

## INOCULANTES NA NODULAÇÃO E PRODUTIVIDADE DE SOJA CULTIVADA NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL

Luciana Zago Ethur<sup>1</sup>, Adriana Pires Soares Bresolin<sup>2</sup>, Jean Carlos Frezingsheli de Fresinghelli<sup>3</sup>, Luana da Silva Cadore<sup>4</sup>, Cirineu Tolfo Bandeira<sup>5</sup>

1 Profa Dra do Curso de Agronomia, Campus Itaqui da Universidade Federal do Pampa (luethur@gmail.com) Itaqui (RS), Brasil.

2 Profa Dra do Curso de Agronomia, Campus Itaqui da Universidade Federal do Pampa. Itaqui (RS), Brasil.

3 Engenheiro Agrônomo AGD Bayer/Cooperagro.

4 Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agrobiologia, Universidade Federal de Santa Maria – Santa Maria (RS), Brasil.

5 Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria – Santa Maria (RS), Brasil.

Recebido em: 08/04/2017 – Aprovado em: 10/06/2017 – Publicado em: 20/06/2017  
DOI: 10.18677/EnciBio\_2017A66

### RESUMO

Objetivou-se avaliar o uso de inoculantes a base de *Bradyrhizobium japonicum* em diferentes dosagens das formulações líquida e turfosa, com ou sem aplicação foliar de *Azospirillum brasilense*, na nodulação e produtividade da soja, na fronteira oeste do RS. O experimento foi conduzido em um delineamento experimental de blocos ao acaso, com 15 tratamentos e quatro repetições. Realizaram-se tratamentos de semente de soja cultivar Potência com doses de inoculante líquido e turfoso, com pulverização de *A. brasilense* em alguns tratamentos. A avaliação constou de número e massa de nódulos; altura de plantas; número de vagens; número de vagens de 1, 2 e 3 grãos; número de grãos sadios, chochos e danificados; peso de 100 grãos; e produtividade. Com relação à formulação dos inoculantes, o líquido em diferentes doses apresentou resultados mais promissores do que o turfoso, para as variáveis avaliadas. O tratamento com duas doses de inoculante líquido de *B. japonicum* nas sementes e aplicação foliar de *A. brasilense*, mostrou-se eficiente para o cultivo de soja cultivar Potência, na fronteira oeste do RS, nas condições do experimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Bradyrhizobium japonicum*, fixação biológica do nitrogênio, *Glycine max*.

### INOCULANTS IN THE NODULATION AND PRODUCTIVITY OF SOYBEAN CULTIVATED ON THE WEST FRONTIER OF THE STATE OF RIO GRANDE DO SUL

#### ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the use of the inoculate with *Bradyrhizobium japonicum* in different dosages of the liquid and turfous formulations, with or without the foliar application of *Azospirillum brasilense*, in nodulation and soybean yield, on the west frontier of the State of Rio Grande do Sul. The experiment was conducted in a randomized complete block design with 15 treatments and four replicates. Soybean seed treatments were done with doses of liquid and turfous

inoculant, with spraying of *A. brasilense* in some treatments. The evaluation consisted of number and mass of nodules; plant height; number of pods; number of pods of 1, 2 and 3 grains; number of healthy grains; weight of 100 grains; and productivity. Regarding the formulation of the inoculants, the liquid in different doses presented more promising results than the turfous, for evaluated variables. The treatment with two doses of liquid inoculant of *B. japonicum* in the seeds and foliar application of *A. brasilense*, proved to be efficient for the cultivation of soybean, in the west frontier of the State of Rio Grande do Sul, under the conditions of the experiment.

**KEYWORDS:** *Bradyrhizobium japonicum*, biological nitrogen fixation, *Glycine max*.

## INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Sul (RS) a soja (*Glycine max* (L.) Merr.) está sendo cultivada em vários municípios, inclusive em áreas de várzea que por muito tempo foram utilizadas apenas para o cultivo de arroz irrigado. O monocultivo do arroz existe tradicionalmente na fronteira oeste do RS, entretanto devido a problemas fitossanitários e econômicos, optou-se pela diversificação de culturas. Dessa forma, a soja figura como um dos cultivos mais procurados pelos produtores locais para a rotação com o arroz. (SARTORI et al., 2015).

