



**Altas diluições dinamizadas e *Trichoderma* sp. como antagonistas no desenvolvimento do fungo fitopatogênico *Monilinia fructicola***  
*High dynamized dilutions and *Trichoderma* sp. as antagonists in the development of the phytopathogenic fungus *Monilinia fructicola**

BELLO, Thais Carla Dal<sup>1</sup>; BOFF, Mari Inês Carissimi<sup>1</sup>; BOFF, Pedro<sup>2</sup>;  
<sup>1</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina, thaisdalbello1@gmail.com; mari.boff@udesc.br; <sup>2</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, pboff@epagri.sc.gov.br

**RESUMO EXPANDIDO**

**Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas**

**Resumo:** Prunáceas são acometidas pelo fungo *Monilinia fructicola* que causa podridão parda e é a principal doença do pessegueiro no Brasil, inclusive em pomares de base ecológica. Sistemas orgânicos demandam tecnologias de baixo impacto e eficazes no manejo dos problemas fitossanitários. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de altas diluições dinamizadas e do agente biológico *Trichoderma* sp. no desenvolvimento micelial de *M. fructicola*. Ensaios foram realizados no Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da Epagri-Lages, SC, em delineamento inteiramente casualizado. Realizou-se confronto direto entre *M. fructicola* versus *Trichoderma* sp. e altas diluições dinamizadas adicionando-as a 5% no meio de cultura BDA (*Batata Dextrose Agar*). Os resultados demonstraram redução do crescimento micelial de *M. fructicola* com o uso das altas diluições dinamizadas quando comparada com a testemunha. No confronto direto observou-se redução de 39,01% do crescimento micelial de *M. fructicola* em contato com *Trichoderma* sp.

**Palavras-chave:** fruticultura; podridão-parda; homeopatia; preparados homeopáticos.

**Introdução**

A cultura do pessegueiro (*Prunus persica* L.) apresenta-se em crescente expansão, principalmente pelo aumento no consumo de frutos *in natura* e pela sua utilidade para comercialização sob forma processada como sucos, enlatados, doces em pasta e geleias (RASEIRA; BELARMINO; FRANZON, 2018). No Brasil, o pessegueiro é a terceira espécie frutífera de clima temperado em importância, atrás apenas da uva e maçã, ocupando 15.588 ha do território brasileiro. A região Sul se destaca em produtividade, sendo responsável por 75% de toda a produção brasileira de pêssegos (IBGE, 2021). Tanto nos pomares conduzidos sob o sistema orgânicos como convencional, a ocorrência de doenças, principalmente a podridão-parda [*Monilinia fructicola* (Wint.) Honey] obriga o fruticultor a intensificar o uso de insumos.

A podridão-parda afeta flores, ramos e frutos em pré e pós-colheita, sendo nesta última fase com danos mais severos (EMBRAPA, 2022). O fungo tem duas fases de



infecção: (a) período de floração, causando queima de pétalas e cancro em ramos e (b) estágios finais de frutificação, causando a podridão dos frutos em pré-colheita e pós-colheita. Condições ambientais favoráveis à doença com o período de frutificação da cultura favorecem o estabelecimento da doença ainda na planta, resultando em frutos mumificados que podem servir como inóculo secundário (SANTOS; RASEIRA, ZANANDREA, 2012).

As recomendações atuais para o manejo da podridão parda no sistema convencional são baseadas em aplicações de fungicidas durante a floração e pré-colheita. No entanto, a utilização destas moléculas, por vezes desnecessárias ou com dosagens acima das recomendadas, acarreta em uma pressão agrícola extremamente elevada, culminando no surgimento de raças resistentes do patógeno (BELCHIOR et al., 2014). Adicionalmente, o uso de agrotóxicos é legalmente proibido para sistemas orgânicos. Preparados em altas diluições dinamizadas atendem à Lei dos Orgânicos (BRASIL, 2021) e podem ser também utilizados em cultivos convencionais, ressalvado o manejo sustentável da cultura.

A Homeopatia possibilita terapia não residual nos cultivos vegetais e potencial de manejo fitossanitário considerando o reequilíbrio de todo agroecossistema, sendo que intervenções por preparados homeopáticos buscam o reequilíbrio dos cultivos a partir do estímulo de sua vitalidade (ANDRADE; CASALI, 2011). As altas diluições dinamizadas estimulam o sistema de defesa da planta, de modo que estas resistam às doenças, ou toleram a presença de vários agentes bióticos (CARNEIRO, 2011).

