



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



## **Controle alternativo de *Penicillium* em laranja ‘Pêra’**

*Alternative control of *Penicillium* in orange ‘Pêra’*

SORATO, Adriana<sup>1</sup>; SICUTO, Marcelo<sup>2</sup>; CORRÊA, Leila<sup>2</sup>;  
CARLESSO, Daniel<sup>2</sup>; DAVID, Grace<sup>1</sup>; MEDEIROS, Tainara<sup>2</sup>;

<sup>1</sup> Docente da UNEMAT – Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Alta Floresta/MT.  
E-mail: adrianasorato@unemat.br; gracequeirozdavid@hotmail.com; <sup>2</sup>Discente da Universidade  
Federal de Mato Grosso, Campus Alta Floresta/MT. E-mail: marcelosicuto@outlook.com;  
leillacorrea\_af@hotmail.com; carlesso.carlesso@gmail.com; tainara\_rafaely@hotmail.com

### **Tema Gerador: Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica**

#### **Resumo**

Os citros são afetados por infestações fungicas no pós-colheita, principalmente pelo gênero *Penicillium*, que acarretam diversos danos ao fruto. Assim, o objetivo desse trabalho foi analisar o efeito de tratamentos alternativos sobre *Penicillium* em pós colheita de laranja ‘Pêra’. Foram selecionadas 30 laranjas em supermercado local, divididas em seis tratamentos, testemunha (sem agente de controle), água, hipoclorito de sódio, 30 min UV, 15 min UV e óleo de cravo, em cinco repetições. As laranjas sofreram higienização superficial com lavagem em água corrente, em seguida borrifadas com solução de esporos do fungo *Penicillium*, posteriormente submetidas aos tratamentos e alocadas em bandejas de polietileno, as quais foram armazenadas em sala de crescimento a 24±2°C e fotoperíodo de 12 horas. O nível de contaminação foi determinado visualmente, por um período de 4 semanas. O único tratamento promissor no controle de *Penicillium* em pós colheita de laranja ‘Pêra’ foi o hipoclorito de sódio.

**Palavras-chave:** bolor verde; infestação; defensivo alternativo.

#### **Abstract**

Citrus fruits are affected by post-harvest fungal infestations, mainly by the genus *Penicillium*, which causes several damages to the fruit. Thus, the objective of this work was to analyze the effect of alternative treatments on *Penicillium* in orange post harvest ‘Pêra’. Thirty oranges were selected in a local supermarket, divided into six treatments, control (without control agent), water, sodium hypochlorite, 30 min UV, 15 min UV and clove oil, in five replicates. The oranges underwent surface cleaning with washing under running water, then sprayed with spore solution of the fungus *Penicillium*, later submitted to treatments and placed in polyethylene trays, which were stored in a growth room at 24 ± 2°C and 12 hour photoperiod. The level of contamination was determined visually for a period of 4 weeks. The only promising treatment in the control of *Penicillium* in post-harvest ‘Pêra’ orange was sodium hypochlorite.

**Keywords:** Green mold; infestation; alternative defensive.

#### **Introdução**

Dentre as frutas cítricas que fazem parte da alimentação do brasileiro, a laranja se destaca devido a sua importância comercial e aos seus compostos químicos benéficos ao organismo humano (COUTO; CANNIATTI-BRAZACA, 2010). A laranja ‘Pêra’,



é uma cultivar amplamente produzida e apreciada no mercado, visto que apresenta sabor suave e adocicado (GROPPO et al, 2009), a qual pode ser consumida in natura ou destinada a industrialização.

Contudo, a comercialização do fruto in natura é limitado devido a problemas relacionados a pós-colheita, os quais causam danos na qualidade e quantidade de frutos e, em decorrência, perda econômica (NASCIMENTO et al, 2005). No pós-colheita, os frutos de laranja 'Pêra' podem ser acometidos por diversas doenças, devido a incidência de fitopatógenos (FISHER et al, 2007), dentre os quais o bolor verde (*Penicillium digitatum*) apresenta destaque (FORNER et al, 2013), pois reveste o fruto por uma espessa massa de esporos, que acarreta numa podridão mole (AZEVEDO, 2003).

Para controle do bolor verde é comum o uso de fungicidas, principalmente tiabendazol e imazalil (FISCHER et al, 2009). Contudo, o uso de tais produtos pode causar danos à saúde e ao meio ambiente, além de tornar o fungo mais resistente (FRANCO; BETTIOL, 2002). Dessa maneira, é crescente a procura de outros defensivos que sejam agroecológicos e proporcionem a produção de alimentos mais saudáveis (FISCHER et al, 2013).

Diversos produtos alternativos podem ser utilizados para efetuar esse controle de maneira eficiente. Franco e Bettiol (2002) comprovaram a eficiência de carbonato de Na e ácido bórico no controle de bolor verde. Shama e Alderson (2005) mostraram o efeito fungicida da aplicação de irradiação ultravioleta (UV) sobre citros. Já Forner et al (2013) concluíram que o tratamento térmico diminuiu a incidência e severidade da doença no pós colheita da laranja 'Pêra'.

