

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA GOIANO CAMPUS URUTAÍ

DANILO FERREIRA CARVALHO

RESPOSTA DE CULTIVARES DE SOJA A DIFERENTES TRATAMENTOS DE
SEMENTES NO LESTE GOIANO

URUTAÍ - GOIÁS
2021

DANILO FERREIRA CARVALHO

RESPOSTA DE CULTIVARES DE SOJA A DIFERENTES TRATAMENTOS DE
SEMENTES NO LESTE GOIANO

Trabalho de Curso apresentado ao IF Goiano
Câmpus Urutaí como parte das exigências do
Curso de Graduação em Agronomia para
obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Orientador: Prof^ª. Dr. Alexandre Igor de
Azevedo Pereira.

URUTAÍ - GOIÁS
2021

DANILO FERREIRA CARVALHO


RESPOSTA DE CULTIVARES DE SOJA A DIFERENTES TRATAMENTOS DE
SEMENTES NO LESTE GOIANO

Monografia apresentada ao IF Goiano
Campus Urutaí como parte das exigências
do Curso de Graduação em Agronomia
para obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

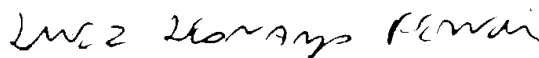
Aprovada em 24 de agosto de 2021



Prof. Dr. Alexandre Igor Pereira de Azevedo
(Orientador e Presidente da Banca Examinadora)
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí



Profª. Dra. Carmen Rosa da Silva Curvêlo
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí



Prof. Dr. Luiz Leonardo Ferreira
UNIFIMES

URUTAÍ - GOIÁS
2021

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

CD186r CARVALHO, DANILO FERREIRA
RESPOSTA DE CULTIVARES DE SOJA A DIFERENTES
TRATAMENTOS DE SEMENTES NO LESTE GOIANO / DANILO
FERREIRA CARVALHO; orientador Alexandre Igor
Azevedo Pereira. -- Urutai, 2021.
20 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) --
Instituto Federal Goiano, Campus Urutai, 2021.

1. Glycine max. 2. FBN. 3. Estimulo hormonal. 4.
TS em soja. I. Pereira, Alexandre Igor Azevedo ,
orient. II. Título.

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÃO
TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Danilo Ferreira Carvalho

Matrícula: 2017101200240253

Título do Trabalho: Resposta de cultivares de soja a diferentes tratamentos de sementes no Leste goiano.

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim. Dados oriundos de apoio com instituição privada.

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 10/12/2021

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

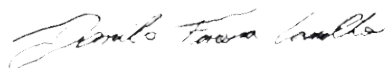
DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Urutaí, estado de Goiás, 26/08/2021

Ciente e de acordo:



Assinatura do Autor e/ou Detentor
dos Direitos Autorais



Assinatura do(a) orientador(a)



ATA DE APRESENTAÇÃO DE TRABALHO DE CURSO

Aos 24 dias do mês de agosto de dois mil e vinte e um reuniram-se: Prof. Dr. ALEXANDRE IGOR DE AZEVEDO PEREIRA, Prof^a. Dr^a. CARMEN ROSA DA SILVA CURVÉLO, e Prof. Dr. LUIZ LEONARDO FERREIRA nas dependências do Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí (GO), para avaliar o Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a): DANILO FERREIRA CARVALHO, como requisito necessário para conclusão do Curso Superior de Bacharelado em Agronomia. O presente TC tem como título: RESPOSTA DE CULTIVARES DE SOJA A DIFERENTES TRATAMENTOS DE SEMENTES NO LESTE GOIANO.

Após análise, foram dadas as seguintes notas:

Avaliadores	Notas
1. Prof. Dr. ALEXANDRE IGOR PEREIRA DE AZEVEDO	8,0
2. Prof ^a . Dr ^a . CARMEN ROSA DA SILVA CURVÉLO	8,0
3. Prof. Dr. LUIZ LEONARDO FERREIRA	8,0
Média final:	8,0

OBSERVAÇÕES:

Por ser verdade firmamos a presente:

Nome e Assinatura:

1. Alexandre Igor Azevedo Pereira

2. Luiz Leonardo Ferreira

3. Carmen Rosa da Silva Curvélo

DEDICATÓRIA

À minha família

E aqueles que contribuíram com muito apoio, sem medir esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Ao IF Goiano pelo apoio institucional e acadêmico oferecido.

