



PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA COM E SEM APLICAÇÃO DE INOCULANTES VIA SULCO DE PLANTIO NA REGIÃO NOROESTE PAULISTA

Adriano Luiz Silva da **Rocha**¹; Ivana Marino **Bárbaro-Torneli**²; Maria Beatriz Bernardes **Soares**³; Everton Luis **Finoto**⁴

Nº 20301

RESUMO – *Para a obtenção de elevadas produtividades em soja é fundamental a escolha da cultivar mais adequada para cada região de produção. Por outro lado, novas ferramentas como a coinoculação de Bradyrhizobium com Azospirillum no sulco de semeadura também colaboram para elevar o teto produtivo da cultura. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a produtividade de grãos em ensaios comparativos de cultivares de soja instalados em três locais do Estado de São Paulo, utilizando-se diferentes tratamentos de aplicação de inoculantes biológicos, na safra de verão 2019/20. Os experimentos foram instalados na primeira quinzena de novembro de 2019 em: Araçatuba, Pindorama e Riolândia. Foram analisadas onze cultivares comerciais sob três tratamentos: coinoculação (Bradyrhizobium + Azospirillum), inoculação com Bradyrhizobium ambas no sulco e controle sem adição de bactérias. Por ocasião da maturação dos grãos avaliou-se a produtividade de grãos. Para fins estatísticos, os dados foram analisados em esquema fatorial triplo, constituído por 3 locais, 11 cultivares e 3 tratamentos, em delineamento em blocos casualizados, com três repetições. Dentre os locais de avaliação Araçatuba apresentou maior produtividade de grãos. Em relação aos tratamentos testados, a coinoculação realizada no sulco de semeadura proporcionou expressivo incremento em termos de produtividade de grãos da ordem de 320,3 kg ha⁻¹ e 506,6 kg ha⁻¹ respectivamente, quando comparada à inoculação no sulco e controle sem adição de bactérias, considerando a média geral. Já, para as cultivares, as da TMG e a SYN 15640 IPRO se destacaram na região com produtividades de grãos acima de 3600 kg ha⁻¹.*

Palavras-chaves: Azospirillum, Bradyrhizobium, Glycine max L., inoculação mista, produtividade.

¹ Autor, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduação em Engenharia Agrônoma, UNIRP, São José do Rio Preto-SP; adrianorocha9805@gmail.com

² Colaborador: Pesquisadora da APTA, Polo Regional Alta Mogiana, Colina-SP; ivana.torneli@sp.gov.br

³ Colaborador: Pesquisador da APTA, Polo Regional Centro Norte, Pindorama-SP; beatriz@apta.sp.gov.br

⁴ Orientador: Pesquisador da APTA, Polo Regional Centro Norte, Pindorama-SP; everton.finoto@sp.gov.br



ABSTRACT – To obtain high soybean grain yields, it is essential to choose the most suitable cultivar for each production region. On the other hand, new tools such as the coinoculation of *Bradyrhizobium* with *Azospirillum* in the sowing furrow also collaborate to raise the productive ceiling of the crop. This study aimed to evaluate grain yield in comparative tests of soybean cultivars installed in three locations in the State of São Paulo, in the 2019/20 summer harvest. Comparisons were also made regarding treatments with the application of biological inoculants in the different cultivars studied. The experiments were installed in the first half of November 2019 in: Araçatuba, Pindorama and Riolândia. eleven commercial cultivars were analyzed under three treatments: coinoculation (*Bradyrhizobium* + *Azospirillum*), inoculation with *Bradyrhizobium* both in the furrow and control without addition of bacteria. At grain maturation, grain yield was evaluated. For statistical purposes, the data were analyzed in a triple factorial scheme, consisting of 3 locations, 11 cultivars and 3 treatments, in a randomized block design, with three replications. Among the evaluation locations, Araçatuba showed higher grain yield. In relation to the treatments tested, the coinoculation provided a significant increase in terms of grain yield in the order of 320.3 kg ha⁻¹ and 506.6 kg ha⁻¹ respectively, when compared to inoculation in the furrow and control without addition of bacteria, considering the average. For the cultivars, those from TMG and SYN 15640 IPRO stood out in the region with grain yields above 3600 kg ha⁻¹.

Keywords: *Azospirillum*, *Bradyrhizobium*, *Glycine max* L., mixed inoculation, yield.

