

Como citar esse artigo:

Arruda GGC, Santos JC, Maximiano CV. EFEITO DA INOCULAÇÃO DE *Bradyrhizobium japonicum* NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA SOJA. Anais do 24º Simpósio de TCC do Centro Universitário ICESP. 2022(24); 26-31.**Glicério Gutemberg Costa Arruda
Josué Costa Santos
Christian Viterbo Maximiano****Resumo**

Introdução: O Brasil é destaque mundial na produção de soja, contudo a exigência por nitrogênio pode elevar o custo da produção. Visando parâmetros de produtividade aliados a menores custos, faz-se a utilização de microrganismos *Bradyrhizobium japonicum*, capazes de captar o nitrogênio atmosférico em formas assimiláveis pela planta de soja (*Glycine max.*). O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes doses do inoculante *Bradyrhizobium japonicum* no desenvolvimento da cultura da soja. O experimento foi realizado no município de Buritis - MG, com a utilização da cultivar BRS 5980 IPRO, sendo que o delineamento estatístico foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos e quatro repetições, sendo que a testemunha foi representada pela adubação de cobertura com uréia, e os tratamentos subsequentes consistiram em diferentes dosagens de *Bradyrhizobium japonicum* inoculados via semente, com 2 ml/kg, 8 ml/kg, 16 ml/kg. Os parâmetros avaliativos de desenvolvimento da cultura da soja foram: Altura da planta, comprimento radicular, número de vagem por planta, número de nódulos e matéria fresca da planta e da raiz. Nos resultados obtidos no presente trabalho foi possível constatar que o tratamento que recebeu doses de 2 e 8 ml de inoculante sobressaíram-se ao tratamento que recebeu apenas adubação por cobertura com uréia. A dosagem de 16 ml do inoculante acarretou redução na variável número de nódulos e número de vagens. Foi possível concluir que a utilização da inoculação com doses de 2 e 8 ml proporcionaram melhorias no desenvolvimento vegetativo e produtivo da cultura da soja.

Palavras-Chave: 1. Adubação; 2. *Glycine max* L. Merrill; 3. Microrganismos; 4. Nitrogênio.

Abstract

Introduction: Brazil is a world leader in soybean production, however the requirement for nitrogen can increase the cost of production. Aiming productivity parameters combined with lower costs, *Bradyrhizobium japonicum* microorganisms are used, capable of capture atmospheric nitrogen in forms that can be assimilated by the soybean plant (*Glycine max.*). The present work aimed to evaluate the effect of different doses of *Bradyrhizobium japonicum* inoculant on soybean crop development. The experiment was carried out in the municipality of Buritis - MG, using the cultivar BRS 5980 IPRO, and the statistical design was in randomized blocks, with four treatments and four replications, and the control was represented by the fertilization of coverage with urea, and subsequent treatments consisted of different dosages of *Bradyrhizobium japonicum* inoculated via seed, with 2 ml/kg, 8 ml/kg, 16 ml/kg. The evaluative parameters of soybean crop development were: plant height, root length, number of pods per plant, number of nodules and plant and root fresh matter. In the results obtained in the present work it was possible to verify that the treatment that received doses of 2 and 8 ml of inoculant stood out to the treatment that received only top dressing with urea. The dosage of 16 ml of the inoculant led to a reduction in the variable number of nodules and number of pods. It was possible to conclude that the use of inoculation with doses of 2 and 8 ml provided improvements in the vegetative and productive development of the soybean crop.

Keywords: 1. Fertilization; 2. *Glycine max* L. Merrill; 3. Inoculation; 4. Microorganisms; 5. Nitrogen.

Contato: glicerio.arruda@souicesp.com.br, josue.santos@souicesp.com.br

Introdução

A liderança da soja na agricultura brasileira acontece principalmente pela versatilidade do grão, que pode ser utilizado pela indústria, como fonte de proteína para a criação animal, produção de óleo vegetal e até na produção de bicombustíveis. Esses fatos fazem da soja uma cultura amplamente difundida, responsável por alavancar o Produto Interno Bruto (PIB) do país, em conjunto com as demais cadeias do agronegócio (SANTOS, 2021). Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (2022), as estimativas para a safra 21/22 indicam uma produtividade de 3.091kg/ha e uma produção de 125,47 milhões de toneladas, queda de 12,3% e 9,2%, respectivamente, em relação à safra passada.

