

ISOLAMENTO E SELEÇÃO DE BACTÉRIAS PRODUTORAS DE SIDERÓFOROS EM AMOSTRAS DE *Canavalia rósea* (Sw.) DC LUNDELL EM ÁREAS IMPACTADAS PELA DEPOSIÇÃO DE METAIS PESADOS

EDUARDO DE BASTOS PAZINI¹; MARCELLE LEITE MAINARDI²; KAREN DE PAULA GONÇALVES³; DIOLINA MOURA SILVA⁴; VANESSA NOGUEIRA SOARES⁵; ANDREA BITTENCOURT MOURA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – eduardobpazini@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – marcellemainardi@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – karen.p.g.1223@gmail.com

⁴Universidade Federal do Espírito Santo – diolina.silva@ufes.br

⁵Universidade Federal de Pelotas – vnsoares@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – abmoura@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

As comunidades microbianas do solo desempenham papéis fundamentais na manutenção e estabilidade dos ecossistemas vegetais, participando de processos biológicos essenciais. Entre essas comunidades, destacam-se as rizobactérias promotoras do crescimento vegetal (PGPR — *Plant Growth-Promoting Rhizobacteria*), que colonizam a rizosfera e exercem efeitos benéficos sobre as plantas (Kaushal & Pati, 2025). Essas bactérias constituem um grupo diversificado de microrganismos de vida livre, capazes de estimular o desenvolvimento vegetal por meio da promoção da nutrição, da modulação hormonal e da indução de mecanismos de defesa, além de contribuírem para a fitorremediação de solos contaminados por metais pesados (GLICK, 1995; GARCIA et al., 2015).

Um dos principais mecanismos de ação dessas bactérias é a produção de sideróforos, compostos orgânicos de alta afinidade que quelam íons metálicos como Fe^{3+} , aumentando sua disponibilidade e auxiliando na nutrição vegetal em ambientes com deficiência desse elemento (PMC, 2008). Além disso, esses compostos também podem interagir com outros metais, como Cd, Pb, Ni, Zn, Cu e As, reduzindo sua toxicidade ou modulando sua biodisponibilidade, o que amplia a eficiência da fitorremediação (MDPI, 2020; MDPI Horticultura, 2021). Estudos demonstram que a inoculação de plantas com cepas produtoras de sideróforos pode incrementar significativamente a absorção de metais como Cr e Pb, potencializando a recuperação de áreas degradadas (MDPI Horticultura, 2021).

Considerando tais aspectos, o presente estudo teve como objetivo selecionar bactérias produtoras de sideróforos, adaptadas para sobreviver e se multiplicar em solos e/ou plantas de restinga, visando sua aplicação como agentes de recuperação em áreas impactadas pelo acúmulo de metais pesados.

2. METODOLOGIA

Amostras de solos e raízes de uma espécie vegetal de uma fisionomia - arbustiva: *Canavalia Rosea* foram coletadas, em fevereiro de 2019, a partir de oito

estações localizadas ao Norte e ao Sul da foz do Rio Doce, região Sudeste do Brasil. As amostras foram refrigeradas para transporte até o município de Pelotas, RS. O recebimento das amostras ocorreu em 16/02/2019, quando foram identificadas, pesadas e classificadas quanto à sua composição. O processamento das amostras seguiu a metodologia proposta por Romeiro (2007). As unidades formadoras de colônias (UFC) foram contadas nos períodos de 24, 48 e 72 h após o processamento das amostras. Posteriormente, realizou-se o isolamento de UFC para placas de Petri descartáveis contendo meio de cultivo com CAS (cromo azurol S), a fim de identificar os isolados bacterianos produtores de sideróforos. As placas foram incubadas em câmaras do tipo BOD, regulada a $27 \pm 2^\circ\text{C}$ por 72 h. Após esse período, foi avaliada a produção ou não de sideróforos observando-se a formação de halo alaranjado ou amarelado ao redor do crescimento bacteriano.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que, no solo (Figura A), a estação E1 apresentou maior quantidade de colônias em comparação à E2. No endofítico (Figura B), a estação E1 destacou-se com o maior número de UFC, seguida pela E6, enquanto as demais apresentaram valores mais baixos. Já no ambiente rizosférico (Figura C), a estação E6 apresentou o maior crescimento bacteriano, superando as demais, que exibiram variações intermediárias.

