

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM RESPOSTA À APLICAÇÃO DE INOCULANTES NO SULCO DE SEMEADURA

BÁRBARO-TORNELI, Ivana Marino¹; **FINOTO**, Everton Luis²; **TOKUDA**, Flávio Sueo³; **SANTOS**, Guilherme Xavier Lúcio⁴; **MARTINS**, Mônica Helena⁴; **CORDEIRO-JUNIOR**, Paulo Sérgio⁴; **PASQUETTO**, João Vitor Gomes⁵; **GASPARINO**, Adriano Custódio⁶; **BORGES**, Wander Luis Barbosa⁷; **FREITAS**, Rogério Soares de⁷; **MATEUS**, Gustavo Pavan⁸; **HIPOLITO**, Jorge Luiz⁹; **CAZENTINI-FILHO**, Gerson¹⁰; **CASTELETI**, Marcelo Luiz¹¹

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.3001

RESUMO: Atualmente, tem-se difundido a aplicação de inoculantes para co-inoculação de soja no sulco de semeadura. O presente trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho agrônômico em ensaios comparativos de cultivares de soja instalados em quatro locais do Estado de São Paulo, na safra de verão 2017/18. *Efetou-se também comparações quanto aos tratamentos com aplicação de inoculantes biológicos nas diferentes cultivares estudadas. Os experimentos foram instalados na primeira quinzena de novembro de 2017 em: Araçatuba, Pindorama, Riolândia e Manduri. Foram estudadas 11 cultivares comerciais sob três tratamentos: co-inoculação, inoculação no sulco e testemunha não inoculada. Por ocasião da maturação avaliaram-se a altura de inserção da primeira vagem, altura de planta, estande final, massa de mil grãos e produtividade de grãos. Para fins estatísticos, os dados foram analisados em esquema fatorial triplo, constituído por 4 locais, 11 cultivares e 3 tratamentos, em delineamento em blocos casualizados, com três repetições. A co-inoculação (*Bradyrhizobium* + *Azospirillum*) aplicada no sulco de semeadura na dose de 0,45 L ha⁻¹ proporcionou expressivo incremento em termos de produtividade de grãos da ordem de 271,77 kg ha⁻¹ ou 4,5 sacas ha⁻¹ e 457,55 kg ha⁻¹ ou 7,62 sacas ha⁻¹ respectivamente, quando comparada à inoculação com somente *Bradyrhizobium* e testemunha sem inoculação, considerando a média de onze cultivares testadas em quatro locais de avaliação no Estado de São Paulo.*

Palavras-chave: *Azospirillum*. *Glycine max* L. Inoculação mista. Rendimento.

SOYBEAN CULTIVARS EVALUATION IN SÃO PAULO STATE, BRAZIL, IN RESPONSE TO INOCULANTS APPLICATION IN THE SOWING FURROW

SUMMARY: Currently, the application of inoculants to soybean co-inoculation in the sowing furrow has been diffused. The objective of the present work was to evaluate the agronomic performance in comparative trials of soybean cultivars in four locations in São Paulo State in the 2017/18 season. Comparisons were also made regarding the treatments with application of biological inoculants in the different soybean cultivars studied. The experiments were installed in November 2017 in: Araçatuba, Pindorama, Riolândia and Manduri. Eleven commercial cultivars were studied under three treatments: co-inoculation, furrow inoculation and uninoculated control. During maturation, the height of first pod insertion, plant height, final stand, mass of one thousand grains and grain yield were evaluated. For statistical purposes, the data were analyzed in a triple factorial scheme, consisting of 4 locals, 11 cultivars and 3 treatments, in a randomized complete block design, with three replications. Co-inoculation (*Bradyrhizobium* + *Azospirillum*) applied in the sowing furrow at a dose of 0,45 L ha⁻¹ provided a significant increase in grain yield of 271,77 kg ha⁻¹ and 457.55 kg ha⁻¹, respectively, when compared to inoculation with *Bradyrhizobium* only and control without inoculation, considering the average of eleven soybean cultivars tested at four evaluation site in São Paulo State.

