

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

REVISÃO: PATOVARES BACTERIANOS *Xanthomonas* spp. DE IMPORTÂNCIA AGRÍCOLA NAS REGIÕES BRASILEIRAS

Ana Lúcia de Oliveira Borges¹, Fernanda Pereira da Silva², Luciano Menini³,
André da Silva Xavier⁴, Cintia dos Santos Bento⁵

^{1, 2, 4, 5} Universidade Federal do Espírito Santo/ Núcleo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Manejo Fitossanitário de Pragas e Doenças, Alto Universitário, S/N, Bairro Guararema - 29500-000 – Alegre - ES, Brasil, anaaa9@gmail.com, fernanda_bio2010@hotmail.com, andre.s.xavier@ufes.br, cintia.bento@ufes.br

³ Instituto Federal do Espírito Santo, – Campus de Alegre, Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre) Km 47, Rive, Alegre - ES, 29500-000 - Alegre - ES, Brasil, lmenini@ifes.edu.br.

Resumo

Para apresentar a prevalência do microorganismo de importância nas áreas agrícolas do Brasil, realizou-se pesquisa sobre publicações referentes sobre variedades bacterianas de importância, nas produções agrícolas brasileiras. Na listagem das principais culturas produzidas na federação, averiguou-se presença nas culturas de laranja, arroz, melão, uva, morango e feijão, ambas ameaçadas por doenças bacterianas. Por pesquisas em Web science, google acadêmico, associações agrícolas, entre outras, foram coletados dados sobre índices de infestação provocados pelo gênero bacteriano *Xanthomonas* spp.

Palavras-chave: estados, culturas, danos, sanidade, fitobactérias.

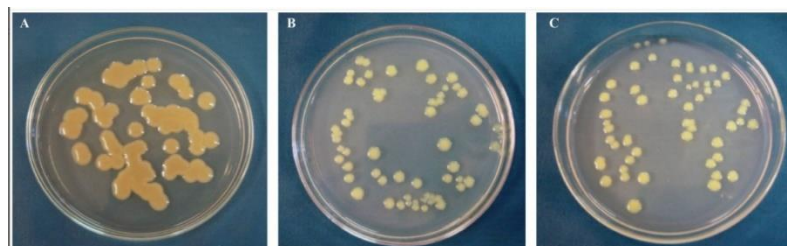
Área do Conhecimento: Ciências Biológicas - Microbiologia.

Introdução

A escala de atividades agrícolas no Brasil, destaca o país no ramo, não apenas pelas suas safras, mas também pela diversidade de seres, como os micro-organismos presentes em sua composição. Falar sobre bactérias fitopatogênicas, por exemplo, variedades com ação prejudicial no campo, implica em muitos aspectos obrigatoriamente considerados como dano, onde a ocorrência de doenças em plantas, podem trazer malefícios irreversíveis a produção (RIBEIRO, 2018).

Os plantios praticados no Brasil, com abrangência de mercado interno e externo, através do planejamento agrícola, dependem de medidas sanitárias, para pleno desenvolvimento e garantia de safra. Os efeitos de perda de vigor e qualidade no campo em decorrência de doenças bacterianas, afetam diretamente o produto final a ser oferecido ao mercado. Na figura 1, observa-se a imagem do crescimento da bactéria, em meio nutriente, responsável por males na produção vegetal, conhecida por variadas denominações, pertencente ao gênero *Xanthomonas* spp, filo *Pseudomonadota* ; ordem *Xanthomonadales* e família *Xanthomonadaceae* (NCBI, 2023).

Figura 1 - Colônias de bactérias *Xanthomonas axonopodis* pv. *Glycines*, crescimento nos meios sólidos Kado 523(A e B) e semi-seletivo MXG (C)



Fonte: VIOLATTI; TEBALDI (2016)

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

As fitobactérias *Xanthomonas*, possuem formato bastonete, Gram negativo, móvel por flagelo polar, de cor amarelada, conhecido em vários plantios no território nacional, responsável por resultados negativos na produção agrícola, como em hortaliças e demais grupos vegetais, uma vez que adentra o hospedeiro, a recuperação é difícil, pois as medidas de controle ainda r abordagem equerem mais estudos e eficiência (MARCUIZZO, 2011).

Microorganismo conhecido nas fazendas produtivas e ocorre em muitos cultivos, provocando doenças/fitopatologias denominadas cancro, em sua maioria, como principal agente causal. Contudo, o objetivo da revisão, foi apresentar as patovares ameaçadoras das atividades de produção mais disseminadas no Brasil, através de buscas em plataformas digitais de pesquisa.

