



## Efeito de Óleos Essências Sobre o Crescimento Micelial *in Vitro*, de *Fusarium solani*

*Effect of Essential Oils on the Mycelial Growth Situ Fusarium solani*

BARBIERI, Tayane Patrícia Oliveira Malanski<sup>1</sup>; PAIVA, Gabriel Ferreira<sup>1</sup>; SILVA, Brenda Virginia Sanches<sup>1</sup>; SOUZA, Gustavo Henrique Silveira<sup>1</sup>; GONÇALVES, Francisco José Teixeira<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul – Campus Nova Andradina, tayane.oliveira@novaandradina.org; gabrielfpaiva2009.gf@gmail.com; brendasanches97@hotmail.com; gu.ssouza99@gmail.com; goncalvestfj@gmail.com

**Resumo:** O Brasil se encontra no terceiro lugar mundial como produtor de frutas devido ao seu clima tropical, superando 40 milhões de toneladas por ano, produzindo desde frutas tropicais como abacaxi, mamão, manga até as de clima temperado, como uvas. Porém a produtividade é prejudicada pela alta incidência de doenças oportunistas, principalmente causadas pelos fungos (cerca de 80% das infecções), que penetram no fruto através de danos mecânicos causados na colheita e pós-colheita, resultando no apodrecimento dos frutos. O *Fusarium solani* é um dos principais causadores de podridões de frutos. Atualmente o principal método de controle é o químico, com uso de fungicidas, porém com o aumento de informações e conscientização da sociedade sobre os possíveis malefícios causados pela utilização contínua e excessiva de agroquímicos se busca medidas e alternativas para o controle dessas doenças, o que mostra a importância deste trabalho que visa demonstrar o potencial de controle de *Fusarium solani* pelo uso de dois óleos essenciais como biofungicidas, de *Mentha arvensis* e *Eucalyptus citriodora* nas concentrações de (0, 50, 100, 500 e 1000 ppm). Tais óleos são extratos de plantas e não causam danos ambientais ou a saúde humana. Os resultados verificados nesse trabalho se mostraram adequados para o controle do *Fusarium solani*, controlando o crescimento micelial *in vitro*.

**Palavras-chave:** *Mentha arvensis*, *Eucalyptus citriodora*, podridão de frutos, Pós-colheita.

**Abstract:** Brazil is found in 3<sup>rd</sup> world as producer of fruit due its tropical climate, overcoming 40 million of ton per year, producer since tropical fruits as pineapple, papaya, mango even temperate climate as grape. However the productivity is impaired by the high incidence of opportunistic diseases, principally caused by fungi (close 80% of infections), penetrating in the fruit through of mechanical damage caused at harvest and post-harvest, resulting in rot of fruits. The *Fusarium solani* is of the main causes of fruit rot. Currently the main control method is the chemist, with use of fungicides, however with the increase of informations and awareness of society about the possible malfunctions caused by the use to be continued and excessive of agrochemicals, they look for measures and alternatives for control of *Fusarium solani* by use of two essential oils as biofungicides, of *Mentha arvensis* e *Eucalyptus citriodora* in the concentrations (0, 50, 100, 500 e 1000 ppm). Such oils are plant extracts and not caused environmental damage or human health. The results verified in this paper were adequate for control of *Fusarium solani*, controlling the mycelial growth *in vitro*.



**Keywords:** *Mentha arvensis*, *Eucalyptus citriodora*, Fruit rot, Post-harvest.

## Introdução

O Brasil é um dos principais países produtores de frutas, ocupando o terceiro lugar, depois da China e Estados Unidos, com uma produção média de 40 milhões de toneladas (PAM, 2016) e essa produção tende a crescer, devido ao aumento do consumo pela população que está em busca de uma alimentação mais saudável.

O clima tropical do país e a grande extensão territorial nos beneficia com a produção de grande variedade de frutas, desde os de clima tropical a temperados. As principais frutas produzidas segundo a FAO são laranja, banana, abacaxi, melancia e mamão.