¹ Pesquisadora Científica, Dra. - APTA - PRDTA da Alta Mogiana, Colina, SP;

² Pesquisador Científico, Dr. - APTA - PRDTA Centro Norte, Pindorama, SP;

³ Assistente Agropecuário - CATI - CA Riolândia, Riolândia, SP;

⁴ Bolsistas de Aperfeiçoamento Técnico APTA-FUNDAG;

⁵ Empresa Stoller do Brasil Ltda;

⁶ Assistente Agropecuário - CATI - CA Pontes Gestal, Pontes Gestal, SP;

⁷ Pesquisador Científico, Dr. - IAC - CAP Seringueira e Sistemas Agroflorestais, Votuporanga, SP;

⁸ Pesquisador Científico, Dr. - APTA - PRDTA Extremo Oeste, Andradina, SP;

⁹ Assistente Agropecuário - CATI - DSMM - NPS, Araçatuba, SP;

¹⁰ Assistente Agropecuário - CATI - DSMM - NPS, Manduri, SP;

¹¹ Assistente Agropecuário - CATI - DSMM - NPS, Fernandópolis, SP.

Keywords: *Azospirillum*. *Glycine max* L. Mixed inoculation. Yield.

INTRODUÇÃO

No Estado de São Paulo, 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 nono levantamento da safra de grãos da Companhia Nacional de Abastecimento Agrícola - CONAB, para a safra 2017/18, foi estimada uma produtividade nacional média de 3362 kg ha⁻¹ e com crescimento de 1,9 % na área plantada. Para o Estado de São Paulo a estimativa foi de 3440 kg ha⁻¹ (CONAB, 2017).

Como gargalos para o Estado de São Paulo, cita-se a falta de adequação de tecnologias a exemplo da prática de co-inoculação 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 co-inoculação 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 agrônomicas 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.

Diante desse contexto, o presente trabalho teve por objetivos avaliar o desempenho agrônomico em ensaios comparativos de cultivares de soja instalados em quatro locais do Estado de São Paulo, na safra de verão 2017/18, sob manejo de sequeiro, conduzidos em faixas/parcelões demonstrativos, conhecidas tecnicamente como "Strip Test". *Paralelo a isto, efetuou-se comparações quanto aos tratamentos com aplicação de inoculantes biológicos para co-inoculação e inoculação no sulco de semeadura nas diferentes cultivares.*

MATERIAL E MÉTODO

Os experimentos foram instalados em quatro localidades no Estado de São Paulo, sendo: no dia 03/11/2017 em Manduri, SP, no Núcleo de produção de Sementes "Ataliba Leonel" da CATI em sistema de semeadura direta sob palhada de trigo; em 07/11/2017 em Araçatuba, SP sob palhada de milho em propriedade particular; em 14/11/2017 em Pindorama, SP no Polo Regional de Desenvolvimento

Tecnológico dos Agronegócios do Centro Norte em plantio convencional e em 10/11/2017, em Riolândia, SP, em propriedade particular em semeadura direta sob palhada de sorgo. Avaliaram-se dez cultivares comerciais intercaladas por uma linha composta por uma cultivar de ciclo tardio BRS 7380 RR para melhor efeito visual, sendo que somente em Manduri o experimento foi iniciado por 9 linhas da cultivar BRS 284 convencional e para as outras regiões também com a cv. BRS 7380 RR, sendo ambas tidas como bordaduras.

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 TMG, MONSOY, NIDERA e SYNGENTA, 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. Por sua vez, analisaram-se também, a resposta de três tratamentos em cada cultivar, ou seja, sendo: co-inoculação (inoculação mista de bactérias do gênero *Bradyrhizobium* + *Azospirillum*) no sulco de semeadura nos primeiros 50 m iniciais do tiro da semeadora; testemunha (50 m) com ausência de inoculação; inoculação (bactérias do gênero *Bradyrhizobium*) no sulco de semeadura nos últimos 50 m do tiro de 9 linhas (8 linhas de cada cultivar + 1 linha da BRS 7380 IPRO).