Metodologia

Para apresentar a prevalência do microorganismo nas áreas agrícolas do país, foi realizada pesquisa sobre publicações do microorganismo bacteriano de importância, nas produções agrícolas brasileiras, para conhecimento das patovares existentes e ameaçadores da qualidade/sanidade dos cultivos praticados nas 5 regiões.

Nas plataformas de pesquisas: Web science, google acadêmico, associações agrícolas, entre outras, foram visualizados dados das infestações provocados pelo gênero bacteriano *Xanthomonas spp.*, para posterior composição da demonstração dos indivíduos de risco para as culturas em execução.

Resultados

No estado de Minas Gerais, região sudeste, ocorre a doença de importância, como ilustrada na figura 2, imagem da doença no morangueiro, conhecida como “mancha angular”, com o agente patológico *Xanthomonas fragariae* (XANTFR) (UENO; COSTA, 2014).

Figura 2 - sintoma de mancha angular.



Fonte: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/123456789/3180/1/LuisEduardoMORANGUEIROcapitulohelciocosta-413-480.pdf>

O arroz, comumente abordado pela ocorrência da *Xanthomonas oryzae* pv. *Oryzae* (Xoo), cultura alvo para o microorganismo, através da doença conhecida como crestamento bacteriano, adaptada a altas temperaturas com variedade para o patógeno, apresenta-se na região sul do país, nos estados Rio Grande do Sul e Santa Catarina, na região norte, em Tocantins, com a produção irrigada da cultura, registro de perdas na produção (FERREIRA; RANGEL, 2018). A figura 3, revela os sintomas para a cultura, destacando a situação das folhas, após o domínio.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Figura 3 - Doença do Arroz - Crestamento bacteriano



Fonte: <https://www.manejebem.com.br/doenca/doenca-do-arroz-crestamento-bacteriano>

O cancro bacteriano da videira, fitopatologia quarentenária, presente em cultivos nos estados nordestinos da Bahia, Pernambuco, causada pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *viticola* (Xcv), com sintomas nas folhas e frutos, expostos na figura 4. Causadora de perdas na qualidade visual dos frutos, pelo prejuízo nas operações de vendas nos mercados externos, também com sintomas de manchas necróticas (LOPES; NASCIMENTO, 2004).

Figura 4 - Sintoma característico da *X. campestris* pv. *Viticola* em folhas (1) e frutos de videira (2)



Fonte: https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/educacaosanitaria/files/cards/link_doencas_cancro_videira.pdf

Berian & Ochiena (2018), retratam para as culturas de melão (figura 5), tomate e pimentão, respectivamente, os indivíduos *Xanthomonas melonis* (sin. *X. campestris* pv. *melonis*), ataca/distribui-se por sementes, descrito no ano de 1991, por apodrecer plantios de pimentão, cenoura, batata e tomate, em localidade do estado da Bahia, região nordeste do Brasil, com doença nomeada por Barriga d'água. Para tomate, os autores abordaram a patologia "mancha bacteriana", também disseminada por sementes, possui as patovares identificadas por testes moleculares: *X. euvesicatoria*, *X. perforans*, *X. vesicatoria* e *X. gardneri*, como agentes causais.

Figura 5 - Sintomas de *X. melonis* no fruto melão

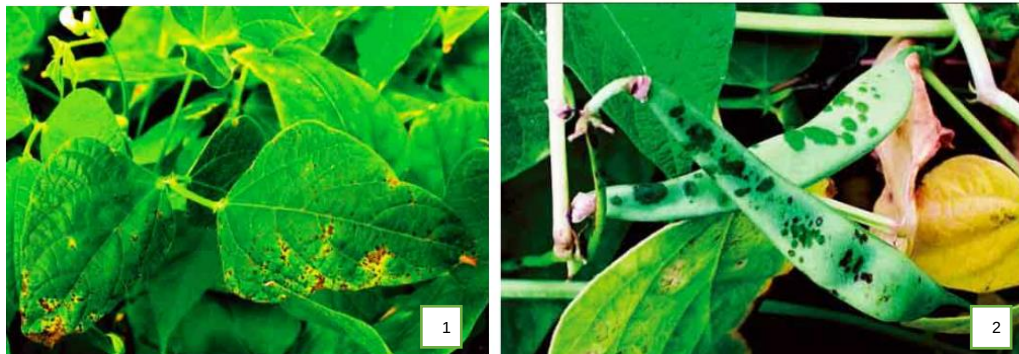


Fonte: BERIAN; OCHIENA (2018)

