

Produtividade da soja com diferentes dosagens de turfa líquida

Luiz Henrique de Souza Ferreira^{1*}; Cornélio Primieri¹

Centro Universitário Assis Gurgacz, Colegiado de Agronomia, Cascavel, Paraná. ¹
lhmediadigital@gmail.com ^{1*}

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo avaliar dosagens de turfa líquida na produtividade da cultura da soja. O experimento foi realizado na área experimental da Fazenda Escola do Centro Universitário FAG, situado no município de Cascavel – PR. Tendo início em 4 de outubro de 2017 e finalizado em 22 fevereiro de 2018. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso (DBC), com 4 tratamentos e 6 repetições, totalizando 24 unidades experimentais. Cada área experimental é composta por uma área de 2 m². Os tratamentos foram: T1 – Testemunha (sem adição de fertilizante organomineral à base de turfa); T2 – 2,5 L ha⁻¹; T3 – 5,0 L ha⁻¹ e T4 – 7,5 L ha⁻¹. Todos os tratamentos possuem associação com *Bradyrhizobium spp* e *Azospirillum brasiliense*, nas proporções de 248 mL ha⁻¹ e 166 mL ha⁻¹, e produto a base de boro (B) na proporção de 620 mL ha⁻¹. Após colhido foram selecionadas 10 plantas por unidade experimental, no qual foi medido o comprimento das plantas com uma trena e o número de vagens. Os grãos foram passados por uma máquina trilhadora. Em seguida foi pesado com uma balança de precisão afim de obter a produtividade por unidade experimental. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas com o teste de Tukey a 5% de significância, utilizando o programa ASSISTAT. Conclui-se que o T3 apresentou produtividade de 4.493,57 kg ha⁻¹, sendo superior aos demais tratamentos. Não houve diferenças estatísticas nas demais variáveis avaliadas.

Palavras-chave: Sistema radicular; simbiose; nodulação.

Productivity of soybean with different dosages of liquid peat

Abstract: The present work has the objective of evaluating liquid peat dosages on soybean yield. The experiment was carried out in the experimental area of Fazenda Escola of the University Center FAG, located in the municipality of Cascavel - PR. Beginning on October 4, 2017 and ended on February 22, 2018. The experimental design was a randomized complete block (DBC), with 4 treatments and 6 replicates, totaling 24 experimental units. Each experimental area is composed of an area of 2 m². The treatments were: T1 - Witness (without addition of organomineral fertilizer based on peat); T2 - 2.5 L ha⁻¹; T3 - 5.0 L ha⁻¹ and T4 - 7.5 L ha⁻¹. All treatments were associated with *Bradyrhizobium spp* and *Azospirillum brasiliense*, in the proportions of 248 mL ha⁻¹ and 166 mL ha⁻¹, and boron-based product (B) in the proportion of 620 mL ha⁻¹. After harvesting, 10 plants per experimental unit were selected, in which the length of the plants with a scale, the number of pods and the number of stems were measured. The grains were passed through a threshing machine. It was then weighed with a precision scale in order to obtain productivity per experimental unit. The results were submitted to analysis of variance and the means were compared with the Tukey test at 5% of significance, using the ASSISTAT program. It was concluded that T3 had a yield of 4,493.57 kg ha⁻¹, being higher than the other treatments. There were no statistical differences in the other variables evaluated.

Key-words: Root system; symbiosis; nodulation.

Introdução

A soja tem como principal ponto de origem o continente asiático, região correspondente à China Antiga. Referências bibliográficas, informam que essa leguminosa era a base alimentar do povo chinês há mais de 5.000 anos (FEDERIZZI, 2006) e (CÂMARA, 2015).

A cultura da soja foi introduzida no Brasil através de sementes provenientes dos Estados Unidos da América em 1882. Seu ponto inicial de testes de algumas variedades foi na Bahia, sendo após isso realizado vários testes em várias regiões no país. Desde então esta cultura passou por um explosivo crescimento da área cultivada e produção, podendo-se destacar os avanços alcançados nas últimas décadas no país (EMBRAPA, 1999).

A soja representa em âmbito mundial o papel da principal oleaginosa mais consumida e produzida mundialmente. Justificando pela sua importância tanto para o consumo humano através da extração do óleo de soja, quanto para o animal, através de farelo de soja. A soja compreende uma cadeia produtiva que envolve desde produção interna voltada para a exportação do produto bruto, até a transformação do produto voltada para a indústria que processa a soja em farelo ou óleo para a exportação ou para consumo interno (CERICATTO, *et al.*, 2010).

