



EFEITO DE DIFERENTES FONTES DE POTÁSSIO E CONCENTRAÇÕES DE NITROGÊNIO SOBRE A POPULAÇÃO DE BACTÉRIAS E FUNGOS EM SOLOS COM CULTIVO DE SOJA

EDUARDO DA SILVA MARTINS; MICHELE XAVIER VIEIRA MEGDA; MARCIO MAHMOUD MEDGA

RESUMO

A microbiota presente é fundamental para a saúde do solo, uma vez que os microrganismos atuam na decomposição da matéria orgânica e na ciclagem de diversos elementos químicos. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da suplementação de diferentes fontes de Potássio e diferentes concentrações de Nitrogênio, sobre a população de bactérias e fungos totais do solo com cultivo de soja. O experimento foi conduzido no norte de Minas Gerais e realizado em casa de vegetação. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, disposto em esquema fatorial 3x3, sendo: 3 condições em relação ao K (sem suplementação, com KCl e com pó de rocha + *Bacillus aryabhattai*) e 3 doses de N: 0, 100 e 200 kg ha⁻¹, com 4 repetições. O KCl e o pó de rocha foram aplicados na dose de 150 kg ha⁻¹ de K₂O e o *Bacillus aryabhattai* na dose de 500 mL ha⁻¹. Para a quantificação microbiana, 10g de solo foram diluídos em 90 mL de solução de pirofosfato de sódio (diluição 10⁻¹), sendo feitas diluições sucessivas até 10⁻⁶. Para a quantificação de bactérias, foi feita semeadura em meio Plate Count Agar (PCA) e as amostras foram incubadas a 35°C por 48h. Para a quantificação de fungos, foi feita semeadura em meio Martin e as amostras foram incubadas a 28°C por 5 dias. Os resultados mostraram que a quantidade de bactérias foi mais elevada quando foi adicionado pó de rocha + *Bacillus* como fonte de K, junto a 200 kg ha⁻¹ de N. Já para os fungos totais, a maior quantidade também ocorreu com a suplementação com pó de rocha + *Bacillus* como fonte de K, porém sem adição de N. Conclui-se que o pó de rocha, fonte alternativa de suplementação de K, contribuiu para a microbiota do solo sob cultivo de soja.

Palavras-chave: *Glycine max.*; cerrado; nutrientes; microbiota; semiárido.

1 INTRODUÇÃO

O uso contínuo de fertilizantes altamente solúveis promove distúrbios no sistema solo-planta, fazendo-se necessário o estudo de fontes alternativas. O manejo inadequado dos fertilizantes tem contribuído para o aumento de áreas com excesso de sais, especialmente em regiões áridas e semiáridas. Diferentes fontes de Nitrogênio podem ser utilizadas na cultura da soja (*Glycine max*) e os benefícios da incorporação do N ao solo advindos da fixação biológica, a torna uma aliada na fertilidade de solos. Em relação ao potássio, o KCl é a fonte mais utilizada, porém o uso contínuo pode desencadear no aumento da salinidade na região da rizosfera, levando ao estresse hídrico e decréscimo de produtividade (Taglieber *et al.*, 2022). Assim, fontes alternativas, como o pó de rocha, vêm sendo amplamente estudadas nos últimos anos (Freire *et al.*, 2023).

O manejo do solo exerce grande influência sobre a população microbiana, quantitativa e qualitativamente. Solos produtivos apresentam grande diversidade de espécies de

microrganismos que são responsáveis pela decomposição da matéria orgânica, mineralização e transferência de nutrientes entre os diferentes compartimentos do solo, controle biológico de patógenos, produção de substâncias promotoras de crescimento, fixação biológica de nitrogênio atmosférico e degradação de substâncias tóxicas no solo (Moreira; Siqueira, 2006; Bald *et al.*, 2021).

A microbiota do solo também contribui com a liberação gradativa e contínua de nutrientes da matéria orgânica para as plantas e após a morte dos microrganismos, parte do conteúdo celular também se torna disponível às plantas (Ramos *et al.*, 2020). O manejo do solo promove, ainda, alterações em suas propriedades físicas e químicas, afetando também a atividade microbiana e consequentemente o potencial de uso do solo para cultivo (Ramos *et al.*, 2012). Neste contexto, índices de biomassa microbiana têm sido utilizados como indicadores da qualidade do solo, uma vez que tais atributos são sensíveis ao tipo de manejo e às alterações causadas no solo (Cardoso; Andreote, 2016).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes fontes e concentrações de N e K sobre a população de bactérias e fungos totais no solo do semiárido mineiro, com cultivo de soja.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes) em vasos de 10 dm³ preenchidos com 8 kg de solo, com a temperatura média oscilando entre 23 °C a 25 °C internamente na casa de vegetação. A cultivar utilizada foi a RK8115IPRO, cujas sementes foram inoculadas com *Bradyrhizobium* e coinoculadas com *Azospirillum*, sendo realizada em seguida a semeadura de 10 sementes por vaso. Aos 15 dias após a emergência foi realizado o desbaste, deixando 4 plântulas por vaso. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 3 x 3 com 4 repetições, sendo: 3 condições em relação ao K: (1) sem suplementação de K; (2) KCl (3) Pó de rocha + *Bacillus subtilis* e 3 doses de N (0, 100 e 200 kg ha⁻¹).