Porém este potencial produtivo tem sido afetado pelo que se chama perdas pós-colheita. Segundo Chitarra e Chitarra (2005) a falta de tecnificação da cadeia produtiva, não só no Brasil, mas em todos países em desenvolvimento, onde o manejo, armazenamento e transporte após a colheita não são adequados, e as más condições das estradas favorecem aos danos físicos, que são a porta de entrada das doenças que levam a deterioração dos frutos, gerando perdas de até 40% na produção de bananas e tomate e 30% de mamão.

Dentre os fatores bióticos responsáveis pelas perdas, os fungos são os principais fitopatógenos que afetam a produção de frutas, chegando a causar até 80% das doenças, sendo favorecidas infecções devido o pH das frutas serem abaixo de 4,5 estando na faixa de preferência para a colonização por fungos (PARISE, 2015).

O *Fusarium* sp. e muitos outros fungos fitopatogênicos, são descritos como fungos causadores de podridão de frutos, doença que causa o amolecimento, escurecimento, mudança no sabor e odor da região infectada.

Os fungos produzem enzimas que promovem a desintegração celular no tecido dos frutos, afetando diretamente o protoplasto. O *Fusarium* sp. é um dos principais fungos causadores de doenças pós-colheita, provocando podridão de talo, e rachaduras no fruto (Embrapa, 2008).

O controle químico é o mais utilizado atualmente no controle das doenças, entretanto, os produtos químicos possuem elevada toxicidade e a sociedade está cada vez mais preocupada com os problemas relacionados ao uso contínuo e intensivo de produtos químicos, por todos os possíveis danos ao ser humano e ao meio ambiente. Desta forma, intensifica-se a busca por alternativas que sejam eficientes, viáveis e que causem menor impacto ambiental e riscos à saúde humana (DANTAS, 2003), como a utilização de extratos de óleos essenciais no controle desses fungos fitopatogênicos como possíveis biofungicidas. Neste trabalho foram utilizados os óleos essenciais de



*Mentha arvensis* e *Eucalyptus citriodora* para o teste do controle *in vitro* de crescimento micelial de *Fusarium solani*.

## Metodologia

O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Biologia do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, Campus Nova Andradina, localizado na Fazenda Santa Barbara, Rodovia MS 473, Km 23.

Isolamento do patógeno causador da doença e obtenção dos óleos essenciais O isolado foi obtido através de cultivo direto a partir das lesões no fruto do mamão, sendo transferidos para placas de Petri contendo meio de cultura BDA (Batata-Dextrose-Ágar) e colocados na B.O.D a temperatura de  $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Após o crescimento foram retirados subamostras para repicagem, sendo transferidas para outra placa com BDA e incubado nas condições já citadas. A confirmação do patógeno foi realizada através da caracterização morfológica da colônia. (ALFENAS et al., 2007).

Os óleos essenciais foram obtidos comercialmente na indústria química Ferquima. Teste *in vitro* dos óleos essenciais sobre a inibição do crescimento do *Fusarium solani* spp. Os óleos essenciais foram adicionados ao meio de cultura BDA impulsionados com a solução tween 20 a 2%, obtendo as concentrações finais de (0, 50, 100, 500 e 1000 ppm) e vertidos em placas de Petri de 9 cm de diâmetro.

No centro da placa foi adicionado um disco da colônia de 5 milímetros com o crescimento fúngico com 5 dias de idade. A testemunha foi um disco igual dos outros tratamentos, colocados em placas de Petri com BDA+solução tween 20 a 2% e sem óleo essencial.

Logo após seu preparo as placas foram incubadas na temperatura de  $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ . As avaliações ocorreram a cada 48hrs durante 6 dias, feitas medições em dois sentidos opostos, com o auxílio de uma régua milimetrada, obtendo uma média para cada repetição assim possibilitando determinar o percentual de inibição de crescimento micelial.

Análise estatística - Foi utilizada o delineamento inteiramente casualizado, com esquema fatorial dois óleos essenciais (*Mentha arvensis* e *Eucalyptus citriodora*) x cinco concentrações (0, 50, 100, 500 e 1000 ppm). Para cada tratamento foram feitas três repetições.