A soja se tornou a principal cultura cultivada no país, principalmente por sua rentabilidade econômica, ela tem ocupado lugar de outras culturas, avançando também sobre áreas de pastagens. Segundo dados da Embrapa (2017), a estimativa de produção mundial da soja é cerca de 351,311 milhões de toneladas, sendo distribuídas em 120,958 milhões de ha⁻¹. O Brasil é o segundo maior produtor mundial da oleaginosa com uma produção de aproximadamente 113,923 milhões de toneladas, em uma área de 33,890 milhões de ha, com participação na produção mundial de aproximadamente 32%, sendo os Estados Unidos o maior produtor mundial com 117,208 milhões de toneladas, e tendo uma área plantada de 120,958 milhões de ha⁻¹, e com participação na produção mundial de aproximadamente 33,5% (EMBRAPA, 2017).

O nitrogênio (N) é considerado o nutriente requerido em maior quantidade pela cultura de soja, por ser rico em proteínas, apresenta um teor médio de 6,5% de N. Desta forma, para se produzir 1 ton. de grãos, são necessários 65 kg de N, pelo menos mais 15 kg de N, para as folhas, caules e raízes, tendo uma necessidade de aproximadamente 80 kg para cada 1000 kg de grãos, dos quais 65 kg são retirados pela lavoura pelos grãos (EMBRAPA, 2001).

Segundo Franchi (2000), a turfa é uma substância fóssil, organo-mineral, originada de decomposição de material orgânico e restos vegetais, sendo encontrado em áreas alagadas, como várzeas de rios e planícies costeiras. A turfa é uma fonte de MO amplamente

empregada na agricultura mundial há séculos, embora seu estudo só tenha se intensificado a partir dos anos 60, principalmente na Europa.

uma técnica alternativa de co-inoculação ou também denominada de inoculação mista com bactérias simbióticas e assimbióticas tem sido estudada em leguminosas. Essa técnica consiste na utilização de combinações de diferentes microrganismos, os quais produzem efeito sinérgico, em que se superam os resultados produtivos obtidos quando utilizados na forma isolada. (BÁRBARO *et al.*, 2008). As interações biológicas de *Bradyrhizobium* com outras bactérias do solo têm sido de interesse, dadas as suas óbvias repercussões econômicas. Isto resulta do aumento da nodulação e um maior crescimento radicular, em resposta à interação positiva entre bactérias simbióticas com as bactérias do solo e diazotróficas rizosfera, especialmente pertencente ao gênero *Azospirillum* (FERLINI, 2006).

O autor cita que nos casos onde se tem utilizado *A. brasilense*, tem sido demonstrado que há efeito benéfico com a associação, pois isso se equivale em maior parte à capacidade que a bactéria tem de produzir fito-hormônios que determinam um maior desenvolvimento do sistema radicular, e assim, portanto, a capacidade de explorar um volume maior de solo (FERLINI, 2006).

O objetivo do trabalho foi o de avaliar doses turfa líquida, associado à *Bradyrhizobium spp* e *Azospirillum brasilense* na produtividade, em número de vagens, altura de plantas e massa de mil grãos na cultura da soja.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na área experimental da Fazenda Escola do Centro Universitário FAG, situado no município de Cascavel – PR, com latitude 24°56'42" S, longitude 53°30'59" W a uma altitude de 696 m. Tendo início em outubro de 2017 e finalizado em fevereiro de 2018, como cultura antecedente o milho. O solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico típico (Embrapa, 2006). A cultivar utilizada nesse trabalho foi a Nidera 6909 IPRO®.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso (DBC), com quatro tratamentos e seis repetições, totalizando 24 unidades experimentais. Cada área experimental é composta por uma área de 2 m². Os tratamentos foram: T1 – Testemunha (sem adição de fertilizante organomineral à base de turfa); T2 – 2,5 L ha⁻¹; T3 – 5,0 L ha⁻¹ e T4 – 7,5 L ha⁻¹. Todos os tratamentos possuem associação com *Bradyrhizobium spp* e *Azospirillum brasiliense*, nas proporções de 248 mL ha⁻¹ e 166 mL ha⁻¹, e produto a base de boro (B) na quantidade de 620 mL ha⁻¹.