Todas as parcelas receberam a aplicação de carbonato de cálcio (3,5 gramas por vaso) visando elevar o pH, inicialmente ácido (4,5) e adubação de macro e micronutrientes seguindo a recomendação do boletim de recomendação do Estado de MG e de acordo com a análise química do solo, além de Co. O Pó de rocha e o KCl foram aplicados na dose de 150 kg ha⁻¹ de K₂O e o *Bacillus subtilis* na dose de 500 mL ha⁻¹. As irrigações foram realizadas visando manter o solo a 60% da capacidade máxima de retenção de água do solo.

Para contagem dos microrganismos foram utilizados o meio Martin para crescimento de fungos totais e Plate Count Agar para crescimento de bactérias. Os meios foram aquecidos e posteriormente autoclavados a 121 °C, por 15 minutos.

Para o preparo do solo, cada amostra foi seca a temperatura ambiente e peneirada, para retirada de restos de vegetais. Posteriormente, 10g de cada amostra de solo foram diluídos em 90 mL de solução de pirofosfato de sódio 0,1% esterilizada, sendo esta a diluição 10⁻¹. Posteriormente, essas amostras serão levadas para mesa agitadora, mantendo-as por 20 minutos com rotação de 55 rpm. Em seguida, foram feitas diluições seriadas até a diluição 10⁻⁶.

Após o preparo das amostras de solos, foi feito o plaqueamento por semeadura em profundidade, em duplicata. As placas foram então incubadas a 35 °C durante 2 dias (para bactérias) e a 28 °C durante 5 dias (para fungos). Após esse período, foram feitas as contagens com os resultados sendo expressos em Unidades Formadoras de Colônias (UFC) por grama de solo.

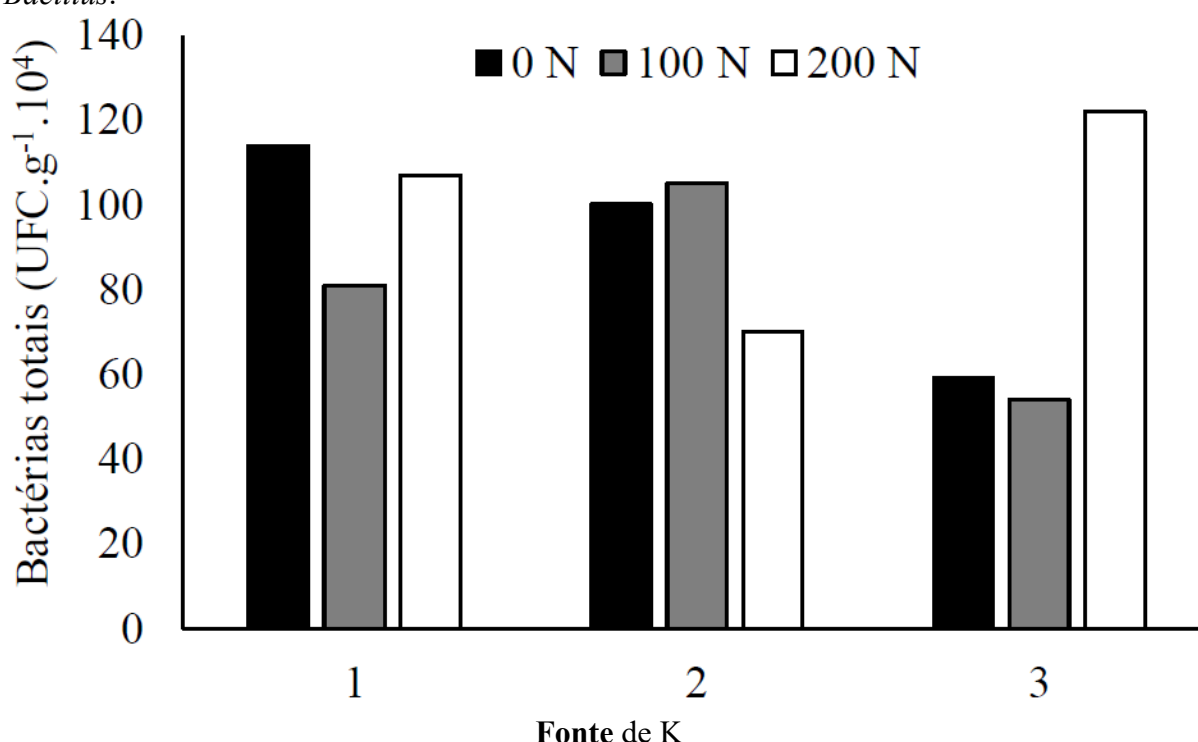
Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pela Bolsa de Incentivo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Tecnológico (BIPDT

