



RESPOSTA AGRONÔMICA DA SOJA, INOCULADA COM DIFERENTES DOSES DE BRADYRHIZOBIUM EM SOLO DE 1º ANO

AGRONOMIC RESPONSE OF SOYBEAN, INOCULATED WITH DIFFERENT DOSES OF BRADYRHIZOBIUM ONLY OF 1ST YEAR

Danielle da Silva Ribeiro de Freitas¹; José Eduardo Barbosa de Souza²

¹Bacharel em Agronomia pela Faculdade Evangélica de Goianésia

² Docente, Mestre em Agronomia do Curso de Agronomia da Faculdade Evangélica de Goianésia

*Contato principal

Info

Recebido: 06/2017

Publicado: 08/2017

Palavras-Chave

Bacteria, fixação biológica de nitrogênio, rizóbios.

Keywords:

Bacteria, biological nitrogen fixation, rhizobia.

Resumo

A soja é a oleaginosa mais produzida e consumida mundialmente. O aumento na produtividade vem sendo obtido a cada ano, proporcionado pelas novas tecnologias e melhoramento genético, responsável direto pela produção de cultivares adaptadas as diversas regiões brasileiras. A soja é bastante exigente em nitrogênio, tornando o seu suprimento via fertilizantes químico inviável economicamente, porém a FBN é capaz de suprir integralmente a necessidade de N a um custo inferior. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influencia da FBN na soja promovida por estirpes de *Bradyrhizobium* em solo de 1º ano. O experimento foi conduzido em condições de campo durante cinco meses, foi utilizado a cultivar SYN.13610 IPRO. As sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos: testemunha com 200 kg de N químico, 4 doses de inoculante, 6 doses de inoculante, 8 doses de inoculante e 10 doses de inoculante. Foram avaliados os

seguintes itens: número de folhas, índice de área foliar, massa seca da parte aérea, volume de raiz, massa seca da raiz, número de nódulos da raiz primária e secundária, massa seca dos nódulos da raiz principal e secundária, população final e produção kg.ha⁻¹. As parcelas foram constituídas por cinco fileiras de 5 m de comprimento, espaçamento de 0,50 m entre linhas, com um total de 12,50 m², delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições e cinco tratamentos. A utilização de *Bradyrhizobium* contribuiu no desenvolvimento das raízes e parte área da planta. Com o aumento da dose de inoculante ocorreu aumento do número de nódulos. Para solos de 1º ano de soja, a dose para melhor produtividade é com 10 doses de inoculante *Bradyrhizobium* para 50 kg de sementes.

Abstract

Soybeans are the most produced and consumed oleaginous in the world. The increase in productivity is being obtained each year, provided by new technologies and genetic improvement, directly responsible for the production of cultivars adapted to the different Brazilian regions. Soybean is very demanding in nitrogen, making its supply via chemical fertilizers economically unviable, but the FBN is able to fully supply the need for N at a lower cost. The objective of the present work was to evaluate the influence of BNF on soybean promoted by *Bradyrhizobium* strains in soil of 1st year. The experiment was conducted under field conditions for five months, and cultivar SYN.13610 IPRO was used. The seeds were submitted to the following treatments: control with 200 kg of chemical N, 4 doses of inoculant, 6 doses of inoculant, 8 doses of inoculant and 10 doses of inoculant. The following items were evaluated: leaf number, leaf area index, shoot dry mass, root volume, root dry mass, number of primary and secondary root nodules, dry mass of main and secondary root nodules, population final production and kg.ha⁻¹ production. The plots consisted of five rows of 5 m long, spaced 0.50 m between rows, with a total of 12.50 m², a randomized complete block design with four replications and five treatments. The use of *Bradyrhizobium* contributed to the development of the roots and part of the plant. As the inoculant dose increased, the number of nodules increased. For soybean soils, the dose for better yield is 10 doses of *Bradyrhizobium* inoculum for 50 kg of seeds

Introdução

A soja é a oleaginosa mais produzida e consumida mundialmente, com 55,8% do total de grãos produzidos para extração de óleo. O crescimento da cultura da soja no Brasil se deve ao surgimento de novas tecnologias e ao aumento dos avanços científico. Além disso, novas cultivares com capacidade de adaptação em várias regiões, como também várias técnicas de manejo, adubação, calagem, manejo de pragas e doenças, identificação e solução para os principais problemas de perdas, contribuíram para que ocorresse esse crescimento. (SILVA, 2002).