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Para cultura do feijoeiro, a fitopatologia Crestamento-Bacteriano-Comum (CBC), promovido pelas *Xanthomonas phaseoli* pv. *phaseoli*, *Xanthomonas citri* pv. *fusca* e *Xanthomonas cannabii* pv. *Phaseoli*, sintoma na figura 6, revelam preocupações para os produtores, por perdas derivadas da ação dos referidos patógenos. Degradadores de folhas, com boa adaptação em zonas úmidas e frias, com sinal de halo amarelado entre os tecidos foliares (FERREIRA, 2021). Destaque para o estado do Paraná, região sul e Rio de Janeiro e zona da mata de Minas Gerais, sudeste (AGROLINK, 2023).

Figura 6 - Sintoma do Crestamento-Bacteriano-Comum (CBC), dano na folha (1) e na vagem (2).



Fonte: https://www.agrolink.com.br/problemas/crestamento-bacteriano-comum_1966.html#:~:text=O%20crestamento%20bacteriano%20comum%20%C3%A9,e%20regi%C3%A3o%20central%20do%20Brasil.

Devido as perdas em produção e decorrente baixa qualidade nos produtos e também pela alta infestação, já reconhecidas como pragas quarentenárias, ou seja, indivíduos com valor econômico agregado e potencial risco de contaminação/proliferação em novos ambientes, a exemplo das *Xanthomonas citri* susp. *Citri* e *Xanthomonas campestris* pv. *viticola*, presentes respectivamente nos estados no Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Roraima, Santa Catarina, São Paulo, Ceará e Maranhão e Bahia, Ceará, Pernambuco e Roraima (EMBRAPA, 2018).

Na listagem das principais culturas produzidas na federação, averiguou-se presença da cultura da laranja, arroz, entre outras, ambas ameaçadas por doenças bacterianas. A cancro cítrico, logo abaixo na figura 7, provocado *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*, degrada espécies de citros, mal que afeta a produção citrícola, presente em 24,59% dos pomares do triângulo mineiro e paulista (FUNDECITRUS, 2020).

Figura 7 - Sintomas de cancro cítrico nos galhos (1) e fruto (2).



Fonte: <https://www.fundecitrus.com.br/doencas/cancro>

Discussão

O conhecimento das referidas fitopatologias, podem favorecer o diagnóstico e medidas ágeis para controle e convívio com as ameaças bacterianas.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

As culturas apresentadas, consideravelmente de alta produção, com prevalência nos mercados de exportação, com produções de uva, melão e laranja, ambas, valorizadas nos mercados externos, possuem registros de perdas significativas em decorrência da ameaça das doenças citadas (EMBRAPA SEMIARIDO, 2010; CANAL AGRO, 2023).

Na produção de arroz, o risco de infestação também pode ser favorecido pela própria adubação nitrogenada (FERREIRA; RANGEL, 2018), o plantio também demonstra sensibilidade na cadeia produtiva, pois é o que tem maiores prejuízos na seleção e colheita, no departamento de grãos, em decorrências de várias ações, somando-se as ameaças e ataques do patógeno (CONAB, 2023).

Medidas sanitárias e certificações vigentes, são possíveis escudos na sanidade das produções, uma vez que no país as práticas agrícolas são diversas, a conscientização dos agricultores e colaboradores em seguir as normas sanitárias de entrada e saída, procedência do material vegetativo, esterilização das ferramentas de campo, observação nas áreas e controle de aplicações dos defensivos, por exemplo, podem favorecer muitas propriedades em seus resultados produzidos.

Conclusão

O conhecimento sanitário/boas práticas agrícolas, as informações sobre as colheitas ano a ano e a investigação fitossanitária, validam planejamentos potentes e favorecem as produções. O Brasil possui vastas áreas produtivas e muita pesquisa com dados sobre ameaças e ocorrências de danos nas produções.

Os levantamentos, o manejo e estudos de melhor época de plantio, observação de investimento em pesquisa para melhoramento genético de cultivares, podem ser boas ações para a diminuição/erradicação de pragas e doenças nas áreas agrícolas.