Assim, esse trabalho teve como objetivo estudar o efeito de tratamentos alternativos sobre o fitopatógeno *Penicillium* em pós colheita de laranja 'Pêra'.

## Material e Métodos

As laranjas utilizadas nesse estudo foram obtidas em supermercado localizado no município de Alta Floresta – MT, situada nas coordenadas 09°53'02"S e 56°14'38"W, com extensão territorial aproximada de 9310,27km<sup>2</sup> (SMERMAN, 2007). Inicialmente as frutas foram desinfestadas de forma superficial com água corrente.

O isolado de *Penicillium* foi obtido de laranjas 'Pêra' adquiridas no mesmo supermercado. Depois de confirmada a patogenicidade, o fungo foi multiplicado em meio de cultura, para a produção de inoculo. Foi produzida uma solução de esporos, com cinco discos de *penicillium*, triturados em liquidificador com acréscimo de água destilada, por 1 min.



Em cada tratamento foram utilizados cinco frutos em cinco repetições. A inoculação ocorreu por borrifamento da solução de esporos em cada fruto, que permaneceram em repouso por 60 min para que a solução pudesse se instalar. Em seguida, os frutos foram submetidos aos agentes de controle: testemunha (sem agente de controle), água, hipoclorito de sódio, óleo de cravo (*syzygium aromaticum*), 30 min UV e 15 min UV.

Para aplicar a água, foram utilizados 2 litros de água em balde, onde os frutos foram imersos e permaneceram nessa solução por 28 dias, período de duração do experimento. Para a aplicação de hipoclorito de sódio, as frutas foram imersas na solução por 30 min e posteriormente acondicionadas em bandejas e cobertas com plástico filme.

Para aplicação do terceiro tratamento, foi realizada uma mistura de 10ml de óleo de cravo com 100ml de água destilada e 1ml de espalhante adesivo. Tal solução foi alocada em bandeja, junto com as laranjas, sendo agitada por 5 min, para total adesão, ficando em repouso por 30 min, depois foi retirado o excesso da solução e coberto com plástico filme.

Para os tratamentos de exposição a UV, as laranjas contaminadas pelo fitopatógeno foram expostas a luz UV, pelo tempo conveniente de cada tratamento, acondicionadas em bandeja e cobertas com plástico filme. A testemunha, após a lavagem superficial inicial foi acondicionada em bandeja e coberta com plástico filme. Todos os tratamentos foram transportados para uma sala de crescimento, com temperatura de  $24\pm 2^{\circ}\text{C}$  e fotoperíodo de 12 horas.

As avaliações foram realizadas semanalmente por meio de observação visual, a partir da qual foram atribuídos valores aos níveis de contaminação, onde nível 0 indica 0% de contaminação; nível 1 indica contaminação entre 0% e 10%; nível 2 indica contaminação entre 10% e 25%; nível 3 indica entre 25% e 50% de contaminação; nível 4 indica entre 50% e 75% de contaminação e nível 5 indica mais de 75% de contaminação. Os dados coletados foram avaliados de forma subjetiva, utilizando análise descritiva.

## Resultados e Discussão

Na primeira semana de avaliação não foi detectado contaminação em nenhum dos tratamentos. Na segunda semana de avaliação somente o hipoclorito de sódio e a exposição a luz UV por 15 min não apresentaram contaminação. Na terceira semana de avaliação, a testemunha apresentou nível máximo de contaminação, e o tratamento com água, nessa mesma semana, apresentou nível 4 de contaminação.

Na última semana de avaliação, as laranjas que não receberam agentes de controle (testemunha), apodreceram e foram totalmente contaminadas. As tratadas com água também apresentaram nível 5 de contaminação. O controle com óleo de cravo e com



luz UV por 30 min também se mostraram ineficientes na quarta semana, visto que as laranjas tratadas com tais compostos apresentaram nível 4 de infestação. O tratamento com luz UV 15 min apresentou um grau de infestação um pouco menor, com nível 3 de contaminação, mas mesmo assim não é considerado eficiente. Já as laranjas tratadas com hipoclorito de sódio, não apresentou contaminação, se mostrando eficiente no controle desse fungo (Tabela 1).

**Tabela 1** – Estatística descritiva do nível de contaminação de laranja ‘Pêra’ (pós colheita) submetidas aos tratamentos alternativos e também a quarta semana de avaliação. Laboratório de Microbiologia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta – MT, 2017.