A região centro-oeste é a principal produtora de soja do país. O estado do Mato Grosso após o período de colheita apresentou número superior a safra do ano passado. As condições climáticas contribuíram para uma boa produtividade que obteve 3.273 kg ha⁻¹, um rendimento de 14,9% superior a safra anterior. Em Goiás, a colheita foi de 3.300 kg ha⁻¹, foi considerada pelos produtores como excepcional comparada a safra do ano passado (CONAB 2017).

Devido ao preço dos fertilizantes serem muito alto, não seria viável para os produtores disponibilizar desta forma todo o nitrogênio que a planta necessita. Por isso é utilizado a simbiose entre a bactéria *Bradyrhizobium japonicum*, que se associam ao sistema radicular da soja fornecendo assim todo nitrogênio que a cultura necessita (CAMPO, 2001). É importante ressaltar que em solos de primeiro cultivo é necessário fazer a inoculação na soja, pois muitas vezes ocorre a falta de nodulação, isso pode ser devido a fatores biológicos e químicos do solo ou também por

problemas no processo de inoculação ou até mesmo com o tratamento de semente (CASTRO, 2004).

A fixação biológica de nitrogênio (FBN) é o segundo processo mais importante no ciclo da planta ficando atrás somente da fotossíntese, sendo realizado por grupos específicos de microorganismo. É um processo no qual o nitrogênio que está presente na atmosfera é convertido em forma que podem ser utilizadas pela planta. Em termos de agricultura é a simbiose entre bactérias fixadoras de nitrogênio e leguminosas. (JUNIOR; MENDES, 2015). O nitrogênio (N), é o nutriente requerido em maior quantidade pela cultura da soja, é obtido pela planta através da associação com a bactéria *Bradyrhizobium japonicum* essa mesma bactéria é capaz de capturar o N da atmosfera e transforma-lo em fertilizantes para as plantas, aumentando assim a produtividade (HUNGRIA, 2001).

A vantagem da utilização da FBN é a promoção de resultados satisfatórios para o cultivo, como: o aumento da produtividade; especialmente em solos com deficiência em nitrogênio, usa-se menos adubo nitrogenado, o que resulta em economia para o produtor; o uso de leguminosas como adubo verde, para a FBN fornecer nitrogênio para o solo e a melhora de suas propriedades física, química e biológica (CABARELLO, 2007). O objetivo deste trabalho foi verificar diferentes doses de inculante a base de *Bradyrhizobium* na cultura da soja em solo de primeiro ano de cultura.

Material e métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Bela Vista localizada no município de Santa Isabel (GO), a latitude 15°24'09,54"S, longitude 49°17'14,49"O e altitude de 573 m. Segundo Köppen-Geiger o clima é do tipo Aw, tropical de savana, megatérmico, com temperatura média anual de 24,3°C e precipitação média anual de 1.588mm na safra 2016/2017. No ano anterior foi cultivado milho. O plantio foi realizado no dia 22/12/2016 manualmente em sistema de plantio convencional. Os tratos culturais foram realizados

de acordo com a exigência da cultura e aplicados pelo produtor. A área em que foi conduzido era recoberta com Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico com textura argilosa - LVAd (EMBRAPA, 2006). Foi utilizada a cultivar Syn.13610 IPRO, com maturação fisiológica 6.1. A sua classificação de ciclo para a região centro-norte goiano é precoce, possui a tecnologia IPRO (tolerante a lepidópteras), e o tratamento químico utilizado foi o TSI (tratamento de semente industrial) com Vertimec®, Cruiser®, Maxim XL® (Tabela 1).

Tabela 1 - Tratamento químico utilizado com nome comercial (N.C.), ingrediente ativo (I.A.) classe de ação (CL), formulação (F) e a dose do produto comercial para 100 kg de sementes (D100K), utilizados na cultivar Syn.13610 IPRO do experimento, 2016-2017.