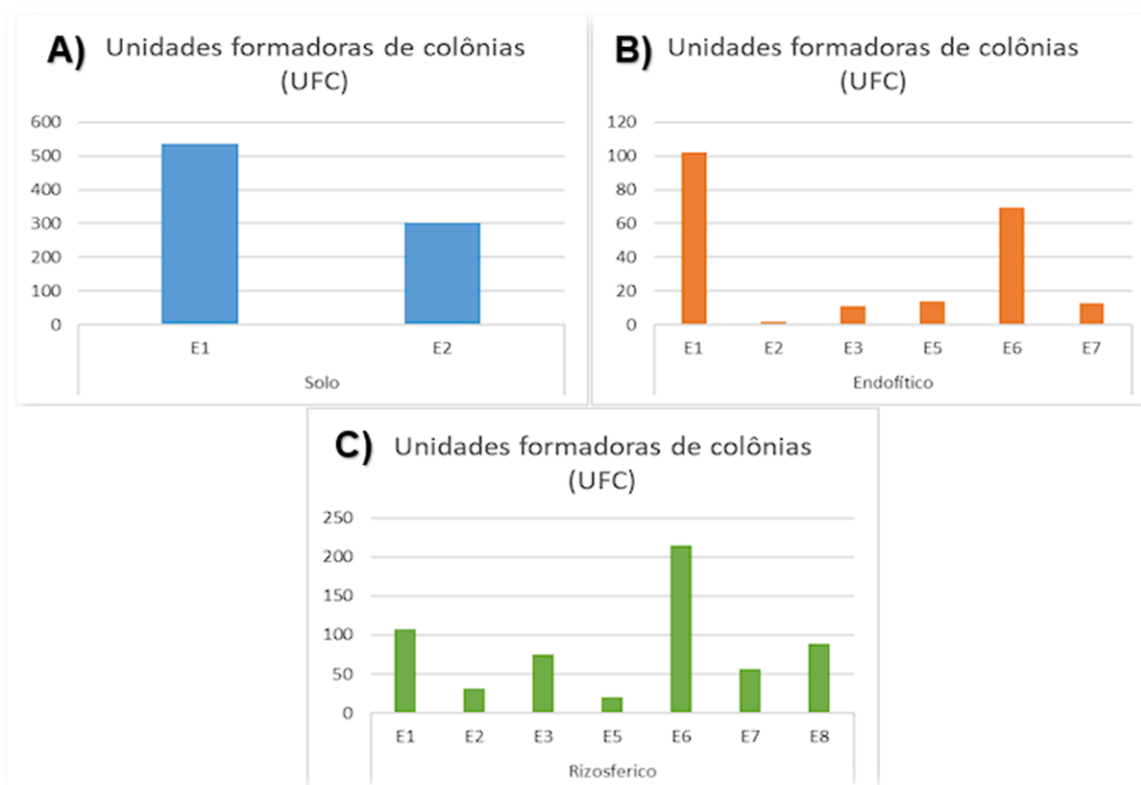


Figura 1. Unidades formadores de colônias na espécie *Canavalia Rosea* no solo, endofítico e rizosférico.

Os gráficos apresentam a porcentagem de bactérias que positivamente produziram sideróforos. No solo (Figura A), observa-se que as amostras E1 e E2 apresentaram valores próximos, com destaque para E1, que mostrou maior

porcentagem de produtores. No endofítico (Figura B), a estação E5 foi a que apresentou maior percentual, seguida por E7 e E6, com valores menores. Já no rizosférico (Figura C), a estação E1 destacou-se expressivamente em relação às demais, apresentando o maior percentual de produção de sideróforos.