Ao meu orientador pelo suporte com correções e incentivos.

À toda minha família pelo amor, incentivo e apoio incondicional...sem eles nada seria possível.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT	9
INTRODUÇÃO	10
MATERIAL E MÉTODOS	11
RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
CONCLUSÕES.....	18
REFERÊNCIAS	19

RESPOSTA DE CULTIVARES DE SOJA A DIFERENTES TRATAMENTOS DE SEMENTES NO LESTE GOIANO

Danilo Ferreira Carvalho ⁽¹⁾, Alexandre Igor de Azevedo Pereira ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, Rodovia Prof. Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, CEP 75790-000 Urutaí, GO, Brasil. E-mail: danilofecarvalho@gmail.com, aiapereira@yahoo.com.br

Resumo – O manejo com produtos eficientes no tratamento de sementes, correlacionado com a escolha de cultivares de soja com alto teto produtivo e adaptadas as condições ambientais, é uma estratégia de produção importante. Todavia, informações sobre as correlações de cultivares de soja submetidas a diferentes tratamentos de sementes, nas condições do Leste goiano, ainda são incipientes. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a correlação fenotípica hormonal e diazotrófica em cultivares de soja. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial 3x6, correspondente a 3 cultivares de soja (Desafio 8473, TMG 1180 e CD 2737) e 6 tratamentos de sementes (T1 - Testemunha, T2 - Inoculação, T3 - Hormonal, T4 - Co-inoculação, T5 - Co-inoculação+Hormonal e T6 - Inoculação+Hormonal). Foram constatados efeitos significativos nas correlações envolvendo as cultivares de soja e tratamento de sementes exceto na altura de planta, número de vagens com 1 e 4 grãos e peso de mil grãos. Concluiu-se que a cultivar TMG 1180 tem o rendimento elevado quando suas sementes são inoculadas com os tratamentos de sementes Hormonal e com as bactérias diazotróficas na Co-inoculação.

Palavras-Chaves: *Glycine max*; FBN; Estímulo hormonal, TS em soja.

SOYBEAN CULTIVARS RESPONSE TO DIFFERENT SEED TREATMENTS IN EAST OF GOIÁS

Danilo Ferreira Carvalho ⁽¹⁾, Alexandre Igor de Azevedo Pereira ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, Rodovia Prof. Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, CEP 75790-000 Urutaí, GO, Brasil. E-mail: danilofecarvalho@gmail.com, aiapereira@yahoo.com.br

Abstract - The management with efficient products in seed treatment, correlated with the choice of soybean cultivars with a high yield ceiling and adapted to environmental conditions, is an important production strategy. However, information on the correlations of soybean cultivars subjected to different seed treatments, under the conditions of East Goiás, is still incipient. The objective of the present work was to evaluate the hormonal and diazotrophic phenotypic correlation in soybean cultivars. The experimental design used was a randomized block design, with four replications, in a 3x6 factorial scheme, corresponding to 3 soybean cultivars (Desafio 8473, TMG 1180 and CD 2737) and 6 seed treatments (T1 - Control, T2 - Inoculation, T3 - Hormonal, T4 - Co-inoculation, T5 - Co-inoculation+Hormonal and T6 - Inoculation+Hormonal). Significant effects were found in the correlations involving soybean cultivars and seed treatment, except for plant height, number of pods with 1 and 4 grains and weight of a thousand grains. It was concluded that the cultivar TMG 1180 has a high yield when its seeds are inoculated with Hormonal seed treatments and with diazotrophic bacteria in Co-inoculation.

Key-words: *Glycine max*; FBN; Hormonal stimulus, ST in soybean.

INTRODUÇÃO

Diversos problemas estão frequentemente associados a culturas da soja nos estágios iniciais da cultura, de modo que o emprego de um eficiente tratamento de sementes, muitas vezes, faz-se necessário para minimizar perdas econômicas causadas por agentes abióticos ou bióticos, assim a correlação de produtos com mecanismo de ação distintos pode constituir uma alternativa mais segura, para a estabilidade do vegetal em campo (CHAVES e GUISTEM, 2018). Dentro dos fatores bióticos que podem causar prejuízos para os agricultores na fase inicial da cultura estão os fungos, bactérias, nematoides e insetos. E uma das estratégias que podem ser adotadas pelos produtores é o manejo com produtos eficientes no tratamento de sementes, correlacionado com a escolha de cultivares de soja com alto teto produtivo e adaptadas as condições ambientais. Produtos hormonais, e uso de microrganismos benéficos como as bactérias diazotróficas *Bradyrhizobium japonicum* e *Azospirillum brasilense* são destaques atualmente no cenário da sojicultura.

