

# MANCHA-BACTERIANA DA MANGUEIRA (*XANTHOMONAS CAMPESTRIS PV.* *MANGIFERAINDICAE*): ETIOLOGIA E ESTRATÉGIAS DE CONTROLE



Revista  
**Desafios**

Artigo Original  
Original Article  
Artículo Original

Bacterial stain of the mango (*Xanthomonas campestris pv. mangiferaeindicae*):  
Etiology and control strategies

Mancha bacteriana de la manguera (*Xanthomonas campestris pv. mangiferaeindicae*):  
Etiología y estrategias de control

Mirelle Ribeiro Araújo<sup>1</sup> ; Geovanka Marcelle Aguiar Leão.<sup>1</sup>; Raul da Conceição Alves da Silva<sup>1</sup>; Adriana Idalina Torcato Oliveira.<sup>1</sup>; Juliana Fonseca Oliveira da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Microbiologia Geral e Aplicada, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Tocantins, Brazil

\*Correspondência: Laboratório de Microbiologia Geral e Aplicada, Campus de Palmas, Av. NS 15, 109 Norte, Palmas, Tocantins, Brasil. CEP:77.010-090. e-mail [mirellera84@gmail.com](mailto:mirellera84@gmail.com)

Artigo recebido em 29/04/2019 aprovado em 03/05/2019 publicado em 16/06/2019.

## RESUMO

A vida pós-colheita da manga é limitada pela deterioração fisiológica causada pelo excessivo amadurecimento da fruta e pelo desenvolvimento de patógenos que ocasionam podridões. A Mancha angular é provocada pelo microrganismo *Xanthomonas campestris PV mangiferaeindicae* é uma doença que ataca ramos, folhas, inflorescências e frutos da mangueira, em períodos úmidos prolongado. A crescente preocupação com o conceito de qualidade mercadológica e a preservação do ambiente têm aumentado a procura por frutas saudáveis e sem resíduos de agroquímicos, havendo uma necessidade crescente de estratégias de controle alternativas. A primeira medida de controle é a escolha do local, deve-se evitar locais sob influência de grandes massas de água, como represas das hidroelétricas, pois criam um ambiente favorável ao desenvolvimento da bactéria. A segunda medida é o uso de mudas saudáveis e de viveiros localizados em regiões onde a doença não ocorra. Várias pesquisas estudam a estrutura química e a atividade antimicrobiana natural de plantas, frutos, hortaliças, grãos e ervas. Os esforços têm-se concentrado na utilização de recursos naturais como extratos e óleos essenciais.

**Palavras-chave:** *Xanthomonas campestris*, manga, controle biológico.

## ABSTRACT

The post-harvest life of the mango is limited by the deterioration Functions metabus by the excessive ripening of the fruit and by the development of pathogens that cause rot. The angular spot is caused by the microorganism *Xanthomonas campestris PV Mangiferaeindicae* is a disease that attacks branches, leaves, inflorescences and mango fruits in prolonged humid periods. The growing concern with the concept of market quality and the preservation of the environment have increased the demand for healthy fruits and no residues of agrochemicals, with an increasing need for alternative control strategies. The first measure of control is the choice of the site, it should be avoided CRP under the influence of large bodies of water, such as dams of hydroelectric plants, because they create a favorable environment to the development of the bacterium. The second measure is the use of healthy seedlings and nurseries located in regions where the disease does not occur. Several researches and the chemical structure and natural antimicrobial activity of plants, fruits, vegetables, grains and herbs. Efforts have concentrated on the use of natural resources such as extracts and essential oils.

**Keywords:** *xanthomonas campestris*, Mango, biological control.

## RESUMEN

La vida post-cosecha del mango está limitada por el deterioro fisiológico causado por la excesiva maduración de la fruta y el desarrollo de patógenos que causan la putrefacción. El punto angular es causado por el microorganismo *Xanthomonas campestris* PV *Mangiferaeindicae* es una enfermedad que ataca ramas, hojas, inflorescencias y frutos de mango en periodos húmedos prolongados. La creciente preocupación por el concepto de calidad del mercado y la preservación del medio ambiente han aumentado la demanda de frutos sanos y no residuos de productos agroquímicos, con una creciente necesidad de estrategias de control alternativo. La primera medida de control es la elección del sitio, debe evitarse sitios bajo la influencia de grandes masas de agua, tales como presas de hidroeléctricas, porque crean un ambiente favorable al desarrollo de la bacteria. La segunda medida es el uso de plántulas y viveros sanos ubicados en regiones donde la enfermedad no ocurre. Varias investigaciones estudian la estructura química y la actividad antimicrobiana natural de plantas, frutas, hortalizas, granos y hierbas. Los esfuerzos se han concentrado en el uso de recursos naturales como extractos y aceites esenciales.