Existem algumas diferenças de manejo que precisam ser pesquisadas e melhor trabalhadas, pois a soja e arroz irrigado apresentam necessidades de preparo do solo, nutricionais e de irrigação, distintas. No manejo do cultivo de soja, a adubação nitrogenada, assim como no arroz, é de extrema importância. Porém, o nitrogênio utilizado na adubação é oneroso e tem ação no ambiente, com isso optou-se pelo uso de inoculantes bacterianos que se mostram eficazes (ZILLI et al., 2010) e economicamente viáveis para a fixação biológica do nitrogênio (HUNGRIA et al., 2007). Existem no mercado diferentes formulações de inoculantes bacterianos contendo cepas de *Bradyrhizobium japonicum* na forma líquida ou turfosa (HUNGRIA et al., 2007; ZILLI et al., 2010).

Os inoculantes para soja são utilizados no tratamento de sementes (MUNDSTOCK & THOMAS, 2005; BRANDELERO et al., 2009; ZILLI et al., 2010; SILVA et al., 2011; BRACCINI et al., 2016) ou de sulcos (HUNGRIA et al., 2007) e mostram-se ou não eficientes, dependendo de fatores edafoclimáticos (HUNGRIA et al., 2007). Nesse sentido, observou-se que os produtores estão se adaptando ao cultivo da soja na região da fronteira oeste do RS e, com isso, estão utilizando doses diferenciadas de inoculantes, em até oito vezes a recomendada pelas empresas, na busca por nodulação eficiente.

O inoculante para poáceas com cepas de *Azospirillum brasilense* está sendo utilizado em larga escala (CICILIATO & CASIMIRO, 2015), inclusive para soja, com o objetivo de atuar como promotor de crescimento vegetal (GITTI, 2015; BRACCINI et al., 2016). O uso de *A. brasilense* na soja ocorre principalmente no tratamento de sementes (BATISTTI & SIMONETTI, 2015; GITTI, 2015; ZUFFO et al., 2015), porém pode-se utilizá-lo de outras formas, como na pulverização de sulco (BRACCINI et al., 2016) ou de parte aérea das plantas (CICILIATO & CASIMIRO, 2015). Contudo, a literatura é escassa com relação a utilização dessa co-inoculação no cultivo da soja, principalmente quando se trata de aplicação foliar de *A. brasilense*.

Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o uso de inoculantes a base de *Bradyrhizobium japonicum* em diferentes dosagens das formulações líquida e turfosa, com ou sem aplicação foliar de *Azospirillum brasilense*, na nodulação e produtividade da soja, na fronteira oeste do RS.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na safra 2013/2014, em uma área com histórico de cultivo de arroz e um cultivo anterior de soja, no município de Itaqui – RS. As avaliações ocorreram no laboratório de Fitopatologia e Microbiologia do Solo da Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui.

Anteriormente à semeadura da soja foi realizada a adubação para a correção química do solo, seguindo as recomendações técnicas da cultura. Aos 35 dias após a emergência aplicou-se 50 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O em cobertura. Durante o cultivo realizaram-se os tratamentos fitossanitários necessários e recomendados para a cultura.

O experimento foi conduzido em um delineamento experimental de blocos ao acaso, com 15 tratamentos e quatro repetições. Cada unidade experimental de 4 x 5 m foi composta por seis linhas no espaçamento de 0,55 m entre linhas e a densidade de semeadura de 29 sementes por metro linear.