N.C.	I.A.	CL	F	D100K
Maxim XL	Fludioxomil 25 g L ⁻¹	Fungicida sistêmico	SC	100
	Metalaxyl M 10 g L ⁻¹	Fungicida contato		
Cruiser	Tiametoxam 820 g L ⁻¹	Inseticida sistêmico	SC	200 – 300
Vertimec	Abamectina 18 g L ⁻¹	Nematic inges/contat	CE	100

Fonte: Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.

Foi utilizado o inoculante Masterfix® Soja da empresa Stoller do Brasil Ltda., à base de turfa e líquido, contendo uma concentração mínima de 5 x 10⁹ UFC g⁻¹ de *Bradyrhizobium elkanii* (CEPA SEMIA 5019) e *Bradyrhizobium japonicum* (CEPA SEMIA 5079) via tratamento de sementes. As parcelas foram constituídas por cinco fileiras de 5

m de comprimento, com espaçamento de 0,50 m entre linhas, totalizando uma área de 12,50 m². O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições e cinco tratamentos os quais estão relacionados na Tabela 2.

Tabela 2 - Testemunha e tratamentos com doses diferentes de inoculante utilizados no experimento da fazenda Bela Vista, 2016-2017.

Tratamento	Dosagens
T 0	200 kg ⁻¹ N químico
T 1	4 doses inoculante (200 g ⁻¹ IT ¹ + 200 mL ⁻¹ IL ² / 50 kg ⁻¹ de sementes)
T 2	6 doses inoculante (200 g ⁻¹ IT + 400 mL ⁻¹ IL / 50 kg ⁻¹ de sementes)
T 3	8 doses inoculante (200 g ⁻¹ IT + 600 mL ⁻¹ IL / 50 kg ⁻¹ de sementes)
T 4	10 doses inoculante (200 g ⁻¹ IT + 800 mL ⁻¹ IL / 50 kg ⁻¹ de sementes)

¹Inoculante turfoso; ²Inoculante líquido

Foram realizadas duas avaliações, a primeira no dia 14 de fevereiro no início da floração; e a segunda na colheita aos 114 DAG. Em cada parcela foram coletadas duas plantas aleatoriamente na segunda linha de plantio juntamente com as raízes e levadas para o laboratório da faculdade Evangélica de Goianésia – FACEG. Para avaliações do dia 14 de fevereiro foram avaliadas: **Numero de folhas** (NF - n° planta⁻¹), foram contadas as folhas de cada uma das duas plantas coletadas; **Índice de área foliar** (IAF - cm² planta⁻¹), utilizando medidor de área foliar LI-COR modelo 3100; **Massa seca da parte aérea** (MAS - g planta⁻¹); foram colocadas separadamente em sacos de papel folhas e haste; **Volume de raiz** (VR - mL planta⁻¹); as raízes foram separadas das plantas, lavadas, e emergidas em proveta graduada de 1.000 mL com água e avaliadas pela diferença de volume; **Massa seca da raiz** (MSR - g planta⁻¹); Utilizou-se as raízes de cada uma das duas plantas coletada de cada parcela. Para determinar a massa seca (MS) as amostras foram acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados com suas respectivas partições (folhas, ramos, raízes e nódulos), e em seguida secos em estufa (60°C; 72h) até atingir o peso constante; **Número de nódulos da raiz principal** (NNP - n° planta⁻¹), foi realizado a contagem de nódulos da raiz principal por planta; **Número de nódulos da raiz secundária** (NNS - n° planta⁻¹), foi realizado a contagem de nódulos da raiz secundária por planta; **Massa seca de nódulos da raiz principal** (MSNRP - g planta⁻¹),

