



<http://pev-proex.uergs.edu.br/index.php/xsiepex/index>

ISSN do Livro de Resumos: 2448-0010

RESPOSTA DA CULTURA DA SOJA A APLICAÇÃO DE SUBPRODUTOS DE ROCHAGEM E DE *Azospirillum brasiliense*

José Ismael Teixeira Gomes, Alisson Carvalho Silveira, João Augusto da Silva, Wesley Jandrey dos Santos, Alberto Eduardo Knies

(Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – Cachoeira do Sul).

jose-teixeira@uergs.edu.br; wesley-santos@uergs.edu.br; alisson-silveira@uergs.edu.br; joao-silva@uergs.edu.br; wesley-santos@uergs.edu.br; alberto-knies@uergs.edu.br

Resumo

Novas técnicas buscam uma agricultura mais sustentável e com menor custo de produção para reduzir o grande uso de fertilizantes. O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho da soja utilizando subprodutos de rochagem e da inoculação da bactéria *Azospirillum brasiliense*. Foram realizados experimentos à campo no ano agrícola 2020/21 em Cachoeira do Sul. O delineamento experimental utilizado foi bifatorial em faixas com 3 repetições. O fator A consistiu na inoculação nas sementes de *Azospirillum brasiliense* e o fator B da aplicação de diferentes pós de rocha, sendo estes: basalto, granito, dolomítico, misto e a testemunha. Para a soja houve diferenças nas vagens por planta, altura e produtividade para ambos os fatores. As rochagem que incrementaram na produção de soja foram o basalto 5.019 Kg ha⁻¹, o granito 4.714 Kg ha⁻¹ e o misto 4.564 Kg ha⁻¹. Já a inoculação resultou em um incremento médio de 400 Kg ha⁻¹ na produtividade.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é uma planta altamente produzida e apresenta uma grande importância econômica, por ser uma excelente fonte de proteína e pode ser cultivada em todo o mundo. O complexo soja representa cerca de 8% do total exportado pelo país, além de efeitos indiretos que superam o total exportado em cinco vezes (DALL'AGNOL, 2007).

Bactérias do gênero *Azospirillum* realizam a aquisição de nutrientes, que promove o crescimento da planta através da fixação biológica de nitrogênio e produção de fitohormônios. Há algumas moléculas tem a capacidade de melhorar a absorção de minerais e induzir maiores rendimentos (CASSAN, 2020). O uso dessa bactéria busca aumentar a entrada de nitrogênio por fixação biológica, representa uma estratégia economicamente viável, além dos benefícios ambientais associados e a redução do uso de fertilizantes, contribuindo de maneira econômica, social e sustentável (ZUFFO, 2015).

A rochagem é uma técnica que permite liberação gradualmente nutrientes, gerando argilas que aumentam a capacidade de troca de cátions do solo e enriquecer o solo. Ela facilita o desempenho e dinâmica dos fungos micorrízicos, promovendo a melhor absorção dos nutrientes disponíveis ao solo, gerando uma simbiose benéfica as plantas (DE BRITO, 2019).

Portanto, observa-se a necessidade do desenvolvimento de novas pesquisas nesta área, com intuito de fornecer maiores informações sobre o uso de diferentes rochagens na cultura da soja, bem como estudos relativos à inoculação com bactérias do gênero *Azospirillum*, buscando a diminuição do uso de fertilizantes químicos, um menor custo e a sustentabilidade.

Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho agrônomo da cultura da soja em resposta a utilização de subprodutos de rochagem e da inoculação com o uso da bactéria *Azospirillum brasiliensis*.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho experimental foi conduzido no ano agrícola de 2020/21, na Estação Agrônoma da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (Uergs), localizada no distrito de Três Vendas no município de Cachoeira do Sul - RS na Região Central do Estado do Rio Grande do Sul. O clima da região é classificado por Köppen como subtropical úmido, predominante na região Sul. O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho distrófico típico (EMBRAPA, 2013).

O delineamento experimental utilizado foi o bifatorial em faixas com parcelas subdivididas e com 3 repetições. O fator A consistiu da inoculação nas sementes de bactérias do gênero *Azospirillum brasiliense* (aplicado ou não) e o fator B da aplicação de diferentes pós de rocha, sendo estes: basalto, granito, dolomítico, misto e a testemunha (sem nenhum tipo de rochagem).