1 INTRODUÇÃO

A cultura da soja merece destaque por exercer uma relevante contribuição na melhoria dos sistemas produtivos paulistas, atuando principalmente na sucessão de culturas e reforma de áreas canavieiras, pois além dos benefícios econômicos gerados através da produção de grãos, apresenta-se como uma excelente forma de fornecimento de nitrogênio para o solo por meio da fixação biológica de nitrogênio.

De acordo com o levantamento da safra brasileira de grãos da Companhia Nacional de Abastecimento Agrícola - CONAB, para a safra 2019/20, a produtividade média nacional de soja foi 3.269 kg ha⁻¹ com crescimento de 2,7 % na área plantada, em relação à safra anterior. No Estado de São Paulo a produtividade média foi de 3.567 kg ha⁻¹ com crescimento de 11,4 % na área plantada, atingindo 1.109.800 hectares (CONAB, 2020).

Como gargalos para o Estado de São Paulo, cita-se a falta de adequação de tecnologias a exemplo da prática de coinoculação e melhor posicionamento dos materiais genéticos quanto à



adaptação às condições edafoclimáticas, densidade de semeadura principalmente em áreas de sucessão de culturas e reforma de canavial, dentre outros.

Em relação à prática de coinoculação com *Azospirillum* nota-se grande variabilidade quanto aos resultados obtidos, sendo que Bárbaro et al. (2008), Bárbaro et al. (2009), Bárbaro et al. (2011), Bárbaro-Torneli et al. (2017), Hungria et al. (2013), Embrapa (2014) relatam influências positivas da co-inoculação sobre as características agrônômicas de soja, entretanto, Gitti et al. (2012), Zuffo et al. (2015), Zuffo et al. (2016) e Finoto et al. (2017) não evidenciaram respostas ao uso dessa prática.

A expansão da produtividade está intimamente ligada com o desenvolvimento de tecnologias aplicáveis que viabilizam a eficiência competitiva da soja. Desta maneira, a fixação biológica de nitrogênio assume grande importância por sua atuação positiva na vertente econômica e ambiental, uma vez que chega até eliminar o uso de adubos nitrogenados cuja funcionalidade apresenta baixa eficiência em consequência da lixiviação que ocasiona grandes perdas, poluição e elevado custo. A relação estabelecida entre soja e bactérias envolvidas no processo de fixação biológica de nitrogênio, é dependente da seleção de estirpes e da resposta em relação a cultivar utilizada, visto que somente quando há eficiência entre os parceiros simbióticos a fixação biológica de nitrogênio (FBN) irá fornecer todo nitrogênio que a planta necessita e, por consequência, externar o potencial produtivo gerando retorno econômico.

2 OBJETIVOS

Avaliar a produtividade de grãos de onze cultivares de soja submetidas a aplicação de inoculantes biológicos para inoculação e coinoculação, no sulco de plantio, em três locais da região noroeste paulista, na safra de verão 2019/20, sob manejo de sequeiro.

3 METODOLOGIA

3.1. Locais de instalação, cultivares e condução dos ensaios

Os experimentos foram instalados em três localidades na região Noroeste do Estado de São Paulo, sendo: no dia 07/11/2019 em Araçatuba, semeadura direta sob palhada de milho em propriedade particular; no dia 10/11/2019, em Riolândia, semeadura direta sob palhada de sorgo em propriedade particular; e no dia 14/11/2019 em Pindorama, plantio convencional, no Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Centro Norte (Figuras 1, 2 e 3).

Na região noroeste paulista predomina o clima tropical com invernos secos (Aw na classificação de Koppen), com temperatura média anual de 24°C, tendo a média das máximas de

31,2 °C e a média das mínimas de 17,4°C. A precipitação pluviométrica média anual é de 1328,6 mm.

Amostras de solo para caracterização química (RAIJ et al. 2001) e granulométrica (DAY, 1965) foram coletadas em outubro de 2019, na camada de 0-0,20m de profundidade, e os resultados estão descritos na Tabela 1.



Figura 1. Experimento do tipo Strip Test instalado em Araçatuba-SP em sistema de semeadura direta em palhada de milho.



Figura 2. Experimento do tipo Strip Test instalado em Riolândia-SP em sistema de semeadura direta em palhada de sorgo.



Figura 3. Experimento do tipo Strip Test instalado em Pindorama-SP, em sistema de plantio convencional.