A inoculação é uma técnica que consiste em adicionar um produto que contém determinado microrganismo biológico, refletindo em funções benéficas ao crescimento e desenvolvimento das plantas (DAHMER, 2021). Segundo Signor et al (2016) a maneira mais prática de transferir rizóbio para sementes é por meio da inoculação, podendo encontrar tais inoculantes na forma física e líquida.

A espécie *Glycine max* L. Merrill, pertencente à família das Fabaceae, possui estrutura morfológica com sistema radicular pivotante, caule herbáceo (hispido), folhas trifolioladas, flores de fecundação autógama e o fruto da planta é um legume comumente chamado de vagem (BRESSAN, 2020). De acordo com Tejo et al (2019), o ciclo da cultura é considerado nas seguintes fases: vegetativa, que abrange desde a germinação e emergência até o início do florescimento, e reprodutiva que se inicia com o florescimento e se estende até a maturação fisiológica dos grãos.

A bactéria *Bradyrhizobium japonicum* pertence ao reino Procarionte, filo Proteobactérias, classe Alfaproteobactérias, família Bradyrhizobiaceae, gênero *Bradyrhizobium*. O *Rhizobium spp.* e o *Bradyrhizobium spp.* coletivamente conhecidos como rizóbios, são bactérias gram-negativas, com uma estrutura regular e oval, fixadoras de azoto, que ao afetarem as raízes das plantas hospedeiras (sempre leguminosas) formam nódulos (FERNANDES & RODRIGUES, 2012).

A Fixação biológica de nitrogênio (FBN) é

um processo por meio do qual alguns grupos de bactérias (rizóbios) conseguem se associar com leguminosas e estabelecer uma interação, onde ambos os parceiros são mutuamente favorecidos, pois as bactérias conseguem retirar o nitrogênio do ar, fornecendo para a planta, assim sendo possível que as plantas forneçam energia para a sobrevivência da bactéria (MERCANTE, 2014).

Nas raízes das plantas são encontrados nódulos, onde as bactérias inoculantes se abrigam e recebem proteção e alimento da planta hospedeira, na troca captam o nitrogênio atmosférico (N_2) e o transformam em compostos nitrogenados que são exportados para a planta hospedeira e as beneficiam, ou seja, assimilam de forma natural o nitrogênio atmosférico, e a moeda de troca para elas é o carbono gerado na fotossíntese pelas plantas (FREITAS, 2019).

Levando em consideração a alta demanda de nitrogênio pela cultura da soja, a utilização da prática inoculação tem obtido resultados promissores, sendo possível alcançar boas produtividades alinhadas ao baixo custo, uma vez que ao utilizar fertilizantes nitrogenados para suprir a demanda da planta, eleva-se custo da produção. Pode-se considerar também que grande parte do nitrogênio é perdido por volatilização (PEREIRA; BUOSI; FIRONINI, 2016).

Baseando-se em dados científicos, o processo de inoculação é o método em que se obteve maior sucesso, com o propósito de aumentar a fixação de nitrogênio pela cultura da soja, diminuindo o uso de adubos nitrogenados, trazendo uma melhor conservação do solo e contribuindo com meio ambiente (HUNGRIA et al.; 2007).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes doses do inoculante *Bradyrhizobium japonicum* no desenvolvimento da cultura da soja.

Materiais e Métodos

O experimento com a cultura da soja (*Glycine max.*) foi realizado na fazenda Mangues localizada no município de Buritis, noroeste de Minas Gerais, com clima predominante tropical com estação seca.

As sementes utilizadas foram adquiridas na Embrapa Cerrados (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), sendo que a cultivar utilizada foi do genótipo BRS 5980 IPRO da safra 21/22, que possui hábito de crescimento indeterminado, pertencente ao grupo de maturação 5.9, altura média de 80 cm, ciclo médio de 105 dias (Super precoce).