Tratamento	Média	Menor	Maior	4ª Semana
Hipoclorito de Sódio	0	0	0	0
15 min de UV	1	0	3	3
30 min de UV	2	0	4	4
Óleo de Cravo	2	0	4	4
Água	2,25	0	5	5
<b>Testemunha</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

Em média, o hipoclorito de sódio, não apresenta contaminação, contrário a testemunha, que apresenta nível 3 de contaminação (Tabela 1). Diversos trabalhos nas literaturas concordam com os Resultados encontrados. Franco e Bettiol (2002) mostraram que a água não impede a inibição da germinação dos conídios do fungo *P. digitatum*, não sendo considerado um tratamento eficiente no controle do bolor verde em frutos de laranja. Basseto et al (2007), relataram a eficiência positiva da irradiação de luz UV para controle da podridão mole em pêssegos. A aplicação do extrato de cravo da Índia não inibiu o crescimento de *P. digitatum* em laranja pós colheita em estudo realizado por Luchmann et al (2009).

De modo geral, o hipoclorito de sódio é usado no auxílio da desinfestação superficial dos frutos e não como tratamento alternativo ao bolor verde, mas é utilizado em experimentos relacionados a outras culturas, por exemplo, apresentou efeito fungicida eficiente, contra a ferrugem do cafeeiro (COSTA et al, 2007).

## Conclusão

O único tratamento promissor no controle de *Penicillium* em pós colheita de laranja ‘Pêra’ foi o hipoclorito de sódio.



## Referencias bibliográficas

AZEVEDO, C.L.L. Sistema de produção de citrus para o Nordeste. Embrapa Mandioca e Fruticultura – Sistema de Produção, n. 16, 2003. Disponível em: <https://sistemasde-producao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros/CitrosNordeste/doencas.htm>. Acesso em: 25 abr. 2017.

BASSETTO, E., AMORIM, L., BENATO, E.A., GONÇALVES, F.P. & LOURENÇO, S.A. Efeito da irradiação UV-C no controle da podridão parda (*Monilinia fructicola*) e da podridão mole (*Rhizopus stolonifer*) em pós-colheita de pêssegos. Fitopatologia Brasileira, v.32, n. 5, p. 393-399, 2007.

COSTA, M.J.N.; ZAMBOLIN, L.; RODRIGUES, F.A.; Avaliação de produtos alternativos no controle da ferrugem do cafeeiro. Fitopatologia Brasileira, v. 32, n. 2, p. 150-155, 2007.

COUTO, M.A.L.; CANNIATTI-BRAZACA, S.G. Quantificação de vitamina C e capacidade antioxidante de variedades cítricas. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 30, suplemento 1, p. 15-19, 2010.

GROPPO, V.D.; SPOTO, M.H.F.; GALLO, C.R.; SARMENTO, S.B.S. Efeito do cloreto de sódio na conservação de laranja 'Pêra' minimamente processada. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 29, n. 1, p. 107-113, 2009.

FISCHER, I.H.; TOFFANO, L.; LOURENÇO, S.A.; AMORIN, L. Caracterização dos danos pós-colheita em citrus procedentes de "packinghouse". Fitopatologia Brasileira, v. 32, n. 4, p. 304-310, 2007.

FISCHER, I.H.; FERREIRA, M.D.; SPOSITO, M.B.; AMORIN, L. Citrus postharvest diseases and injuries related to impact on packing lines. Scientia Agricola, v. 66, p. 210-217, 2009.

FISCHER, I.H.; PALHARINI, M.C.A.; SPOSITO, B.; AMORIN, L. Doenças pós colheita em laranja 'Pêra' produzida em sistema orgânico e convencional e resistência de *Penicillium digitatum* a fungicidas. Summa Phytopathology, v. 39, n. 1, p. 28-34, 2013.

FORNER, C.; BETTIOL, W.; NASCIMENTO, L.M.; TERAPO, D. Controle em pós colheita de *Penicillium digitatum* em laranja pera com microorganismos e tratamento térmico. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 35, n. 1, p. 23-31, 2013.

FRANCO, D.A.S.; BETTIOL, V. Efeito de produtos alternativos para o controle do bolor verde (*Penicillium digitatum*) em pós colheita de citros. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 24, n. 2, p. 569-572, 2002.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



LUCHMANN, J.A.; PIVA, A.L.; SANTIN, A.; MAZARO, S.M.; JUNIOR, A. W.; Preparados de capítulos florais de cravo da Índia (*Syzygium aromaticum* L.) e de folhas de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) como controle alternativo de podridões em frutos de laranja lima. III Seminário: Sistemas de produção agropecuária – Agronomia, 2009.

NASCIMENTO, L.M.; SANTOS, E.J.; LEOZENI, A. Eficiência da Aplicação de Diferentes Doses de Fungicidas em Lima Ácida Tahiti, Laranja Pêra e Tangor Murcott para o Controle de *Penicillium digitatum*. Revista Iberoamericana Tecnológica Postcosecha, v. 7, n. 1, p. 41-47, 2005.

SHAMA, G.; ALDERSON, P. UV hormesis in fruits: a concept ripe for commercialisation. Trends in Food Science and Technology, v. 16, p. 128-136, 2005.

SMERMAN, Wagner. **Ictiofauna de riachos formadores do rio Teles Pires, drenagem do rio Tapajós, bacia Amazônica.** 2007. Dissertação Mestrado Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura. Jaboticabal, 2007. 88p.