A semeadura foi realizada com semeadora comercial e a adubação de semeadura realizada de acordo com o laudo da análise granulométrica e química dos solos de cada localidade.

A densidade de semeadura foi de 10% a mais da recomendação para cada cultivar, sem efetuação de desbaste.

Todas as sementes receberam antes da inoculação, tratamento de sementes com inseticida/fungicida, sendo os inoculantes aplicados, por último, no dia da semeadura no sulco. Para a aplicação dos inoculantes utilizou-se o equipamento de pulverização no sulco de semeadura disponibilizado pela empresa parceira Orion®.

A dose aplicada de inoculante foi de aproximadamente 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.

Foram utilizados inoculantes da empresa Stoller do Brasil Ltda que contém duas das quatro Semias atualmente recomendadas de *Bradyrhizobium* para o Brasil (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 co-inoculação com ambas as bactérias. Alguns cuidados foram adotados para garantir uma maior eficiência dos inoculantes, preparação da calda no dia da semeadura e verificação constante do pulverizador, pH da calda, para que houvesse correta aplicação dos insumos biológicos

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

Por ocasião da maturação, em R8 foi avaliado, o estande final (EF), em plantas m⁻¹. Foram também mensuradas a altura de planta na maturação (APM)= dada pela distância do colo da planta até a extremidade da haste principal, em cm; altura de inserção da primeira vagem (AIV) = dada pela distância do colo da planta até a extremidade inferior do primeiro legume em cm; massa de mil grãos (MMG)= por meio da pesagem de quatro sub amostras de 100 grãos, por repetição, multiplicando-se os resultados por 10 (BRASIL, 2009) e produtividade dos grãos (PG) = colhidas em duas linhas centrais de 5 m. 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 (4 x 11 x 3), com quatro locais (Araçatuba, Pindorama, Riolândia e

Manduri); 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* no sulco de semeadura, testemunha e inoculação com *Bradyrhizobium* no sulco de semeadura). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando o teste F foi significativo, as médias foram comparados pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade, fazendo-se uso do programa computacional AgroEstat (BARBOSA; MALDONADO, 2015).

RESULTADO E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 constam os resultados da análise de variância conjunta e médias gerais obtidas para os caracteres agrônômicos considerando diferentes cultivares de soja em quatro locais de avaliação no Estado de São Paulo, em relação ao uso ou não de inoculantes biológicos.

Os coeficientes de variação (CV%) foram de: 10,50, 8,01, 12,73, 4,54 e 15,69%, respectivamente, para EF, APM, AIV, MMG e PG, indicando boa precisão dos resultados obtidos nas avaliações na média geral dos quatro experimentos, pois ficaram compreendidos dentro dos limites aceitáveis para a cultura da soja.

Nota-se efeito significativo dos fatores locais (L), cultivares (C), tratamentos (T) para a maioria dos caracteres, com exceção de T para AIV, que não apresentou significância estatística (Tabela 1).

Tabela 1. Caracteres agrônômicos de diferentes cultivares de soja em quatro locais do Estado de São Paulo, safra 2017/18, em resposta à aplicação de inoculantes. (Continua)