No dia 28 de agosto de 2017 foi realizado coleta do solo em 10 pontos ao acaso distribuídos na área de 1 ha. A análise foi feita pela Soloanálise Central de análises Ltda.

Tabela 1 - Análise química do solo.

Camada	pH	P	K	Ca	Mg	H+AL	AL	CTC	V	MO	Argila
Cm	(CaCl ₂)	Mg dm ⁻³	-----	-----	cmol _c	dm ⁻³	-----	-----	%	g kg ⁻¹	g kg ⁻¹
0-20	4,80	13,80	0,32	5,26	1,18	8,36	0,17	15,12	44,71	48,16	67,50

A área foi preparada com roçagem de roçadeira triton no dia 17 de outubro de 2017 e dessecada com Glifosato 2,5 L ha⁻¹ e pré-emergente Spider 840 WG 35 ha⁻¹ e sequencial com Cletodim 0,85 L ha⁻¹ + Glifosato 2,5 L ha⁻¹ + óleo mineral 1 L ha⁻¹.

O plantio foi realizado no dia 4 de outubro de 2017, sendo realizada a semeadura mecanizada utilizando-se uma semeadora de fluxo contínuo, com espaçamento entre linhas de 45 cm, e profundidade de semeadura de 4 a 5 cm. A adubação de base foi realizada com a formulação concentrada 00-18-00 de NPK, na dosagem de 275 kg ha⁻¹.

A turfa foi aplicada junto com o plantio, onde possuía o reservatório acoplado a semeadora de fluxo contínuo, onde aplicava-se através de jatos dirigidos ao sulco de semeadura, em cada proporção ao tratamento utilizado.

Os tratos culturais durante o ciclo da cultura tais como herbicidas, fungicidas e inseticidas, foram realizados com defensivos agrícolas devidamente registrados na ADAPAR/PR, para a cultura da soja, por meio do pulverizador do tipo auto propelido.

A colheita foi realizada de forma manual, na manhã do dia 22 de fevereiro de 2018 (142 dias após a emergência das plantas), sendo o ponto ideal de colheita quando todas as plantas já estavam dessecadas e uniformes. Em seguida, foram selecionadas 10 plantas de cada unidade experimental, cortado as plantas rentes ao solo, e armazenadas em sacos plásticos para posterior avaliação, no qual foi realizado a medição da altura das plantas com uma trena e foi contado o número de vagens.

A soja colhida foi passada numa máquina trilhadora, própria para a retirada dos grãos. Em seguida foi pesado com uma balança de precisão afim de obter a produtividade por unidade experimental.

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, com auxílio do programa estatístico ASSISTAT ® 7.7 (SILVA e AZEVEDO, 2016).

Resultado e Discussão

Verificando as diferenças significativas a níveis de 5 % de valor pelo teste Tukey sobre as seguintes variáveis; produtividade, massa de 1.000 grãos, número de vagens e altura de plantas, revelou que não houve diferença entre os tratamentos quando comparados (Tabela 2).

Tabela 2 - Variáveis produtividades, massa de mil grãos, número de vagens e altura de plantas.

Tratamentos	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Massa de 1.000 grãos (g)	Número de vagens (un)	Altura de plantas (cm)
T1 - Testemunha	4.041,29 a	149,90000 a	46,83333 a	92,35000 a
T2 - 2,5 L ha ⁻¹	4.003,75 a	153,61670 a	48,96667 a	92,78333 a
T3 - 5,0 L ha ⁻¹	4.493,57 a	161,53330 a	54,11666 a	94,06667 a
T4 - 7,5 L ha ⁻¹	4.082,16 a	163,11670 a	49,61666 a	91,91666 a
DMS	499,02	14,79	8,09	4,36
CV%	7,21	5,65	9,74	2,82

Médias seguidas de uma mesma letra não diferem pelo teste Tukey a 5% de significância
DMS= Diferença Mínima Significativa. CV= Coeficiente de variação;

Neste experimento não foi constatado diferenças significativas entre os tratamentos comparados. Mas houve uma superioridade entre o T3 com 5,0 L ha⁻¹ (dosagem recomendada pela detentora) e os demais.