Os dados foram submetidos ao teste de variância, sendo as médias comparadas com o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para calcular o PIC foi utilizada seguinte



fórmula:  $PIC = (\text{diâmetro da testemunha} - \text{diâmetro do tratamento}) / (\text{diâmetro da testemunha}) \times 100$ .

## Resultados e discussões

Diversas plantas medicinais vêm demonstrando em diversos estudos *in vitro* um potencial de controle de fungos fitopatogênicos além da indução de resistência que provem a planta imunidade contra seus patógenos (BONALDO, 2004).

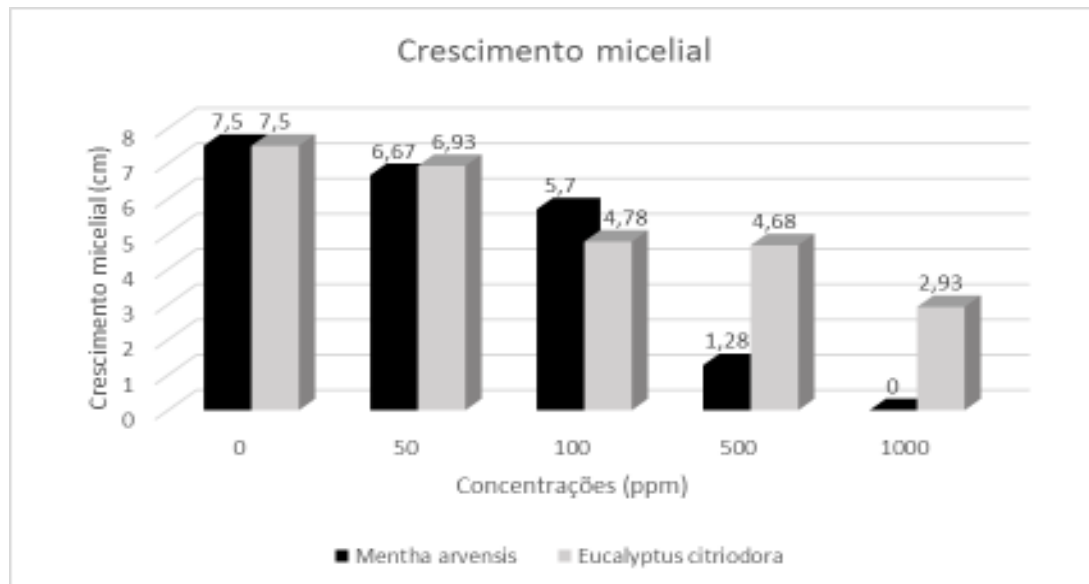
Os resultados obtidos neste trabalho demonstraram o potencial desses dois óleos essenciais, *Mentha arvensis* e *Eucalyptus citriodora*, no controle de *Fusarium solani*, como é possível observar na Tabela 1 e Gráfico 1.

**Tabela 1.** Crescimento micelial do fungo *Fusarium solani* na presença de dois óleos essenciais em diferentes concentrações. Letras maiúsculas na vertical e minúsculas não diferem significativamente no teste de Tukey a 5%.

Concentração (ppm)	Crescimento micelial (cm)	
	<i>Mentha arvensis</i>	<i>Eucalyptus citriodora</i>
50	6,67 aAB	6,93 aA
100	5,70 bABC	4,78 aBCD
500	1,28 aEF	4,68 bCD
1000	0,00 aF	2,93 bDE
Testemunha	7,50 aA	7,50 aA

Houve diminuição do crescimento micelial nos tratamentos em relação as testemunhas, e conforme aumentou-se a concentração, o crescimento micelial foi reduzindo gradativamente.

