



POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DA *CHLORELLA* SP. NA SOLUBILIZAÇÃO DE FÓSFORO E ACÚMULO DE CARBONO ORGÂNICO EM SOLOS DO CERRADO GOIANO

BERNARDO, Julianna Costa¹; RIBEIRO, Dagon Manoel²; MEGGER, Clarice Aparecida³

¹Mestranda em Olericultura, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, juliannaagronoma@gmail.com; ²Doutor em Biotecnologia e Biodiversidade pela Universidade de Brasília (UnB), dagonribeiro@biotecland.com. ³Doutora em Fisiologia Vegetal, Universidade Federal de Viçosa e United States Department of Agriculture, clarice.megger@ifgoiano.edu.br.

RESUMO

O uso excessivo de fertilizantes químicos sintéticos compromete os atributos do solo e os ciclos biogeoquímicos de nutrientes essenciais, como o fósforo. Microalgas do gênero *Chlorella* destacam-se como biofertilizantes promissores, capazes de ampliar a disponibilidade de nutrientes e estimular a microbiota edáfica. Dessa forma, objetivou-se avaliar o efeito da aplicação de *Chlorella* sp. sobre o fósforo disponível e o carbono orgânico total em solos agrícolas de Goiás, na safra 24/25. O experimento foi conduzido em duas propriedades, comparando testemunha (T1) e PrimaFert® — *Chlorella* sp., 4 L/ciclo (T2), com amostragem de solo em pré-colheita nas camadas de 0–10 e 10–20 cm. A aplicação de *Chlorella* sp. elevou o fósforo disponível em até 150,7% (Mehlich-1) e 120,4% (Mehlich-3), além de 30,5% no carbono orgânico total, ambos na camada de 10–20 cm, evidenciando seu potencial como biofertilizante sustentável em solos tropicais.

Palavras-chave: Microalgas; Biofertilizante; Matéria orgânica do solo; Sustentabilidade

INTRODUÇÃO

O fósforo (P) é um dos nutrientes mais limitantes em Latossolos do Cerrado, em razão da elevada fixação em formas ligadas a óxidos de ferro e alumínio, o que torna a agricultura convencional dependente de fertilizantes fosfatados sintéticos — insumos onerosos e associados a impactos ambientais, como eutrofização de corpos hídricos e desequilíbrio dos ciclos biogeoquímicos do solo (Allouzi et al., 2022). Como alternativa, microrganismos solubilizadores de fosfato liberam P via exsudação de ácidos orgânicos, fosfatases e sideróforos (Rawat et al., 2021), destacando-se as microalgas do gênero *Chlorella*, cuja biomassa é rica em polifosfatos e exopolissacarídeos (EPS), além de estimular o acúmulo de matéria orgânica no solo (Alvarez et al., 2021; Chabili et al., 2024; Gonzalez-Perez et al., 2021; Riatto, 2024; Braun; Colla, 2023). Diante disso, objetivou-se avaliar o efeito do biofertilizante PrimaFert® (*Chlorella* sp.) sobre a disponibilidade de fósforo e os estoques de carbono orgânico em solos cultivados com soja no Cerrado goiano.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em duas propriedades rurais nos municípios de Montividiu e Paraúna (GO), em áreas comerciais de soja (*Glycine max*) na safra 24/25. Foram avaliados os tratamentos T1 (testemunha) e T2 (PrimaFert®, *Chlorella* sp., 4 L fracionados ao longo do ciclo da cultura). Amostras de solo foram coletadas em pré-colheita, nas camadas de 0–10 cm e 10–20 cm, e analisadas no laboratório Laborsolo, em Londrina (PR). O fósforo disponível foi determinado pelos extratores Mehlich-1 (HCl 0,05 mol L⁻¹ + H₂SO₄ 0,0125 mol L⁻¹) e Mehlich-3, que diferem quanto à sensibilidade ao teor de argila e à capacidade tampão de fósforo do solo. O carbono orgânico total (COT) foi estimado a partir da matéria orgânica do solo (MOS), pelo fator de conversão COT = MOS/1,724. Os resultados foram expressos como variação percentual de T2 em relação a T1, por camada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de *Chlorella* sp. (T2) elevou a disponibilidade de fósforo em relação à testemunha (T1), com efeito mais expressivo na camada de 10–20 cm: incrementos de 150,7% no P Mehlich-1 e 120,4% no P Mehlich-3. Na mesma

camada, o carbono orgânico total aumentou até 30,5%. O efeito em profundidade sugere percolação de compostos solúveis liberados pela biomassa algal e exploração radicular subsuperficial da soja ao longo do ciclo.