Parâmetros Fatores	EF plantas m ⁻¹	APM cm	AIV cm	MMG g	PG kg ha ⁻¹
Locais (L)					
Araçatuba	9,22 b	94,88 b	16,23 b	181,31 a	3852,97 a
Pindorama	9,34 b	81,22 d	14,63 c	161,77 d	2764,20 d
Riolândia	9,48 b	85,20 c	12,82 d	174,89 b	3601,35 b
Manduri	10,89 a	101,68 a	19,42 a	170,87 c	3362,13 c
F	57,59**	161,29**	192,27**	108,38**	75,77**
Cultivares (C)					
BRS 7380 RR	7,39 f	94,80 a	19,03a	173,76 b	3211,42 c
TMG 7062 IPRO	8,83 e	87,67 b	18,33 a	181,95 a	3581,48 b
TMG 7063IPRO	9,32 d	94,67 a	18,21 a	177,44 b	3872,72 a
TMG 1264RR	9,31 d	89,81 b	10,97 d	166,86 c	3649,99 b
TMG 7067IPRO	10,53 b	90,74 b	16,12 b	176,31 b	3838,89 a
M 6210IPRO	10,21 c	91,90 b	16,09 b	163,13 d	3229,94 c
M 6410IPRO	11,56 a	88,83 b	17,74 a	164,77 d	3195, 68 c
NS 7007IPRO	9,81 c	91,01 b	16,60 b	176,85 b	3222,22 c
SYN 15640IPRO	10,67 b	90,68 b	13,17 c	169,04 c	3558,95 b
SYN 13610IPRO	9,48 d	90,36 b	15,86 b	174,39 b	2889,51 d
SYN 13671 IPRO	9,96 c	87,73 b	11,47 d	169,80 c	3095,99 c
F	40,80**	3,85**	68,09**	20,61**	13,04**

Tabela 1. Caracteres agrônômicos de diferentes cultivares de soja em quatro locais do Estado de São Paulo, safra 2017/18, em resposta à aplicação de inoculantes. (Conclusão)

Parâmetros Fatores Locais (L)	EF plantas m⁻¹	APM cm	AIV cm	MMG g	PG kg ha⁻¹
Tratamentos (T)					
Co-inoculação	9,69 b	92,45 a	15,85	173,78 a	3638,27 a
Testemunha	9,96 a	87,81 b	15,84	170,74 b	3180,72 c
Inoculação	9,55 b	91,98 a	15,64	172,11 b	3366,50 b
F	5,68**	16,32**	045NS	4,99**	24,64**
CV (%)	10,50	8,01	12,73	4,54	15,69
Média geral	9,73	90,74	15,78	172,21	3395,16

Médias de três repetições seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade; EF = estande final; APM = altura de planta na maturação; AIV = altura de inserção da primeira vagem; MMG = massa de mil grãos avaliado em quatro repetições de 100 sementes por parcela experimental e multiplicado por 10 conforme Brasil (2009); e PG = Produtividade de grãos. CV = coeficiente de variação experimental; F = teste F.

De modo geral, quanto ao efeito de locais, nota-se que em Manduri foram obtidas maiores médias gerais quanto ao estande final (10,89 plantas m⁻¹), altura de planta na maturação com 101,68 cm e de altura de inserção da primeira vagem com 19,42 cm. Por sua vez, nota-se que dentre os locais testados, Araçatuba sobressaiu-se apresentando médias superiores estatisticamente aos demais locais de avaliação quanto a massa de mil grãos com 181,31 g e produtividade de grãos com 3852,97 kg ha⁻¹ (Tabela 1). Ainda em relação à massa de mil grãos e produtividade de grãos, em Pindorama foi observado os menores valores médios, 161,77 g e 2764,20 kg ha⁻¹, respectivamente.

Quanto ao efeito de cultivares (Tabela 1), para estande final formaram-se seis grupos pelo teste de Scott-Knott a 5%, sendo o primeiro representado pela cultivar M 6410 IPRO com maior média 11,56 plantas m⁻¹, o segundo grupo com TMG 7067 IPRO e SYN 15640 IPRO, com média de 10,58 plantas m⁻¹; o terceiro agrupamento constituído pelos genótipos M6210 IPRO, NS 7007 IPRO e SYN 13671 IPRO com média de 9,99 plantas m⁻¹, o quarto grupo composto por TMG 7063 IPRO, TMG 1264 RR e SYN 13610 IPRO com 9,37 plantas m⁻¹, o quinto representado pela TMG 7062 IPRO com 8,83 plantas m⁻¹ e o sexto com a cultivar BRS 7380 RR que mostrou a menor média geral de densidade de plantas com 7,39 plantas m⁻¹.

Em relação à altura de plantas na maturação, dentre as onze cultivares analisadas a BRS 7380 RR deteve 94,80 cm, bem como, na TMG 7063 IPRO que teve altura média na maturação de 94,67 cm, sendo equivalentes entre si e estatisticamente superiores em relação às outras cultivares testadas, que apresentaram na média 89,86 cm de altura de planta na maturação.