As sementes de soja cultivar Potência foram tratadas com fungicida Carbendazim (30 g ha<sup>-1</sup> de i.a.) + Thiram (70 g ha<sup>-1</sup> de i.a.) e posteriormente foram microbiolizadas com inoculantes bacterianos líquido e turfoso, que continham estirpes de *B. japonicum* (Quadro 1). Segundo COSTA et al. (2013) em avaliação a campo, em solos com população estabelecida de *Bradyrhizobium japonicum*, a nodulação e o rendimento de grãos da soja não foram afetados pelo tratamento de sementes com fungicidas. As doses do inoculante utilizadas no tratamento de sementes foram a partir da indicada comercialmente, na proporção de 100 mL do líquido e 60 g do turfoso para 50.000 g de sementes. As sementes utilizadas na parcela pesaram 167g, utilizando-se assim 0,33 mL para uma dose do líquido e 0,2 g para o turfoso (Quadro 1). A inoculação com o turfoso foi realizada com aplicação anterior de 5 mL Kg<sup>-1</sup> de solução açucarada a 10% nas sementes.

**QUADRO 1** Descrição dos tratamentos de sementes de soja utilizadas no experimento. Itaqui – RS, 2013/2014.

Tratamento	Descrição do tratamento das sementes de soja
1	Fungicida (Tratamento testemunha)
2	Fungicida + 1 dose inoculante turfoso (0,2 g*)
3	Fungicida + 1 dose inoculante líquido (0,33 mL*)
4	Fungicida + 2 doses inoculante líquido (0,66 mL)
5	Fungicida + 2 doses inoculante turfoso (0,4 g)
6	Fungicida + 2 doses inoculante líquido (0,66 mL) + <i>Azospirillum brasilense</i> (pulverização)
7	Fungicida + 2 doses inoculante turfoso (0,4 g) + <i>A. brasilense</i> (pulverização)
8	Fungicida + 2 doses inoculante líquido (0,66 mL) + 2 doses inoculante turfoso (0,4 g)
9	Fungicida + 2 doses inoculante líquido (0,66 mL) + 2 doses inoculante turfoso (0,4 g) + <i>Azospirillum brasilense</i> (pulverização)
10	Fungicida + 4 doses inoculante líquido (1,32 mL)
11	Fungicida + 4 doses inoculante turfoso (0,8 g)
12	Fungicida + 4 doses inoculante líquido (1,32 mL) + <i>A. brasilense</i> (pulverização)
13	Fungicida + 4 doses inoculante turfoso (0,8 g) + <i>A. brasilense</i> (pulverização)
14	Fungicida + 4 doses inoculante líquido (1,32 mL) + 4 doses inoculante turfoso (0,8 g)
15	Fungicida + 4 doses inoculante líquido (1,32 mL) + 4 doses inoculante turfoso (0,8 g) + <i>A. brasilense</i> (pulverização)

\*Dose por parcela.

Seis tratamentos (Quadro 1) receberam pulverização com *A. brasilense* aos 50 dias após a semeadura, seguindo a indicação do produto de 500 mL para uma solução de 50 L ha<sup>-1</sup>, utilizou-se 32 mL para uma solução de 3,2 L para pulverizar 10.000 m<sup>2</sup>. A avaliação da nodulação foi realizada no estágio de pleno florescimento, utilizando-se cinco plantas por parcela. As raízes foram cortadas e os nódulos separados, contados e secos em estufa a 65 °C para a pesagem da matéria seca de nódulos.

No estágio de maturação plena foram coletadas 10 plantas aleatoriamente entre as fileiras úteis das parcelas e procedeu-se a avaliação: altura de plantas; número de vagens; número de vagens de 1, 2 e 3 grãos; número de grãos sadios, chochos e danificados; e peso de 100 grãos. Para a produtividade foram colhidas as quatro linhas centrais das parcelas, desprezando-se como bordadura, 0,50 m das extremidades dessas linhas. Para a determinação da produtividade, foi efetuada a pesagem dos grãos produzidos em cada parcela, transformando em kg ha<sup>-1</sup>, com correção de umidade a 13%. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SISVAR.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com relação as variáveis analisadas, observou-se que ocorreram diferenças significativas para peso da matéria seca de nódulos; número de nódulos; número de vagens de 1, 2 e 3 grãos; número total de vagens; número de grãos normais e produtividade da soja em sacas por hectare (Tabela 1).