O experimento consistiu em uma área de 75 m², dividida em quatro canteiros que possui 10 x

1,20 m. O plantio das sementes foi realizado no dia 20 de agosto de 2022, na forma manual, em linha, com espaçamento de fileiras de 0,40 m e entre plantas 0,07 m, com média de aproximadamente 14 plantas por metro linear, totalizando 105 plantas por parcela e 420 por canteiro.

O controle de plantas invasoras foi feito de forma manual através da capina, realizado em dois períodos, durante o estágio vegetativo V3 aproximadamente 30 dias e no estágio reprodutivo R1, com cerca de 60 dias, sendo que a principal planta invasora foi *Ipomoea purpurea* com nome popular corda de viola.

A irrigação foi por aspersão convencional onde foi utilizada uma linha com um aspersor, que possui um alcance de 06 metros de raio cobrindo toda a área. Levando em consideração que a cultura da soja demanda em média 08 mm de água por dia e a vazão do aspersor, de 0,7 m³/h, a irrigação foi ligada duas vezes ao dia na parte da manhã e tarde por um tempo de 30 minutos até regularização do período chuvoso.

A área do experimento passou previamente por uma correção do pH do solo com calcário (PRNT 90%), especificamente duas toneladas por hectare de acordo com análise de solo fornecida pelo laboratório LABRAS. A aplicação foi feita com o uso de um trator com implemento distribuidor de calcário, a incorporação foi realizada através da gradagem, ressaltando que o plantio respeitou o tempo de 60 dias após a correção.

A adubação de plantio utilizada no experimento foi com o adubo formulado 5-25-15 onde todos os tratamentos receberam a mesma quantidade de 250 gramas por canteiro, após aplicação do adubo o mesmo foi incorporado com o uso de uma enxada.

No processo de inoculação utilizou-se o produto Rizokop na forma líquida a base de *Bradyrhizobium japonicum*, com população de bactérias $5,0 \times 10^9$ UFC/ml, em condições de armazenamento em local fresco (Temperatura ambiente) e longe do sol.

O processo de inoculação foi realizado de forma manual, feito a sombra, com a utilização de um recipiente plástico limpo e descontaminado, sendo realizada a aplicação do inoculante nas sementes de forma homogênea visando que todas as sementes recebam o produto em cada tratamento. A aplicação do produto Rizokop nas sementes foi feito com uso de uma seringa após a conversão das doses determinadas para cada tratamento, em seguida deixando as sementes secarem a sombra por 30 minutos antes do plantio.

O experimento consistiu na avaliação de

diferentes doses do inoculante Rizokop. Os tratamentos receberam as seguintes dosagens de inoculante:

Tratamento 1 (T1), testemunha: Adubação de cobertura com uréia (46% N) após 35 dias após semeadura no estádio V3, a quantidade foi determinada de acordo com recomendação para a cultura de 240 kg/ha de ureia, que após conversão por parcela foi utilizado 72 gramas.

Tratamento 2 (T2): Foi utilizado como parâmetro a dosagem recomendada do produto Rizokop, 2 ml/kg de semente.

Tratamento 3 (T3): Aplicou-se 4 vezes a dose recomendada do produto Rizokop (8 ml/kg de semente).

Tratamento 4 (T4): Utilizou-se 8 vezes a dose recomendada dose recomendada do produto Rizokop (16 ml por kg de semente).

Parâmetros avaliativos

No estudo realizado foram avaliados os parâmetros de desenvolvimento vegetativo, desenvolvimento produtivo e viabilidade de inoculação:

Altura de planta: Foi avaliada a altura de 10 plantas por parcela, com 90 dias após o plantio, assim calculando a média entre elas. Para obtenção da variável altura foi utilizado uma fita métrica para realizar a medição que foi feita desde a sua inserção no solo até sua gema apical, assim sendo possível obter a altura total da parte aérea que foi expressa em (cm).