Para altura de inserção da primeira vagem, as cultivares foram discriminadas em quatro grupos, sendo o primeiro composto por TMG 7062 IPRO, 7063 IPRO, BRS 7380 RR e M 6410 IPRO com média de inserção do primeiro legume de 18,33 cm. O segundo grupo com 16,17 cm, foi representado por quatro cultivares incluindo a TMG 7067 IPRO, M6210 IPRO, NS 7007 IPRO e SYN 13610 IPRO; o terceiro com média de 13,17 cm para a cultivar SYN 15640 IPRO e o último composto por TMG 1264 RR, e SYN 13671 IPRO com 11,22 cm.

Quanto a massa de mil grãos, os valores médios variaram de 181,95 g para a TMG 7062 IPRO a 163,13 g na M6210 IPRO. Em relação à produtividade geral média dos experimentos, as cultivares mais produtivas foram a TMG 7063 IPRO com 3872,72 kg ha⁻¹ e TMG 7067 IPRO com 3838,89 kg ha⁻¹, que foram equivalentes entre si e superiores em relação às outras cultivares testadas.

Considerando o efeito dos tratamentos (Tabela 1), ou seja, aplicação ou não de bactérias via inoculantes biológicos, nota-se que a prática de co-inoculação em soja (*Bradyrhizobium* + *Azospirillum*) no sulco de semeadura proporcionou a melhor resposta quanto à massa de mil grãos e produtividade de grãos, quando comparada à inoculação no sulco e testemunha, entretanto, foi equivalente à inoculação tradicional (*Bradyrhizobium*) para estande final e altura de planta na maturação. Por sua vez, a testemunha quando comparada às demais práticas, como era de se esperar, mostrou as piores respostas, ou seja, menores médias gerais quanto à massa de mil grãos e produtividade de grãos. Os resultados obtidos concordam com Braccini et al. (2016) que relatam que a co-inoculação de *Bradyrhizobium japonicum* com *Azospirillum brasilense* 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 a fixação biológica de nitrogênio mais rapidamente. Consequentemente, propicia maiores rendimentos na soja.

CONCLUSÃO

A co-inoculação (*Bradyrhizobium* + *Azospirillum*) aplicada no sulco de semeadura na dose de 0,45 L ha⁻¹ proporcionou expressivo incremento em termos de produtividade de grãos da ordem de 271,77 kg ha⁻¹ ou 4,5 sacas ha⁻¹ na média de 11 cultivares e quatro locais de avaliação no estado de São Paulo quando comparada à inoculação com somente *Bradyrhizobium*.

AGRADECIMENTOS

Aos produtores Cláudio Zago e Luiz Carlos Tamura que cederam as áreas para o desenvolvimento dos experimentos.

A todos os funcionários e estagiários da APTA e da CATI, pelo apoio na condução dos experimentos.

Às empresas Stoller do Brasil Ltda, Coopercitrus - Cooperativa de Produtores Rurais e Orion Tecnologia e Sistemas Agrícolas Ltda, pelo apoio ao projeto que originou este trabalho.

REFERÊNCIAS

BÁRBARO, I. M. et al. Resultados preliminares da co-inoculação de *Azospirillum* juntamente com *Bradyrhizobium* em soja. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 8, n. 2, 2011. Disponível em: <http://www.aptaregional.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. et al. 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. et al. **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

BÁRBARO-TORNELI, I. M. et al. 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. et al. 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 2016/2017.2017**. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_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. et al. Desenvolvimento e produção de soja co-inoculada com *Azospirillum brasilense* em semeadura direta sobre palhicho 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. et al. Inoculação de *Azospirillum brasilense* em cultivares de feijões cultivados no inverno. **Revista 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. et al. 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. et al. **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. et al. 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. et al. 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. Disponível em: <http://www.academicjournals.org/journal/AJMR/article-full-text-pdf/77E89EA57922>