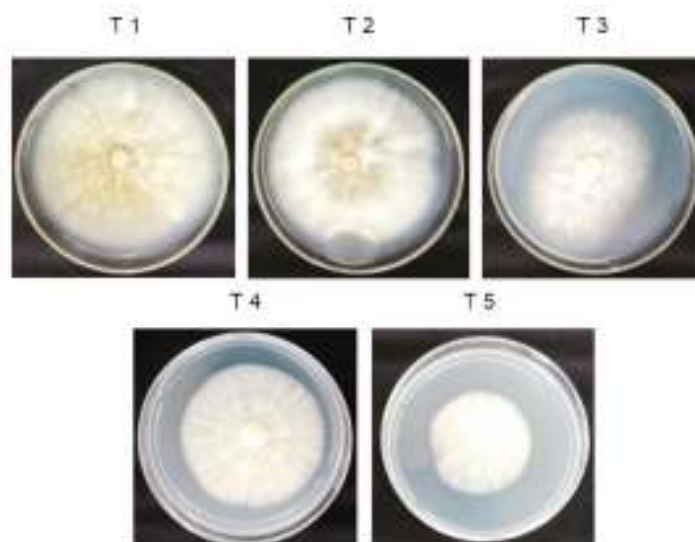
Nas figuras 1 e 2 ficou evidente que a ação dos óleos essenciais foi capaz de inibir gradativamente o crescimento da colônia do *Fusarium solani* sendo mais efetiva com a concentração de 1000 ppm.



**Gráfico 1.** Representação da porcentagem de inibição do crescimento micelial do fungo *Fusarium solani* na presença dos óleos essenciais em diferentes doses.



**Figura 1.** Crescimento micelial de *Fusarium solani* na presença do óleo essencial de *Mentha arvensis*. T1: Testemunha; T2: 50 ppm; T3: 100 ppm; T4: 500 ppm; T5: 1000 ppm.



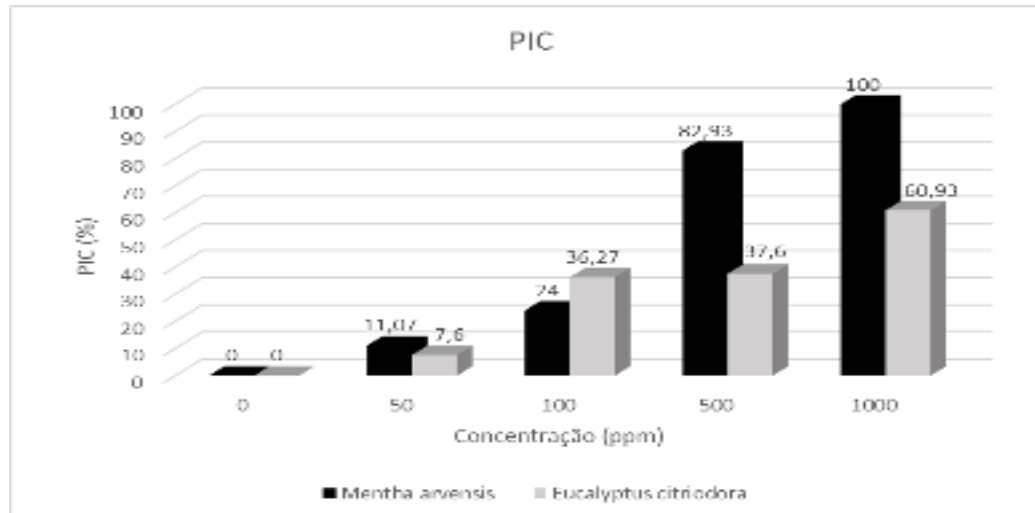
**Figura 2.** Crescimento micelial de *Fusarium solani* na presença do óleo essencial de *Eucalyptus citriodora*. T1: Testemunha; T2: 50 ppm; T3: 100 ppm; T4: 500 ppm; T5: 1000 ppm.

Com base nos resultados, foi calculada a porcentagem de inibição do crescimento micelial (PIC). Os dados estão dispostos na tabela 2.

As maiores porcentagens de inibição do crescimento micelial foram as doses maiores, de 1000 ppm, controlando 100% com o óleo de *Mentha arvensis* e 60,93% com o óleo de *Eucalyptus citriodora* e com a dose de 500 ppm inibiu 82,93% e 37,6% respectivamente, demonstrando um maior potencial de inibição do óleo *Mentha arvensis*, porém nas doses menores, o óleo com maior potencial de controle foi o de *Eucalyptus citriodora*, com 50 ppm o controle foi de 50% com o óleos de *Eucalyptus citriodora* e 11% com o óleo de *Mentha arvensis* e para a dose de 100 ppm, 36,7% com o óleo de *Eucalyptus citriodora* e 24% com o óleo de *Mentha arvensis*.