O uso de hormônios estimulantes na cultura da soja é recente, porém pode ser definido como o conjunto de hormônios do grupo das auxinas, giberelinas, citocininas, ou até mesmo, aminoácidos, vitaminas e sais minerais (KAVALCO et al., 2014). Atualmente, o uso de reguladores vegetais nas culturas do arroz, milho, feijão, algodão e soja tem potencializado o aumento da produtividade, embora sua utilização ainda não seja prática rotineira entre os produtores de culturas de alto nível tecnológico, como a própria soja (MOTERLE et al., 2011).

Vários trabalhos podem ser encontrados na literatura envolvendo a temática de tratamento de sementes na cultura da soja como em Siqueira et al. (2015) que comparou produtos com finalidade fungicida, inseticida, biorregulador a base de ácido giberélico e macro e micronutrientes; Chaves e Guissem (2018) ao analisar o efeito de ácido ascórbico, ácido fólico e tiamina; Kavalco et al. (2014) determinando os efeitos diretos e indiretos em diferentes concentrações de hormônios. Porém, nenhum destes trabalhos foram direcionados para o Leste goiano.

Tendo a carência por informações sobre as correlações de cultivares de soja submetidos a diferentes tratamentos de sementes nas condições geográficas apontadas anteriormente afim de potencializar o desenvolvimento do agronegócio da sojicultura, objetivou-se com o trabalho avaliar a correlação fenotípica hormonal e diazotrófica em cultivares de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em campo, na Fazenda Paineiras (Campo Alegre de Goiás, Sudeste do estado de Goiás, Brasil). A área onde foi realizado o experimento foi classificada do tipo Aw (quente a seco). O solo da área cultivada foi classificado como argiloso, com textura média e topografia ondulada a plana (EMBRAPA, 2013). Uma análise de solo na camada de 0-20 cm foi realizada, onde verificou-se as seguintes características: potencial de hidrogênio 6.4; cálcio 3.4, magnésio 0.82, alumínio 0.16, hidrogênio + alumínio 3.7, capacidade de troca catiônica 8.1, em cmolc.dm^3 ; potássio 55, fósforo 19.2, enxofre 1.5, cobre 1.3, ferro 57, manganês 10.4, zinco 4, sódio 2, em mg.dm^3 . Os dados foram tomados de acordo com metodologia da (EMBRAPA, 2009).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial 3x6, correspondente a 3 cultivares de soja [Desafio 8473, TMG 1180 e CD 2737] e 6 tratamentos de sementes [Testemunha, Inoculação, Hormonal, Co-inoculação, Co-inoculação+Hormonal e Inoculação+Hormonal].

Na Testemunha foi utilizado o tratamento químico padrão Maxim (Fludioxonil 2,5%; Metalaxyl-M 1%) e Cruiser (Metalaxil-M 2%; Tiabendazol 15%; Fludioxonil 2,5%; Tiametoxam 35%) utilizando 50 ml de cada para 50 kg de semente. Para a Inoculação diazotrófica foi utilizado o Inoculante Bioma Nod Soja (*Bradyrhizobium japonicum*) formulado a partir das Cepas SEMIA 5079 e SEMIA 5080 na concentração de ($7,2 \times 10^9$ células ml^{-1}), dose utilizada de 100 ml para 50 kg de semente. O Hormonal utilizado é composto de 40 ppm de ácido indol-3-acético + 40 ppm de ácido indol-bultrítico e 20 ppm de Giberelina, com dose de 75 ml para 50 kg de sementes. Na Co-inoculação diazotrófica foi utilizado o Inoculante mais o Bioma Maíz (*azospirillum brasilense*) formulado a partir das Cepas Ab-V5 e Ab-V6, na concentração de (5×10^8 células ml^{-1}) com dose utilizada de 100 ml para 50 kg de semente. As sementes foram tratadas em sacos de polietileno.

