



PHYSIOTEK
CROP SCIENCE

PHYSIOTEK LETTERS

Os benefícios e desafios do uso de *Trichoderma* na agricultura

Cleverson Rodrigues

E-mail: cleverson.rodrigues@unesp.br

Engenheiro Agrônomo – Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT/CUAF)

Mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos - Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT/CUAF)

Doutorando em Agronomia (Sistemas de Produção) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS/UNESP)

Revisão: Prof. Dr. André Rodrigues dos Reis (E-mail: andre.reis@unesp.br)

Edição: Maria Gabriela Dantas B. Lanza (E-mail: maria.dantas@unesp.br)

Nas últimas décadas, o uso de *Trichoderma* transformou o panorama do controle biológico de doenças de plantas, categorizado como biofungicida e bioestimulante de ação comprovada. Esse gênero fúngico apresenta mais de 250 espécies, em sua maioria como habitantes dos solos, associados à fração orgânica e à rizosfera das plantas, além de estar adaptados a diferentes condições geográficas (Abreu & Pfenning, 2019)

Várias espécies do gênero *Trichoderma* integram os chamados bioinsumos, que são produtos ou tecnologias de origem vegetal, animal ou microbiana, usados na produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agropecuários para melhorar o crescimento, o desenvolvimento e os mecanismos de respostas de animais, plantas e microrganismos e/ou para melhorar a fertilidade do solo e a disponibilidade de nutrientes para as plantas. Atualmente, 67,5% dos produtos registrados como fungicidas microbiológicos possuem cepas do gênero *Trichoderma* como ingrediente ativo (Mapa, 2020).

O *Trichoderma* atua de forma direta e indireta em suas relações antagônicas, isso por possuir o maior número, em qualidade e quantidade, de genes que codificam enzimas hidrolíticas como glucanases, quitinases, peroxidases e proteases (Figura 1), responsáveis por um arsenal de metabólico altamente eficiente nas atividades antibióticas, envolvidas nas rotas de percepção da presença de patógenos em potencial e nas rotas de sinalização bioquímica a pontos distantes do sítio onde o sinal foi originado, levando a promoção da

indução de resistência. Além disso, o *Trichoderma* possibilita a ação bioestimulante no desenvolvimento vegetal por meio da produção de fitohormônios (auxinas, ácido indol acético, citocininas, giberelinas, ácido abscísico, etileno, ácido salicílico e ácido jasmônico) capazes de estimular o crescimento lateral de raízes, garantindo uma maior eficiência no uso de alguns minerais e aumento da disponibilidade e absorção de nutrientes pela planta (Guzmán-Guzmán et al., 2019; Monte et al., 2019).