**Tabela 2.** Porcentagem de inibição de crescimento micelial do fungo *Fusarium solani* na presença de dois óleos essenciais em diferentes concentrações. Letras maiúsculas na vertical e minúsculas na horizontal não diferem significativamente no teste de Tukey a 5%.

Porcentagem de inibição de crescimento micelial (PIC)		
Concentração (ppm)	<i>Mentha arvensis</i>	<i>Eucalyptus citriodora</i>
50	11,07 aF	7,60 bF
100	24 bE	36,27 aD
500	82,93 aB	37,60 bD
1000	100 aA	60,93 bC



**Gráfico 2.** Representação da porcentagem de inibição do crescimento micelial (PIC) do fungo *Colletotrichum* spp. na presença de dois óleos essenciais em diferentes concentrações.

## Conclusões

Concluimos que os dois óleos essenciais, de *Mentha arvensis* e *Eucalyptus citriodora* utilizados neste trabalho são boas opções como inibidores de crescimento micelial, controlando o desenvolvimento do fungo fitopatogênico *Fusarium solani*, onde as maiores doses se mostraram mais eficientes. Este trabalho demonstra a importância de pesquisas mais profundas nessa área de conhecimento, para uma futura produção de biofungicidas que não impactem negativamente o meio ambiente e não façam mal à saúde humana.

## Referências bibliográficas

ALFENAS, A.C.; FERREIRA, F.A.; MAFIA, R.G.; GONÇALVES, R.C. **Isolamento de Fungos fitopatogênicos.** In: ALFENAS, A. C.; MAFIA, R. G. (Eds) Métodos em Fitopatologia. Viçosa, MG: UFV, p 53-90, 2007.

BONALDO, S.M. **Atividade Elicitora de Fitoalexinas e Proteção de Pepino contra *Colletotrichum lagenarium*, pelo Extrato Aquoso de *Eucalyptus citriodora*\***. ESALQ/USP: Fitopatologia Brasileira, 2004. Disponível em: <http://Fungitoxicidade>, Atividade Elicitora de Fitoalexinas e Proteção de Pepino contra *Colletotrichum lagenarium*, pelo Extrato Aquoso de *Eucalyptus citriodora*\*. Acesso em: 05 jul. 2018.



CHITARRA, M.I.; CHITARRA, A. **Pós-colheita de frutas e hortaliças** : fisiologia e manuseio. 2. ed. Lavras/MG: UFLA, 2005. 785 p. Disponível em: <http://file:///E:/User/Downloads/LIVRO%20POS%20COLHEITA%20FRUTAS%20E%20HORTALI%20C3%87AS.PDF>. Acesso em: 15 jun. 2018.

DANTAS, S. **Doenças Fúngicas Pós-Colheita em Mamões e Laranjas Comercializados na Central de Abastecimento do Recife**. Universidade Federal Rural de Pernambuco, DEPA-Fitossanidade,: Fitopatologia Brasileira, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/fb/v28n5/17667.pdf>. Acesso em: 12 out. 2018.

**Estratégias de controle de podridões em pós-colheita de melão**: uma Revisão. Fortaleza/CE: EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL, 2008. Disponível em: [http://www.cpatsa.embrapa.br/public\\_eletronica/downloads/OPB1947.pdf](http://www.cpatsa.embrapa.br/public_eletronica/downloads/OPB1947.pdf). Acesso em: 21 jul. 2018.

PAM 2016: **Valor da produção agrícola nacional foi 20% maior do que em 2015**. 2017. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/16814-pam-2016-valor-da-producao-agricola-nacional-foi-20-maior-do-que-em-2015>. Acesso em: 28 jun. 2018.

PARISI, M.; HENRIQUE, C.M.; PATRI, P. **Doenças pós-colheita: um entrave na comercialização** . 12. 2015. Disponível em: <http://www.aptaregional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao-2015/julho-dezembro-3/1667-doencas-pos-colheita-um-entrave-na-comercializacao/file.html>. Acesso em: 07 jun. 2018.