamentos, sendo o fator 1, as cultivares (BRS 232 e a NS6906) e o fator 2, o espaçamento utilizado entre plantas (convencional ou agrupado), com 5 repetições, em delineamento de blocos casualizados, totalizando 20 parcelas de 3m x 3m. Antes da instalação do experimento foi realizada a coleta do solo cujos resultados estão especificados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultado da análise química e física da área do experimento antes da aplicação dos tratamentos

pH	P	K	S	Ca	Mg	H+Al	Al	T	t
..... mg dm ⁻³ cmol _c dm ⁻³						
5,9	2,6	0,22	3	2,0	1,25	3,50	0,00	6,92	3,42
B	Cu	Fe	Mn	Zn	MO	V	Argila	Silte	Areia
..... mg dm ⁻³ %				
11	3,4	25	11,1	0,9	3,6	49	ns	ns	ns

* Extratores: P, K: Mehlich-1; S: fosfato monobásico de cálcio; Ca, Mg, Al: cloreto de potássio; H+Al: solução tampão SMP pH 7,5; B: água quente + cloreto de bário; Cu, Fe, Mn, Zn: DTPA; MO: dicromato de sódio + HCl; Textura: densímetro.

Fonte: Laboratório Labras (2019)

A cultivar NS 6906 apresenta características de crescimento indeterminado e a BRS 232, crescimento determinado. O espaçamento utilizado para as duas cultivares no sistema convencional foi de 0,45 m entre linha, com densidade de 12 sementes por metro linear, num total de 120.000 plantas por ha. Já o sistema agrupado consistiu-se no espaçamento entre linha de 0,45 m e entre cova de 0,33 m com uma população de 4 sementes por cova. A adubação foi de 300 kg/ha da formulação NPK 04-14-08. A semeadura foi realizada manualmente no dia 15 de novembro de 2019.

Após a emergência das plantas, foi feito o monitoramento diariamente para verificar o controle de pragas, doenças e plantas daninhas. Após vinte dias após emergência das plantas foi realizado o primeiro controle de plantas daninhas. O segundo controle foi realizado no dia 28 de dezembro de 2018, sendo manualmente com auxílio de uma enxada.

O manejo de pragas foi realizado por meio da pulverização de inseticidas com auxílio de uma bomba costal de 20L e todos os equipamentos obrigatórios. A pulverização foi realizada dia 29 de novembro de 2018, após verificar a ocorrência de *Diabrotica speciosa*. Após a florada, foi realizado um manejo preventivo de pragas e doenças visando o percevejo marrom (*Euschistus heros*), e as doenças fúngicas (*Oídio* e *Ferrugem-asiática*), indicados na tabela 2.

Tabela 2. Produtos e dosagens utilizadas no controle de pragas e doenças.

	Princípio ativo	Concentração HA	Dosagem HA	Alvo	Data da aplicação
Inseticida	TIAMETOXAM LAMBDA- CIALOTRINA	141 g/L 106 g/L	75-100mL	<i>Diabrotica speciosa</i>	29/11/2018
Inseticida Preventivo	TIAMETOXAM LAMBDA- CIALOTRINA	141 g/L 106 g/L	75-100mL	<i>Euschistus heros</i>	04/01/2019
Fungicida Preventivo	TRIFLOXISTRO BINAPROTIOCO NAZOL	150 g/L 175 g/L	400mL	<i>Oídio Ferrugem-asiática</i>	04/01/2019

Org: DUARTE, A.P.C. (2019)

A colheita das parcelas foi realizada manualmente no dia 12 de março de 2019, retirando uma amostra de 2 m² do centro, desprezando as bordaduras e com ajuda de uma tesoura de poda, cortando as plantas rente ao solo. Após a colheita, as amostras foram trilhadas com auxílio de uma trilhadeira e foi realizada a pesagem para obter a massa por parcela.

Feito a coleta de dados, estes foram submetidos a análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa de estatístico Sisvar.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 3 estão apresentados os dados referentes à produção de duas cultivares de soja (BRS 232 e a NS 6906), submetidos aos dois tipos de arranjo espacial (convencional e agrupado).

Tabela 3. Médias de produção de cultivares de soja semeada em sistema convencional e agrupado.

Tratamentos	Produção (kg/parcela)
BRS 232 Agrupado	0,98 b
BRS 232 Convencional	1,48 a
NS 6906 Agrupado	1,11 ab
NS 6906 Convencional	1,16 ab
CV (%)	19,68

Org: DUARTE, A.P.C. (2019)

Quando observada os cultivares nos parâmetros de produção a cultivar BRS 232 foi superior a BRS 232 Agrupado, não diferindo da NS 6906 em sistema convencional e agrupado e BRS 232 convencional.

BRS 232 Agrupado apresentou o resultado em produção abaixo dos demais arranjos espaciais, por ser uma cultivar de ciclo de crescimento determinado pode ter ocorrido a competição de nutrientes e luz entre o agrupamento de plantas.

Nos estudos feitos de Buchling et al. (2017), outro fator de suma importância é a estabilidade de uma cultivar, que está relacionada com o manejo que foi conduzida e o ambiente. Roy et al. (2018) ressaltam que a soja apresenta alta capacidade compensatória e plasticidade, dando em si fazer modificações nos arranjos espaciais na linha de plantio.