O preparo do solo foi realizado no sistema convencional com aração e gradagem. Foi distribuído na semeadura 20 sementes por metro linear das cultivares Desafio 8473 e CD 2737, além de 15 sementes por metro da cultivar TMG 1180. A adubação foi realizada a lanço simultaneamente ao semeio com 200 kg ha^{-1} de MAP e 30 dias após foi implementado 120 kg ha^{-1} de KCL. Ao término do experimento foi avaliado: altura da planta e do primeiro nó reprodutivo em cm; número de vagens com 1, 2, 3 e 4 grãos em unid; número de vagens e grãos por planta em unid; peso de mil grãos em g; e rendimento em sc ha^{-1} (BENICASA, 2004). Os resultados foram submetidos à análise de variância, onde a descrição das variáveis foi realizada

de acordo com as diferentes cultivares de soja, nos diferentes tratamentos de sementes, sendo feito a comparação de médias pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Todas as análises foram realizadas com o programa estatístico Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram constatados efeitos significativos nas correlações envolvendo as cultivares de soja e tratamento de sementes exceto na altura de planta, número de vagens com 1 e 4 grãos e peso de mil grãos. A arquitetura da planta em termos de altura e inserção das vagens se enquadraram com boas médias para todos os tratamentos. A correlação diazotrófica (Inoculação + Co-inoculação) e hormonal foi expressiva nas vagens de 4 grãos e rendimento ($p < 0,05$).

A cultivar Desafio 8473 apresentou altura de planta inferior as demais cultivares (Figura 1 α). Esta observação está ligada diretamente com o seu grau de maturidade relativo de 7.3 em comparação com o 8.0 da TMG 1180, contradizendo na CD 2737 que é de 7.3, o que indica que está última respondeu mais ao efeito ambiental do que a própria constituição genética. Já o desdobramento dos tratamentos de sementes dentro das cultivares não influenciaram a altura de planta (Figura 1 α), corroborando com Prieto et al. (2017) que não verificaram correlação diazotrófica na altura de planta inoculada com *B. japonicum*. Porém Bulegon et al. (2016) encontraram resposta positiva com a Co-inoculação em comparação aos demais tratamentos de sementes.

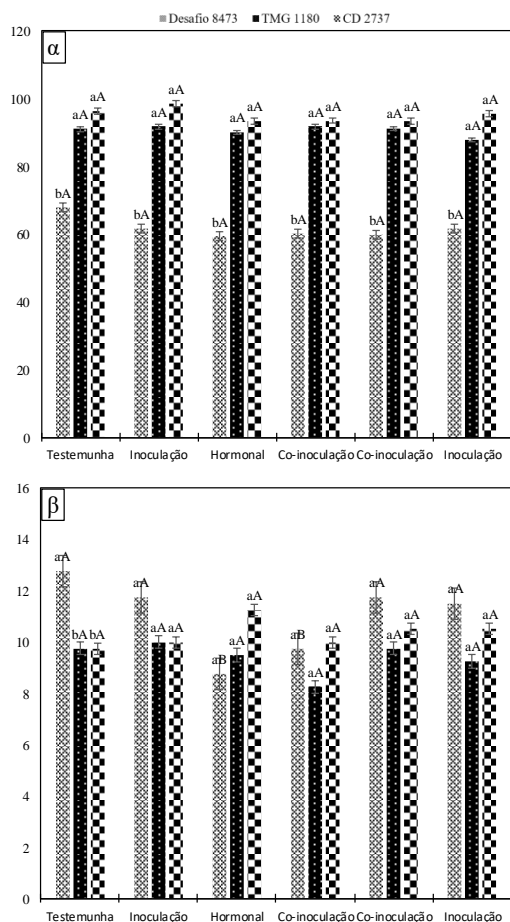


Figura 1. Médias* para altura de plantas (α) e inserção do 1º ramo reprodutivo (β) de cultivares de soja (Desafio 8473, TMG 1180 e CD 2737) quando submetidos a diferentes tratamentos de sementes (Testemunha, Inoculação, Hormonal, Co-inoculação, Co-inoculação + Hormonal, Inoculação + Hormonal). *Médias seguidas pela mesma letra minúscula entre as cultivares dentro de cada tratamento de semente e maiúscula entre os tratamentos de sementes dentro de cada cultivar, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott, a nível de 5% de probabilidade.