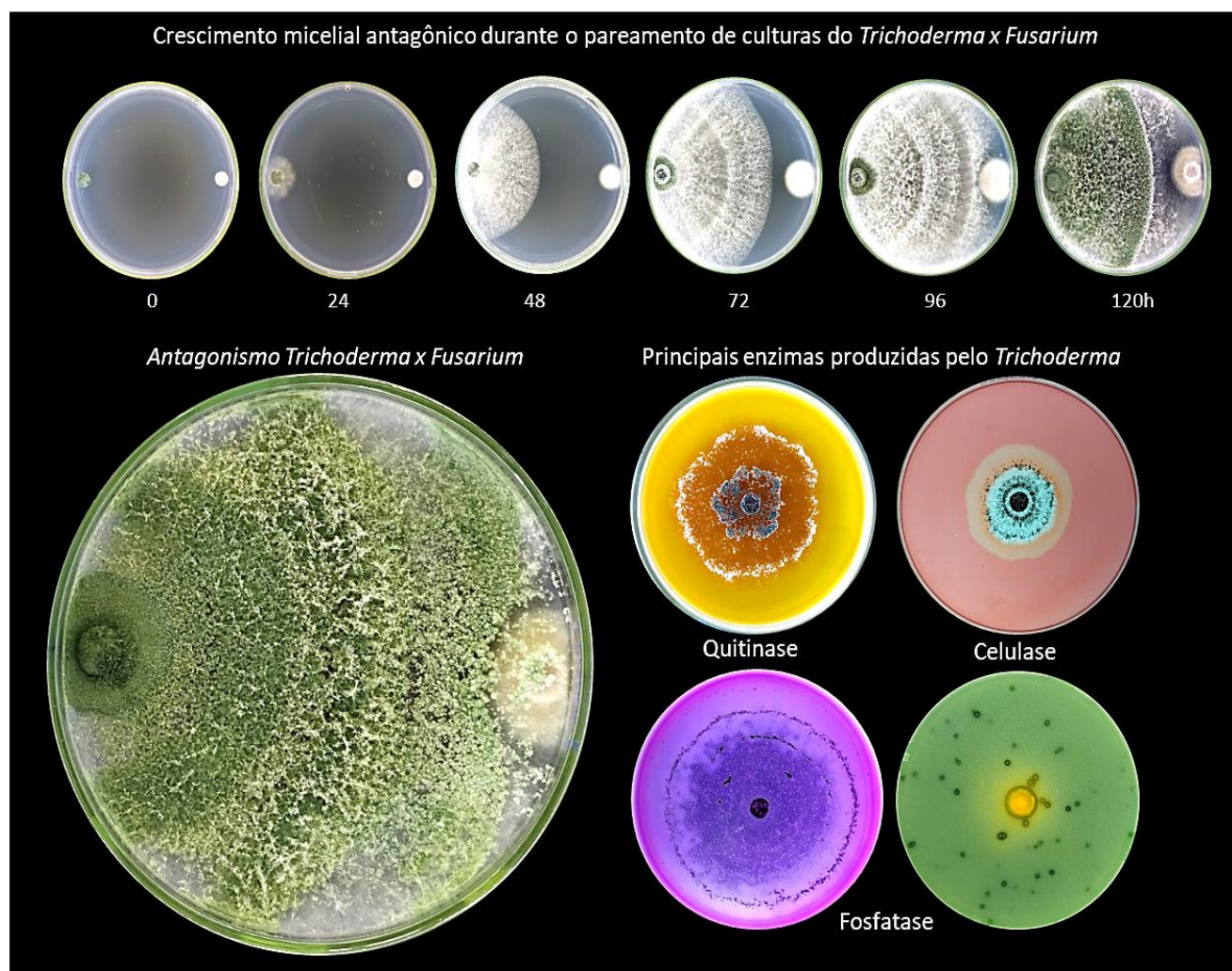


Figura 1. Crescimento micelial e principais enzimas produzidas pelo *Trichoderma*, quitinase, celulase e fosfatase. **Foto:** Cleverson Rodrigues. Experimentos desenvolvidos pelo GEFA (Grupo de Estudos em Fisiologia Agrícola) da Unesp.

Outro benefício associado ao uso do *Trichoderma* na agricultura está na sua capacidade de secretar diferentes ácidos orgânicos (glucônico, cítrico, fumáricos e outros), cujos papéis são especiais na absorção de nutrientes, visto que diminuem o pH do solo e facilitam a solubilização de fosfatos (íons de fósforo retidos em óxidos de ferro e alumínio são convertidos em fosfato di ou monobásicos, ficando prontamente disponíveis para a absorção), micronutrientes e cátions como magnésio, manganês e ferro (por meio de moléculas quelantes de Fe^{3+} denominadas sideróforos, que as reduzem a Fe^{2+}), esses íons servem como cofatores para

várias classes de enzimas e desempenham um papel fundamental como nutriente para o crescimento e desenvolvimento das plantas (Figura 2) (Vinale & Sivasithamparam et al., 2012; Bononi et al, 2020; Sood et al., 2020).



Figura 2. Papel do *Trichoderma* na ação bioestimulante do crescimento de plantas. **Foto:** Cleverson Rodrigues.