após a contagem foram retiradas todos os nódulos presente na raiz principal de cada uma das duas plantas coletadas de cada parcela e levada a estufa para aferir a MS; **Massa seca de nódulos da raiz secundária** (MSRSP - g planta⁻¹), Após a contagem foram retiradas todos os nódulos presente na raiz secundária de cada uma das duas plantas coletadas de cada parcela e levada a estufa para aferir a MS. Para avaliação de colheita aos 114 DAG, foram: **População final** (PF - n° plantas ha⁻¹); sendo contado o número de plantas na área útil colhida em estágio fenológico R₉, e extrapolada para plantas por ha⁻¹; **Produção kg ha⁻¹**; a área útil colhida foi de 4 m² para cada parcela, sendo extrapolado para kg ha⁻¹, ocorrendo a correção da umidade (U%) do grão para 13% e o peso transformado em quilos, a colheita foi feita manualmente. Em seguida as plantas foram levadas para o laboratório de solos da Faculdade Evangélica de Goianésia – FACEG, onde foram realizadas a debulha manual e pesadas em balança de precisão. Foram realizadas análises de variância e as médias foram submetidas ao teste de tukey utilizando-se do programa ASSISTAT (SILVA, AZEVEDO, 2016).

Resultados e Discussão

Observa-se na Tabela 3, os valores de F obtidos por análise de estatística dos parâmetros avaliados em função das diferentes doses de inoculante. Verifica-se que houve diferença estatística para todos os tratamentos.

Tabela 3 - Valores de F de dados agronômicos de probabilidade da soja inoculada com diferentes doses de inoculante *Bradyrhizobium* em solo de 1º ano, safra 2016/2017.

Dados avaliados	MG	Dms	F	CV%
Alt. Planta	92,825	8,157	5,4184 **	4,02
Nº de folhas	51,225	12,003	5.0991 **	10.72
Índice A. foliar	1.618,470	401,168	15.832 **	11.34
MS folhas	4,300	0,777	12.9988 **	8.27
MS ramos	10,033	1,450	47.3830 **	6.60
MS raiz	2,425	0,550	17.0378 **	10.38
MS planta total	16,760	1,607	65.4428 **	4.39
NNRP	0,056	0,087	47749 *	72,11
NNRS	33,150	21,650	6.6162 **	29.90
MSNRP	0,055	0,087	4.7749 *	72.11
MSNRS	0,120	0,234	126,4897 **	8,90

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$). * Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$). ^{ns} Não significativo ($p > 0,05$)

Observa-se na tabela 4, que a altura de planta foi influenciada pelas doses quando comparada com a testemunha, porém, verificou-se que entre as doses 6, 8 e 10 não houve diferença estatística. O tratamento com 4 doses de inoculante não se

diferiu da testemunha. Campos (1999), apresenta resultados opostos, em que a Testemunha com 78,4 cm foi superior aos tratamentos com 200 g, 500 g, 750 g e 1.000 g de inoculante para 50 kg de sementes.

Tabela 4 - Valores médios de altura de planta (AP) número de folhas (NF), índice de área foliar (IAF) da cultura da soja submetida a diferentes doses de inoculante *Bradyrhizobium* em solo de 1º ano. Fazenda Bela Vista, safra 2016/2017.

Tratamentos	AP	NF	IAF
Testemunha ¹	85,88 b*	44,13 b	1.326,672 b
T.I.4 d*	91,88 ab	49,75 ab	1.527,908 b
T.I.6 d	94,50 a	60,75 a	2.227,715 a
T.I.8 d	94,50 a	53,00 ab	1.608,806 b
T.I.10 d	97,38 a	48,50 b	1.401,223 b
CV%	4,02	10,72	11,34

*As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, ao teste Tukey ao nível de $p < 0,05$ de probabilidade.

¹Tratamentos: T.I.4 d (200 g-1 turfosso + 200 mL-1 líquido/50 kg-1 de sementes); T.I.6 d (200 g-1 turfosso + 400 mL-1 líquido/50 kg-1 de sementes); T.I.8 d (200 g-1 turfosso + 600 mL-1 líquido/50 kg-1 de sementes); T.I.10 d (200 g-1 turfosso + 800 mL-1 líquido/50 kg-1 de sementes).