– processo BIP 00108-24) e pelo fomento do projeto de pesquisa aprovado no processo APQ-03377-22.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A quantidade de bactérias totais no solo foi mais elevada quando foi adicionado como fonte de K o pó de rocha + *Bacillus*, com 200 kg ha⁻¹ de N-ureia. Observou-se também que a variação na quantidade de bactérias em resposta à concentração de N mostrou um comportamento diferente em relação à cada fonte de K utilizada. Quando não houve suplementação de K, a quantidade de bactérias foi maior na concentração onde não foi feita suplementação de N e na concentração de 200 kg ha⁻¹ de N-ureia. Quando a fonte de K foi o KCl, a maior concentração de N (200 kg ha⁻¹) diminuiu a população bacteriana. Já quando a fonte de K foi o pó de rocha + *Bacillus*, o aumento da concentração de N para 200 kg ha⁻¹ aumentou a quantidade de bactérias (Figura 1).

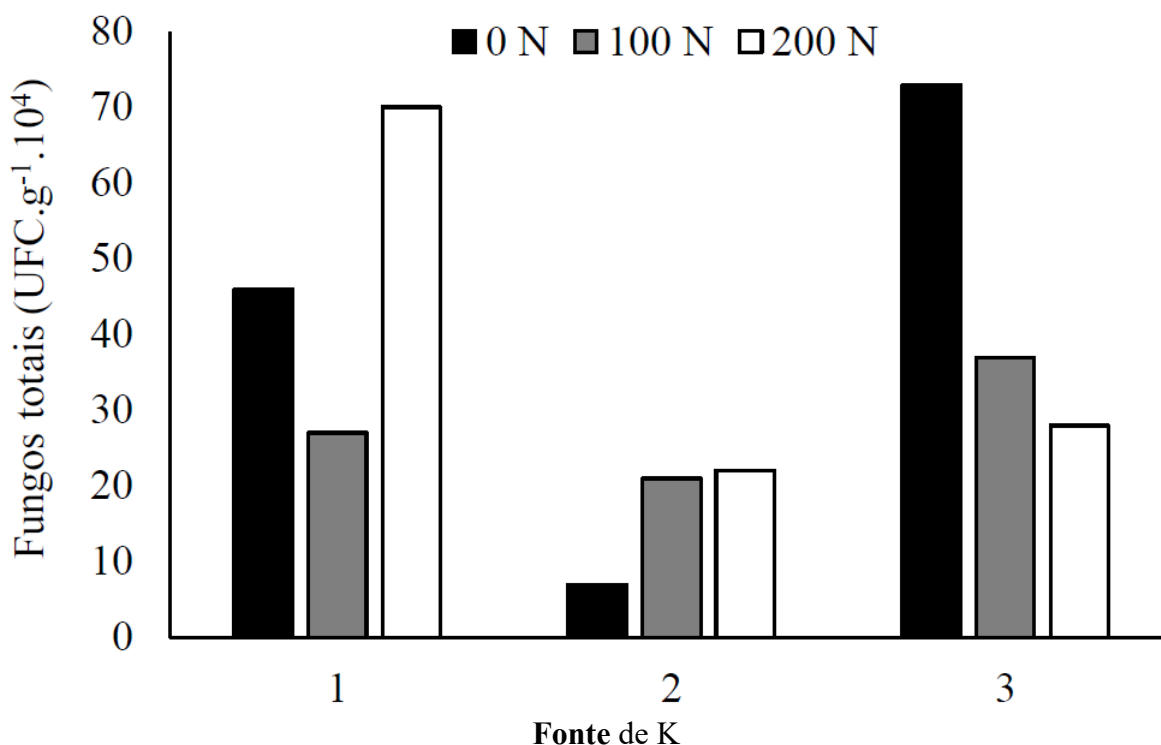
Figura 1: Bactérias totais do solo cultivado com soja submetido a diferentes concentrações de N e K, em casa de vegetação. 0N: sem suplementação de N; 100N: com 100 kg ha⁻¹ de N-ureia; 200N: com 200 kg ha⁻¹ de N-ureia. 1: sem K (controle); 2: KCl; 3: pó de rocha + *Bacillus*.



