

AUTOR(ES): CLEANE RUAS MENDES, FABRÍCIO DOS SANTOS BRITO, RAFHAELA RODRIGUES MENDES, FERNANDO NOVAES DOLABELA, EDUARDO DA SILVA MARTINS, MARCIO MAHMOUD MEGDA e MICHELE XAVIER VIEIRA MEGDA.

DESENVOLVIMENTO DA SOJA EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO COM NITROGÊNIO E FONTES DE POTÁSSIO ASSOCIADAS À MICRORGANISMOS SOLUBILIZADORES

Introdução: a soja (*Glycine max*) representa a principal *commodity* agrícola brasileira, com crescimento elevado nas últimas três décadas (COLUSSI et al., 2016). Devido a grande demanda mundial por alimentos, a soja é considerada uma das principais fontes de proteína vegetal, essencial na fabricação de rações animal e de importância na alimentação humana (BRASIL, 2014). O Brasil é um dos principais produtores mundiais de grãos, devido ao uso das diversas tecnologias de produção que possibilitaram o aumento de produtividade. O hábito de crescimento da cultura da soja pode ser determinado, semideterminado ou indeterminado, de acordo com as características do ápice principal do caule e da cultivar (MÜLLHER, 1981). O caule da cultura é caracterizado como herbáceo, ereto, pubescente e ramificado e o seu desenvolvimento é iniciado a partir do eixo embrionário, logo após a germinação, sendo o seu crescimento influenciado pelas condições externas, mas, na maioria das cultivares é do tipo ortótropo. A soja é influenciada pelo fotoperiodismo, sendo classificada como uma planta de dias curtos, isto é, necessita de um mínimo de horas de noite ou escuro para florescer, entretanto, essa caraterística varia de acordo com a cultivar (ROCHA, 2009). A adubação potássica e nitrogenada é crucial para a soja, influenciando seu crescimento e produção. Fontes alternativas como o pó de rocha associadas a microrganismos solubilizadores beneficiam a cultura de maneira sustentável, melhorando a absorção de nutrientes e reduzindo a dependência de fertilizantes sintéticos. Objetivou-se avaliar a altura e o diâmetro do caule da cultura da soja (cultivar RK81150IPRO) em função da aplicação de doses de N e fontes de potássio associadas a microrganismos solubilizadores. **Método:** o experimento foi conduzido em casa de vegetação, no ano agrícola 2023/2024, com temperatura média de 31°C, situada na Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), *campus* Janaúba-MG, nas seguintes coordenadas geográficas: 15°49’46,72” S e 43°16’05,74” O. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial seis por quatro, com quatro repetições, sendo: seis doses de nitrogênio (0, 25, 50, 100, 150 e 200 kg ha^{-1}) e três fontes de K: (um) KCI; (dois) pó de rocha e (três) pó de rocha + *Bacillus subitilis*, além de um tratamento controle (zero K). O experimento foi constituído por 72 parcelas em vasos de 10 dm^{-3} preenchidos com 8 kg de solo. No dia 2 de setembro de 2023 realizou-se a correção do pH do solo com a aplicação de carbonato de cálcio. Após 16 dias da correção do pH, foi aplicado pó de rocha (4,7 g/vaso) no solo, com um período de 65 dias antes da semeadura, mantendo-se a umidade do solo. Em 23 de novembro de 2023, as sementes da soja (variedade RK8115IPRO) foram inoculadas com *Bradyrizhobium* e coinoculadas com *Azospirillum,* procedendo-se à semeadura de dez sementes por vaso. Após a emergência e estabelecimento das mudas, foi realizado o desbaste, deixando quatro plântulas por vaso. Após 07 dias da semeadura, foram aplicados o tratamento KCl, com suplementação de macro e micronutrientes (P_2O_5, Cu, B, Zn, Mn) em todas as parcelas. Posteriormente, no dia 11 de dezembro, a ureia (fonte de N) foi aplicada. Para a avaliação da altura e diâmetro do caule da soja, no dia cinco de março de 2024 (103 dias após a semeadura), foram realizadas as medições, empregando-se um paquímetro digital para o diâmetro das plantas, enquanto a altura foi medida utilizando-se uma régua graduada. Essas medições foram realizadas de acordo com procedimentos padronizados (mesmo ponto) para garantir a