Para o número médio de folhas os tratamentos com 4, 6 e 8 doses de inoculante foram semelhantes entre si estatisticamente, porém o T 6 apresentou número de folhas superiores em 37,66% quando comparado a testemunha. Os tratamentos com 4, 8 e 10 doses de inoculante foram estatisticamente igual a testemunha (tabela 4). Segundo Souza (2015), apresentou resultados realizados com a cultura do feijoeiro-comum, diferenças significativas em que os maiores valores foram observados para o tratamento Testemunha nitrogenados e inoculação da semente com duas doses de *Rizobium tropici* mais a pulverização com três doses de *A. brasilense* na fase fenológica V₂/V₃).

Para o índice médio da área foliar o tratamento com 6 doses de inoculante com 2.227,715 cm² foi superior a todos os demais tratamentos, sendo 901,043 cm² (67,92%), 699,807 cm² (45,80%), 618,909 cm² (38,47%) e 826,492 cm² (58,98%), respectivamente aos tratamentos Testemunha, 4, 8 e 10 doses de inoculante. Souza (2015) em seu trabalho com feijoeiro-comum corrobora com os resultados deste trabalho onde foi observado diferença significativa em que os

maiores valores foram observados para os tratamentos: testemunha nitrogenada (TN) e inoculação da semente com duas doses de *R. tropici* mais pulverização de três doses de *A. brasilense* na fase fenológica V₂/V₃ (Rt+Ab3), os quais foram 18% e 19,8% respectivamente superiores ao TC.

Em relação a massa seca das folhas constatou-se que a Testemunha não se deferiu dos tratamentos 8 e 10 doses de inoculante (Tabela 5). Para a massa seca dos ramos o tratamento com 10 doses de inoculante com 13,448 g foi superior a todos os outros tratamentos, sendo 2,500g (22,83%), 5,954g (79,45%), 4,669g (53,18%), 3,952g (41,61%), respectivamente os tratamentos testemunha, 4, 6, 8 doses de inoculante (Tabela 5). Em relação massa seca da raiz constatou-se que, os tratamentos testemunha, 6 doses de inoculante foram estatisticamente iguais entre si. Campos (1999), corrobora com os resultados deste trabalho onde demonstra em seu experimento que a Testemunha foi superior ao tratamento com 500 g para 50 kg de sementes em 1,40% (Tabela 5).

Tabela 5 - Valores médios de massa seca das folhas, massa seca dos ramos, massa seca da raiz e massa seca da planta da cultura da soja submetida a diferentes doses de inoculante *Bradyrhizobium* em solo de 1º, fazenda Bela Vista, safra 2016/17.

Tratamentos	MS folhas (g ⁻¹)	MS ramos (g ⁻¹)	MS raiz (g ⁻¹)	MS planta (g ⁻¹)
Testemunha ¹	5,055 a*	10,948 b	3,081 a	19,084 a
T.4 d	3,294 c	7,494 d	1,681 c	12,469 c
T.6 d	4,278 b	8,779 cd	2,630 ab	15,686 b
T.8 d	4,549 ab	9,496 c	2,518 b	16,563 b
T.10 d	4,325 ab	13,448 a	2,215 bc	19,988 a
CV%	8,27	6,60	10,38	4,39

*As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, ao teste Tukey ao nível de p<0,05 de probabilidade.

¹Tratamentos: T.I.4 d (200 g-1 turfosos + 200 mL-1 líquido/50 kg-1 de sementes); T.I.6 d (200 g-1 turfosos + 400 mL-1 líquido/50 kg-1 de sementes); T.I.8 d (200 g-1 turfosos + 600 mL-1 líquido/50 kg-1 de sementes); T.I.10 d (200 g-1 turfosos + 800 mL-1 líquido/50 kg-1 de sementes).