A correlação com os tratamentos de sementes Hormonal e Co-inoculação reduziram a altura de inserção do 1º ramo reprodutivo da cultivar Desafio 8473 (Figura 1β), fato que talvez possa ser prejudicial na colheita mecanizada (CAMPOS et al., 2015). O desejável é que a altura do 1º nó reprodutivo seja superior a 10 cm e inferior a 15 cm favorecendo a colheita mecanizada, e indicando um biótipo vegetal produtivo na cultura da soja. Paula Barbosa et al. (2018) afirma que apenas a inoculação das sementes com bactéria fixadoras de nitrogênio é capaz de fornecer nitrogênio necessário para garantir o desenvolvimento vegetativo das plantas.

A cultivar Desafio 8473 apresentou o maior número de vagens com 1 (Figura 2α) e menor número com 4 grãos (Figura 2γ) em todos os tratamentos de sementes. A frequência de vagens com 2 grãos (Figura 2β) e 3 grãos (Figura 2μ) foi mais presente em TMG 1180 para todos os tratamentos de sementes. Na região do Leste goiano é comum as vagens das plantas de soja apresentarem média de 2,5 grãos, número que em muitos casos pode ser usado como componente de rendimento fixo.

O número de grãos por planta é um dos principais componentes de rendimento da cultura, aliado a população e o peso de mil grãos. Bulegon et al. (2016), cita em seu trabalho, resultados distintos entre variedades de soja, relacionados aos tratamentos com bactérias diazotróficas, onde tais, variações se dão por fatores externos, como competição de recursos por parte de outras bactérias, ocasionando em mudanças nos resultados de um trabalho para o outro. Assim como verificado por Paula Barbosa et al. (2018) ao testar a correlação de fertilizante mineral e inoculação verificaram que todos os parâmetros estudados não apresentaram variação significativa na cultura da soja.