Desta maneira, os ganhos ambientais, sociais e econômicos são tidos como pilares fundamentais na proposta de uso do *Trichoderma* nos sistemas de produção agrícola, tornando-se uma ferramenta cada vez mais promissora no manejo fitossanitário, principalmente no controle de patógenos altamente agressivos como: Fitonematoides, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Sclerotinea* dentre outros de difícil controle por produtos químicos, partindo então dos primórdios da Revolução Verde (década de 60) para a racionalidade da biotecnologia e suas investigações para uma nova fase da agricultura moderna chamada de Química Verde, na qual a geração de produtos químicos está sendo projetada para que se possa extrair o máximo de funcionalidade de cada produto e reduzir ou eliminar os impactos de seu desenvolvimento e uso (Clb, 2020).

No último biênio o Brasil se destaca frente as políticas de incentivos legislativos, fiscais e financeiros para que se consolide e amplie os avanços do setor de bioinsumos, tão logo ações concretas e de eficiência comprovada juntos aos produtores fará com que a adoção de práticas como a aplicação de *Trichoderma* se torne uma realidade em suas propriedades, porém, os gargalos ainda estão na falta de distribuição e aplicação coerente dos recursos destinados a esse seguimento no campo da pesquisa, seja por meio da divulgação, técnicas de difusão, orientação, capacitação e conhecimento de toda potencialidade que este bioinsumo possibilitaria ao agroecossistema.

Referências

- Abreu, L. M., & Pfenning, L. H. (2019). O gênero *Trichoderma*. *Trichoderma*, 163. In.: *Trichoderma: uso na agricultura* / Maurício Conrado Meyer... [et al.], editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa, 538 p.
- Bononi, L., Chiaramonte, J.B., Pansa, C.C. et al. (2020). Phosphorus-solubilizing *Trichoderma* spp. from Amazon soils improve soybean plant growth. *Scientific Reports* 10: 2858 <https://doi.org/10.1038/s41598-020-59793-8>
- Clb - Crop life Brasil (2020). “Química verde”: uma nova forma de se produzir. Disponível em: <https://croplifebrasil.org/noticias/quimica-verde-uma-nova-forma-de-se-produzir/> Acesso em: 10 de março de 2021.
- Guzmán-Guzmán, P., Porras-Troncoso, M. D., Olmedo-Monfil, V., & Herrera-Estrella, A. (2019). *Trichoderma* species: versatile plant symbionts. *Phytopathology* 109(1): 6-16. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-07-18-0218-RVW>
- Mapa – Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. (2020). Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/agricultura-e-pecuaria/2020/05/programa-nacional-de-bioinsumos-incentiva-desenvolvimento-sustentavel-na-agropecuaria>. Acesso em: 10 de março de 2021.
- Monte, E., Bettiol, W., & Hermosa, R. (2019). *Trichoderma* e seus mecanismos de ação para o controle de doenças de plantas. *Trichoderma*, 181. In.: *Trichoderma: uso na agricultura* / Maurício Conrado Meyer... [et al.], editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa, 538 p.
- Sood, M.; Kapoor, D.; Kumar, V.; Sheteiwy, M.S.; Ramakrishnan, M.; Landi, M.; Araniti, F.; Sharma, A. 2020. *Trichoderma*: The “Secrets” of a Multitalented Biocontrol Agent. *Plants* 9: 762. <https://doi.org/10.3390/plants9060762>
- Vinale, F., Sivasithamparam, K., Ghisalberti, E. L., Ruocco, M., Woo, S., & Lorito, M. (2012). *Trichoderma* secondary metabolites that affect plant metabolism. *Natural Product Communications* 7(11): 1934578X1200701133.

Citação: Rodrigues, C. Os benefícios e desafios do uso de *Trichoderma* na agricultura. *Physiotek Letters* volume 1, p. 14-17, 2021.