De acordo com os dados médios de massa seca da planta verificou-se que, a Testemunha (19,084 g) e o tratamento com 10 doses de inoculante, foram semelhantes entre si. Zilli et al. (2008), demonstraram resultados opostos ao deste trabalho, que não ocorreu diferença significativa entre o tratamento com inoculação em cobertura e o controle e o fato de ambos terem propiciado valores inferiores aos demais tratamentos, indicam que o baixo teor da matéria orgânica do solo não forneceu nitrogênio suficiente para o desenvolvimento adequado das plantas nesses tratamentos. Em relação ao número de nódulos da raiz principal observou-se que, o tratamento com 6 doses com inoculante com média de 36 nódulos

por planta, foi superior a testemunha que obteve apenas 1,00 nódulo e aos demais tratamentos, sendo eles 4 doses de inoculante (3,50 nódulos), 8 doses de inoculante (20,25 nódulos) e 10 doses de inoculante (26,00 nódulos) (Tabela 6). Zilli (2008), corrobora com os estudos onde demonstra em seu trabalho realizado com feijão-caupí sobre a eficiência nodular foi diferente entre as estirpes, sendo o menor valor observado para o tratamento com a estirpe CPAC 15 (0,56 g), que foi significativamente inferior aos das estirpes BR 3262, BR 3267 e SEMIA 587 onde as mesma eram estatisticamente semelhante as estirpes CPAC 7 e BR 29.

Tabela 6 - Avaliação dos tratamentos em relação ao nº-1 de nódulos da raiz principal (NNRP), nº-1 de nódulos da raiz secundária (NNRS), massa seca nódulos raiz principal (MSNRP), massa seca nódulos raiz secundária (MSNRS).

Tratamentos	NNRP (nº-1)	NNRS (nº-1)	MSNRP (g ⁻¹)	MSNRS (g ⁻¹)
Testemunha ¹	1,00 c*	18,5 b	0,0395 b	0,1125 c
T.4 d	3,50 c	21,25 b	0,0325 b	0,0563 d
T.6 d	36,00 a	39,00 ab	0,0275 b	0,0713 d
T.8 d	20,25 b	38,75 ab	0,0975 a	0,1583 b
T.10 d	26,00 b	48,25 a	0,1063 a	0,2013 a
CV%	72,11	29,90	72,11	8,90

*As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, ao teste Tukey ao nível de $p < 0,05$ de probabilidade.

¹Tratamentos: T.I.4 d (200 g-1 turfoso + 200 mL-1 líquido/50 kg-1 de sementes); T.I.6 d (200 g-1 turfoso + 400 mL-1 líquido/50 kg-1 de sementes); T.I.8 d (200 g-1 turfoso + 600 mL-1 líquido/50 kg-1 de sementes); T.I.10 d (200 g-1 turfoso + 800 mL-1 líquido/50 kg-1 de sementes).

Para o número de nódulos da raiz secundária (NNRS) apresentado na Tabela 6, os tratamentos com 6 doses de inoculante (39,00 nódulos), 8 doses de inoculante (38,75 nódulos) e 10 doses de inoculante (48,25 nódulos) não se diferiram

estatisticamente, porém com 48,25 nódulos o tratamento com 10 doses de inoculante foi superior a testemunha e ao tratamento 4 doses. Para Hungria et al. (2001), no momento do florescimento da soja (R₁ e R₂) uma planta com boa

nodulação deve apresentar uma quantidade mínima de 15 nódulos por raiz ou 100 a 200 mg de nódulos secos por planta para uma eficiente FBN. Em relação a massa seca de nódulos da raiz principal (MSNRP) os tratamentos com 8 doses de inoculante e 10 doses de inoculante foram estatisticamente semelhantes entre si e superiores aos demais (tabela 6). Para a massa seca dos nódulos da raiz secundária tabela 6, constatou-se que os tratamentos com 10 doses de inoculante com 0,2013 g foi superior a Testemunha e a todos os outros tratamentos respectivamente, sendo eles os tratamentos com 4 doses de inoculante (0,0563 g), 6 doses de inoculante (0,0713 g), 8 doses de inoculante (0,1583 g). Zilli et.al (2011), corrobora com os resultados onde demonstra que o tratamento com inoculação padrão foi superior com 228 mg de nódulos secos em relação aos

tratamentos controle, nitrogenado, inoculação de cobertura, respectivamente 30,7 mg, 50,3 mg e 60,7 mg. Para a avaliação da produção de grãos descrito na Figura 1, o tratamento com 10 doses de inoculante promoveu uma produtividade de 3.601,34 kg ha⁻¹, sendo superior em 18,59%, 16,54%, 9,67% e 23,94%, aos tratamentos: testemunha, tratamentos com inoculante com 4 doses, 6 doses e 8 doses, respectivamente. Pereira et.al. (2016), corrobora com os resultados onde demonstra em seu trabalho, utilizando 4 doses diferentes de inoculante para 50 kg de sementes (150 mL, 300 mL, 450 mL e 600 mL), conforme o aumento da dose, ocorre o aumento da produtividade com a utilização de 600 mL de inoculante para 50 kg de semente, a produtividade foi de 5.500 kg ha⁻¹.