**TABELA 1** Comparação de médias, para os caracteres peso de matéria seca de nódulos (PMSN), número de nódulos (NN), altura de planta (AP), número vagens de 1 grão (V1G), número vagens de 2 grãos (V2G), número vagens de 3 grãos (V3G), número total de vagens (TV), número grãos chochos (GC), número grãos danificados (GD), número grãos normais (GN), massa de 100 grãos (M100G) e produtividade em sacas por hectare (Sc/ ha<sup>-1</sup>) avaliados na cultivar de soja “Potencia” em 15 tratamentos. Itaqui - RS, 2013/2014.

Tratamentos	PMSN (mg pl <sup>-1</sup> )	NN (Nº pl <sup>-1</sup> )	AP (cm)	V1G (Nº)	V2G (Nº)	V3G (Nº)	TV (Nº)	GC (Nº)	GD (Nº)	GN (Nº)	M100G (g)	Sc/ha <sup>-1</sup>
T1	127.50 b	3.53 c	99.24 b	7.00 a	19.38 b	16.13 b	47.90 c	11.62 a	21.90 a	48.20 c	16.59 a	33.98 d
T2	42.50 c	6.90 c	98.83 b	8.20 a	24.13 a	22.06 a	55.63 b	9.00 a	15.62 a	85.00 a	15.55 a	37.01 c
T3	75.00 c	14.86 b	109.85 a	7.97 a	17.56 c	17.70 b	45.16 c	9.87 a	21.60 a	60.73 b	17.28 a	41.09 b
T4	196.66 a	25.66 a	104.44 a	6.90 a	17.03 c	17.26 b	41.33 d	10.50 a	18.67 a	65.88 b	17.19 a	39.33 b
T5	72.50 c	16.73 b	96.24 b	7.30 a	17.40 c	15.97 b	46.10 c	9.80 a	24.32 a	38.46 c	16.07 a	33.41 d
T6	182.50 a	15.55 b	106.12 a	6.83 a	16.52 c	17.82 b	44.60 c	8.77 a	19.82 a	56.75 b	14.45 a	43.63 a
T7	82.50 c	19.25 b	103.45 a	5.67 b	19.27 b	16.40 b	40.40 d	11.45 a	24.75 a	52.82 c	16.19 a	41.75 b
T8	73.33 c	14.15 b	95.02 b	8.16 a	18.83 b	16.60 b	57.30 b	10.30 a	26.77 a	75.16 a	16.62 a	37.54 c
T9	55.00 c	13.00 b	101.10 a	4.87 b	16.12 c	13.23 b	36.92 d	8.77 a	19.22 a	40.70 c	15.54 a	41.96 b
T10	60.00 c	14.93 b	93.46 b	7.83 a	20.65 b	17.10 b	47.06 c	9.45 a	13.87 a	63.50 b	16.01 a	34.67 d
T11	63.25 c	5.40 c	97.63 b	6.63 a	13.26 c	12.10 b	33.03 d	8.10 a	15.42 a	43.70 c	16.39 a	32.54 d
T12	130.00 b	17.95 b	96.97 b	7.56 a	27.47 a	24.60 a	63.60 a	13.07 a	22.32 a	60.12 b	16.18 a	44.90 a
T13	75.00 c	8.26 c	103.73 a	9.66 a	21.23 b	13.60 b	43.20 c	9.72 a	24.80 a	64.13 b	16.50 a	37.06 c
T14	86.66 c	22.66 a	101.35 a	7.43 a	18.63 b	14.90 b	40.83 d	7.67 a	21.67 a	48.73 c	15.81 a	39.05 b
T15	83.33 c	5.20 c	93.86 b	5.13 b	20.56 b	19.05 b	50.30 b	11.00 a	23.22 a	57.30 b	16.71 a	37.95 c
CV (%)	29.73	37.31	6.82	15.97	14.57	17.96	12.45	31.47	39.15	20.33	6.90	6,06

\* médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro; a, b, c, d = comparação de médias dos tratamentos.

