

**INSTITUTO
FEDERAL**

Goiano

Câmpus
Morrinhos

BACHARELADO EM AGRONOMIA

**INFLUÊNCIA DO TRATAMENTO DE SEMENTES COM USO DE INOCULANTE
LONGA VIDA (*Bradyrhizobium japonicum*) NA CULTURA DA SOJA**

AYLLANA SILVA DOS SANTOS

MORRINHOS - GO

2020

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS MORRINHOS

BACHARELADO EM AGRONOMIA

INFLUÊNCIA DO TRATAMENTO DE SEMENTES COM USO DE INOCULANTE
LONGA VIDA (*Bradyrhizobium japonicum*) NA CULTURA DA SOJA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como parte das exigências para obtenção de
título de Engenheiro Agrônomo, do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
Goiano – Campus Morrinhos.

Orientador: Dr. Emerson Trogello

MORRINHOS - GO

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

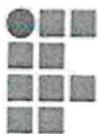
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos

S237i Santos, Ayllana Silva dos.
Influência do tratamento de sementes com uso de inoculante longa vida
(*Bradyrhizobium japonicum*) / Ayllana Silva dos Santos. – Morrinhos, GO:
IF Goiano, 2020.
19 f. : il. color.

Orientador: Dr. Emerson Trogello
Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano
Campus Morrinhos, Bacharelado em Agronomia, 2020.

1. Glicyne max. 2. Nodulação. 3. Bradyrhizobium japonicum. 4.
Rizóbios I. Trogello, Emerson. II. Instituto Federal Goiano. III. Título.
CDU 633.34

Fonte: Elaborado pelo Bibliotecária-documentalista Poliana Ribeiro, CRB1/3346



**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES
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: Ayllana Silva dos Santos

Matrícula: 2015104220210027

Título do Trabalho: Influência do tratamento de sementes com uso de inoculante longa vida (*Bradyrhizobium japonicum*) na cultura da soja.

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 06/03/2020

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

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.

Morumbinho 06/03/2020
Local Data

Ayllana Silva dos Santos

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

AYLLANA SILVA DOS SANTOS

Emerson T. Lopes
Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS MORRINHOS
COORDENAÇÃO DO CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

ATA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos **03** dias do mês de **março** do ano **2020** reuniram-se nas dependências do Instituto Federal Goiano Câmpus Morrinhos a Banca de Avaliação do Trabalho de Conclusão de Curso composta pelos examinadores **Dr. Emerson Trogello, Dr. Lucas Luís Faustino e Eng. Agron. Marcus Vinícius Nogueira Santos**, sob a presidência do primeiro, para avaliar o Trabalho de Curso da discente **Ayllana Silva dos Santos** intitulado **INFLUÊNCIA DO TRATAMENTO DE SEMENTES COM USO DE INOCULANTE LONGA VIDA (*Bradyrhizobium japonicum*) NA CULTURA DA SOJA**, requisito parcial para a obtenção do título de BACHARELADO EM AGRONOMIA. Ao iniciar os trabalhos, o presidente da Banca Avaliadora cedeu o tempo regulamentar para que a discente fizesse a apresentação do seu trabalho, sendo seguido pela arguição dos Membros da Banca de Avaliação. Concluídas estas etapas, o trabalho foi considerado:

<input checked="" type="checkbox"/>	Aprovado.
<input type="checkbox"/>	Aprovado com Ressalvas ¹ .
<input type="checkbox"/>	Reprovado.

Nota	8,5
------	-----

Observações:

Membros da Banca:

Prof. Dr. Emerson Trogello	<i>Emerson Trogello</i>
Dr. Lucas Luís Faustino	<i>Lucas Luís Faustino</i>
Eng. Agron. Marcus Vinícius Nogueira Santos	<i>Marcus Vinícius</i>

Nome do Candidato: *Ayllana Silva dos Santos*
Ayllana Silva dos Santos

**INFLUÊNCIA DO TRATAMENTO DE SEMENTES COM USO DE INOCULANTE
LONGA VIDA (*Bradyrhizobium japonicum*) NA CULTURA DA SOJA**

Trabalho de Conclusão de Curso DEFENDIDO e _____ em
_____ de _____ de 2020 pela banca examinadora constituída por:

Dr. Lucas Luís Faustino
Membro Interno

Eng. Agron. Marcus Vinícius Nogueira Santos
Membro Externo

Prof. Dr. Emerson Trogello
Orientador
IF Goiano – Campus Morrinhos

DEDICATÓRIA

Dedico aos meus pais que acreditaram em toda trajetória juntamente com meus avós, toda minha família e amigos que confiaram em minha capacidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela vida, pela saúde e socorrer sempre que necessitei. Aos meus pais Edmilson Soares e Rosa Maria por serem minha base e me apoiarem desde o início com tanto amor. Toda minha família que sempre incentivou, principalmente meu avô Domingos Soares e minha avó Anália Oliveira e aos meus amigos que me ajudaram em especial a Isabella Barros, e todos que diretamente ou indiretamente deram forças acreditando no meu sonho não deixando desistir.