Tabela 1. Resultados das análises de solo dos locais onde foram instalados os ensaios de soja, safra 2019/20.

data 2016/20:

Locais	P resina	S-SO ₄	MO	pH (CaCl ₂)	K	Ca	Mg	H+Al	V%
	---mg dm ⁻³ -----		g.dm ⁻³		-----mmocdm ⁻³ -----				(%)
Araçatuba	39,02	21,66	15,82	4,94	2,32	14,66	6,33	17,83	56,66
Pindorama	27,00	-	10,00	5,80	3,90	16,00	8,00	9,00	76,00
Riolândia	42,74	16,85	31,24	5,35	5,34	56,34	21,41	32,85	71,67
Granulométrica		Areia total		Silte			Argila		
		-----g kg ⁻¹ -----							
Araçatuba		679		45			275		
Pindorama		843		49			108		
Riolândia		264		209			525		

Na adubação de semeadura foram utilizados 300 kg ha⁻¹ do adubo formulado 04-30-16 em Pindorama, 250 kg ha⁻¹ do adubo formulado 08-24-12 com 5% de Ca, 7% de S, 0,3 % de Zn, e 0,05% de B, em Araçatuba e 200kg ha⁻¹ do adubo formulado organomineral 03-16-16 em Riolândia.

Foram testadas onze cultivares comerciais intercaladas por uma linha composta por uma cultivar de ciclo tardio BRS 7380 RR para melhor efeito visual. Cada cultivar foi representada por um tiro da semeadora com 8 linhas de 150 m, e espaçamento entre linhas de 0,45 m. Os genótipos pertencem aos obtentores MONSOY, NIDERA, SYNGENTA e TMG, sendo: TMG 7062 IPRO, TMG 7063 IPRO, TMG 7067 IPRO, TMG 1264 RR, M 6210 IPRO, M 6410 IPRO, NS 7007 IPRO, SYN 13610 IPRO, SYN 13671 IPRO e SYN 15640 IPRO.

Também foi analisado, a resposta de três tratamentos de inoculação sendo: coinoculação (inoculação mista de bactérias do gênero *Bradyrhizobium* + *Azospirillum*) nos primeiros 50 m iniciais do tiro da semeadora; controle (50 m) com ausência de bactérias e inoculação (com somente bactérias do gênero *Bradyrhizobium*) nos últimos 50 m do tiro de 9 linhas da semeadora.

A densidade de semeadura foi de 10 % a mais a da recomendação para cada cultivar, sem efetuação de desbaste. As sementes receberam tratamento prévio com inseticida/fungicida, sendo os inoculantes aplicados no sulco de semeadura. Para a aplicação dos inoculantes utilizou-se o equipamento de pulverização no sulco de semeadura disponibilizado pela empresa parceira Orion® (Figuras 1 e 4). A dose aplicada de inoculante foi de 0,45 L ha⁻¹ aplicando-se um volume de calda de 60 L ha⁻¹. A calda foi preparada em galões de 20 L, colocando-se 0,15 L dos inoculantes em cada galão (Figura 4).



Figura 4. Detalhe do preparo da calda e bico do pulverizador da Empresa ORION® direcionando os inoculantes biológicos via sulco de semeadura.

Foram utilizados inoculantes da empresa Stoller do Brasil Ltda que contém duas das quatro Semias atualmente recomendadas de *Bradyrhizobium* para o Brasil Masterfix® L Soja (ZILLI et al., 2006; SANTANA et al., 2011) e também com inoculante em fase de lançamento com *Bradyrhizobium* e *Azospirillum brasilense*, de forma a viabilizar a coinoculação com ambas as bactérias. Alguns cuidados foram adotados para garantir uma maior eficiência dos inoculantes, preparação da calda no mesmo dia da semeadura e verificação constante do pulverizador e pH da calda, para que houvesse correta aplicação dos produtos biológicos.

Todas as técnicas de cultivo da soja, época de semeadura, população de plantas, controle de plantas daninhas, insetos e doenças estão sendo seguidas as recomendações técnicas para a cultura da soja da EMBRAPA (2013).

3.2. Avaliações e análises

Por ocasião da maturação, em R8 foi avaliado, o estande final, em plantas m^{-1} e a produtividade dos grãos, colhendo-se cinco metros em duas linhas centrais de cada parcela. A partir dos valores médios referentes à produção das parcelas de cada tratamento, foram calculadas a produtividade, sendo expressa em $kg\ ha^{-1}$ (valores corrigidos para 13% de umidade).