Referências

AGROLINK. **Crestamento bacteriano comum.** Disponível em: https://www.agrolink.com.br/problemas/crestamento-bacteriano-comum_1966.html#:~:text=O%20crestamento%20bacteriano%20comum%20%C3%A9,e%20regi%C3%A3o%20central%20do%20Brasil. Acesso em 10 de julho 2023

BERIAN, L.O.S., and OCCHIENA, E.M. **Doenças bacterianas.** In: BRANDÃO FILHO, J.U.T., FREITAS, P.S.L., BERIAN, L.O.S., and GOTO, R., comps. Hortaliças-fruto [online]. Maringá: EDUEM, 2018, pp. 209-240. ISBN: 978-65-86383-01-0. <https://doi.org/10.7476/9786586383010.0008>.

CANAL AGRO. Como reduzir a queda de frutos na citricultura? . 9 de fevereiro de 2023. Disponível em < <https://summitagro.estadao.com.br/noticias-do-campo/como-reduzir-a-queda-de-frutos-na-citricultura/>> acesso em 17 de julho de 2023.

Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB. **A Perda de Grãos no Brasil e no Mundo: dimensão, representatividade e diagnóstico Seção 1.** 3 ISSN: 2448-3710. Copendio de estudos Conab. V.31, 2023.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Pragas Quarentenárias. **Espaço Temático Perguntas e Respostas.** Disponível em < <https://www.embrapa.br/tema-pragas-quarentenarias/perguntas-e-respostas>> acesso em 17 de julho de 2023.

EMBRAPA SEMIARIDO. **Sistema de Produção de Melão.** Sistemas de Produção, 5 ISSN 1807-0027 Versão Eletrônica Ago/2010

EMBRAPA SEMIARIDO. **Cultivo da videira. Sistemas de Produção, 1 – 2a. edição** ISSN 1807-0027 Versão Eletrônica Agosto/2010

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

FERREIRA, A. W. Doenças bacterianas. Embrapa Arroz e Feijão. Disponível em < <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao/producao/doencas/doencas-bacterianas> > acesso 07 de julho de 2023.

FERREIRA, M. E; RANGEL, P. H. N. *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xanthomonadales: Xanthomonadaceae). **Livro-Pragas Priorizadas-1ed-2018-Ainfo-ver-final-1-352-373.pdf**. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/198801/1/Livro-PragasPriorizadas-1ed-2018-Ainfo-ver-final-1-352-373.pdf> acesso em 17 de julho de 2023.

Fundo de Defesa da Citricultura-FUNDECITRUS. **Levantamento da incidência das doenças dos citros: greening, CVC e cancro cítrico / Fundo de Defesa da Citricultura**. – Araraquara, SP: Fundecitrus, 2020. 67 p.

LOPES, D. B; NASCIMENTO, A. R. P. **Situação Atual do Cancro Bacteriano da Videira no Semi-Árido Nordestino**. Seminário Novas Perspectivas para o Cultivo da Uva sem Sementes... Embrapa Semi-Árido, Documentos 185, 2004.

Marcuzzo, L. L. (2011). ASPECTOS EPIDEMIÓLOGICOS DE SOBREVIVÊNCIA E DE AMBIENTE NO GÊNERO *Xanthomonas*. **Ágora : Revista De divulgação científica**, 16(1), p. 13–19. <https://doi.org/10.24302/agora.v16i1.3>

National Center for Biotechnology Information, NCBI. *Xanthomonas*. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?mode=Info&id=338&lvl=3&keep=1&srchmode=1&unlock&lin=s&log_op=lineage_toggle acesso 09 de ago 2023.

RIBEIRO, C. M. C; SANTOS, A. F; SOUZA, I. L; Souza, G. R; SCHURT, D. A; HALFELD-VIEIRA, B. A. **Competição por fonte de Nitrogênio no controle da mancha-bacteriana do maracujazeiro**. XVIII Simpósio de manejo de Doenças de Plantas/ Biotecnologia Aplicada à Fitopatologia. Lavras-MG, 2018. Ed. UFLA 2018. p87

UENO, B; COSTA, H. **Doenças causadas por fungos e bactérias**. Capítulo 17. Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/123456789/3180/1/LuisEduardoMORANGUEIROcapitulohelciocosta-413-480.pdf> > acesso em 10 de julho 2023.

VIOLATTI, M. R., & TEBALDI, N. D.. (2016). Detecção de *Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines* em sementes de soja. **Summa Phytopathologica**, 42(3), 268–270. <https://doi.org/10.1590/0100-5405/2127>.