Agradeço ao Lucas Faustino por toda colaboração durante essa trajetória e ao meu orientador Emerson Trogello por todo apoio e experiência repassada que veio acrescentar na formação.

Agradeço ao Instituto Federal Goiano e toda equipe por proporcionar minha formação profissional.

Sou grata por todos, obrigada!

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	MATERIAL E MÉTODOS.....	10
3	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	12
4	CONCLUSÃO.....	18
	REFERÊNCIAS.....	19

RESUMO

SANTOS, Ayllana Silva dos. **INFLUÊNCIA DO TRATAMENTO DE SEMENTES COM USO DE INOCULANTE LONGA VIDA (*Bradyrhizobium japonicum*) NA CULTURA DA SOJA**. 21 p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos – GO, 2020.

A importância da cultura da soja gera o desafio de estudos mais aprofundados para que tenha um desenvolvimento adequado e resultados de qualidades, partindo do tratamento de sementes com o uso de inoculantes que possuam vida útil maior, antecipando os tratamentos de sementes industriais (TSI). Objetivou-se com este trabalho associar produtos utilizados em tratamento de semente industrial com o inoculante longa vida (*Bradyrhizobium japonicum* com estirpes SEMIA 5079 e SEMIA 5080) verificando a influência durante todo o ciclo da planta. O experimento estava em 3 blocos, sendo em cada um com 7 tratamentos qualitativos: T1 - Fortenza Duo + Rizoliq LII + Premax + Raiz; T2 - Fortenza Duo + Rizoliq LII + Premax; T3 - TVP + Rizoliq LII + Premax + Raiz; T4 - TVP + Rizoliq LII + Premax; T5 - Fortenza Elite + Rizoliq LII + Premax + Raiz; T6 - Fortenza Elite + Rizoliq LII + Premax; T7 – testemunha com semente sem nenhum tratamento; e separados por 5 períodos subentendo como tratamento quantitativo (60, 45, 30, 15 e 0 dias antes do plantio). As avaliações realizadas foram índice de clorofila (SPAD), número de nódulos totais, número de nódulos viáveis, matéria seca da parte aérea e radicular, sendo que para os tratamentos qualitativos destacaram-se T3 e T5, e quantitativos os resultados de 60 dias antes do plantio igualou estatisticamente ao dia do plantio. Concluiu-se que a utilização dos produtos de tratamento de sementes industrial não teve relevância neste experimento. A observação quanto aos períodos pré-estabelecidos para os tratamentos, é que não demonstraram diferenças nas avaliações.

Palavras-chave: *Glycine max*, nodulação, *Bradyrhizobium japonicum*, rizóbios.

ABSTRACT

SANTOS, Ayllana Silva dos. **INFLUENCE OF SEED TRAINING WITH USE LONG LIFE INOCULANT (*Bradyrhizobium japonicum*) japonicum IN SOYBEAN CULTURE.**

21 p. Graduation work (Bachelor in Agronomy). Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos - GO, 2020.

The importance of soybean culture raises the challenge of further studies so that it has an adequate development and quality results, starting from seed treatment with the use of inoculants that have a longer useful life, anticipating industrial seed treatments (IST). The objective of this work was to associate products used in industrial seed treatment with the long life inoculant (*Bradyrhizobium japonicum* with strains SEMIA 5079 and SEMIA 5080) verifying the influence throughout the plant cycle. The experiment was in 3 blocks, each with 7 qualitative treatments: T1 - Fortenza Duo + Rizoliq LII + Premax + Root; T2 - Fortenza Duo + Rizoliq LII + Premax; T3 - TVP + Rizoliq LII + Premax + Root; T4 - TVP + Rizoliq LII + Premax; T5 - Fortenza Elite + Rizoliq LII + Premax + Root; T6 - Fortenza Elite + Rizoliq LII + Premax; T7 - seed witness without any treatment; and separated by 5 periods as quantitative treatment (60, 45, 30, 15 and 0 days before planting), totaling 3 repetitions each. The evaluations performed were chlorophyll index (SPAD), number of total nodules, number of viable nodules, area and root dry matter, and for qualitative treatments T3 and T5 stood out, and quantitative the results of 60 days before planting were statistically equal to the day of planting. It was concluded that the use of industrial seed treatment products was not relevant in this experiment. The observation regarding the pre-established periods for the treatments, is that there were no differences in the evaluations.

Keywords: *Glycine max*, nodulation, *Bradyrhizobium japonicum*, rhizobia.

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é uma leguminosa com altos teores proteicos destinada para o consumo *in natura*, produções de rações e produtos industriais voltados ao homem, e é a principal no grupo das oleaginosas sendo a capaz de obter óleo vegetal (BERNO et. al., 2007). A cultura é de extrema importância mundial, cultivada em diversos países com alto investimento em busca de biotecnologias como o melhoramento genético para sua adaptabilidade (MACIEL et. al., 2005).