**Descriptor:** *Xanthomonas campestris*, mango, control biológico.

## INTRODUÇÃO

O cultivo da manga em larga escala no Tocantins vem se expandindo principalmente no projeto Hidroagrícola Manuel Alves, situado no município de Dianópolis, região sudeste do estado do Tocantins. Em 2011, iniciou-se o plantio da variedade Palmer, escolhida por ter boa aceitação nos mercados e com melhor adaptação as condições climáticas da região. Segundo o gerente agrícola responsável Patrik Diogo Antunes, o crescimento da produção vem sendo alavancado pela demanda de mercado e bons preços da fruta, no primeiro ano foram colhidas cerca de 50 toneladas, podendo chegar em 2018 a 230 toneladas (Conexão Tocantins, 2016).

A manga Palmer foi originada na Flórida em 1945, e introduzida no Brasil na década de 60, por ser uma variedade mais resistente às doenças têm substituído outras mangas em plantios comerciais, principalmente as variedades Hadens (Ferreira, 2010).

A vida pós-colheita da manga é limitada pela deterioração fisiológica causada pelo excessivo amadurecimento da fruta e pelo desenvolvimento de patógenos que ocasionam podridões. Além disso, a perda de água pode atingir níveis que causam enrugamento e murchamento dos frutos, comprometendo o aspecto visual e reduzindo seu valor comercial (Rossetto et al., 2000).

A crescente preocupação com o conceito de qualidade mercadológica e a preservação do ambiente têm aumentado a procura por frutas saudáveis e sem resíduos de agroquímicos (Rozwalka et al., 2008; Nogueira et al., 2011), havendo uma necessidade

crecente de estratégias de controle alternativas (Lapeyre de Bellaire e Mourichon, 2000).

A Mancha angular é provocada pelo microrganismo *Xanthomonas campestris* PV *mangiferaeindicae*. As condições predisponentes ao ataque da bactéria são alta umidade e alta temperatura. Chuva de pedra, ventos fortes ou qualquer outro fator que danifique a superfície da planta irão favorecer a penetração do patógeno e a severidade dos sintomas. (Ribeiro, 1997)

### A cultura da manga no Brasil

A fruticultura é um dos setores de maior destaque do agronegócio brasileiro. Através de uma grande variedade de culturas, produzidas em todo o país e em diversos climas, a fruticultura conquista resultados expressivos e gera oportunidades para os pequenos negócios brasileiros. O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas no mundo, ficando atrás apenas de China e Índia, o que mostra a relevância do setor para a economia brasileira (Sebrae, 2015).

Embora a produção nacional de mangas venha caindo desde 2010, quando foram produzidas 1.189.651 toneladas, o Brasil ainda figura entre os maiores produtores da fruta. Hoje, segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO), o País está em sétimo lugar no ranking dos grandes produtores de manga do mundo. Em 2015, no último levantamento consolidado do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foram cultivados 64.305 hectares no território nacional, com colheita de 976.815 toneladas e produtividade

média de 15.190 quilos por hectare (Anuário brasileiro de fruticultura, 2017).

Um fator limitante a comercialização da manga, tanto no mercado externo quanto interno, é sua alta perecibilidade, característica comum às frutas tropicais. Consumida em sua grande maioria na forma *in natura*, não tem suas tecnologias totalmente exploradas, logo o aumento na industrialização solucionaria os problemas de perdas na pós-colheita e ao longo da cadeia produtiva, ofertando ao consumidor uma maior variedade de produtos, além de agregar valor à matéria-prima (Rocha, 2017).

### **Mancha-bacteriana na Mangueira**

A Mancha angular é causada pela bactéria *Xanthomonas campestris* PV *mangiferaeindicae*, é uma doença que ataca ramos, folhas, inflorescências e frutos da mangueira, em períodos úmidos prolongados. No estado de São Paulo, onde os relatos dessa doença são mais severos, os danos podem ser superiores a 70%. Os sintomas são lesões escuras em folhas, limitadas pelas nervuras, com halo amarelado ou tecido encharcado. No início da manifestação da doença, essas lesões são bastante similares àquelas provocadas pela antracnose. A penetração da bactéria ocorre através de lesões e aberturas naturais. Condições ambientais com temperatura e umidade altas são condições favoráveis à doença, bem como ventos fortes por causar as lesões (Batista e Barbosa, 2008).