Comprimento do sistema radicular: Para se obter o comprimento do sistema radicular foi utilizada uma fita métrica para realizar a medição em 10 plantas por parcela, estas avaliadas 90 dias após a semeadura, na qual foi feita considerando o tamanho da raiz pivotante expressa em (cm).

Número de vagem por planta: Foi realizada a contagem do número de vagens de 10 plantas por parcela de forma manual, onde foram contadas visualmente a partir do estádio R5.

Número de nódulos: A realização da contagem do número de nódulos foi feita de forma manual, com 90 dias após o plantio, onde foram avaliadas 10 plantas por parcela, logo após a retirada da planta do solo, onde foi destacado e contado de forma visual, observando as características de nódulos avermelhados quando partido por um estilete, o que garante viabilidade da inoculação.

Matéria fresca da planta e da raiz: No final do experimento após a colheita foi avaliado em 10 plantas por tratamento a matéria fresca da planta

e da raiz, após retirar as plantas do solo foram separadas, divididas por tratamentos e repetições. Posteriormente, o material de cada repetição foi pesado em balança com precisão de 0,01 g.

O experimento foi realizado em delineamento estatístico em blocos casualizados (DBC), com quatro tratamentos e quatro repetições; somando 16 parcelas, considerando que cada repetição possui 105 plantas. Na análise de variância e teste de médias, foi utilizado o Software Agroestat v.5 (BARBOSA E MALDONADO JUNIOR, 2015). As médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Ao verificar a tabela de análise de variância, notou-se que o fator de variação tratamentos apresentaram diferença significativa para todas as variáveis avaliadas a nível de 5% de probabilidade pelo teste F (tabela 1). No fator de variação "blocos" não houve diferença significativa em nenhuma das variáveis analisadas, portanto, sendo um resultado positivo para o experimento, uma vez que ao se utilizar delineamento em blocos casualizados (DBC) deve-se atentar ao máximo a uniformidade dos blocos (FERREIRA, 2011).

Ao observar a tabela 1 os coeficientes de variação de todos os parâmetros avaliados ficaram abaixo de 12%, sendo que o experimento em questão foi classificado como coeficiente de variação na faixa de médio conforme Mohallen, et al., 2008. Para experimentos de campo com culturas agrícolas, os valores de Coeficiente de Variação (CV) são considerados como baixos quando estão abaixo de 10%, médios entre 10% e 20%, altos quando estão entre 20 e 30% e muito altos quando são superiores a 30% (MOHALLEN, et al.; 2008).

Tabela 1. Análise de Variância dos caracteres de desenvolvimento vegetativo e produtivo da soja submetidos a diferentes doses do inoculante *Bradyrhizobium japonicum*.

	QM		
	N.V	A.P N.N	C.R M.F
TRATAMENTOS	140,76 **	7,87 **	
	41,17 **	29,97 **	1072,55
BLOCOS	2,62 NS	0,21 NS	
	1,20 NS	0,10 NS	16,09 NS
ERRO		1,21	0,62
	3,68	0,25	22,22
CV (%) =		1,93	9,07
	3,23	11,29	2,97

Média Geral: 56,97 8,69
59,46 4,45 158,32

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. NS Não significativo pelo teste F. (AP) Altura da planta; (CR) Comprimento da Raiz; (NV) Número de Vagens, (NN) Números de Nódulos, (MF) Massa Fresca.

Na tabela 2 é possível observar que os parâmetros de desenvolvimento vegetativo representados pela altura de planta (AP) e matéria fresca (MF), apresentaram melhor desempenho nos tratamentos com inoculação, quando comparados ao tratamento com adubação a base de uréia. Silva (2011) reforça que a planta que passa pelo processo de inoculação possui vantagem em seu desenvolvimento vegetativo, uma vez que, a mesma inicia o processo de formação dos nódulos mais cedo, enquanto as plantas que recebem fertilizante nitrogenado retardam esse processo. Freitas e Souza (2017) mostram em estudos realizados com a cultura da soja que a adubação química afeta negativamente o crescimento da planta, quando comparados aos tratamentos que receberam inoculação.