Oliveira et al. (2021) ao testarem altas diluições dinamizadas de *Amonnium carbonicum*, *Atropa belladonna*, *Calcarea carbonica*, *Silicea terra* e *Sulphur* na potência 30 CH, observaram diminuição de 18,29% da severidade de ferrugem (*Puccinia malvacearum*) na malva (*Malva sylvestris*) com a aplicação de *Amonnium carbonicum*.

O uso de agentes de controle biológico, outra forma de manejo pode oferecer complementação à ação dos preparados homeopáticos em plantas. *Trichoderma* sp. tem sido demonstrado ser um fungo com alto potencial antagonista aos patógenos de plantas (REBELO et al., 2018). O fungo *Trichoderma* produz enzimas que degradam a parede celular de outros fungos, além de substâncias antifúngicas (antibiose). Por apresentarem diversidade de estratégias de sobrevivência, tornam-se altamente competitivos no ambiente, o que reforça, ainda mais, sua eficácia como agentes de controle biológico (LOUZADA et al., 2009).

Faedo et al. (2022) observaram que ao utilizar *Trichoderma* sp. no manejo de *Botrytis cinerea* no morangueiro (*Fragaria x ananassa*), os frutos apresentaram menor incidência da doença, tanto no período de colheita quanto na pós-colheita.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de altas diluições dinamizadas e do agente de controle microbiano *Trichoderma* sp. no desenvolvimento do fungo patogênico *Monilinia fructicola*.



## Metodologia

Os bioensaios foram realizados no Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da Estação Experimental da Epagri de Lages. Foram conduzidos bioensaios de confronto direto entre *Trichoderma* sp. e *Monilinia fructicola* e ensaios com altas diluições dinamizadas (ADD) em meio de cultivo do fungo fitopatogênico *M. fructicola*.

O bioensaio de confronto direto foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em seis repetições. O mesmo foi realizado a partir do método de pareamento de culturas em placas de Petri proposto por Dennis & Webster (1971). Discos colonizados por *M. fructicola* foram dispostos a 1 (um) cm de uma das extremidades da placa de Petri, contendo meio BDA (*Batata Dextrose Agar*) e paralelo ao fitopatógeno, a 1 (um) cm da extremidade oposta, foram dispostos os discos colonizados por *Trichoderma* sp.

O experimento com as altas diluições dinamizadas foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e oito repetições. Utilizou-se *Sulphur*, *Pulsatilla nigricans* e *Calcarea carbonica*, todas na potência 30 CH (Centesimal Hahnemanniana). Água destilada foi utilizada como controle. Os tratamentos foram incorporados ao meio de cultura na concentração de 5%. Os bioensaios foram conduzidos em duplo cego.

Em ambos bioensaios, as placas de Petri contendo os devidos tratamentos foram mantidas em BOD na temperatura de 24 °C e umidade relativa de 80% durante sete dias. O crescimento micelial de *M. fructicola* e *Trichoderma* sp. foi medido diariamente, com início após 48h de incubação pelo método de medidas diametralmente opostas. A partir disso, calculou-se a Área Abaixo da Curva de Crescimento Micelial (AACCM). No teste de confronto direto foi avaliado, também, a porcentagem de inibição do crescimento micelial (ICM), pelas fórmulas:

$AACCM = \sum \left\{ \left[ \frac{(y_i + y_{i+1})}{2} \right] * d \right\}$ , onde  $y_i$  e  $y_{i+1}$  são os valores do crescimento micelial observados nas avaliações e  $d$  é o intervalo entre as avaliações;  $ICM = \left[ \frac{(ac - at)}{ac} \right] * 100$ , onde  $ac$  é a área do crescimento micelial do controle e  $at$  é a área de crescimento micelial do tratamento. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F ( $p < 0,05$ ) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ), com o auxílio do programa estatístico R versão 3.3.0 (R Core Team, 2022).