O incremento de P é atribuído à liberação de polifosfatos intracelulares mineralizados no solo e à ação de exopolissacarídeos e ácidos orgânicos exsudados pela microalga, que complexam Fe e Al, reduzindo a adsorção específica do P e favorecendo formas lábeis (Alvarez et al., 2021; Rawat et al., 2021). A diferença entre Mehlich-1 e Mehlich-3 reflete a maior sensibilidade do primeiro a formas de P ligadas ao Ca e à capacidade tampão do solo, enquanto o segundo extrai adicionalmente frações associadas a óxidos de Fe e Al.

O ganho em carbono orgânico reforça o papel da biomassa de *Chlorella* sp. como fonte de matéria orgânica lábil (Gonzalez-Perez et al., 2021; Riatto, 2024), também associados à formação de agregados e à proteção física do carbono no solo (Chabili et al., 2024). Os resultados reforçam o potencial de *Chlorella* sp. como componente de estratégias de manejo para reduzir a dependência de fertilizantes fosfatados sintéticos (Allouzi et al., 2022; Braun; Colla, 2023).

CONCLUSÃO

Conclui-se que *Chlorella* sp. apresenta potencial como biofertilizante em solos tropicais, com efeitos mais pronunciados na camada subsuperficial (10–20 cm). Contudo, a magnitude das respostas observadas indica a necessidade de estudos multissafas e em diferentes classes de solo para validar seu uso em escala comercial no Cerrado.

AGRADECIMENTOS

À FAPEG, IF Goiano, Solubio e Biotecland pelo fomento e incentivo à pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLOUZI, M. M. A.; ALLOUZI, S. M. A.; KENG, Z. X.; SUPRAMANIAM, C. V.; SINGH, A.; CHONG, S. Liquid biofertilizers as a sustainable solution for agriculture. **Heliyon**, v. 8, n. 12, e12609, 2022.

ALVAREZ, A. L.; WEYERS, S. L.; GOEMANN, H. M.; PEYTON, B. M.; GARDNER, R. D. Microalgae, soil and plants: a critical review of microalgae as renewable resources for agriculture. **Algal Research**, v. 54, e102200, 2021.

BRAUN, J. C. A.; COLLA, L. M. Use of microalgae for the development of biofertilizers and biostimulants. **Bioenergy Research**, v. 16, p. 289-310, 2023.

CHABILI, A.; MINAOUI, F.; HAKKOU, Z.; DOUMA, M.; MEDDICH, A.; LOUDIKI, M. A comprehensive review of microalgae and cyanobacteria-based biostimulants for agriculture uses. **Plants**, v. 13, n. 2, p. 159, 2024.

GONZÁLEZ-PÉREZ, B. K.; RIVAS-CASTILLO, A. M.; VALDEZ-CALDERÓN, A.; GAYOSSO-MORALES, M. A. Microalgae as biostimulants: a new approach in agriculture. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 38, n. 1, p. 4, 2021.

RAWAT, P.; DAS, S.; SHANKHDHAR, D.; SHANKHDHAR, S. C. Phosphate-solubilizing microorganisms: mechanism and their role in phosphate solubilization and uptake. **Journal of Soil Science and Plant Nutrition**, v. 21, n. 1, p. 49-68, 2021.

RIATTO, V. B. Microalgas: uma estratégia sustentável na transformação e obtenção de compostos orgânicos. **Química Nova**, v. 47, n. 2, e-20230107, 2024.