O delineamento experimental empregado foi o de blocos completos casualizados, com três repetições, em esquema fatorial (3 x 11 x 3), sendo três locais (Araçatuba, Pindorama, Riolândia); onze cultivares (BRS 7380 RR, TMG 7062 IPRO, TMG 7063 IPRO, TMG 1264 RR, TMG 7067 IPRO, M 6210 IPRO, M 6410 IPRO, NS 7007 IPRO, SYN 15640 IPRO, SYN 13610 IPRO e SYN 13671 IPRO) e três tratamentos: co-inoculação com *Bradyrhizobium* + *Azospirillum*, controle negativo (sem adição de inoculantes) e inoculação com *Bradyrhizobium*. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, fazendo-se uso do programa computacional AgroEstat (BARBOSA; MALDONADO, 2015).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 2 constam os resultados da análise de variância conjunta e médias gerais obtidas para produtividade de grãos considerando onze cultivares de soja produzidas em três locais da região noroeste paulista, em relação ao uso de três tratamentos envolvendo adição ou não de inoculantes biológicos.

Tabela 2. Análise de variância conjunta dos ensaios conduzidos em três locais da região noroeste paulista, composto por onze cultivares de soja submetidas a tratamentos com ou sem adição de inoculantes biológicos aplicados no sulco de plantio, safra 2019/20.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F	P
Local (L)	2	8,7309	4,3655	96,166**	< 0,0001
Cultivar (C)	10	4,3822	0,4382	9,6535**	< 0,0001
Tratamento (T)	2	1,7843	0,8921	19,653**	< 0,0001
Blocos	2	0,0623	0,0311	0,6859 ^{NS}	0,5048
L x C	20	2,1646	0,1082	2,3842**	0,0013
L x T	4	0,9179	0,2295	5,0550**	0,0007
C x T	20	1,1370	0,0569	1,2524 ^{NS}	0,2158
L x C x T	40	2,4595	0,0615	1,3545 ^{NS}	0,0920
Resíduo	196	8,8974	0,0454	—	—
Total	296	30,536	—	—	—
Média Geral			3406,2		
Desvio padrão residual			0,2131		
Erro padrão da média			0,0124		
Coeficiente de variação (%)			2,6331		

Significativo a 1% de probabilidade, ^{NS} Não significativo.

O coeficiente de variação foi de 2,63 %, indicando boa precisão dos resultados obtidos nas avaliações na média geral dos três experimentos, pois ficaram compreendidos dentro dos limites aceitáveis para a cultura da soja. Nota-se efeito significativo dos fatores locais (L), cultivares (C) e tratamentos (T) para a produtividade de grãos.

Na Tabela 3 constam as médias gerais de produtividade de grãos por local considerando as onze cultivares de soja e os três tratamentos testados. As médias dos locais testados diferiram estatisticamente entre si, sendo que Araçatuba sobressaiu-se apresentando média 3.853 kg ha⁻¹ superior aos demais locais, sendo que Pindorama apresentou a menor média entre os três locais (2.764,2 kg ha⁻¹).

Tabela 3. Comparação da produtividade de grãos em kg ha⁻¹ por local de avaliação considerando a média de onze cultivares de soja e três tratamentos envolvendo adição ou não de inoculantes biológicos, safra 2019/20.

Locais	Média
Araçatuba	3.853,0 a
Riolândia	3.601,3 b
Pindorama	2.764,2 c
DMS (5%): 0,0715	

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 4 constam as médias gerais de produtividade de grãos de cada cultivar de soja considerando a média dos três locais e os três tratamentos testados. Nota-se que as cultivares TMG 7067 IPRO, TMG 7063 IPRO, TMG 1264 RR e SYN 15640 IPRO sobressaíram apresentando médias de produtividade superiores a 3.600 kg ha⁻¹, sendo que a produtividade média das cultivares variou de 3.951 a 2.778 kg ha⁻¹ apresentadas pela TMG 7067 IPRO e SYN 13610 IPRO, respectivamente.

Tabela 4. Comparação da produtividade de grãos em kg ha⁻¹ por cultivar de soja considerando a média de três locais de avaliação e três tratamentos envolvendo adição ou não de inoculantes biológicos, safra 2019/20.