As variáveis altura de planta (AP) e matéria fresca (MF) não apresentam diferenças significativas entre as diferentes dosagens de inoculação, porém é possível observar que doses mais elevadas como a de 16 ml por Kg de semente, ocasionou uma tendência de redução das variáveis analisadas (tabela 2). Balbinot (2018) alta dose de inoculação via semente podem afetar o desenvolvimento da variável altura de planta consequentemente o acúmulo de matéria fresca.

Tabela 2. Valores médios obtidos nos caracteres de desenvolvimento vegetativo e produtivo da soja submetidos a diferentes doses do inoculante *Bradyrhizobium japonicum*.

TRATAMENTOS	A.P	C.R	N.V	N.N	M.F
URÉIA	48,07 b	6,63 b	56,20 b	0,45 c	134,35 b
DOSE 2 ml	60,00 a	9,02 a	61,53 a	5,98 a	164,38 a
DOSE 8 ml	60,13 a	9,70 a	62,83 a	6,43 a	171,33 a
DOSE 16 ml	59,67 a	9,40 a	57,30 b	4,95 b	163,23 a

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas pertencem ao mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade. (A.P) Altura da planta; (C.R): Comprimento da Raiz; (N.V) Número de Vagens, (N.N) Número de Nódulos, (M.F) Matéria Fresca.

Na variável comprimento de raiz (CR) observa-se que as diferentes dosagens do inoculante proporcionou um maior desenvolvimento do sistema radicular da soja, quando comparado ao tratamento com uréia. Segundo Finoto et al (2017) trabalhando com a cultura da soja observou que os tratamentos inoculados proporcionaram um maior crescimento do sistema radicular da planta, quando comparado com o tratamento à base de adubação nitrogenada. Prando et al (2019) trabalhando com a cultura da soja observou na sua pesquisa que ao

realizar o processo de inoculação é possível promover uma melhoria no desenvolvimento vegetativo da planta, gerando benefícios expressos pelo crescimento do sistema radicular da planta.

O parâmetro número de nódulos teve uma redução de nodulação da raiz quando submetidos ao tratamento de adubação nitrogenada. Os tratamentos de inoculação com as dosagens de 2 e 8 ml proporcionaram uma maior nodulação viável da raiz da soja (Tabela 2). Segundo Nogueira e Hungria (2017) ao realizar o processo de inoculação na forma líquida não é ideal que se aplique nas sementes doses muito elevadas do produto, pois as mesmas podem não trazer retorno significativos em nodulação da raiz. Em trabalhos de Freitas e Souza (2017) com a cultura da soja foi observado que as plantas que receberam apenas adubação nitrogenada apresentaram baixo número de nódulos por planta, mostrando a interferência da adubação química na produção de nódulos. Silva et al (2019) reforça que as plantas de soja quanto submetida à adubação nitrogenada têm redução significativa no número de nódulos.

A variável número de vagem apresentou maior desempenho nos tratamentos inoculados com doses de 2 e 8 ml, sendo que a dosagem de 16 ml proporcionou queda no número de vagens. O tratamento de uréia quando comparado as diferentes doses de inoculação apresentou um desenvolvimento inferior na produção do número de vagens. Segundo Sangoi et al (2003) a baixa eficiência da ureia pode ser explicada pela volatilização da amônia sendo assim principal perda de nitrogênio. Nos trabalhos de Correia et al (2019) os resultados de número de vagem por planta foram melhores com os tratamentos de inoculação, apresentando um aumento de 35 % a mais quando comparados a plantas não inoculadas. Em estudo realizado por Carvalho (2002) o tratamento com sementes inoculadas aumentou o número de vagem, reforçando a hipótese que a inoculação com *Rhizobium* fornece nitrogênio nos estádios iniciais da planta favorecendo o seu desenvolvimento. Segundo Campos (1999) trabalhando com a cultura da soja utilizando diferentes doses de inoculante rizóbios, observou que as doses mais altas afetaram os aspectos produtivos da planta.

Conclusão:

As dosagens de inoculação de 2 ml e 8 ml kg de semente proporcionaram melhor desempenho no desenvolvimento vegetativo e produtivo da soja.