Segundo os estudos de Balbinot Junior et al. (2017), o agrupamento de plantas de soja (cultivares BRS 359 RR e BRS 1010 IPRO) na linha de semeadura proporcionou produtividades de grãos similares ao plantio convencional, porém Balbinot ressalta que há necessidade de avaliação com outras cultivares e condições ambiente, pois esses fatores podem influenciar nas respostas das culturas a variação no arranjo espacial das plantas na lavoura.

Balbinot Junior et al. (2015), para a cultivar (BRS294), notaram-se que o espaçamento de 0,6 entre as fileiras demonstrou maior produtividade devido a penetração de luz nas linhas, proporcionando maior área fotossintética no terço inferior.

4. CONCLUSÃO

Para os parâmetros estudados, a cultivar BRS232 teve melhor desempenho no espaçamento convencional, já no método agrupado o rendimento foi inferior a cultivar NS6906.

REFERÊNCIAS

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**. Resumos expandidos da XXXVI Reunião de Pesquisa de Soja, Londrina, PR. 2017. Disponível: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1081048/1/p21.pdf>. Acesso em 27 mai. 2019.

BALBINOT JUNIOR, A. A.; PROCÓPIO, S. O.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; PANISON, **Semeadura cruzada em cultivares de soja com tipo de crescimento determinado**. Seminário Ciências Agrárias, v.36, p.1215-1226, 2015. Disponível:

<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/14900/16334>. Acesso em: 27 mai. 2019.

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**. Revista Agrarian, v.10, p. 22-30, 2017. Disponível: file:///C:/Users/Tum_a/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/artigo%20tcc%203.pdf Acesso em 01 jun. 2019.

CAMARA, Gil. **Introdução ao agronegócio soja**. Piracicaba. Disponível: <http://www.esalq.usp.br/departamentos/lpv/sites/default/files/LPV%200506%20-%20Soja%20Texto%2001%20-%20%20Agronegocio.pdf> . Acesso em: 03 mai. 2018.

CLIMATE – DATE. **Previsão do tempo**. Climate-date.org. 2018. Disponível: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/minas-gerais/monte-carmelo-24982/>. Acesso em: 13 abr. 2019.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja região central do Brasil 2011**. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2010. 255p. Disponível em: http://www.cnpso.embrapa.br/download/Sistema_Producao14_VE.pdf. Acesso em: 01 mai. 2018.

GARCIA, Rodrigo; RICHETTI, Alceu; SUTIER, Guilherme. Arranjos Alternativos de Plantas de Soja: Viabilidade Técnica-Econômica. **Circular Técnica 37**. Disponível: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1051506/1/CT2016371.pdf>. Acesso em: 01 mai.2018.

KOPPEN. **Classificação climática de Koppen-Geiger**. Portais.UFG. Disponível: https://portais.ufg.br/up/68/o/Classifica___o_Clim__tica_Koppen.pdf. Acesso em: 12 abr. 2019.

NOVAIS, R, F. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais**. Viosa-1999 p. 323-324.

PIRES, João; COSTA, José; THOMAS, Andre. Rendimento de grãos de soja influenciados pelo arranjo de plantas e níveis de adubação. **Pesq.Agrop.Gaúcha**, v4,n2,p. 183-188. 1998. Disponível: http://www.fepagro.rs.gov.br/upload/1398911929_art_14.pdf. Acesso em: 12 abr. 2019.

POPOV, Daniel. **Saiba qual é o melhor método de plantio para soja**. São Paulo. Canal Rural. 2017. Disponível em: <http://www.projetosojabrasil.com.br/saiba-qual-e-o-melhor-metodo-de-plantio-para-soja/>. Acesso em: 01 mai. 2018.

ROY, J.M.T; MADALASSO, T.; FAVERO, F. **Desempenho de cultivares de soja em função da distribuição espacial de plantas na linha de semeadura**. Cafelândia, PR, 2018. Disponível em: <https://maissoja.com.br/desempenho-de-cultivares-de-soja-em-funcao-da-distribuicao-espacial-de-plantas-na-linha-de-semeadura/> . Acesso em: 01 jun. 2019.

SEDIYAMA, Tuneo; SILVA, Felipe; BOREM, Aluizio. **Soja do plantio à colheita**. Viçosa.UFV.2015.333p.Disponível em:<http://www.editoraufv.com.br/detalhes.asp?idproduto=1808815>. Acesso em: 03 mai. 2018.

SILVA, Paulo Roberto Arbex. Plantio soja agrupado SOLERFRANCISCHINELLI, Luan de . Inovação. Uberlândia. **Revista Campo e Negócio Grãos**. 2017. Disponível em: <https://agroruralnews.blogspot.com/2017/03/tecnologia-e-inovacao-plantio-agrupado.html>. Acesso em: 15 abr. 2018.

VIEIRA, N. D., PRANDO, A. M.; SILVA FILHO, P. M;. **Desempenho produtivo de cultivares de soja em função da densidade de plantas**. UNIFIL. Disponível: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1093407/1/Desempenhoprodutivop.389391.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2019.

VIVIAN, Rafael. **A importância das plantas daninhas na agricultura**. Embrapa. Disponível: <http://www.paginarural.com.br/artigo/2236/a-importancia-das-plantas-daninhas-na-agricultura>. Acesso em: 13 abr. 2019.

YANO, S. A. C; HUSCG, P. E; SOSA-GÓMEZ, D. R. **Soja do plantio a colheita**. UFV, 2015, p , 256-273.