Quando se analisa a variável produtividade verifica-se que o tratamento 3 (T3) em que foi utilizado 5,0 L ha⁻¹ de turfa líquida teve um aumento significativo em relação aos demais tratamentos avaliados, produzindo uma quantidade de 4.493,57 kg ha⁻¹, tendo um aumento de 11,19 %, quando comparado a testemunha, um valor com significância em áreas maiores. No número de vagens e com a altura de plantas acontece o mesmo processo, tendo ambas um aumento na quantidade de vagens e no comprimento das plantas. A turfa apresentar alta capacidade de retenção de água, boa fixação nas sementes, não ser tóxica ao *Bradyrhizobium*, ter capacidade de tamponamento de seu pH e ter fácil esterilização (SMITH, 1992). Hungria *et al.* (2007) consideram o inoculante turfoso como o melhor veículo para o *Bradyrhizobium*, visto que a turfa é rica em matéria orgânica, uma fonte importante de nutrientes para as bactérias.

Em relação a variável massa de mil grãos, não houve efeito, sendo o T1 a testemunha com a mais baixa massa, e o T4 (7,5 L ha⁻¹) o com a maior massa.

Conclusão

Conclui-se que a aplicação de 5,0 L ha⁻¹ apresentou maior produtividade de 4.493,57 kg ha⁻¹, sendo superior aos demais tratamentos. Para as variáveis massa de 1.000 grãos número de vagens e altura de plantas, não houve diferenças significativas em níveis de 5% nos tratamentos T2, T3 e T4.

Referências

BÁRBARO, I. M.; BRANCALIÃO, S. R.; TICELLI, M.; MIGUEL, F. B.; SILVA, J. A. A. **Técnica alternativa: co-inoculação de soja com Azospirillum e Bradyrhizobium visando incremento de produtividade.** [S. l.: s.n.], 2008. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2008_4/coinoculacao/index.htm>. Acesso em: 08 de novembro de 2018.

CÂMARA, G. M. S. **Introdução ao agronegócio da soja.** USP/ESALQ- Departamento de produção vegetal, novembro de 2015. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/departamentos/lpv/sites/default/files/LPV%200584%202015%20-%20Soja%20Apostila%20Agronegocio.pdf>> Acesso em: 24 de maio de 2018.

CERICATTO, A. S.; CARVALHO, E. P. L.; BATISTA, H. R. **A importância da soja para o agronegócio brasileiro: uma análise sob o enfoque da produção, emprego e exportação.** Associação dos Pesquisadores em Economia Catarinense. Santa Catarina, 2010. Disponível em: <http://www.apec.unesc.net/V_EEC/sesoes_tematicas/Economia%20rural%20e%20agricultura%20familiar/A%20IMPORT%C3%82NCIA%20DA%20SOJA%20PARA%20O%20AGRONEG%C3%93CIO%20BRASILEIRO.pdf> Acesso em: 10 de outubro de 2018.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, Oitavo levantamento - Safra 2017/18, n. 8, v. 5, maio 2018.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Preços agrícolas, da sociobio e da pesca.** Disponível em: <<http://sisdep.conab.gov.br/precosiagroweb/>>. Acesso em: 05 de outubro de 2018.

EMBRAPA SOJA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). **Dados econômicos.** Disponível em: < <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em: 30 abr. 2018.

EMBRAPA SOJA. **Recomendações Técnicas para a cultura da soja no Paraná 1999/2000.** Londrina, doc. 131, 1999, 236p.

FEDERIZZI, L. C. **A soja como fator de competitividade no MERCOSUL: Histórico, produção e perspectivas futuras.** CEPAN/UFRGS, 2006. Disponível em: <<http://cdn.fee.tche.br/jornadas/2/E13-10.pdf>> Acesso em: 24 de maio de 2018.

FERLINI, H. A. Co-Inoculación com Soja (Glicyne 7TT) com Bradyrhizobium japonicum y Azospirillum brasilense. **Artículos técnicos – Agricultura**. 2006. Disponível em: <<https://www.engormix.com/agricultura/articulos/co-inoculacion-en-soja-t26446.htm>> Acesso em: 30 de abril de 2018.

FRANCHI, J. G. **Aplicação de turfa na recuperação de solos degradados pela mineração de areia**. 2000. Tese (Mestre em Engenharia) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

HUNGRIA, M. **Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja 2001**. Embrapa Soja, Londrina, circular técnica 35, agosto de 2001, 48p.

HUNGRIA, M.; CAMPO, 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 Soja, 2007. 80p. (Embrapa Soja. Documentos, 283).

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733- 3740, 2016.

SMITH, R.S. Legume inoculant formulation and application. **Canadian Journal of Microbiology**. Ottawa, v. 38, p. 485-492, 1992.