A dosagem de inoculante com 16 ml por kg de semente afetou a produção de vagens e a nodulação das raízes da soja.

Ao se utilizar uréia como fonte de adubação nitrogenada, a volatilização no nitrogênio afeta os aspectos vegetativos e produtivos da planta.

Agradecimentos:

Primeiramente agradecemos a Deus por nos proporcionar força e sabedoria para seguirmos nossos objetivos.

Aos nossos familiares e pessoas próximas que foram à base para nos motivar e incentivar nessa caminhada, sendo exemplo de pessoas que se comprometeram com nosso progresso durante toda graduação.

A todos os professores que fizeram parte de todo o processo durante a formação acadêmica, ressaltando o professor Christian Viterbo Maximiano que nos orientou durante o desenvolvimento desse projeto depositando confiança e nos mantendo motivado para enfim concluirmos nosso objetivo final.

Referências:

BALBINOT, L. A. **MODOS E DOSES DE APLICAÇÃO DE INOCULANTE NA SOJA, EM SINOP - MT.** 2018, 38p. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) – Universidade Federal do Mato Grosso, Campus Universitário Sinop, Sinop MT, 2018.

BRESSAN, D. **AVALIAÇÃO DE PRODUTIVIDADE DA SOJA (GLYCINE MAX L.) DE TRÊS DIFERENTES CULTIVARES EM ÁREA DE VÁRZEA NA REGIÃO SUL DE SANTA CATARINA.** 2020, 33p. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão - RS, 2020.

CAMPOS, B. C. DOSE DE INOCULANTE TURFOSO PARA SOJA EM PLANTIO DIRETO. **Ciência Rural**, Santa Maria RS, v. 29, n. 03, p. 423-426, 1999.

CARVALHO, E. A. **AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DA DISPONIBILIDADE DE NITROGÊNIO À CULTURA DE FEIJÃO SOB SISTEMA DE SEMEADURA DIRETA.** 2002, 80p. Doutorado em Fitotecnia (Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba SP, 2002.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, Brasília, DF, v. 9, safra 2021/22, n. 5, quinto levantamento, fevereiro de 2022.

CORREIA, T. P.; SILVA, P. R.; CAMARA, G.; SOUZA, S. F.; TAVARES, L. A.; BAILO, T.; FAGGION, F. Produtividade de soja em área de abertura utilizando diferentes taxas de aplicação via sulco e dose de inoculante. Equipe + Soja Brasil, fev/ 2019. Disponível on-line: <https://maissoja.com.br/produktividade-de-soja-em-area-de-abertura-utilizando-diferentes-taxas-de-aplicacao-via-sulco-e-dose-de-inoculante/>. Acesso em 01/12/2022.

DAHMER, S. O que é inoculação e por que utilizar na soja?. *Site - 3 Talentos*, 2021. Disponível on-line: <https://www.3tentos.com.br/triblog/post/68>. Acesso em 28/03/2022.

FERNANDES, J. R. C; & RODRIGUES. P. Importância da inoculação com bactérias *Rhizobium* e *Bradyrhizobium* na produção de leguminosas e o uso do azoto. AGROTEC, 2012. Disponível on-line: <http://www.agronegocios.eu/noticias/importancia-da-inoculacao-com-bacterias-rhizobium-e-bradyrhizobium-na-producao-de-leguminosas-e-o-uso-do-azoto/>. Acesso em 28/03/2022.