As unidades experimentais tiveram dimensões de 3 x 3 m, no local havia sido aplicado da rochagem realizada 60 dias antes da semeadura dos cultivos de inverno do ano de 2018, na quantidade de 8 Mg ha⁻¹. E em 2020 foi reaplicado 4 Mg ha⁻¹, 30 dias antes da semeadura do cultivo de inverno. No inverno de 2020 foi cultivado a cultura da aveia preta (*Avena strigosa*) cultivar BRS Centauro, que foi manejado mediante dessecação para implantação da cultura de verão.

A cultura da soja foi semeada no dia 05 de dezembro de 2020, utilizando-se a cultivar Zeus Brasmax, no espaçamento entrelinhas de 0,5 m e 280 mil plantas por hectare, conforme as recomendações agrônomicas para a cultura da soja (CARAFLA et al., 2019). Após a maturação fisiológica, foram realizadas as seguintes avaliações: massa de 1.000 grãos, número de grãos por vagem, altura de planta, número de vagens por planta e produtividade de grãos (kg ha⁻¹).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na tabela 1 são apresentados os indicadores estatísticos para as diferentes variáveis analisadas para a cultura da soja. Foi observado diferenças entre os tratamentos e interação entre os fatores para as variáveis vagem/planta e altura de plantas, enquanto a produtividade apenas a rochagem influenciou.

Fator	Altura de plantas (m)	Vagem/planta	Grãos/vagem	PMG	Produtividade (kg/ha)
Rochagem(A)	19,998*	128,68*	1,202ns	1,553ns	4,137*
Inoculação(B)	4,059ns	17,45*	0,001ns	0,220ns	2,809ns
A x B	8,812*	47,23*	1,061ns	1,801ns	0,407ns
Repetição	0,070ns	0,738ns	0,860ns	1,453ns	0,263ns
CV (%)	6,36	4,48	7,38	2,02	8,69

Tabela 1. Valores do F calculado para as variáveis respostas obtidas para a cultura da soja. Cachoeira do Sul-RS, 2021. IAF = índice de área foliar; PMG = peso de mil grãos; CV = coeficiente de variação; * significativo e ns não significativo pelo teste “F” em nível de 5% de probabilidade de erro. Fonte: Autor (2021).

Os resultados observados na cultura da soja estão demonstrados na tabela 2. A altura das plantas sofreu influência significativa, sendo a rochagem que mais se destacou foi o dolomítico (1,25 m) e o

granito (1,15 m), ambos com inoculação. A menor altura das plantas foi observada na testemunha, com 0,83 m, independente da inoculação. A utilização da inoculação com *Azospirillum* aumentou a altura das plantas nas rochagem de granito (+0,11 m), dolomítico (+0,24 m) e misto (+0,09 m).

Rochagem	Inoculação	Variáveis analisadas					
		Altura (cm)	Vagem/planta	Grãos/vagem	PMG	Prod. (kg/ha)	
Basalto	Sim	96.0	Aba	48.7 Cb	2.7 Aa	218.0 Aa	4985.6 Ba
	Não	114.3	Bb	64.8 Aa	2.7 Aa	214.2 Aa	5019.3 Aa
Granito	Sim	115.7	Ca	62.8 Aa	2.8 Aa	219.5 Aa	5137.8 Ba
	Não	105.0	Ba	58.8 Bb	2.9 Aa	215.7 Aa	4714.0 Aa
Dolomítico	Sim	124.0	Ca	66.7 Aa	2.5 Aa	215.4 Aa	4728.1 Aba
	Não	99.8	Bb	48.3 Cb	2.7 Aa	215.4 Aa	4523.6 Aa
Misto	Sim	108.5	Bca	55.2 Ba	2.9 Aa	216.2 Aa	5060.3 Aba
	Não	99.5	Ba	44.0 Cb	2.7 Aa	223.9 Aa	4564.1 Aa
Testemunha	Sim	81.5	Aa	34.2 Da	2.7 Aa	212.2 Aa	4232.0 Aa
	Não	83.0	Aa	33.8 Da	2.7 Aa	215.9 Aa	4071.5 Aa

Tabela 2. Resultados da altura das plantas, do número de vagens por planta, da MMG, no número de grãos por vagem e produtividade da cultura da soja em diferentes rochagem e com o uso da inoculação na safra 2021. *Médias seguidas por letras iguais minúscula (inoculação) e maiúscula (rochagem) não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro Fonte: Autor (2021).