O mercado de grãos a nível global se destaca principalmente por sua importância social e econômica, movimentado com exportações e negociações a todo momento, com uma produção na safra 2017/2018 de 336,699 milhões de toneladas em 124,580 milhões de hectares de área plantada segundo dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (United States Department of Agriculture - USDA). O Brasil é segundo maior produtor (EMBRAPA, 2019) com um levantamento realizado em junho de 2019, estimou-se uma produção de 114,843 milhões de toneladas com uma área planta de 35,822 milhões de hectares resultando em uma produtividade média 3.206 kg por hectare. Um boletim atualizado, destaca a tendência de uma produção de 120,4 milhões de toneladas para a próxima safra, um aumento de 1,9% em relação à anterior (CONAB, 2019).

A nível nacional, o grande destaque é a região Centro-Oeste sendo a principal região produtora com dados atualizados e estimados em outubro de 2019, com a área de 16.102,3 hectares, produtividade de 3.269 kg por hectare e produção de 52.637,5 toneladas e estimativas de ultrapassar 16,5 milhões de hectares plantados na safra 2019/2020. O estado de Goiás na região aparece em terceiro lugar com área de 3.476,4 hectares, produtividade de 3.290 kg por hectare levando a uma produção de 11.437,4 toneladas (CONAB, 2019).

O sucesso da produção se deve ao cuidado durante toda safra, mas antecede ao plantio o tratamento de semente (TS), o qual há aplicações de produtos que visa a proteção e fortalecimento das mesmas. De acordo com COSTA (2013), no Brasil a prática do tratamento com fitossanitários é amplamente realizada, chegando a 90% da semente de soja comercializada devido a importância do estabelecimento da lavoura.

O uso de inoculante é uma prática comum atualmente no processo de tratamento de sementes diante da exigência da soja em nitrogênio sendo necessário a fixação biológica ser incentivada com adição de produtos à base de microrganismos que executam a simbiose

colaborando para formação dos nódulos nas raízes, referindo-se as bactérias (HUNGRIA et. al., 2001).

A maior frequência da utilização de inoculantes com uma maior tecnologia envolvida, tem como foco desenvolver estratégias para anteceder a inoculação de sementes em relação a semeadura (TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE SOJA, 2008), sendo práticas difundidas em outros países e utilizado para diversas culturas. Há pouca informação sobre os efeitos entre o espaço de tempo que a semente é tratada e a semeadura, principalmente em solos com baixa fertilidade e inadequados ao plantio, mesmo assim, foi possível constatar a maior nodulação em solos de áreas cultivadas comparando com áreas nunca cultivadas, chegando a três vezes o número de nódulos (NETO et. al., 2008).

A associação simbiótica é um meio da soja obter grande parte do nitrogênio através da bactéria do gênero *Bradyrhizobium*, espécies *B. japonicum* e *B. elkanii* com a inoculação das sementes, representando custos médios de 0,5% e acréscimos no rendimento de 4 a 15%, para isso é necessário a prática ser realizada todos os anos estimulando a nodulação preferencialmente de estirpes presentes no inoculante, pois as já existem podem ter baixa eficiência quanto a fixação de nitrogênio (HENNING et. al., 1997). O aumento de rendimento pode ser encontrado na literatura citada por Hungria et. al. (2001) constatando que a reinoculação é benéfica, onde obteve ganhos de 18 sacas/hectare em áreas da região de Cascavel em Paraná na COOPAVEL (Cooperativa Agropecuária Cascavel Ltda) em 1995, demonstrando ser uma prática difundida ao longo das últimas décadas.

Henning et. al. (1997) afirma que em áreas de abertura consideradas de primeiro cultivo tem uma atenção maior por não ter estabelecimento de população de rizóbios dependendo então da fixação simbiótica de nitrogênio e de nodulação, sendo que quanto mais células viáveis na semente resultará em melhor nodulação, conseqüentemente influenciando na produtividade da soja.

Os tratamentos compostos por inseticidas, fungicidas, inoculante, protetor bacteriano e bioestimulante, podendo ser denominados completos, tem-se hipoteticamente a sobressair aos demais devido a proteção contra pragas e doenças, estimulação de fixação biológico de nitrogênio e fornecimento de micronutrientes fundamentais em reações químicas e biológicas.

O presente trabalho teve como objetivo a avaliação qualitativa da influência e compatibilidade dos produtos inseticidas e fungicidas com o inoculante em diferentes tratamentos combinados, e quantitativa para determinar a eficácia em diferentes períodos pré-plantio.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido em casa de vegetação no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos-GO, situado a 885 metros de altitude e localizado -17°48'59,5" de latitude Sul e 49°12'10,4" de longitude Oeste, com o intuito de avaliar no total 5 variáveis em condições de ambiente controlado, utilizando o método de distribuição experimental DBC (Delineamento em Blocos Casualizados).