## Resultados e Discussão

A partir dos resultados obtidos para Crescimento Micelial de *M. fructicola*, expresso pela Curva de Crescimento Micelial (AACCM), observou-se que a adição de altas diluições dinamizadas na proporção de 5% ao meio de cultura reduziu o crescimento micelial quando comparadas com a testemunha (Tabela 1). A alta diluição dinamizada *Calcarea carbonica* 30 CH foi o tratamento que estatisticamente reduziu o valor de crescimento micelial (11,82 cm), seguida por *Sulphur* (12,69 cm) e *Pulsatilla* (13,48 cm) que não diferiram estatísticas entre si. O tratamento controle



(água destilada), diferiu de todos os tratamentos e apresentou média de crescimento micelial de 15,75 cm.

Tabela 1. Área Abaixo da Curva de Crescimento Micelial (AACCM) de *Monilinia fructicola* submetida às altas diluições dinamizadas. Lages, Santa Catarina, 2023

Tratamentos	AACCM
<i>Sulphur</i> 30 CH	12,69 b
<i>Pulsatilla</i> 30 CH	13,48 b
<i>Calcareea carbonica</i> 30 CH	11,82 a
Água destilada	15,75 c
<b>CV</b>	<b>9,06</b>

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si (Tukey,  $p < 0,05$ ). AACCM: Área Abaixo da Curva de Crescimento Micelial; CV: Coeficiente de Variação.

No teste de confronto direto entre o fungo fitopatogênico *M. fructicola* e *Trichoderma* sp., observou-se redução do crescimento micelial de *M. fructicola*, expresso em AACCM (Tabela 2). A média de crescimento micelial do patógeno foi de 11,33 cm, quando em confronto, enquanto que a média da testemunha de *M. fructicola* foi de 15,75 cm. Isto indica inibição do crescimento micelial de 39,01%, demonstrando a eficácia do controle microbiano com a utilização de *Trichoderma* sp. (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados obtidos a partir do teste de confronto direto entre *Monilinia fructicola* e *Trichoderma* sp. Lages, Santa Catarina, 2023

Confronto direto		
	AACCM	ICM
Testemunha	15,75 b	-
Confronto <i>Monilinia</i> x <i>Trichoderma</i>	11,33 a	39,01
<b>CV</b>	<b>23,08</b>	-

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si (Tukey,  $p < 0,05$ ). AACCM: Área Abaixo da Curva de Crescimento Micelial; ICM: Inibição do Crescimento Micelial; CV: Coeficiente de Variação.

Os resultados obtidos no presente estudo, vão ao encontro de resultados obtidos por outras pesquisas no manejo de agentes fitopatogênicos com a utilização de altas diluições dinamizadas. Rissato et al. (2016), ao testarem *Sulphur* e *Calcareea carbonica* nas potências 12, 24 e 36 CH, observaram redução da AACCM de *Fusarium solani* após a aplicação de *Calcareea carbonica* em todas as potências testadas. *F. solani* produziu menor quantidade de esporos após aplicação de *Sulphur* 24 e 36 CH e *Calcareea carbonica* 12 CH.



Toledo et al. (2016) ao utilizarem *Sulphur*, *Silicea terra*, *Staphysagria*, *Phosphorus* e *Ferrum sulphuricum* nas potências 6, 12, 30 e 100 CH observaram redução do crescimento micelial de *Alternaria solani*, após a utilização de *Sulphur* e *Staphysagria* 100 CH.

Quanto ao controle microbiano com *Trichoderma* sp., Moreira et al. (2002) avaliaram o efeito *in vitro* do respectivo agente no manejo de *M. fructicola* e observaram que *Trichoderma* sp. inibiu o crescimento de *M. fructicola* em 60% e 63% em experimentos *in vitro* com o fitopatógeno e em frutos no estágio de pós-colheita, respectivamente.

Remuska & Dalla Pria (2007) também observaram efeito de inibição do *Trichoderma* sp. frente à agentes fitopatogênicos. Para *Sclerotium rolfsii* o agente de controle microbiano apresentou redução de 33,90% do crescimento micelial do fitopatógeno. No entanto, quanto à *M. fructicola* os autores observaram menor porcentagem de inibição com cerca de 1%.

## Conclusões

As altas diluições dinamizadas mostraram-se eficientes na redução do crescimento micelial do patógeno *Monilinia fructicola*, com destaque para *Calcarea carbonica* 30 CH. O agente de controle microbiano *Trichoderma* sp. tem alto potencial de redução do crescimento micelial de *M. fructicola*.