### **Medidas de controle**

A primeira medida de controle é a escolha do local, deve-se evitar locais sob influência de grandes massas de água, como represas das hidroelétricas, pois criam um ambiente favorável ao desenvolvimento da bactéria. A segunda medida é o uso de mudas sadias e de viveiros localizados em regiões onde a doença não ocorra. (Ribeiro, 1997). Uma outra possibilidade seria a desinfestação das tesouras (poda e colheita) entre cada uma das plantas (Nascimento e Mariano 2004).

Recomenda-se em pomares de copas adensadas erguer a copa da planta e realizar a poda central de aeração e da limpeza do ambiente. Intensificar inspeções nos períodos de temperaturas menores que 25°C, aliados à época de chuvas e ventos fortes (Embrapa, 2005).

Várias pesquisas estudam a estrutura química e a atividade antimicrobiana natural de plantas, frutos,

hortaliças, grãos e ervas. Os esforços têm-se concentrado na utilização de recursos naturais como extratos e óleos essenciais (Ávila-Sosa et al., 2012; Silva et al., 2005; Assis et al. 1995).

O extrato de sucupira mostrou potencial fungicida e bactericida, o que pode representar uma alternativa econômica e ecologicamente viável, pois o seu processo de obtenção utiliza apenas os frutos (favas), sem comprometer a sobrevivência das árvores. O extrato de sucupira inibiu o desenvolvimento micelial de *Alternaria brassicae*, *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani* e *Ceratocystis fimbriata*, bem como de colônias bacterianas de *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* e *Pseudomonas syringae* (Silva et al., 2005).

Estudos revelaram que isolados de *Pseudogymnoascus* em associação com macroalgas da antárticas apresentaram compostos capazes de inibir *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Clavibacter michiganensis* e *Xanthomonas campestris* (Henríquez et al, 2014). Furbino et al, 2015, associou macroalgas endêmicas da região antártica com isolados de *Pseudogymnoascus* e verificaram que esta associação inibiu os microrganismos *Candida albicans*, *Candida krusei* e *Cladosporium sphaerosperum* .

Segundo Fonseca (2018) dos 57 extratos intracelulares metabolizados por fungos de sedimentos marinhos, apenas 2 foram positivos para a *Xanthomonas euvesicatoria*, por outro lado, 40 extratos inibiram a *Xanthomonas axonopodis* pv. *Manihotis*. Além dos resultados acima apresentados, Vieira et al. (2018) e Purić et al. (2018) testaram estes extratos contra *X. axonopodis* pv. *passiflorae*, que causa a mancha bacteriana do maracujazeiro, e *X. citri* subsp. *citri*, causadora do cancro cítrico em laranjas e 22 extratos apresentaram inibição acima de 90% das células bacterianas, sendo a maior inibição de 99%.

O uso indiscriminado de agroquímicos pode provocar atrofobiose e efeitos iatrogênicos (nanismo, enfezamento, clorose amarelecimento, baixo índice de vingamento de flores, frutos pequenos) nas plantas, desequilíbrio biológico e danos ao meio ambiente (Zambolim e Junqueira 2013). Tem sido observado entre estirpes de *X. campestris* pv. *viticola* a ocorrência da resistência ao cobre, oxicetetracilina, sulfato de gentamicina, kasugamicina e estreptomomicina (Chand et al., 1994; Nascimento et al., 2000; Araújo et al., 2004).

O uso contínuo de fungicidas sintéticos pode conduzir ao desenvolvimento de estirpes resistentes, causando desequilíbrio ambiental, pela falta de seletividade dos produtos utilizados. Além disso, resíduos de fungicidas presentes na superfície da fruta pode representar sérias ameaças para os consumidores e para o ambiente (Azerêdo 2013). Esta preocupação exige o desenvolvimento de alternativas saudáveis no controle de doenças em frutos tropicais, apresentando como característica a fácil disponibilidade na natureza, ser biodegradável, renovável e seguro para a saúde humana (Zoubiri e Baaliouamer, 2011).