- FERREIRA, P. DELINEAMENTO EM BLOCOS CASUALIZADOS, Cap. 7, CECA-UFAL, pg. 193-235, 2011. Disponível on-line: <https://prodvegetal.files.wordpress.com/2012/04/cap-7.pdf>. Acesso em 29/11/2022.
- FINOTO, E. L.; CORDEIRO JUNIOR, P. S.; BÁRBARO-TORNELI, I. V.; MARTINS, M. H; SOARES, M. B.; MARTINS, A. L. DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DE SOJA CO-INOCULADA COM *AZOSPIRILLUM BRASILENSE* EM SEMEADURA DIRETA SOBRE PALHIÇO DE CANA CRUA. **Nucleus**, 2º Encontro Técnico sobre as culturas da soja e do milho no nordeste paulista, Araçatuba SP, jul. 2017.
- FREITAS, D. S.; SOUZA, J. E. B. RESPOSTA AGRONÔMICA DA SOJA, INOCULADA COM DIFERENTES DOSES DE *BRADYRHIZOBIUM* EM SOLO DE 1º ANO. **Ipê Agronomic Journal**, v. 01, n. 01, p. 58-70, 2017.
- FREITAS, F. O uso de inoculantes para fixação de nitrogênio em plantas. **Labor.Gene.Agrogenética**, 2019.
- 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, documento. 283, Londrina, 2007.
- MERCANTE, F. M. Fixação Biológica de Nitrogênio: Uso de Inoculante no Feijoeiro. **Tecnologias para a Agricultura Familiar**. Dourados - MS, ed. 1, 2014.
- MOHALLEM, D.F.; TAVARES, M.; SILVA, P.L.; GUIMARÃES, E.C.; FREITAS, R.F. Avaliação do coeficiente de variação como medida da precisão em experimentos com frangos de corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, Uberlândia - MG, v. 60, n. 02, p. 449-453, 2008.
- NOGUEIRA, M.A.; HUNGRIA, M. Conheça as boas práticas de inoculação da soja. Blog da Embrapa Soja, Canal Rural, 2016. Disponível on-line: <https://blogs.canalrural.com.br/embrapasoja/2016/11/04/conheca-as-boas-praticas-de-inoculacao-da-soja/>. Acesso em 30/11/2022.
- PEREIRA, C. S.; BALBINOT, L.; FIORINI, I. V. A.; TAVANTE, R. R.; COSTA, L. C. MODOS E DOSES DE APLICAÇÃO DE INOCULANTE NA CULTURA DA SOJA. **Revista Tecno-lógica**, Santa Cruz do Sul, v. 23, n. 02, p. 70-76, jul/dez, 2019.
- PRANDO, A. M.; OLIVEIRA, A. B.; LIMA, D.; POSSAMAL, E.; REIS, E. A.; NOGUEIRA, M. A.; HUNGRIA, M.; HARGER, N.; CONTE, O. Coinoculação da soja com *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* na safra 2018/2019 no Paraná. Circular Técnica 156 - Embrapa Soja, Londrina PR, novembro de 2019.
- SANGOI, L.; ROBERTO, P.E.; ADILSON, V.L A.; RAMPAMZZO, V. VOLATILIZAÇÃO DE N-NH3 EM DECORRENCIA DA FORMA DE APLICAÇÃO DE URÉIA. Ciências do solo. Santa Catarina, 2003.
- SANTOS, M. S. Qual a importância da soja para a agricultura brasileira?. Mais soja, 2021. Disponível on-line: <https://maissoja.com.br/qual-a-importancia-da-soja-para-a-agricultura-brasileira/>. Acesso em 28/03/2022.
- SIGNOR, D.; DIONÍSIO. J. A.; PIMENTEL, I. C. INOCULAÇÃO DE SEMENTES LEGUMINOSAS. GuiaPrático de Biologia do solo, Curitiba, 2016.
- SILVA, A. F.; ROBERTO, P. E.; ADILSON, V.L.; RAMPAZZO, C.. **Biosci. J.**, Uberlândia - MG, v. 27, n. 03, p. 404-412, mai/jun, 2011.
- SILVA, D. F.; RAIMUNDO, E. K.; FORTI, V. A. Nodulação em plantas de soja (*Glycine max* L. Merrill) submetidas a diferentes adubações. **Revista Verde de Agroecologia e desenvolvimento sustentável**, Pombal PB, v. 14, n. 03, p. 470-475, 2019.
- TEJO, D. P.; FERNANDES, C. H. S.; BURATTO, J. S. SOJA: FENOLOGIA, MORFOLOGIA E FATORES QUE INTERFEREM NA PRODUTIVIDADE. Revista Científica Eletrônica de Agronomia da FAEF, Paraná, v. 35, n. 01, p. 1–9, junho 2019.