Conclui-se que a utilização de agentes de controle microbiano e de altas diluições dinamizadas, são estratégias eficientes no manejo de podridão-parda do pessegueiro, cujo agente causal é *Monilinia fructicola*.

## Referências bibliográficas

ANDRADE, F. M. C.; CASALI, V. W. D. Homeopatia, agroecologia e sustentabilidade. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 6, n. 1, p.49-56, 2011.

BELCHIOR, D. C. V. et al. Impactos de agrotóxicos sobre o meio ambiente e a saúde humana. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**. v. 34, p. 135-151, 2014.

BRASIL. 2021. Requisitos gerais dos sistemas orgânicos de produção. **Portaria MAPA nº 52**. Disponível em: <[https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/arquivos-organicos/PORTARIA\\_MAPA\\_N\\_52.2021\\_ALTERADA\\_PELA\\_PORTARIA\\_MAPA\\_N\\_404.pdf](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/arquivos-organicos/PORTARIA_MAPA_N_52.2021_ALTERADA_PELA_PORTARIA_MAPA_N_404.pdf)> Acesso em: 22 jun. 2023.

CARNEIRO, S. M. T. P. G.; OLIVEIRA, B. G.; FERREIRA, I. F. Efeito de soluções homeopáticas, isoterápicos e substâncias em altas diluições em plantas: revisão bibliográfica. **Revista de Homeopatia**, v. 74, n. 1, p. 9-32, 2011.



EMBRAPA. **Sistemas de Produção: Cultivo do Pessegueiro**. 2022. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1149320/1/Cpact-Sistemas-de-producao-4-2.ed.pdf>> Acesso em: 16 jun. 2023.

FAEDO, L.F. et al. Use of *Trichoderma spp.* and high-dynamized dilutions in the control of *Botrytis cinerea* and strawberry growth. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v. 17, n. 1, p. 06-19. 2022.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. Tabelas 2020/21. Lavouras permanentes. Disponível em: <[https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?utm\\_source=landing&utm\\_medium=explica&utm\\_campaign=producao\\_agropecuaria&t=resultados](https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?utm_source=landing&utm_medium=explica&utm_campaign=producao_agropecuaria&t=resultados)> Acesso em: 16 jun. 2023.

LOUZADA, G.A.S. et al. Potencial antagônico de *Trichoderma spp.* originários de diferentes agroecossistemas contra *Sclerotinia sclerotiorum* e *Fusarium solani*. **Biota Neotropica**. v. 9, n. 3, p. 145-149. 2009.

MOREIRA, L.M. et al. Controle em pós-colheita de *Monilinia fructicola* em pêssegos. **Fitopatologia Brasileira**. v. 27, n. 4, p. 395-398. 2002.

OLIVEIRA, L.P. et al. Homeopathy in the rust severity and growth of *Malva sylvestris* L. **Journal of Agricultural Science**. v. 13, n. 5, p. 69-75. 2021.

RASEIRA; M.C.B.; BELARMINO, L.C.; FRANZON, R.C. **Embrapa Clima Temperado**. Pessegueiro no mundo e no Brasil. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1090964/1/MariadoCarmoBassolsRaseiraArtigoexclusivoTodaFrutapessegueironomundo.pdf>> Acesso em: 28 jun. 2023.

REBELO, R. et al. *Trichoderma* como agente de biocontrole de fitopatógenos de espécies agrícolas e florestais. **Cadernos de Agroecologia**. ISSN: 2236-7934. v. 13, n. 1. 2018.

REMUSKA, A.C.; DALLA PRIA, M. Efeito de *Bacillus thuringiensis* e *Trichoderma sp.* no crescimento de fungos fitopatogênicos. **Publicatio UEPG**. v. 13, n. 3, p. 31-36. 2007.

SANTOS, J.; RASEIRA, M.C.B.; ZANANDREA, I. Resistência à podridão parda em pessegueiro. **Bragantia**. v. 71, n. 2, p. 219-225. 2012.

TOLEDO, M.V. et al. Fungitoxicity activity of homeopathic medicines on *Alternaria solani*. **African Journal of Agricultural Research**. v. 11, n. 20, p. 3824-3838. 2016.