---

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

---

## REFERÊNCIAS

- ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA 2017, Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2017.87p.
- ARAÚJO, J.S. de P.; ROBBS, CF & RIBEIRO R. DE LD. Manejo integrado de fitobacterioses de importância econômica no Brasil. Parte 2. RAPP. Revisão anual de Fitopatologia de Plantas. 12: 145-199, 2004.
- ASSIS, S.M.P., MARIANO, R.L.R., REIS, A., SILVEIRA, E.B. & MICHEREFF, S.J. Ação de rizobactérias no crescimento de rabanete e no controle biológico da podridão negra e da antracnose. Arquivos de biologia e tecnologia 38: 843-850. 1995.
- AVILA-SOSA, R.; PALOU, E.; MUNGUÍA, M. T. J.; NEVÁREZ-MOORILLÓN, G. V.; CRUS, A. R. N.; LÓPEZ-MALO, A. Antifungal activity by vapor contact of essential oils added to amaranth, chitosan, or starch edible films. **International Journal of Food Microbiology**, v. 153, n. 1-2, p. 66-72, 2012.
- AZERÊDO L. P. M. Qualidade de Mangas “Tommy Atkins da produção integrada sob recobrimentos biodegradáveis associados a óleos essenciais de erva-doce e orégano. Programa de pós-graduação em ciência e tecnologia de alimentos. Universidade Federal da Paraíba 2013
- BATISTA, D. C.; BARBOSA, M. A. G. Doenças da mangueira. In: In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE VITIVINICULTURA, 1.; FEIRA NACIONAL DA AGRICULTURA IRRIGADA - FENAGRI, 2008, Petrolina. Minicursos. Petrolina: Prefeitura Municipal: Anais... Embrapa Semiárido, 2008.
- CHAND, R.; SHINGH, P.N.; SINGH, R. Copper and streptomycin resistance in *Xanthomonas campestris* pv *viticola*. *Journal of Plant Disease Protection* v.101,p. 487-491, 1994.
- CONEXÃO TOCANTINS. Fruticultores do Manoel Alves colhem 230 toneladas de manga e expansão continua em 2017. Disponível em: <<https://conexaoto.com.br/2016/12/06/fruticultores-do-manoel-alves-colhem-230-toneladas-de-manga-e-expansao-continua-em-2017>> Acesso em: 10 de Setembro de 2017
- ROCHA, FRANCISCA DE OLIVEIRA. **SECAGEM DE POLPA DE MANGA (*Mangifera indica*, L.) CV. PALMER EM SPRAYDRYER: CONDIÇÕES DE SECAGEM E ESTABILIDADE**. 2017. 160 p. Dissertação (CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS)- UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, FORTALEZA, 2017. Disponível em: <[http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/23821/3/2017\\_dis\\_forocha.pdf](http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/23821/3/2017_dis_forocha.pdf)>. Acesso em: 06 nov. 2018.
- EMBRAPA Semiárido, Instruções Técnicas. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO MANEJO DA MANCHA ANGULAR (*Xanthomonas campestris* pv. *Mangiferae indica*) NA PRODUÇÃO INTEGRADA DE MANGA. Petrolina, outubro de 2005
- FERREIRA, Priscila. Mangas no Brasil. 01/2010. Disponível em: <<http://www.clicrbs.com.br/blog/jsp/default.jsp?source=DYNAMIC,blog.BlogDataServer,getBlog&uf=&local=&template=3948.dwt&ion=Blogs&post=260363&blog=369&coldir=1&topo=3994.dwt>>. Acesso em: 01 dez. 2017.
- FONSECA, M. G. **BIOATIVIDADE DE EXTRATOS DE FUNGOS DA ANTÁRTICA NO COMBATE A BACTERIOSES DA MANDIOCA, TOMATE E PIMENTÃO CAUSADAS POR *Xanthomonas* ssp.** 2018. 78 p. Dissertação (Ciências Biológicas (Microbiologia Aplicada))-Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2018. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/155998>>. Acesso em: 03 out. 2018.
- FURBINO, L. E.; GODINHO, V. M.; SANTIAGO, I. F.; PELLIZARI, F. M.; ALVES, T. M. A.; ZANI, C. L.; JUNIOR, P. A. S.; ROMANHA, A. J.; CARVALHO, A. G. O.; GIL, L. H. V. G.; ROSA, C. A.; MINNIS, A. M.; ROSA, L. H. Diversity patterns, ecology and biological activities of fungal communities associated with the endemic macroalgae across the Antarctic Peninsula. **Microbial ecology**, v. 67, n. 4, p. 775-787, 2014.