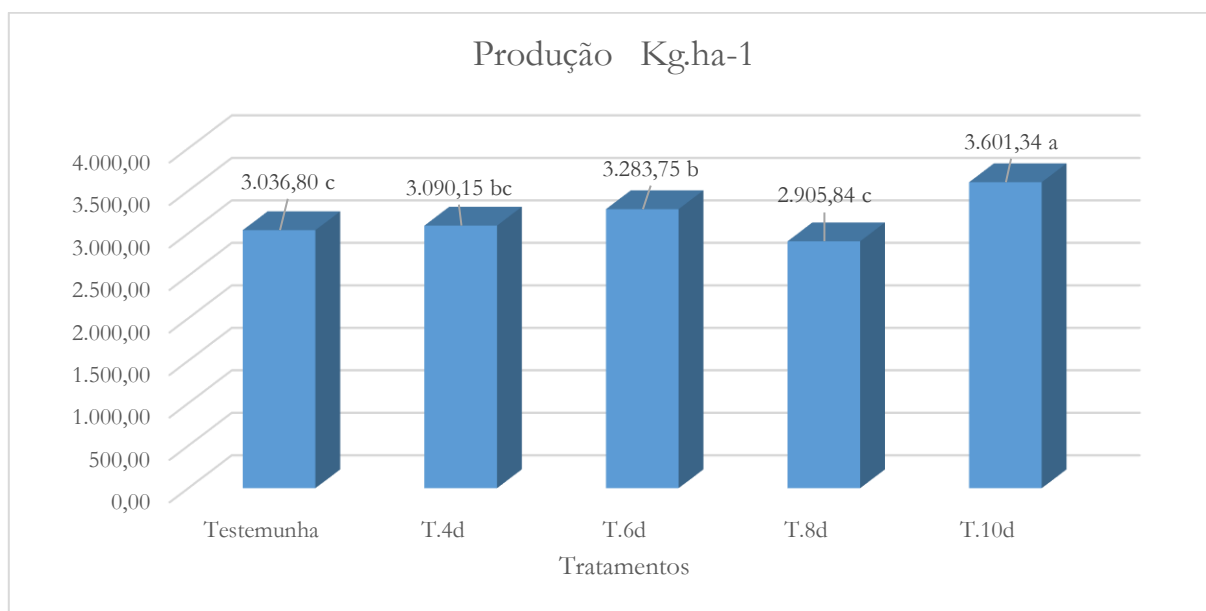


Figura 1 - Produtividade de grãos (Kg.ha⁻¹) da cultura da soja, submetidas a diferentes doses de inoculante dos tratamentos Testemunha, 4 doses de inoculante, 6 doses de inoculante, 8 doses de inoculante e 10 doses de inoculante *Bradyrhizobium elkanii* (CEPA SEMIA 5019) e *Bradyrhizobium japonicum* (CEPA SEMIA 5079) via tratamento de sementes.

Braccini et al. (2016), encontrou resultados semelhantes onde avaliou o rendimento dos grãos, observando que os tratamentos com *Bradyrhizobium japonicum* (Masterfix® Líquido - 1 dose na

semente); *Bradyrhizobium japonicum* (Masterfix® Líquido - 1 dose na semente) + *Azospirillum brasilense* (Masterfix Gramíneas® - 2 doses no sulco) e *Bradyrhizobium japonicum* (Masterfix® Líquido - 3 doses) + *Azospirillum brasilense* (Masterfix Gramíneas® - 2 doses) ambos no sulco, promoveram desempenhos superiores e produtivos na cultura da soja, ou seja, apresentaram resultados significativamente superiores ($p < 0,10$) à testemunha, bem como aos demais tratamentos, concluindo que a aplicação de 100 mL. saca-1 de *Bradyrhizobium japonicum* via tratamento de sementes ou a aplicação de 300 mL saca-1 (3 doses) do referido rizóbio, em associação com *Azospirillum brasilense* na dose de 200 mL ha-1, em pulverização dirigida no sulco de semeadura, pode potencializar a fixação biológica de nitrogênio na cultura da soja, promovendo maior crescimento do sistema radicular, com consequente aumento no rendimento de grãos.