Tratamentos: T1 = Fungicida (Tratamento testemunha); T2= Fungicida + 1 dose inoculante turfoso; T3= Fungicida + 1 dose inoculante líquido; T4=Fungicida + 2 doses inoculante líquido; T5=Fungicida + 2 doses inoculante turfoso; T6=Fungicida + 2 doses inoculante líquido + *Azospirillum brasilense* (pulverização); T7=Fungicida + 2 doses inoculante turfoso + *A. brasilense* (pulverização); T8=Fungicida + 2 doses inoculante líquido + 2 doses inoculante turfoso; T9=Fungicida + 2 doses inoculante líquido + 2 doses inoculante turfoso + *Azospirillum brasilense* (pulverização); T10=Fungicida + 4 doses inoculante líquido; T11=Fungicida + 4 doses inoculante turfoso; T12=Fungicida + 4 doses inoculante líquido + *A. brasilense* (pulverização); T13=Fungicida + 4 doses inoculante turfoso + *A. brasilense* (pulverização); T14=Fungicida + 4 doses inoculante líquido + 4 doses inoculante turfoso; T15=Fungicida + 4 doses inoculante líquido + 4 doses inoculante turfoso + *A. brasilense* (pulverização).

Os tratamentos - líquido (duas doses) e líquido (quatro doses) + turfoso (quatro doses), apresentaram número superior de nódulos, em até 700% comparados com o tratamento testemunha (Tabela 1). Trabalhos envolvendo inoculação com *B. japonicum* apresentaram número variável de nódulo em soja, semelhantes às encontradas neste trabalho (BRANDELERO et al., 2009). As médias de nódulos estão entre 15 e 30 o que é indicado como suficiente para a planta de soja ter o desenvolvimento normal (HUNGRIA et al., 2007).

Para massa de nódulos, os tratamentos - líquido (duas doses) e líquido (duas doses) + *A. brasilense*, apresentaram incremento de 54 e 43%, respectivamente (Tabela 1). De acordo com HUNGRIA et al. (2007) a massa de matéria seca de nódulos entre 100 e 200 mg é suficiente para garantir o fornecimento de N para o desenvolvimento da soja. Observou-se que o inoculante líquido em diferentes doses apresentou melhores resultados, para as variáveis relacionadas à nodulação. Entretanto, para experimento realizado em Roraima o inoculante turfoso proporcionou maior nodulação na soja quando comparado ao líquido (ZILLI et al., 2010).

Dos seis tratamentos que apresentaram aplicação foliar com *A. brasilense*, quatro (66,7%) fazem parte dos que proporcionaram maior altura de planta. *A. brasilense* é capaz de promover o crescimento de plantas por meio de vários processos, incluindo a produção de hormônios de crescimento (GITTI, 2015). Entretanto, para GITTI (2015) quando utilizada co-inoculação de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* no tratamento de sementes de soja não ocorreram diferenças significativas para altura de planta.

Para número de vagens de um grão, 80% dos tratamentos foram significativamente melhores e não diferiram do tratamento testemunha. Contudo, os tratamentos - turfoso (uma dose) e líquido (quatro doses) + *A. brasilense* apresentaram maior número de vagens de dois grãos (42%) e três grãos (52%). Considerando ainda, que o tratamento - líquido (quatro doses) + *A. brasilense* apresentou maior número total de vagens (33%). Entretanto, para BATISTII & SIMONETTI (2015) e GITTI (2015) quando utilizada co-inoculação de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* no tratamento de sementes de soja não ocorreram diferenças significativas para número total de vagens.