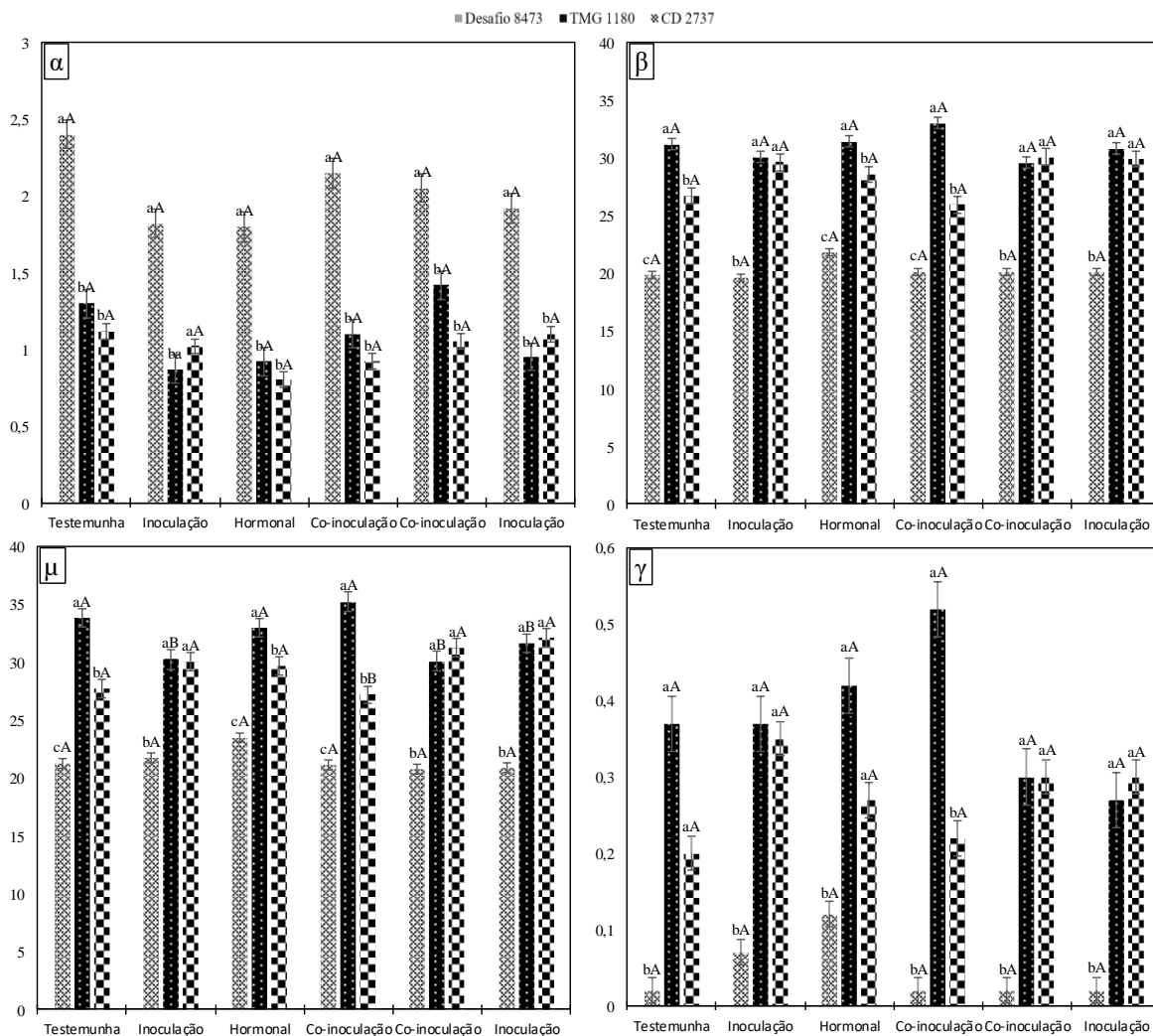


Figura 2. Médias* para número de vagens com 1 grão (α), 2 grãos (β), 3 grãos (μ) e 4 grãos (γ) de cultivares de soja (Desafio 8473, TMG 1180 e CD 2737) quando submetidos a diferentes tratamentos de sementes (Testemunha, Inoculação, Hormonal, Co-inoculação, Co-inoculação + Hormonal, Inoculação + Hormonal). *Médias seguidas pela mesma letra minúscula entre as cultivares dentro de cada tratamento de semente e maiúscula entre os tratamentos de sementes dentro de cada cultivar, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott, a nível de 5% de probabilidade.

A TMG 1180 apresentou o maior número de vagens e grãos por planta dentro de todos os tratamentos de sementes correlacionados. O tratamento de semente Hormonal foi o mais eficiente para todas as cultivares proporcionando elevação nestas variáveis. O tratamento de semente Hormonal surge como uma alternativa para o produtor elevar o potencial de estabelecimento das plântulas em campo. Assim como, Chaves e Guissem (2018)

demonstraram que os tratamentos de sementes com vitaminas (vitaminas: C, B9 e B1) apresentaram efeito significativo, sobre a germinação da planta de soja.

O peso de mil grãos foi a variável menos influenciado pela correlação dos fatores havendo redução apenas em Desafio 8473 e CD 2737 na condição diazotrófica de Co-inoculação. Esse resultado demonstra o grau de estabilidade do peso de mil grãos para as cultivares de soja. Para Prieto et al. (2017), o peso de mil grãos de soja, não sofreu correlação pela aplicação de bioestimulante, biofertilizante e inoculante, como observado neste trabalho, assim como Hipólito e Borges (2017) ao tratar sementes com biorregulador e bactérias diazotróficas em diferentes manejos nutricional e fisiológico.

O rendimento foi bem mais expressivo nas correlações com os tratamentos de sementes Hormonal e Co-inoculação diazotrófica para a cultivar TMG 1180. Desafio 8473 e CD 2737 chamaram a atenção no tratamento Hormonal com rendimento semelhante a TMG 1180. Diferentemente de Kavalco et al. (2014) ao afirmar que o rendimento de grãos de soja não é influenciado pelas concentrações de hormônios aplicado via tratamento de sementes. O mesmo acontecendo com Siqueira et al. (2015) ao testar em sementes de soja produtos com micronutrientes, biorregulador e manejo convencional. A Inoculação não apresentou resultado satisfatório para TMG 1180. Hungria et al. (2007) justifica que o bioma Cerrado, possui altas temperaturas e solos com altos teores de areia e baixa capacidade de retenção de água, o que torna as condições ambientais hostis a sobrevivência dos inoculados biológicos. Tais condições em sistema convencional reduzem a eficiência simbiótica e de exploração dos recursos naturais por parte das plantas de soja, mitigando a técnica de tratamento de sementes.