Considerações Finais

Com o aumento da dose do inoculante, ocorre o aumento do número de nódulos por planta da raiz secundária;

Para o solo de 1º ano de soja, a dose para a melhor produtividade é com 10 doses de inoculante *Bradyrhizobium japonicum* mais *Bradyrhizobium elkanii* para 50 kg de sementes.

Referências Bibliográficas

BRACCINI, L.A.; MARIUCCI, G.E.G.; SUZUKAWA, K.A.; LIMA, S.H.L.; PICCINI, G.G C. 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. Paraná. Marechal Cândido Rondon**, v. 15, n. 1, jan./mar., p. 27-35, 2016.

CABARELLO, U.S.S. Fixação biológica de nitrogênio. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Disponível em <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>> Acesso em 10 de outubro de 2016.

CAMPOS, B.H.C. Dose de inoculante turfoso para soja em plantio direto. **Ciência Rural**, v. 29, n. 3, p. 423-426, 1999.

CASTRO, C. Produtividade da soja em resposta a aplicação de molibdênio na inoculação com *Bradyrhizobium*. **Revista Brasileira de Ciência e Solo**, 29:151-155, 2004.

CONAB **Companhia Nacional de Abastecimento**, v.4-safra 2016/17-N.8-Oitavo levantamento/maio2017 Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos/safra2015/2016>> Acesso em 11 de junho de 2017.

HUNGRIA, M.; CAMPO, J, R.; MENDES, C.I. fixação biológica de nitrogênio na cultura da soja. **Embrapa soja, Embrapa cerrado**, 2001.

HUNGRIA.M.; CAMPO.J.R. Fixação biológica de nitrogênio na cultura da soja. Disponível em <www.embrapa.br> Acesso em 20 de Setembro de 2016.

JUNIOR, R.B.F; MENDES, C.I. A fixação biológica de nitrogênio e o meio ambiente. Disponível em <<http://www.grupocultivar.com.br/artigos/a-fixacao-biologica-de-nitrogenio-e-o-meio-ambiente>> Acesso em 21 de setembro de 2016.

PEREIRA, S.C.; BUOSI, B.I.; ZONTA, H.E.; LANGE, A.; FIRORINI, V.I. Dose de inoculante *Bradyrhizobium japonicum* em três cultivares de soja no Norte de Mato Grosso. **GLOBAL SCIENCE AND TECHNOLOGY**, v. 9, n. 1, 2016.

SILVA, F. A. Efeito da inoculação da soja com rizóbios de crescimento rápido e lento em solo

ácido submetido a calagem. **Maringá**, v.24, n. 5, p. 1327-1333, 2002.

Souza, J. E. B. "Co-inoculação de *Rhizobium tropici* e *Azospirillum brasilense* no feijoeiro-comum visando aumento de produtividade e redução de custo de produção." Dissertação (Pós-Graduação em Agronomia) - Escola de Agronomia Universidade Federal de Goiás (2015).

ZILLI, E.J.; MARSON, F.B.; MARSON, C.L.; GIANLUPPI, V.; CAMPO, J.R.; HUNGRIA, M. Inoculação de *Bradyrhizobium* em soja por pulverização em cobertura. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 43, n. 4, p. 541-544, 2008.

ZILLI, E.J.; NETO, S.L.M.; JUNIOR, F.I.; PERIN, L.; MELO, R. Resposta do feijão-caupi a inoculação com estirpes de *Bradyrhizobium* recomendadas para a soja. **Revista Brasileira de ciência e solo**, 2011.