O número de vagem por planta apresentou diferença significativa, sendo os tratamentos que apresentaram o maior número de vagens foram o dolomítico com *Azospirillum* (65 vagens pl^{-1}), o basalto sem *Azospirillum* (64 vagens pl^{-1}) e granito com *Azospirillum* (59 vagens pl^{-1}). O pior resultado para esta variável foi a testemunha com 34 vagens pl^{-1} independente da utilização da inoculação. A massa de mil grãos e os grãos por vagem não apresentaram diferença estatística em ambos os fatores. A massa de mil grãos variou de 212 gramas na testemunha até 224 gramas no misto sem *Azospirillum*. Já no número de grãos por vagem, a média variou de 2,66 grãos por vagem na testemunha até 2,9 grãos por vagem no granito.

Os resultados obtidos na produtividade de grãos da cultura da soja não apresentaram diferenças estatísticas em relação à inoculação com *Azospirillum*. Mas em relação a rochagem, se destacaram o basalto com 5019 $Kg\ ha^{-1}$, o granito com 4714 $Kg\ ha^{-1}$ e o misto com 4564 $Kg\ ha^{-1}$, seguido do dolomítico com 4504 $Kg\ ha^{-1}$, enquanto, o tratamento testemunha resultou em 4072 $Kg\ ha^{-1}$. Os resultados são semelhantes aos encontrados por Rodrigues (2020) onde houve um aumento da altura de plantas e produtividade quando é utilizado altas dosagens de adubação complementar, sendo que ele apresentou um aumento do PMG. Mostrando assim que maiores doses de rochagem tendem a apresentar um resultado mais contundente.

Conforme alertaram Hinsinger, Bolland e Gilkes (1996) no estudo realizado na Austrália, os períodos curtos de avaliação tendem a resultados de menor significância da técnica da rochagem, cujos efeitos devem ser avaliados a médio e longo prazos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos demonstram que a aplicação dos diferentes rochagens influenciou no desempenho da cultura da soja, com melhorias na produtividade de grãos, no número de vagens por planta e na altura das plantas. A aplicação do pó da rocha basáltica, misto e granito resultaram em incremento médio de 600 $Kg\ ha^{-1}$ em relação à testemunha. A utilização da inoculação com *Azospirillum brasiliense* não afetou significativamente o desempenho agrônômico das culturas de soja.

REFERENCIAS

CARAFLA, Marcus et al. **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e Cachoeira do Sul: safras 2018/2019 e 2019/2020.** Três de Maio, Setrem: 2019.

CASSÁN, Fabricio et al. **Everything you must know about Azospirillum and its impact on agriculture and beyond.** Biology and Fertility of Soils, v. 56, p. 461-479, 2020.

DALL'AGNOL, Amélio et al. **O complexo agroindustrial da soja brasileira.** Londrina, PR: Embrapa Soja. 2007.

DE BRITO, RYCHAELLEN SILVA et al. **Rochagem na agricultuta: Importância e vantagens para adubação suplementar.** South American Journal of Basic Education, Technical and Technological, v. 6, n. 1, 2019.

EMBRAPA, SOJA. **Sistemas de Produção.** No. 7. ISSN 1678-314X Versão Eletrônica Dez/2005. Disponível em <http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/sala/noticias/jornaldoleite>. Acesso em: 04 de maio 2021 , 2013.

HINSINGER, P.; BOLLAND, M. D. A.; GILKES, R. J. **Silicate rock powder: effect on selected chemical properties of a range of soils from Western Australia.** Nutrient Cycling in Agroecosystems, Dordrecht, v. 45, n. 1, p. 69-79, 1996.

HUNGRIA, Mariangela. **Inoculação com Azospirillum brasilense: inovação em rendimento a baixo custo.** Embrapa Soja-Documents (INFOTECA-E), 2011.

RODRIGUES, R.B. **Influência da rochagem nos atributos químicos do solo e na produtividade da soja.** 2020. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2020.

ZUFFO, Alan 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.