As sementes utilizadas foram da variedade Brasmax Desafio RR – 8473 RSF, de ciclo médio e indeterminado, fornecida pela Foco Agronegócio de Edealina-Go, o tratamento teve início em 19 de abril de 2018 prosseguindo durante 60 dias até o plantio, com inseticidas, fungicidas, fertilizante líquido bioestimulante YARA VITA RAIZ e principal produto, o inoculante longa vida RIZOLIQ a base de *Bradyrhizobium japonicum* (estirpes SEMIA 5079 e SEMIA 5080) combinado com protetor bacteriano PREMAX. O armazenamento das sementes tratadas se manteve em sacos de papel no laboratório com temperatura ambiente.

O plantio feito no dia 17 de junho de 2018, teve 3 plantas a cada vaso de 8 litros em uma profundidade de 3 cm, totalizando em 945 sementes. Foi utilizado como substrato o solo de pastagem com baixa fertilidade sendo necessário a aplicação do formulado 04-14-08 a dose foi realizada de acordo com o Manual de RECOMENDAÇÕES PARA O USO DE CORRETIVOS E FERTILIZANTES EM MINAS GERAIS 5ª Aproximação, 1999. A irrigação foi realizada através de microaspersão 3 vezes ao dia, com uma lâmina média de 2,5 ml.

O experimento foi dividido em 3 blocos, sendo em cada um 7 tratamentos incluindo a testemunha (Tabela 1), todos ao acaso, onde foram subdivididos em 5 períodos distintos: 60, 45, 30, 15 e 0 dias antes do plantio. Os produtos comerciais são utilizados em TSI (Tratamento de Semente Industrial), sendo o FORTENZA DUO a junção dos inseticidas comerciais FORTENZA + CRUISER e o fungicida MAXIM ADVANCED, o TVP* composto por inseticidas CRUISER + AMULET e o fungicida MAXIM ADVANCED, e o FORTENZA ELITE com a mesma base do FORTENZA DUO com adição do AVICTA, nematicida e inseticida.

Tabela 1. Produtos usados nos tratamentos.

TRATAMENTOS	PRODUTOS	PRINCÍPIO ATIVO (Inseticidas/Fungicida)	DOSAGEM (L/100kg de semente)
T1	Fortenza Duo + Rizoliq LII + Premax + Raiz	Ciantraniliprole + Thiametoxan + Fludioxonil, Metalaxil-M e Tiabendazol	(0,08 + 0,2 + 0,1) + 0,250 + 0,05 + 0,2
T2	Fortenza Duo + Rizoliq LII + Premax	Ciantraniliprole + Thiametoxan + Fludioxonil, Metalaxil-M e Tiabendazol	(0,08 + 0,2 + 0,1) + 0,250 + 0,05
T3	TVP* + Rizoliq LII + Premax + Raiz	Thiametoxan + Fludioxonil, Metalaxil- M e Tiabendazol + Fipronil	0,1 + 0,2 + 0,1 + 0,250 + 0,05 + 0,2
T4	TVP* + Rizoliq LII + Premax	Thiametoxan + Fludioxonil, Metalaxil- M e Tiabendazol + Fipronil	0,1 + 0,2 + 0,1 + 0,250 + 0,05
T5	Fortenza Elite + Rizoliq LII + Premax + Raiz	Abamectina + Ciantraniliprole + Thiametoxan + Fludioxonil, Metalaxil- M e Tiabendazol	0,1 + (0,08 + 0,2 + 0,1) + 0,250 + 0,05 + 0,2
T6	Fortenza Elite + Rizoliq LII + Premax	Abamectina + Ciantraniliprole + Thiametoxan + Fludioxonil, Metalaxil- M e Tiabendazol	0,1 + (0,08 + 0,2 + 0,1) + 0,250 + 0,05
T7	Testemunha Absoluta	-	-

* TVP é constituído pelo produto Maxim XL, mas no TSI é utilizado Maxim Advanced devido aos riscos da dosagem do Tiabendazol

As avaliações começaram 30 dias após o plantio, inicialmente com o índice de clorofila (SPAD) verificando ao decorrer de cada semana a influência na produção de clorofila, com o

padrão de 5 medidas para obtenção de média por vaso, durante um período de 4 semanas sendo SPAD 1 (1ª semana), SPAD 2 (2ª semana), SPAD 3 (3ª semana) e SPAD 4 (4ª semana).

Aos 60 dias após o plantio iniciou-se as avaliações dos números de nódulos totais (N.N.T.) sendo um bloco por semana. Teve como procedimento a retirada das plantas dos vasos e feita a lavagem das raízes com auxílio de uma peneira de 20 meshes e abertura de 850 μm para verificação de nódulos que caem durante a passagem da água e assim haver maior precisão, e a contagem realizada através da remoção dos mesmos das raízes.