precisão e a consistência dos dados obtidos. As irrigações foram conduzidas com o objetivo de manter o solo em condições ideais de umidade (60% da CMRA). O ciclo da cultura foi finalizado após 132 dias da semeadura. Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando significativa, as doses de N para cada ambiente (fonte de K) analisadas por meio de regressão. **Resultados:** observou-se aumento linear na altura das plantas no tratamento sem aplicação de potássio. Por outro lado, nos tratamentos com cloreto de potássio e pó de rocha, a relação entre a altura das plantas e as doses de N aplicadas foi representada por um modelo quadrático de regressão (Fig.1). Ou seja, à medida que as doses de potássio aumentaram, a altura das plantas inicialmente aumentou, atingindo um ponto de máxima e depois diminuiu Fig.1. A fonte de potássio que proporcionou maior altura das plantas, foi o KCl associado ao tratamento (sem adubação nitrogenada). Em relação ao diâmetro do caule Fig.2 os resultados mostram que o tratamento cloreto de potássio (KCl) apresentou a melhor eficiência; além de maior correlação entre a dose de nitrogênio aplicada e a variável avaliada, com um coeficiente de determinação (R^2) de 0,94. O ponto de máxima para a fonte KCl foi encontrado na dose de 112,8 kg ha^{-1} de K_2O, ocorrendo redução do diâmetro em doses mais elevadas.

Apesar do tratamento 'pó de rocha associado à *B. subitilis'*, ter se mostrado superior ao pó de rocha aplicado isoladamente, ambos foram inferiores à fonte KCl. Por meio da Fig.2 também é possível observar uma correlação altamente significativa entre a dose de nitrogênio e o diâmetro do caule, apresentando um coeficiente de determinação (R^2) de 0,91, embora ligeiramente inferior ao observado para o KCl. Por outro lado, o tratamento com pó de rocha + *Bacillus* demonstra uma baixa correlação entre a dose de nitrogênio e o diâmetro do caule, com um coeficiente de determinação (R^2) de 0,49. É importante destacar que, considerando as duas variáveis estudadas, houve maior desenvolvimento da cultura da soja na ausência da adubação nitrogenada . **Discussão:** de acordo com Oliveira Júnior et al. (2016), a absorção de N na cultura da soja é mais significativa a partir do estádio reprodutivo, apontando que doses de N podem influenciar em diversos atributos, dentre eles a altura das plantas. Ao compararmos as diferenças no diâmetro do caule em função das doses de nitrogênio, independente da fonte de potássio aplicada, verificamos que a adubação nitrogenada não interferiu no desenvolvimento da cultura, possivelmente devido a capacidade da soja de fixar o N requerido para o seu desenvolvimento. Resultados encontrados por Pereira et al. (2016) demonstraram que as doses de potássio influenciaram no diâmetro do caule das plantas, atingindo o ponto de máxima na dose de 100 kg ha^{-1} de K_2O. De acordo com Mascarenhas et al. (2000), as doses de potássio têm influência positiva na altura das plantas e no tamanho das folhas de soja, a depender da fonte do nutriente e, desde que seja fornecida de forma equilibrada. **Considerações finais**: o desenvolvimento da soja foi diretamente influenciado pela adubação potássica, sendo a fonte cloreto de potássio, a que apresentou a melhor eficiência. Em contraste, não houve efeito das doses de N, fornecidas na forma de ureia, possivelmente devido a assimilação do N advindo da fixação biológica, considerando a inoculação com *Bradyrhizobium* associada a coinoculação com *Azospirillum*. Estes resultados reforçam a importância de avaliar fontes e doses adequadas dos insumos, visando otimizar o crescimento e desenvolvimento das plantas, e alcançar maiores produtividades.

Palavras-chave: *Azospirillum.Bradyrizhobium*. Cloreto de Pótassio. Pó de Rocha**.**

Agradecimentos:

Ao Programa Institucional de Iniciação Científica da Unimontes (PIBIC/FAPEMIG), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível superior (CAPES) – Código de Financiamento 001, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) pela infraestrutura disponibilizada para o desenvolvimento da pesquisa e à Empresa Bioworld pelo apoio técnico e concessão dos microrganismos.