Para os fungos totais, a maior quantidade ocorreu no tratamento com inserção de pó de rocha + *Bacillus* sem suplementação de N, numa quantidade similar à encontrada quando o solo não foi suplementado com K e suplementado com 200 kg ha⁻¹ de N. Observou-se também que a presença de KCl diminuiu a população de fungos, nas três concentrações de N. A variação na quantidade de fungos em resposta à concentração de N também mostrou um comportamento diferente em relação à cada fonte de K utilizada. Quando não houve suplementação de K, a população de fungos foi maior na concentração mais elevada de N. Já quando foi feita suplementação com pó de rocha + *Bacillus*, a população de fungos foi maior

sem a suplementação de N (Figura 2).

Figura 2: Fungos totais do solo cultivado com soja submetido a diferentes concentrações de N e K, em casa de vegetação. 0N: sem suplementação de N; 100N: com 100 kg ha⁻¹ de N-ureia; 200N: com 200 kg ha⁻¹ de N-ureia. 1: sem K (controle); 2: KCl; 3: pó de rocha + *Bacillus*.



A utilização pó de rocha para fertilização do solo proporciona liberação gradual de nutrientes, o que contribui para uma agricultura sustentável sendo sua eficiência melhorada com a adição de microrganismos. Para solos de climas tropicais pobres em nutrientes e com baixa capacidade de troca de cátions, o uso do pó de rocha torna-se uma alternativa interessante, pois pode fornecer macro e micronutrientes para as plantas (Freire *et al.*, 2023). Assim os resultados obtidos no presente trabalho reforçam o potencial do uso dessa fonte alternativa de potássio também em relação às características microbiológicas dos solos sob cultivo de soja.

4 CONCLUSÃO

Os resultados mostraram que a aplicação de diferentes fontes potássio em diferentes concentrações de nitrogênio afeta a população de bactérias e fungos no solo com cultivo de soja em solo do semiárido mineiro, em cultivo em casa de vegetação. O pó de rocha junto a *Bacillus subtilis* proporcionou um aumento da população de fungos em relação ao KCl, em todas as concentrações de N. Para bactérias, também houve aumento em relação ao KCl, porém apenas na maior concentração de N. Estudos posteriores serão feitos em campo, visando otimizar essas condições tanto em relação a parâmetros de qualidade do solo, quanto para a produtividade da soja.

REFERÊNCIAS

BALD, D. R.Q.; RANGEL, C. P.; VARGAS, A. F.; GIRÃO, K. T.; PASSAGLIA, L. M. P. Microbiota do solo: a diversidade invisível e a sua importância. **Revista Bio Diverso**, v. 1,

n.1, p. 101-131, 2021.

CARDOSO, E. J. B. N.; ANDREOTE, F. D. **Microbiologia do solo**. 2. ed. Piracicaba: ESALQ, 2016.

FREIRE, Y. B. D.; FONSECA, I. S.; SANTOS, R. A.; VALICHESKI, R. R.; OLIVEIRA, S. S. C.; STÜMER, S. L. K. Uso do pó de rocha nefelina-sienito como fonte alternativa de potássio no cultivo da soja. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 16, n. 4, e11565, 2023.

MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. Lavras: Ed. UFLA, 2006.

RAMOS, M. L. G.; MENEGHIN, M. F. S.; PEDROSO, C.; GUIMARÃES, C. M.; KONRAD, M. L. F. Efeito dos sistemas de manejo e plantio sobre a densidade de grupos funcionais de microrganismos, em solo de cerrado. **Bioscience Journal**, v. 28, n. 1, p. 58-68, 2012.

RAMOS, M. R.; UHLMANN, A.; JUSTEN, L.; FREIRE, T. M.; PANTA, D. A. S. Uso do solo e a estacionalidade climática afetam os atributos biológicos do solo? **Agroecossistemas**, v. 12, n. 1, p. 178-200, 2020.

TAGLIEBER, A.; TININI, R. C. R.; COUTINHO, P. W. R.; SOUTO, M. S.; PEREIRA, C.; JANUÁRIO, F.; NETTO, L. A.; FRAGA, D. A. C.; PIVA, C. G. Aplicação de diferentes doses de cloreto de potássio na cultura da soja. **Brazilian Journal of Development**, v.8, n.4, p.26041-26059, 2022.