O número de nódulos viáveis (N.N.V) foi avaliado a partir da retirada dos nódulos totais por tratamento que foram cortados ao meio para determinar a eficiência simbiótica de acordo com a coloração rósea (HUNGRIA et. al., 2001), variando os tons de mais acentuados ou claros e a porcentagem embasada no número de nódulos totais (N.N.T.).

A avaliação de matéria seca da parte aérea (M.S.A.) e matéria seca radicular (M.S.R.) foi conduzida após a finalização da contagem de nódulos de cada bloco, onde a área foliar foi separada da raiz e colocadas em sacos de papel para secagem em tempo e temperatura constante, verificando aos poucos para que em seguida efetuar a pesagem em balança de precisão, todas determinando médias de acordo com o número de plantas de cada repetição.

Os dados obtidos diante das avaliações foram tabelados e realizado, a 5% de probabilidade, o teste F a análise de variância e posteriormente o teste Tukey, pelo programa estatístico Sisvar.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das avaliações qualitativas referentes a nodulação apresentaram diferenças significativas como são apresentadas na Tabela 2, sendo o Número de Nódulos Totais com o coeficiente de variância sobressaindo ao Número de Nódulos Viáveis. Para as variáveis Matéria Seca Aérea e Matéria Seca Radicular não houve diferenças estatísticas e para o índice de clorofila observa-se diferenças nos SPADs 1 e 4. As avaliações quantitativas apresentaram resultados apenas o NNT com significância, não diferindo os outros índices estudados.

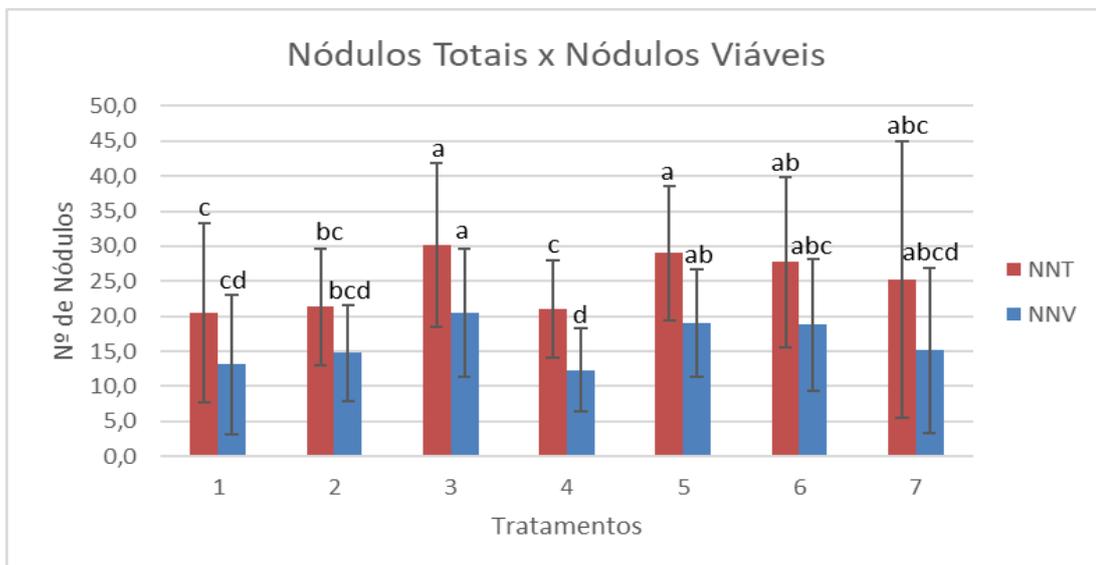
Tabela 2. Quadrados médios da análise de variância dos Números de Nódulos Totais, Número de Nódulos Viáveis, Matéria Seca parte Aérea e Radicular, e índice de clorofila (spad).

F.V	N.N.T.	N.N.V.	M.S.A.	M.S.R.	SPAD 1	SPAD 2	SPAD 3	SPAD 4
T.S.	0.0000*	0.0001*	0.5378 ^{Ns}	0.0812 ^{Ns}	0.0040*	0.5080 ^{Ns}	0.9213 ^{Ns}	0.0040*
PERÍODO (P)	0.0003*	0.0086 ^{Ns}	0.8635 ^{Ns}	0.7027 ^{Ns}	0.5018 ^{Ns}	0.1647 ^{Ns}	0.6255 ^{Ns}	0.5018 ^{Ns}
BLOCO	0.0054	0.0039	0.0000	0.1463	0.3868	0.0213	0.2162	0.3868
T.S.*P	0.0000	0.0001	0.4930	0.8016	0.8674	0.0414	0.8296	0.8674
CV (%)	23.12	31.52	26.33	52.70	4.60	4.51	5.55	4.60

* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de tukey; ns: não significativo a 5% de probabilidade pelo teste de tukey. SPAD 1: 1ª semana; SPAD 2: 2ª semana; SPAD 3: 3ª semana; SPAD 4: 4ª semana.