CONCLUSÕES

As correlações com as bactérias diazotróficas (Inoculação + Co-inoculação) e Hormonal não influenciaram os rendimentos das cultivares CD 2737 e Desafio 8473, podendo estas serem cultivadas apenas com o tratamento de semente padrão da região, tendo a primeira obtido um maior teto produtivo.

A cultivar TMG 1180 tem o rendimento elevado quando suas sementes são inoculadas com os tratamentos de sementes Hormonal e com as bactérias diazotróficas na Co-inoculação.

REFERÊNCIAS

- BENICASA, M.M.P. **Análise de Crescimento de Plantas (noções básicas)**. Jaboticabal. FUNEP. 2004. 42p.
- BOTTINI, R.; FULCHIERI, M.; PEARCE, D.; PHARIS, R.P. Identification of gibberellins A1, A3, and iso-A3 in cultures of *Azospirillum lipoferum*. **Plant Physiology**, v. 90, n. 1, p. 45-47, 1989.
- BULEGON, L.G.; RAMPIM, L.; KLEIN, J.; KESTRING, D.; GUIMARÃES, V.F.; BATTISTUS, A.G.; INAGAKI, A.M. Componentes de produção e produtividade da cultura da soja submetida à inoculação de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum*. **Terra Latinoam**, Chapingo, v. 34, n. 2, p.169-176, 2016.
- CAMPOS, M. F.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. Desenvolvimento da parte aérea de plantas de soja em função de reguladores vegetais. **Ceres**, v. 56, n. 1, 2015.
- CHAVES, L.F.G.; GUISTEM, J.M. Desenvolvimento de plântulas de soja em função do tratamento das sementes com vitaminas. **Acta Tecnológica**, 13 (1), 95-107, 2018.
- EMBRAPA - **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Brasília, 2013. 353p.
- EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. rev. atual. – Rio de Janeiro, 2009.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.38, n.2, p.109-112, 2014.
- GASPARIM, E.; PRANDINI RICIERI, R.; LIMA SILVA, S.D.; DALLACORT, R.; GNOATTO, E. Temperatura no perfil do solo utilizando duas densidades de cobertura e solo nu. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 27, n. 1, 2005.
- HIPÓLITO, J.L.; BORGES, W.L.B. Manejo nutricional e hormonal da cultura da soja para altas produtividades. **Nucleus**, p.27-34, 2017.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J.; MENDES, I.C. A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja: componente essencial para a competitividade do produto brasileiro. **Embrapa Soja-Documentos**, 2007.

KAVALCO, S.A.F.; SOUZA, V.Q.; FOLLMANN, D.N.; CARVALHO, I.R.; NARDINO, M.; DEMARI, G.H. Desenvolvimento da soja com aplicações de hormônios em diferentes densidades de cultivo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 4, n. 2, 2014.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Handbuch der klimatologie**. Gebrüder Borntraeger, Berlin, 1936.
MOTERLE, L.M.; SANTOS, R.F.; SCAPIM, C.A.; LUCCA, A.; BONATO, C.M.; CONRADO, T. Efeito de biorregulador na germinação e no vigor de sementes de soja. **Ceres**, v. 58, n. 5, 2011.

PAULA BARBOSA, K.; NASCIMENTO JUNIOR, L.F.; SILVA, P.C.; CAVALCANTE, T.J.; SILVA, A.A.F.; SANTOS, R.F. Desenvolvimento vegetativo de plantas de milho e soja em associações com bactérias fixadoras de nitrogênio e adubação nitrogenada. **Acta Iguazu**, v.7, n.1, p.51-59, 2018.

PRIETO, C.A.; ALVAREZ, J.W.R.; FIGUEREDO, J.C. K.; TRINIDAD, S. A. Bioestimulante, biofertilizante e inoculação de sementes no crescimento e produtividade da soja. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 4, n. 2, p. 1-8, 2017.

SIQUEIRA, P.R.E.; GARCIA, L.P.; SIQUEIRA, P.R.B.; FRARE, T.F. Tratamentos veiculados às sementes e desempenho de plântulas de arroz e soja. **Revista Científica Rural**, 17(1), p.59-76. 2015.