Cultivares	Médias
TMG 7067 IPRO	3.951,0 a
TMG 7063 IPRO	3.860,9 a b
TMG 1264 RR	3.625,9 a b c
SYN 15640 IPRO	3.611,1 a b c
TMG 7062 IPRO	3.591,8 a b c
M 6210 IPRO	3.304,5 b c d
NS 7007 IPRO	3.237,9 c d
BRS 7380RR	3.235,4 c d
M 6410 IPRO	3.202,5 c d
SYN 13671 IPRO	3.069,1 d e
SYN 13610 IPRO	2.777,8 e
DMS (5%): 0,1889	

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 5 constam as médias gerais para produtividade de grãos por tratamento com adição ou não de inoculantes biológicos, considerando a média de três locais de avaliação e onze cultivares de soja testadas. Observa-se que a prática de coinoculação de *Bradyrhizobium* com *Azospirillum* em soja no sulco de semeadura destacou-se e proporcionou maior produtividade de grãos ($3.681,8 \text{ kg ha}^{-1}$), quando comparada à inoculação com apenas (*Bradyrhizobium*) e controle sem adição de insumos biológicos. Por sua vez, a inoculação proporcionou maior incremento quanto a produtividade de grãos em relação ao controle não inoculado. Os resultados obtidos concordam com Braccini et al. (2016) que relatam que a coinoculação via sulco de semeadura pode garantir uma maior população de bactérias no momento da germinação, proporcionando o maior número de células, o que permite a formação de nodulação abundante e eficiente junto à coroa da planta, favorecendo que a fixação biológica de nitrogênio seja mais eficiente, o que consequentemente, proporciona maiores rendimentos em soja.

Tabela 5. Comparação da produtividade de grãos em kg ha^{-1} por tratamento envolvendo adição ou não de inoculantes biológicos considerando a média de três locais de avaliação e onze cultivares de soja, safra 2019/20.

Tratamentos	Médias		
Coinoculação (<i>Bradyrhizobium</i> + <i>Azospirillum</i>)	3.681,8	a	
Inoculação (<i>Bradyrhizobium</i>)	3.361,5		b
Controle (sem adição de bactérias)	3.175,2		c
DMS (5%): 0,0715			

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Ainda na Tabela 5, nota-se que em termos de incremento que a coinoculação proporcionou expressivo aumento em termos de produtividade de grãos, da ordem de $320,3 \text{ kg ha}^{-1}$ ou 5,34 sacas ha^{-1} e $506,6 \text{ kg ha}^{-1}$ ou 8,44 sacas ha^{-1} respectivamente, quando comparada à inoculação com somente *Bradyrhizobium* e controle sem adição de insumos biológicos, considerando a média de onze cultivares testadas em três locais de avaliação no Estado de São Paulo.

5 CONCLUSÕES

A produtividade média dos ensaios de soja conduzidos nesta região é satisfatória, ficando entre as médias nacional e estadual.

As cultivares da TMG e a SYN 15640 IPRO se destacam na região noroeste paulista apresentando altas produtividades (acima de 3.600 kg ha^{-1}), demonstrando possuir adaptabilidade e estabilidade.



A coinoculação no sulco de semeadura proporciona expressivo incremento de produtividade quando comparada à inoculação (*Bradyrhizobium*), que por sua vez, proporciona aumento de produtividade em relação ao controle.

6 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pela bolsa PIBIC concedida ao primeiro autor.

7 REFERÊNCIAS

BÁRBARO, I. M.; BARBARO JÚNIOR, L.S.; TICELLI, M.; MACHADO, P.; MIGUEL F.B.. Resultados preliminares da co-inoculação de Azospirillum juntamente com Bradyrhizobium em soja. Pesquisa & Tecnologia, v. 8, n. 2, 2011. Disponível em: <http://www.apta regional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao-2011/2011-julho-dezembro/853-resultados-preliminares-da-co-inoculacao-de-azospirillum-juntamente-com-bradyrhizobium-em-soja/file.html>.

BÁRBARO, I. M.; MACHADO, P.; BARBARO JÚNIOR, L.S.; TICELLI, M.; MIGUEL, F.B.; SILVA, J.A.A.. Produtividade da soja em resposta à inoculação padrão e co-inoculação. Colloquium Agrariae, v. 5, n. 1, p. 1-7, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5747/ca.2009.v05.n1.a0040>.