É possível observar no gráfico 1 a avaliação da nodulação, onde os tratamentos 3 e 5 se destacam com maior NNT os quais possuem no tratamento o fertilizante bioestimulante que fortifica o enraizamento, assim sendo possível observar que o 6 iguala estatisticamente com os citados e com o 2 isentos do bioestimulante. Explica-se o resultado não tão satisfatório que mesmo com a nodulação em raízes principais, quando ocorre nas raízes secundárias é devido rizóbios de solos já com inoculação, demonstrando pouca formação naquela de primeira safra (HUNGRIA et al., 2007). Os tratamentos 1 e 4 teve o menor número de nódulos. A testemunha (tratamento 7) teve diferença significativa com todos os outros tratamentos. Ainda de acordo com HUNGRIA et al. (2007), muitos estudos demonstram a falta de sucesso da inoculação em solos de primeiro ano devido aos fatores químicos e biológicos do solo pobre em nutrientes, principalmente no Cerrado, podendo justificar assim os resultados do presente trabalho possivelmente pela utilização de solo de baixa fertilidade.

Gráfico 1. Efeito dos tratamentos comparando número de nódulos totais e nódulos viáveis

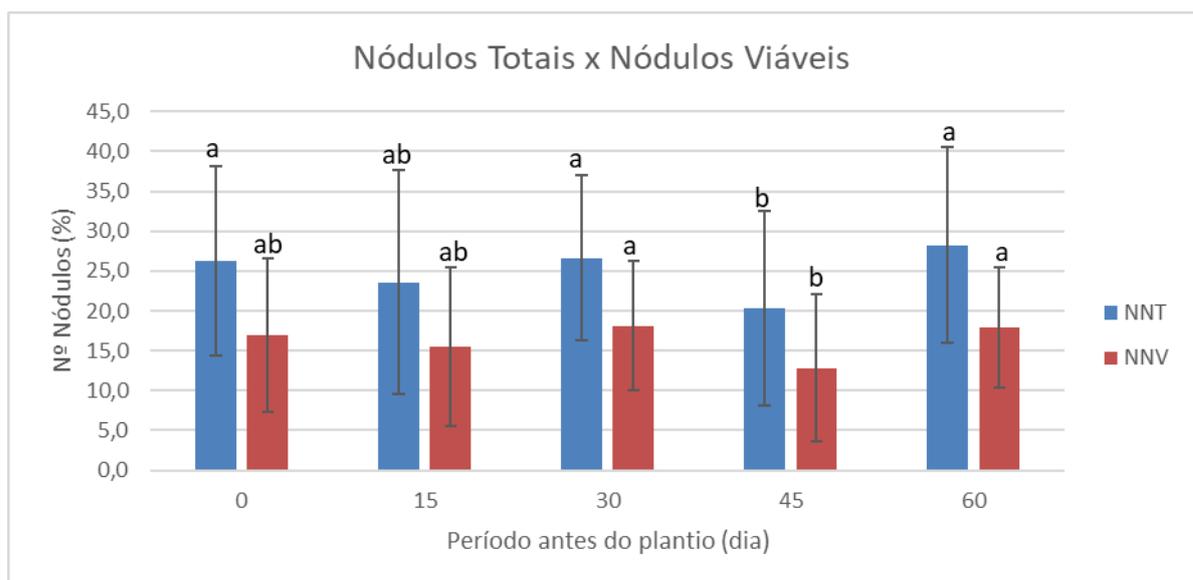


Tratamento 1: Fortenza Duo + Rizoliq LLI + Premax + Raiz; Tratamento 2: Fortenza Duo + Rizoliq LLI + Premax; Tratamento 3: TVP* + Riloq LII + Premax + Raiz; Tratamento 4: TVP* + Riloq LII + Premax; Tratamento 5: Fortenza Elite + Riloq LII + Premax + Raiz; Tratamento 6: Fortenza Elite + Riloq LII + Premax; Tratamento 7: Testemunha absoluta.

Os valores da avaliação de NNV (Gráfico 1) teve relevância no tratamento 3, não havendo diferenças estatísticas com 5, 6 e 7. Seguindo mesmo padrão do NNT, o tratamento 4 teve o menor número de nodulações viáveis e a testemunha (T7) iguala a todos tratamentos, CAMPO et. al. (1999) demonstrou em uma pesquisa prévia a redução da nodulação com a interação de fungicidas a base de Tiabendazol e presença de micronutrientes Co e Mo, considerando então um efeito tóxico. Confirmando os resultados anteriores o quanto é prejudicial a junção, a redução de nodulação teve média de 41% (CAMPO et. al., 2000), esses mesmos fatores mencionados, Tiabendazol e micronutrientes, estão presentes em seis tratamentos.