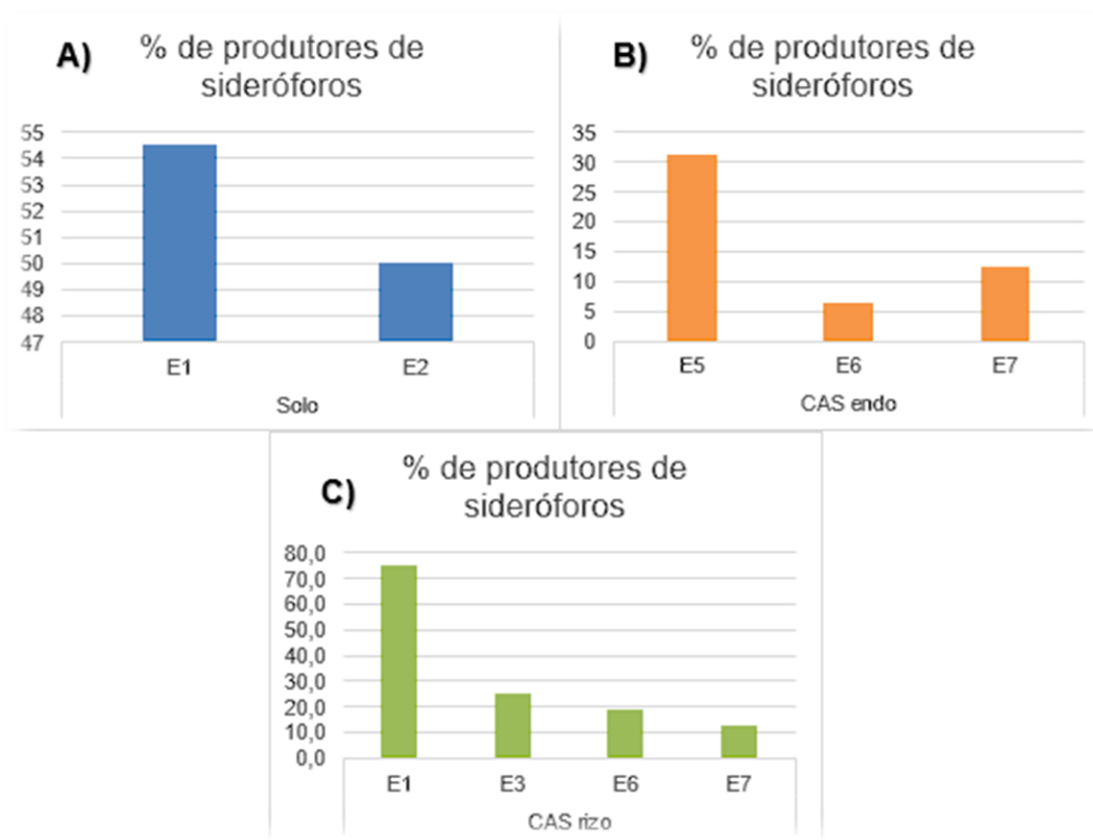


Figura 2 – Percentual de bactérias que positivaram para a produção de sideróforos: **A)** solo (E1 e E2), **B)** endofítico (E5, E6 e E7) e **C)** rizosférico (E1, E3, E6 e E7)

4. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, é possível concluir que há variação significativa na densidade microbiana e na capacidade de produção de sideróforos entre os parâmetros analisados (solo, endofítico e rizosférico). As estações E1 e E6 destacaram-se quanto ao número de unidades formadoras de colônias, enquanto E1 (solo e rizosférico) e E5 (endofítico) apresentaram maior percentual de bactérias produtoras de sideróforos. Esses resultados indicam que determinadas comunidades bacterianas apresentam maior potencial para atuação em processos de fitorremediação, especialmente em ambientes impactados por metais pesados, uma vez que a produção de sideróforos está diretamente associada à redução da toxicidade e à modulação da biodisponibilidade desses elementos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBASI, M.K.; SHARIF, S.; KAZMI, M.; SULTAN, T.; ASLAM, M. Isolation of plant growth promoting rhizobacteria from wheat rhizosphere and their effect on improving growth, yield and nutrient uptake of plants. **Plant Biosystems**, Florence, v.145, n.1, p.159-168, 2011.

GARCIA, T.V.; KNAACK, N.; FIUZA, L.M. Bactérias endofíticas como agentes de controle biológico na orizicultura. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.82, p.1-9, 2016

KAUSHAL, PRIYA; PATI, Aparna Maitra. Liberando Rizobactérias para Remediação Sustentável do Solo: Papéis de PGPR na Tolerância a Metais Pesados, Desintoxicação e Produtividade de Plantas. **Frontiers in Microbiology** , v. 16, p. 1662000.

NAZLI F, MUSTAFA A, AHMAD M, HUSSAIN A, JAMIL M, WANG X, SHAKEEL Q, IMTIAZ M, EL-ESAWI MA. Uma revisão sobre a aplicação prática e o potencial de rizobactérias produtoras de fitohormônios promotoras do crescimento vegetal para induzir tolerância a metais pesados em culturas. **Sustentabilidade**. 2020; 12(21):9056

PATTEN, C.L.; GLICK, B.R. Bacterial biosynthesis of indole-3-acetic acid. **Canadian Journal of Microbiology**, Ottawa, v.42, n.3, p.207-220, 1996.

QIN H, WANG Z, SHA W, SONG S, QIN F, ZHANG W. Role of Plant-Growth-Promoting Rhizobacteria in Plant Machinery for Soil Heavy Metal Detoxification. **Microorganisms**. 2024 Mar 29;12(4):700.

RISEH, RS, VAZVANI, MG, HAJABDOLLAHI, N. ET AL. Biorremediação de Metais Pesados por Rizobactérias. **Appl Biochem Biotechnol** 195 , 4689–4711 (2023).

ZHANG S, DENG Z, BORHAM A, MA Y, WANG Y, HU J, WANG J, BOHU T. Importância das bactérias produtoras de sideróforos do solo na avaliação e elevação da produtividade agrícola. **Horticulturae** . 2023; 9(3):370.