Os tratamentos - turfoso (uma dose) e turfoso (quatro doses) + líquido (quatro doses) apresentaram maior número de grãos normais, de 76% e 56%, respectivamente, quando comparados com o tratamento testemunha. Entretanto, para produtividade os tratamentos - líquido (duas doses) + *A. brasilense* e líquido (quatro doses) + *A. brasilense*, apresentaram maior número de sacas de soja por hectare, de 28% e 32%, respectivamente.

Salientando-se que os dois tratamentos receberam inoculante líquido no tratamento de sementes e pulverização com *A. brasilense*. Para GITTI (2015) quando utilizada co-inoculação de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* no tratamento de sementes de soja ocorreram diferenças significativas para produtividade, porém o tratamento não diferiu daquele inoculado apenas com *Bradyrhizobium*. Para FIPKE et al. (2016) a co-inoculação no tratamento de sementes de soja também apresentou acréscimo na produtividade da soja. Para alguns experimentos, o rendimento de grãos em áreas com histórico de cultivo de soja não é afetado pelas doses, formulações e formas de inoculação (ZILLI et al. 2010).

Os tratamentos com maior produtividade receberam duas e quatro vezes a dose recomendada para o tratamento de sementes de soja. Comprovando que em locais de primeiro ou poucos cultivos de soja existe a necessidade do aumento de

doses, porque o aumento na quantidade de inoculante recompensa a perda de células viáveis (SILVA et al., 2011) que ocorrem no local devido a vários fatores ambientais (HUNGRIA et al., 2007).

Inoculantes com *A. brasilense* são utilizados no tratamento de sementes de poáceas, como o milho (CICILIATO & CASIMIRO, 2015), promovendo o crescimento vegetal. *A. brasilense* foram encontradas em parte área de plantas hospedeiras, comprovando a atuação como endofítico (SANTI et al., 2013). Além disso, BRACCINI et al., (2016) afirmam que combinações de bactérias podem proporcionar incremento nas características agrônômicas da soja, resultando em maior fixação de nitrogênio.

Dos sete tratamentos que apresentaram maior altura de planta, apenas um apresentou maior produtividade (Tabela 1). O crescimento vegetativo está relacionado com a produção de grãos, porém de acordo com MUNDSTOCK & THOMAS (2005) excelente crescimento vegetativo nem sempre quer dizer maior produtividade, como mostra os resultados deste trabalho. Contudo, pode-se salientar que o tratamento - líquido (duas doses) + *A. brasilense* apresentou maior peso de matéria seca de nódulos, altura de plantas e produtividade, podendo ser considerado o tratamento que apresentou os melhores resultados.

## CONCLUSÕES

Com relação à formulação dos inoculantes de *B. japonicum*, o líquido em diferentes doses apresentou resultados mais promissores do que o turfoso, para as variáveis avaliadas. O tratamento com duas doses de inoculante líquido de *B. japonicum* nas sementes e aplicação foliar de *A. brasilense*, mostrou-se eficiente para o cultivo de soja cultivar Potência, na fronteira oeste do RS, nas condições do experimento.

## REFERÊNCIAS

BATTISTI, A. M.; SIMONETTI, A. P. M. M. Inoculação e coinoculação com *Bradyrhizobium japonicum* e *Azospirillum brasilense* na cultura da soja. **Cultivando o saber**, v. 8, n. 3, p. 294–301, 2015. Disponível em: <<http://www.fag.edu.br/revista/cultivando-o-saber/49>>.

BRACCINI, A. L.; MARIUCCI, G. E. G.; SUZUKAWA, A. K.; L. H. S., LIMA; 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. 15, n.1, p. 27-35, 2016. Disponível em: <<http://e-revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/view/10565>>. Doi: <http://dx.doi.org/10.1818/sap.v15i1.10565>.

BRADELERO, E. M.; PEIXOTO, C. P.; RALISCH, R. Nodulação de cultivares de soja e seus efeitos no rendimento de grãos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, n. 3, p. 581-588, 2009. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/3559>>. Doi:10.5433/1679-0359.2009v30n3p581.