As avaliações quantitativas se devem aos períodos em que foram realizadas os TS com uma média geral entre os tratamentos qualitativos, podendo observar os resultados no gráfico 2 onde não há uma diferença significativa entre os tratamentos antes do plantio, com exceção dos 45 dias antes do plantio com menor NNT.

Gráfico 2. Eficiência dos tratamentos em questão dos períodos que foram realizados avaliando o número de nódulos totais e nódulos viáveis.



Em relação aos nódulos viáveis, os resultados (Gráfico 2) se mantiveram aos anteriores podendo destacar que os resultados do tratamento 60 dias antes do plantio se igualaram à sementes tratadas e plantadas no mesmo dia (0 DAP), sendo a quantia de número de nódulos viáveis é a porcentagem embasada no número de nodulação total. A quantidade de dias antecedentes dos tratamentos não teve significância nesses aspectos e ambiente de estudo.

A questão da nodulação tanto para as avaliações quantitativas e qualitativas deve considerar a região e o tipo de solo extraído, pois as condições disponíveis em solos do Cerrado são desfavoráveis ao desenvolvimento da população de rizóbios devido as características como altas temperaturas, baixa fertilidade do solo e principalmente a acidez (NETO et. al, 2008).

Figura 1. Valor do pH da análise de solo utilizado no experimento.

Lab. Amostra	pH		
	H2O	CaCl2	KCl
029276 22/03		4,9	

Responsável Técnica: Eng. Agrônoma MSc Cristiane Rodrigues (CREA-GO 8889/D).

Conforme abordado anteriormente, o solo utilizado pode interferir no estudo com suas características onde pode-se observar na análise apresentada acima como figura 1. O solo utilizado sem histórico de plantio apresentou pH de 4,9 levando a uma discussão sobre a influência da acidez na sobrevivência dos rizóbios, e por sua vez o sucesso da nodulação.

Figura 2. Classificação quanto ao nível de acidez do solo

Classificação agrônômica ^{2'}				
Muito baixo	Baixo	Bom	Alto	Muito alto
< 4,5	4,5 – 5,4	5,5 – 6,0	6,1 – 7,0	>7,0

Classificação agrônômica ^{2'}: qualificação adequada (bom) e inadequada (muito baixo e baixo ou alto e muito alto).

Fonte: Manual de RECOMENDAÇÕES PARA O USO DE CORRETIVOS E FERTILIZANTES EM MINAS GERAIS 5ª Aproximação, 1999.

De acordo com o Manual de Recomendações citado acima (Figura 2), o solo utilizado no experimento é considerado inadequado entre os valores 4,5 – 5,4 classificado agronomicamente como baixo.

Os resultados apontaram que não houve diferença na matéria seca da parte aérea e radicular, tanto nos tratamentos qualitativos quanto quantitativos semelhantes ao trabalho de Campos; Gnatta (2006), que demonstraram não haver diferença significativa nos tratamentos utilizando fungicidas, inoculantes e fertilizantes a base de CoMo em uma área de três anos de plantio direto nas mesmas avaliações, assim como o estudo de Cunha et al. (2015) onde não diferiu da testemunha as associações de fungicidas e inseticidas utilizados nos tratamentos.

Tabela 3. Comparação de médias entre os tratamentos e períodos das avaliações durante o estudo.

TRATAMENTO	MSA	MSR	SPAD 1	SPAD 2	SPAD 3	SPAD 4
1	3.84a	3.83a	37.18b	33.64a	34.11a	37.18b
2	3.42a	2.78a	39.15a	33.77a	34.52a	39.15a
3	3.54a	3.12a	38.18ab	34.16a	34.58a	38.18ab
4	3.61a	2.49a	38.97ab	33.42a	34.77a	38.97ab
5	3.37a	3.57a	37.24ab	34.02a	34.21a	37.24ab
6	3.14a	2.83a	38.21ab	34.32a	33.99a	38.21ab
7	3.41a	2.23a	37.13a	34.44a	34.49a	37.13b
PERÍODO						
60 DIAS	3.54a	2.83a	37.68a	33.54a	34.35a	37.68a
45 DIAS	3.57a	3.32a	37.99a	33.49a	33.91a	37.99a
30 DIAS	3.33a	2.66a	38.38a	34.47a	34.48a	38.38a
15 DIAS	3.56a	2.96a	38.35a	34.22a	34.85a	38.35a
0 DIA	3.39a	3.12a	37.65a	34.11a	34.33a	37.65a

MSA: Matéria Seca parte Aérea; MSR: Matéria Seca Radicular; SPAD 1: 1ª semana; SPAD 2: 2ª semana; SPAD 3: 3ª semana; SPAD 4: 4ª semana.

O índice de clorofila avaliado ao decorrer das quatro semanas só teve diferença significativa nos tratamentos qualitativos 1 na primeira e quarta semana, e nos tratamentos 1 e 7 na quarta semana demonstrando teores amenos em relação as demais. Os quantitativos mostram a imparcialidade da época de tratamento não havendo diferenças dos teores de clorofila.