BÁRBARO, I. M.; BRANCALÃO, S.R.; TICELLI, M.; MIGUEL, F.B.; DA SILVA, J.A.A. Técnica alternativa: co-inoculação de soja com Azospirillum e Bradyrhizobium visando incremento de produtividade. 2008. Artigo em Hypertexto. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2008_4/coinoculacao/index.htm. Acesso em: 7/7/2020

BÁRBARO-TORNELI, I. M.; MIGUEL.F.B.; DA SILVA, J.A.A.; LIBORIO, P.H.S.; SOBRINHO, R.M.; FINOTO, E.L.; MATEUS, G.P.; BORGES, W.L.B.; DE FREITAS, R.S. Viabilidade técnica e econômica da co-inoculação de soja no Estado de São Paulo. Nucleus, p.45-58, 2017. (Edição Especial). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3738/1982.2278.2819>

BARBOSA, J. C., MALDONADO JUNIOR, W. AgroEstat - Sistema para Análises Estatísticas de Ensaios Agronômicos. Jaboticabal: UNESP, 2015.

BRACCINI, A. L.; MARIUCCI, G.E.G.; SUZUKAWA, A.K.; LIMA, L.H.S.; PICCININ, G.G. Co-inoculação e modos de aplicação de Bradyrhizobium japonicum e Azospirillum brasilense e adubação nitrogenada na nodulação das plantas e rendimento da cultura da soja. Scientia Agraria Paranaensis, v. 16, n. 4, p. 27-35, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18188/1983-1471/sap.v15n1p27-35>

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Nono Levantamento da Safra de Grãos 2019/2020. 2020. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/20_06_08_09_02_48_boletim_graos_junho_2017.pdf

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Tecnologias de produção de soja - Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Tecnologia de co-inoculação combina alto rendimento com sustentabilidade na produção de soja e do feijoeiro. 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1580416/tecnologia-de-coinoculacao-combina-alto-rendimento-com-sustentabilidade-na-producao-de-soja-e-do-feijoeiro>.



FINOTO, E. L.; JUNIOR, P.S.C.; BARBARO-TORNELI, I.M.; MARTINS, M.H.; SOARES, M.B.B.; MARTINS, A.L.M. Desenvolvimento e produção de soja co-inoculada com *Azospirillum brasilense* em semeadura direta sobre palhço de cana crua. *Nucleus*, p. 9-14, 2017. (Edição Especial). Disponível em: <http://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/2815>.

GITTI, D. C.; ARF, O.; KANEKO, F.H.; RODRIGUES, R.A.F.; BUZETTI, S.; PORTUGAL, J.R.; CORSINI, D.C. Inoculação de *Azospirillum brasilense* em cultivares de feijões cultivados no inverno. *Agrarian*, v. 5, n. 15, p. 36-46, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.30612/agrarian.v5i15.1297>

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A.; ARAUJO, R. S. Co-inoculation of soybeans and common beans with rhizobia and azospirilla: strategies to improve sustainability. *Biology and Fertility of Soils*, v. 49, n. 7, p. 791-801, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00374-012-0771-5>

SANTANA, M.J.; DE SOUZA, F.C.A.; SILVEIRA, A.L.; SILVA, C.A. Aplicação de cobalto, molibdênio e inoculante na cultura da soja (*Glycine max* L. Merrill). *Global Science and Technololy*, v. 4, n. 2, p.1-8, 2011. Disponível em: <https://rv.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/gst/article/view/109/248>

ZILLI, J. E.; MARSON, L.C.; CAMPO, R.J.; GIANLUPPI, V.; HUNGRIA, M. Avaliação da fixação biológica de nitrogênio na soja em áreas de primeiro cultivo no cerrado de Roraima. *EMBRAPA Roraima*. 9 p. (Comunicado Técnico 20). 2006.

ZUFFO, A. M.; BRUZI, A.T.; DE REZENDE, P.M.; OLIVEIRA, N.T. Co-inoculation of *Bradyrhizobium japonicum* and *Azospirillum brasilense* in the soybean crop. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 38, n. 1, p. 87-93. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rca/v38n1/v38n1a13.pdf>

ZUFFO, A. M.; BRUZI, A.T.; DE REZENDE, P.M.; BIANCHI, M.C.; ZAMBIAZZI, E.V.; SOARES, I.O.; VILELA, G.L.D. Morphoagronomic and productive traits of RR® soybean due to inoculation via *Azospirillum brasilense* groove. *African Journal of Microbiology Research*, v. 10, n. 13, p. 438-444. 2016.