CICILIATO, A. L.; CASIMIRO, E. L. N. Inoculante *Azospirillum brasilense* via foliar associado a diferentes fertilizantes foliares na cultura do milho. **Cultivando o Saber, ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.14 n.25; p.838 2017

Ed. Especial, p. 1-10, 2015. Disponível em: <<http://www.fag.edu.br/revista/cultivando-o-saber/51>>.

COSTA, M. R.; CAVALHEIRO, J. C. T.; GOULART, A. C. P.; MERCANTE, F. M. 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. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-54052013000300007&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-54052013000300007&lng=pt&nrm=iso)>. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-54052013000300007>.

FIPKE, G. M.; CONCEIÇÃO, G. M.; GRANDO, L. F. T.; LUDWIG, R. L.; NUNES, U. R.; MARTIN, T. N. Co-inoculation with diazotrophic bacteria in soybeans associated to urea topdressing. **Ciência Agrotécnica**, v. 40, n. 5, p. 522-533, 2016. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-70542016000500522&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542016000500522&lng=pt&nrm=iso)>. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-70542016405001316>.

GITTI, D. DE C. Inoculação e Coinoculação na cultura da soja. **Tecnologia e Produção: Soja 2014/2015**. Maracaju, MS: Fundação MS, 2015. p. 15-28. Disponível em: <<http://www.fundacaoms.org.br/tecnologia-producao-soja-2014-2015>>.

HUNGRIA, M.; CAMPOS, R.J.; MENDES, I.C. **A importância do processo de fixação biológica de nitrogênio para a cultura da soja**: componente essencial para a competitividade do produto brasileiro. Londrina: EMBRAPA, 2007. 80p. (Documentos, 283). Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/doc283\\_000g1kobc7j02wx5ok00gmbp4rj7g5r9.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/doc283_000g1kobc7j02wx5ok00gmbp4rj7g5r9.pdf)>.

MUNDSTOCK, C.M.; THOMAS, A.L. **Soja**: fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos. Porto Alegre: Evangraf, 2005. 31p.

SANTI, C.; BOGUSZ, D.; FRANCHE, C. Biological nitrogen fixation in non-legume plants. **Annals of Botany**, v. 111, n. 1, p. 743-767, 2013. Disponível em <http://www.aob.oxfordjournals.org>. DOI:10.1093/aob/mct048

SARTORI, G.M.S.; MARCHESAN, E., DE DAVID, R.; CARLESSO, R.; PETRY, M.T.; DONATO, G.; CARGNELUTTI FILHO, A.; DA SILVA, M.F. Rendimento de grãos de soja em função de sistemas de plantio e irrigação por superfície em Planossolos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.50, n.12, p.1139-1149, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v50n12/1678-3921-pab-50-12-01139.pdf>>. DOI: 10.1590/S0100-204X2015001200003.

SILVA, A.F. DA; CARVALHO, M.A.C. DE; SCHONINGER, E.L.; MONTEIRO, S.; CAIONE, G.; SANTOS, P.A. Doses de inoculante e nitrogênio na semeadura da soja em área de primeiro cultivo. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 3, p. 404-412, 2011. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/8067/7555>>.



ZILLI, J. E.; SMIDERLE, O.J.; FERNANDES JÚNIOR, P.I.F. Eficiência agronômica de diferentes formulações de inoculantes contendo *Bradyrhizobium* na cultura da soja em Roraima. **Revista Agro@ambiente**, v. 4, n. 2, p. 56-61, 2010. Disponível em: <http://revista.ufr.br/agroambiente/article/view/392>. Doi: <http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v4i2.392>.

ZUFFO, A.M.; REZENDE, P.M.; BRUZI, A.T.; OLIVEIRA, N.T.; SOARES, I.O.; CARDILLO, B.E.S.; SILVA, L.O. 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/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0871-018X2015000100013&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-018X2015000100013&lng=pt&nrm=iso). Doi: S0871-018X2015000100013.