4 CONCLUSÃO

A utilização dos produtos de tratamento de sementes industrial não teve relevância neste experimento realizado em condições apresentadas. A mesma observação quanto aos períodos pré-estabelecidos para os tratamentos, não demonstrando diferenças nas avaliações. Os mesmos não interferiu no acúmulo de matéria seca ou produção de clorofila.

O uso de inoculante neste trabalho não demonstrou aumento de fixação biológica quando observado a quantidade de número de nódulos viáveis em relação ao número de nódulos totais.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, V.V.H.; NOVAES, R.F.; BARROS, N.F.; CANTARUTTI, R.B.; LOPES, A.S. Interpretação dos resultados das análises de solos. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARAES, P.T.G. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5º Aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999.

BERNO, Luciane Isabel; GUIMARAES-LOPES, Tatiana Gisele; CANNIATTI-BRAZACA, Solange Guidolin. Avaliação da composição centesimal, digestibilidade e atividade inibitória de tripsina em produtos derivados de soja (Glycine Max). *Alimentos e Nutrição Araraquara*, v. 18, n. 3, p. 277-282, 2008. Disponível: <http://200.145.71.150/seer/index.php/alimentos/article/view/164/172>. Acesso: 03/03/2020.

CAMPO, Rubens José; HUNGRIA, Mariangela. **Efeito do tratamento de sementes de soja com fungicidas na nodulacao e fixacao simbiotica do**. EMBRAPA-CNPSO, 1999. DOI: <https://core.ac.uk/download/pdf/15429807.pdf>. Acesso: 21/12/2019.

CAMPO, Rubens José; HUNGRIA, Mariangela. **Compatibilidade de uso de inoculantes e fungicidas no tratamento de sementes de soja**. Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2000. DOI: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/446001/1/circTec26.pdf>. Acesso: 2/12/2019.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos**, Outubro, 2019. Brasília, 2019, 1-114 p. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/graos>. Acesso: 12/11/2019.

COOPAVEL (Cooperativa Agropecuária Cascavel Ltda. Avaliações, resultados e comentários do show rural COOPAVEL/95. Publicação Técnica nº 3. Cascavel: COOPAVEL, 1995. 34p.).

COSTA, Maira Rejane et al. Sobrevivência de *Bradyrhizobium japonicum* em sementes de soja tratadas com fungicidas e os efeitos sobre a nodulação e a produtividade da cultura. **Summa Phytopathologica**, v. 39, n. 3, p. 186-192, 2013. DOI: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-54052013000300007&script=sci_arttext. Acesso: 12/11/2019.

CUNHA, R. P. et al. **Diferentes tratamentos de sementes sobre o desenvolvimento de plantas de soja**. *Ciencia Rural*, v. 45, n. 10, p. 1761- 1767, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20140742> . Acesso em: 17/02/2020.

DALL'AGNOL, Amélio *et al.* **Tecnologias de Produção de Soja**: Região Central do Brasil 2008. 1. ed. Londrina: [s. n.], 2008. 280 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/255551/tecnologias-de-producao-de-soja---regiao-central-do-brasil-2008>. Acesso em: 12/11/2019.

DE CAMPOS, Ben-Hur Costa; GNATTA, Valderi. **Inoculantes e fertilizantes foliares na soja em área de populações estabelecidas de *Bradyrhizobium* sob sistema plantio direto**. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 30, n. 1, p. 69-76, 2006. DOI: <https://www.redalyc.org/pdf/1802/180214052008.pdf>. Acesso: 19/12/2019.

EMBRAPA. **Soja em números (safra 2018/19)**. Londrina: Embrapa Soja, 2019, 1 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>. Acesso: 12/11/2019.

HENNING, Ademir Assis; CAMPO, Rubens José; SFREDO, Gedi Jorge. **Tratamento com fungicidas, aplicação de micronutrientes e inoculação de sementes de soja**. EMBRAPA-CNPSO, 1997. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/15429793.pdf>. Acesso: 06/02/2020.

HUNGRIA, Mariangela; CAMPO, Rubens José; MENDES, I. de C. Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja. **Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2001. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/459673>. Acesso: 14/11/2019.

MACIEL, Cleber Daniel de Góes et al. Avaliação da qualidade de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) CULTIVAR IAC-18. *Revista Científica Eletrônica de Agronomia*, v. 7, p. 1-5, 2005. Disponível em: http://www.faeF.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/OypuLtw4XUiEofX_2013-4-29-14-45-50.pdf. Acesso: 03/03/2020.

NETO, Santiel Alves Vieira et al. **Formas de aplicação de inoculante e seus efeitos sobre a nodulação da soja**. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 32, n. 2, p. 861-870, 2008. DOI: <https://www.redalyc.org/pdf/1802/180214228039.pdf>. Acesso: 20/11/2019.