- HENRÍQUEZ, M.; VERGARA, K.; NORAMBUENA, J.; BEIZA, A.; MAZA, F.; UBILLA, P.; ARAYA, I.; CHÁVEZ, R.; SAN-MARTÍN, A.; DARIAS, J.; DARIAS, M. J.; VACA, I. Diversity of cultivable fungi associated with Antarctic marine sponges and screening for their antimicrobial, antitumoral and antioxidant potential. **World journal of microbiology and biotechnology**, v. 30, n. 1, p. 65-76, 2014.
- LAPEYRE DE BELLAIRE, L. de & MOURICHON, X. The biology of *Colletotrichum musae* (Berk. et Curt.) Arx and its relation to control of banana anthracnose. **Acta Horticulturae**, 490:287-303. 2000
- MARQUES, E. Variabilidade e tolerância ao cobre em *Xanthomonas campestris* pv. *viticola* agente causal do cancro bacteriano da videira *Vitis spp.* Dissertação de Mestrado. Brasília DF. Universidade de Brasília 2007.
- NASCIMENTO, A. R. P.; MARIANO, R. DE L. R.; Cancro bacteriano da videira: etiologia, epidemiologia e medidas de controle. **Ciência Rural**, v.34, n.1, p.301-307, 2004.
- PURIĆ, J.; VIEIRA, G.; CAVALCA, L. B.; SETTE, L. D.; FERREIRA, H.; VIEIRA, M. L. C.; SASS, D. C. Activity of Antarctic fungi extracts against phytopathogenic bacteria. **Letters in applied microbiology**, v. 66, n. 6, p. 530-536, 2018.
- ROSSETTO, C.J.; GALLO, P.B.; BORTOLETTO, N.; CARVALHO, C.R.L.; RIBEIRO, I.J.A.; CASTRO, J.V. **Manga IAC Espada Vermelha**. In: DONADIO, L. C. (Ed.) Novas variedades brasileiras de frutas. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2000, 205p.
- ROBBS, C. F.; PONTE, J. J. ; SALES, M. G. Nota sobre *Xanthomonas mangiferae* no Nordeste do Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 3, n. 2, p. 215-217, 1978
- ROZWALKA, L. C.; LIMA, M. L. R. Z. C.; MIO, M. L.L.; NAKASHIMA, T. Extratos, decoctos e óleos essenciais de plantas medicinais e aromáticas na inibição de *Glomerella cingulata* e *Colletotrichum gloeosporioides* de frutos de goiaba. **Ciência Rural**, v. 38, n. 2, p. 301-307, 2008
- RIBEIRO, I J A; Doenças da Magueira (*Mangifera indica* L.) **Manual de fitopatologia**, volume 2. Doença das plantas cultivadas. Quarta edição. Escola superior de agricultura Luiz de Queiroz. São Paulo, 1997.
- NASCIMENTO, A.R.P.; AGUIAR. I.F.; SILVA, V.A.V; CASTRO, G.S.S.; PAZ, C.D.. Ocorrência de *Xanthomonas campestris* pv *viticola* em porta-enxertos de videiras. **Fitopatologia Brasileira** 25:326.2000.
- SILVA, I D da.; TAKATSUKA, F. S.; ROCHA, M R da.; CUNHA, M G da.; Efeito do extrato de sucupira (*Pterodon emarginatus* vog.) sobre o desenvolvimento de fungos e bactérias fitopatogênicos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.35, n 2, p. 109-115, 2005.
- VIEIRA, G.; PURIĆ, J.; MORÃO, L. G.; SANTOS, J. A.; INFORSATO, F. J.; SETTE, L. D.; FERREIRA, H.; SASS, D. C. Terrestrial and marine Antarctic fungi extracts active against *Xanthomonas citri* subsp. *citri*. **Letters in Applied Microbiology**, 2018.
- ZAMBOLIM, LAÉRCIO.; JUNQUEIRA, NILTON T. V. **Manejo integrado de doenças da mangueira**. 2013, p.389.
- ZOUBIRI, S.; BAALIOUAMER, A. Chemical composition and insecticidal properties of some aromatic herbs oils from Algeria. **Food Chemistry**, v. 129, n, 1, p. 179-182, 2011.