Referências:

O BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO MAPA.PROJEÇÕES DO Agronegócio: Brasil 2013/2014 a 2023/2024. Brasília: MAPA/ACS, 2014. 100 p.

COLUSSI, Joana et al. **O agronegócio da soja: Uma análise da rentabilidade do cultivo da soja no Brasil**. Revista Espacios, Caracas, Venezuela, v. 37, n. 16, p.23-23, 30 abr. 2016. Disponível em:**https://www.revistaespacios.com/a16v37n16/16371623** html. Acesso em: 07 jun. 2024

MASCARENHAS, H.A.A.; TANAKA, R.T.; CARMELLO, Q.A.C.; GALLO, P.B. AMBROSANO, G.M.B. Calcário e potássio para a cultura de soja. **Scientia Agricola**, São Paulo, 57(3):445-449, 2000.

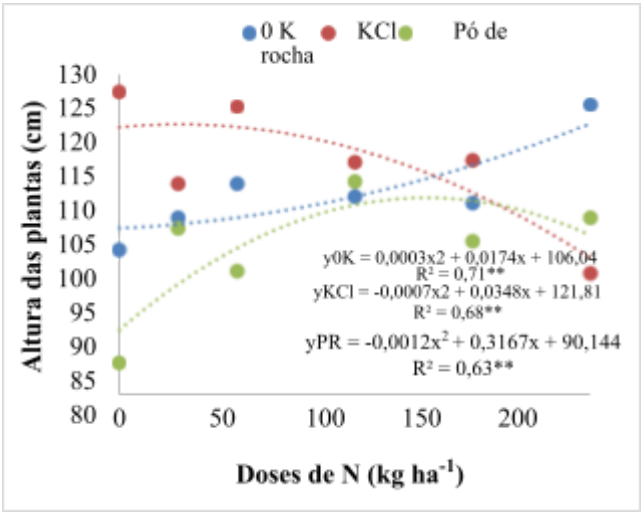
MÜLLER, L. Taxonomia e morfologia. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J. C. A soja no Brasil. 1 ed. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, p. 65-104, 1981.]

OLIVEIRA JUNIOR, A. de et al. Estádios fenológicos e marcha de absorção de nutrientes da soja. 2016.

PEREIRA, C.S.; FREITAS, A.A. CHAPLA, M.V.; LANGE, A.. Doses de potássio na cultura da soja. **Global Science and Technology**, Rio Verde, 9(1):22- 32, 2016.

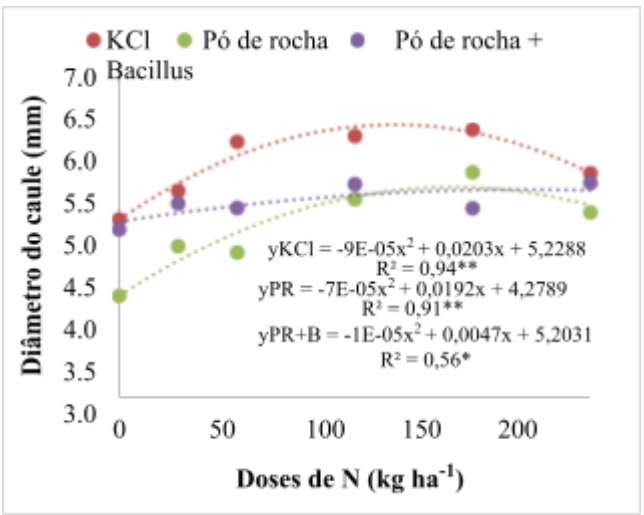
ROCHA, A. A. Sojicultor de Mato Grosso esvazia o bolso para financiar safra 2008/09. **Valor Econômico**, Agronegócio, 2009.

Figura 1. Altura das plantas de soja em função da adubação com fontes de potássio e doses de nitrogênio.



Sem aplicação de potássio; KCl: Cloreto de potássio; PR: Pó de rocha
**significativo a 1 % de probabilidade.

Figura 2. Diâmetro do caule da soja em função da adubação com fontes de potássio e doses de nitrogênio.



KCl: Cloreto de potássio; PR: Pó de rocha; PR+B: Pó de rocha + *Bacillus*
** e *significativos a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente.