

MANCHA AUREOLADA DO CAFEEIRO: CENÁRIO ATUAL E INOVAÇÕES NO CONTROLE DA DOENÇA.

Camilo Caliman Altoé Calixto, Vanessa Sessa Dian, Davi Reali Colombo, Fábio Ramos Alves, Samuel de Assis Silva, Simone de Paiva Caetano Bucker Moraes, Willian Bucker Moraes.

Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Alto Universitário, s/n, 295000-000 - Alegre - ES, Brasil, camilocalimanaltoe@gmail.com, vanessasessa2@gmail.com, davicolombo@icloud.com, fabio.alves@ufes.br, samuel.silva@ufes.br, simonepaivabucker@gmail.com, willian.moraes@ufes.br.

Resumo

A mancha aureolada do cafeeiro, causada por *Pseudomonas syringae* pv. *garcae*, é uma das principais bacterioses que afetam viveiros e lavouras jovens, resultando em lesões foliares, queda precoce de folhas e até morte de mudas. Diante da necessidade de ampliar a compreensão sobre as práticas de manejo e avanços frente a esta doença, esta revisão de literatura apresenta um panorama atualizado da mancha aureolada do cafeeiro e discute as inovações disponíveis, destacando a importância de um manejo integrado para garantir sustentabilidade e produtividade na cafeicultura. Práticas de manejo cultural e químico são importantes para conter o avanço da doença. Também foram relatados avanços nas áreas de biocontrole, aliados à genética de resistência, que oferecem soluções mais eficazes e sustentáveis ao integrar essas alternativas, combinadas com diagnóstico preciso, capacitação técnica e políticas públicas de apoio à pesquisa e adoção tecnológica.

Palavras-chave: Controle biológico. Doenças de plantas. Resistência genética.

Área do Conhecimento: Engenharia Agrônoma (Agronomia).

Introdução

A mancha-aureolada é uma das principais bacterioses do cafeeiro, manifestando-se por lesões necróticas cercadas por um halo amarelado-translúcido. A doença tende a se intensificar em períodos de clima ameno, com chuvas frequentes e ventos, podendo causar prejuízos significativos, especialmente em viveiros. Em algumas regiões serranas de Minas Gerais, chegou a comprometer o cultivo em anos de maior favorabilidade climática (Zoccoli; Takatsu; Uesugi, 2011).

Do ponto de vista taxonômico, o agente causal é *Pseudomonas syringae* pv. *garcae*, já consolidado pela literatura, embora ao longo do tempo diversos estudos tenham contribuído para confirmar diagnósticos e definir estratégias de manejo (Barta; Willis, 2005). Pesquisas realizadas no Brasil mostraram que a doença ocorre com frequência, apresentando variações de intensidade entre safras. Além disso, a bactéria já foi isolada inclusive de folhas aparentemente saudáveis, o que reforça a importância do seu caráter epifítico e da adoção de medidas preventivas (Zoccoli; Takatsu; Uesugi, 2011).

Os sintomas são mais visíveis em folhas jovens e tecidos em crescimento, podendo levar à queima de mudas em viveiros — aspecto bem documentado em manuais de diagnose usados por técnicos e produtores. Alterações anatômicas em folhas infectadas ajudam a entender a evolução das lesões e também subsidiam a seleção de plantas mais tolerantes, um dos focos de programas de melhoramento genético (Rodrigues; Queiroz-Voltan; Guerreiro Filho, 2015).

Nos últimos anos, a expansão de lavouras em áreas de maior altitude e o uso de sistemas mais intensivos têm mantido a doença em evidência, sobretudo quando períodos chuvosos coincidem com fases de brotação e frutificação (Raimundi *et al.*, 2021).

Quanto ao controle, o uso de produtos químicos sempre mostrou limitações. Nesse contexto, os indutores de resistência, como o acibenzolar-S-metil (ASM), passaram a ser considerados uma alternativa complementar, com efeito protetor principalmente em mudas (Patrício *et al.*, 2008). Em viveiros, o cuidado com a sanidade de sementes e mudas, além da higienização de ferramentas e bancadas, continua sendo decisivo para evitar perdas.

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

Mais recentemente, avanços em ferramentas de diagnóstico, como qPCR e LAMP, no melhoramento genético e no biocontrole com bacteriófagos ampliaram as opções de manejo, reduzindo a dependência do uso contínuo de compostos cúpricos — que apresentam limitações quanto à eficácia e riscos ambientais (Raimundi *et al.*, 2021; Silva *et al.*, 2024; Freitas *et al.*, 2022). Desta forma, o objetivo deste trabalho é apresentar um panorama atualizado da mancha aureolada do cafeeiro e discutir as inovações disponíveis, destacando a importância de um manejo integrado para garantir sustentabilidade e produtividade na cafeicultura.

Metodologia

Para elaborar esse trabalho, foram obtidas informações bibliográficas associadas a estudos do manejo de mancha aureolada do cafeeiro. Para isso, as informações foram extraídas em livros, teses, dissertações e artigos científicos, em diferentes plataformas (SciELO, Periódicos da CAPES, Google Scholar, Research Rabbit) e triagem manual em boletins técnicos, capítulos de livros e anais. Critérios de inclusão: (i) estudos com *Coffea* e *P. syringae* pv. *garcae*; (ii) trabalhos de diagnose, epidemiologia, resistência e manejo. Também foram considerados estudos sobre resistência genética e biocontrole publicados nos últimos 10 a 15 anos.

Resultados

A partir da análise de literatura realizada por esta pesquisa, foram observados avanços na compreensão da mancha aureolada do cafeeiro, assim como no desenvolvimento de estratégias de manejo para o manejo da doença e proteção sustentável da cultura cafeeira.

Os estudos descritos na Tabela 1 apresentam diferentes abordagens para o manejo da mancha aureolada na cultura do café, desde a ocorrência em diferentes regiões produtoras até a abordagens químicas, biológicas e genéticas associadas à doença.

Tabela 1 - Estudos-chave sobre mancha aureolada do cafeeiro (buscas).

Autor (ano)	Título do artigo	Revista
Pesquisa Científica		
Zoccoli; Takatsu; Uesugi (2011)	Ocorrência de mancha aureolada em cafeeiros na Região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba	Bragantia
Rodrigues; Queiroz-Voltan; Guerreiro Filho (2015)	Anatomical changes in Arabica coffee leaves inoculated with <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>garcae</i>	Summa Phytopathologica
Patrício; Almeida; Barros; Santos; Frare (2008)	Effectiveness of acibenzolar-S-methyl, fungicides and antibiotics ... in coffee	Annals of Applied Biology
Raimundi; Souza; Resende <i>et al.</i> (2021)	Diagnosis of leaf bacterial diseases of coffee reveals the prevalence of halo blight	Ciência e Agrotecnologia
Ariyoshi; Takada; Martinez <i>et al.</i> (2022)	GWAS identifies loci associated with bacterial halo blight resistance in Arabica coffee	Frontiers in Plant Science
Belan; Brunelli; Santos <i>et al.</i> (2016)	Occurrence of <i>P. syringae</i> in coffee seeds and transmission to seedlings	Australian Journal of Crop Science
Barta; Willis (2005)	Reclassification of <i>P. garcae</i> and implications for phytobacteriology	Journal of Phytopathology
Silva; Ferrari; Newman <i>et al.</i> (2024)	A phage cocktail targeting <i>P. syringae</i>	Frontiers in Microbiology

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

Freitas; Lemos;
Campanharo *et al.*
(2022)

Environmental risks of copper-based bactericides in
coffee regions

Science of the Total
Environment

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Discussão

De início, no cenário atual, a mancha-aureolada permanece como um desafio relevante para a cafeicultura, sobretudo em regiões de maior altitude e topografia acidentada, como o Triângulo Mineiro e o Alto Paranaíba. A intensidade da doença oscila entre safras, mas é fortemente determinada por condições de vento e chuva, que favorecem a penetração e a disseminação do patógeno (Zoccoli; Takatsu; Uesugi, 2011). Um aspecto crítico é a sua presença epifítica: a bactéria pode permanecer em folhas aparentemente saudáveis, funcionando como reservatório e aumentando a probabilidade de surtos repentinos. Isso justifica a adoção de inspeções preventivas, a instalação de quebra-ventos e o cuidado especial com tecidos jovens em períodos chuvosos.

Nos viveiros, o risco é ainda maior. A transmissão pela semente, aliada à alta suscetibilidade das plântulas, cria um ambiente propício para perdas significativas e para a disseminação do patógeno ao campo. Por isso, a sanidade de sementes e mudas, a limpeza de bancadas e ferramentas e a manutenção de um manejo higiênico adequado são pontos decisivos. Não à toa, manuais técnicos e protocolos de diagnose dão grande ênfase a esses fatores, além de destacar janelas críticas para intervenção (Belan *et al.*, 2016).

O desenvolvimento de cultivares tolerantes ou resistentes desponta como uma das principais soluções de médio e longo prazo. Alterações anatômicas observadas em tecidos infectados ajudaram a compreender os mecanismos de defesa da planta e a guiar a seleção de materiais (Rodrigues; Queiroz-Voltan; Guerreiro Filho, 2015). Ensaios de campo mostraram que linhagens derivadas de *Coffea racemosa* e algumas cultivares, como o IAPAR 59, apresentam comportamento resistente ou intermediário, enquanto materiais tradicionais como Mundo Novo e Catuaí continuam sendo bastante suscetíveis (Andreazi *et al.*, 2018). Com o avanço da genômica, já foram identificados QTLs e loci relacionados à resistência, possibilitando a seleção assistida por marcadores — um recurso valioso para acelerar os programas de melhoramento (Ariyoshi *et al.*, 2022).

O diagnóstico da mancha-aureolada avançou consideravelmente. Métodos moleculares como qPCR e LAMP permitem detectar o patógeno em estágios iniciais da infecção e até mesmo em folhas assintomáticas, o que viabiliza decisões preventivas no viveiro e na lavoura (Raimundi *et al.*, 2021). Esses métodos, quando combinados com os guias tradicionais de diagnose — que incluem chaves morfológicas e rotinas de amostragem — reduzem erros de identificação e tornam o manejo mais direcionado.

É importante destacar, que no controle químico, o cenário continua limitado. Não há antibacterianos registrados para o cafeeiro com eficácia consistente contra a mancha-aureolada. O uso de compostos cúpricos permanece como prática preventiva, mas seu desempenho é variável e traz preocupações ambientais, o que demanda cautela no uso (Freitas *et al.*, 2022). Nesse contexto, indutores de resistência, como o acibenzolar-S-metil (ASM), têm mostrado bons resultados em mudas, fortalecendo as defesas da planta e podendo ser integrados aos programas de manejo, principalmente em viveiros (Patrício *et al.*, 2008). Diretrizes técnicas reforçam que tanto os produtos cúpricos quanto os indutores precisam ser usados de forma preventiva, respeitando janelas climáticas e fenológicas críticas, além de sempre estarem associados a práticas de redução do inóculo.

Duas frentes despontam como especialmente promissoras: Biocontrole com bacteriófagos, o qual estudos recentes têm isolado fagos líticos de *P. syringae*, testando formulações em coquetéis para ampliar estabilidade e espectro de ação. Essa linha de pesquisa abre a possibilidade de aplicações práticas para o pv. *garcae* em um futuro próximo (Silva *et al.*, 2024); Como também, a Genômica aplicada ao melhoramento de ferramentas como GWAS e painéis de diversidade genética estão permitindo a identificação de marcadores relacionados à resistência, acelerando a obtenção de novas cultivares mais estáveis e adaptadas (Ariyoshi *et al.*, 2022).

Entretanto, apesar dos avanços, é importante destacar que as inovações não substituem as práticas básicas de manejo, que continuam sendo indispensáveis. Em viveiros, recomenda-se o uso de sementes e mudas certificadas, a desinfecção constante de bancadas e ferramentas, a adoção de

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

fluxos unidirecionais, a redução de molhamento noturno e o descarte de lotes suspeitos (Belan *et al.*, 2016). No campo, a ênfase deve estar na instalação de quebra-ventos, na redução do estresse causado por vento e frio, na proteção de brotações e frutinhos em períodos chuvosos e na priorização de materiais com menor suscetibilidade (Andreazi *et al.*, 2018).

Conclusão

A mancha aureolada continua sendo uma das principais ameaças fitossanitárias à cafeicultura brasileira. No entanto, os avanços nas áreas de biocontrole (com fungos sapróbios e bacteriófagos), aliados à genética de resistência e ao manejo cultural, oferecem soluções mais eficazes e sustentáveis. O caminho para o futuro passa pela integração dessas alternativas, combinadas com diagnóstico preciso, capacitação técnica e políticas públicas de apoio à pesquisa e adoção tecnológica.

Referências

- ANDREAZI, E.; FAZUOLI, L. C.; PEREIRA, A. A.; SERA, T.; SERA, G. H.; FAZUOLI, L. C.; *et al.* Resistance to bacterial halo blight in Arabica coffee lines derivative from the genotype C1195-5-6-2 under natural infection conditions. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 18, n. 3, p. 273-281, 2018. Disponível em: SciELO. Acesso em: 17 ago. 2025.
- ARIYOSHI, Y.; TAKADA, M.; MARTINEZ, C.; *et al.* Genome-wide association study identifies loci associated with bacterial halo blight resistance in Arabica coffee. **Frontiers in Plant Science**, v. 13, 989847, 2022. Disponível em: Frontiers. Acesso em: 17 ago. 2025.
- BARTA, T. M.; WILLIS, D. K. Reclassification of *Pseudomonas garcae* as *Pseudomonas syringae* pv. *garcae*. **Journal of Phytopathology**, v. 153, n. 7–8, p. 467-474, 2005.
- BELAN, L. L.; BRUNELLI, K. R.; SANTOS, A. F.; ZAIDAN, L. B. P.; MARCONDES, J. Occurrence of *Pseudomonas syringae* in coffee seeds and transmission of the pathogen to seedlings. **Australian Journal of Crop Science**, v. 10, n. 9, p. 1293-1299, 2016.
- FREITAS, E. V. S.; LEMOS, L.; CAMPANHARO, W. A.; *et al.* Environmental risks of copper-based bactericides in coffee regions: implications for soil and water quality. **Science of the Total Environment**, v. 847x, 2022.
- PATRÍCIO, F. R. A.; ALMEIDA, I. M. G.; BARROS, B. C.; SANTOS, A. S.; FRARE, P. M. Effectiveness of acibenzolar-S-methyl, fungicides and antibiotics for the control of brown eye spot, bacterial blight, brown leaf spot and coffee rust in coffee. **Annals of Applied Biology**, v. 152, n. 2, p. 215-226, 2008.
- RAIMUNDI, M. R.; SOUZA, R. M.; RESENDE, F. L.; *et al.* Diagnosis of leaf bacterial diseases of coffee reveals the prevalence of halo blight. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 45, 2021.
- RODRIGUES, L. M. R.; QUEIROZ-VOLTAN, R. B.; GUERREIRO FILHO, O. Anatomical changes in Arabica coffee leaves inoculated with *Pseudomonas syringae* pv. *garcae*. **Summa Phytopathologica**, v. 41, n. 4, p. 256-261, 2015.
- RODRIGUES, L. M. R.; ALMEIDA, I. M. G.; PATRÍCIO, F. R. A.; BERIAM, L. O. S.; MACIEL, K. W.; BRAGHINI, M.; GUERREIRO FILHO, O. Mancha aureolada do cafeeiro causada por *Pseudomonas syringae* pv. *garcae*. Campinas: Instituto Agrônomo, 2013. 24 p. (Série Tecnologia Apta. **Boletim técnico**, nº 212).
- SILVA, P. V.; FERRARI, M.; NEWMAN, J.; *et al.* A phage cocktail targeting *Pseudomonas syringae*: genomic characterization and host range. **Frontiers in Microbiology**, v. 14, 2024. (Estudo-prova de conceito com potencial de aplicação em plantas).

ZOCCOLI, D. M.; TAKATSU, A.; UESUGI, C. H. Ocorrência de mancha aureolada em cafeeiros na Região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. **Bragantia**, v. 70, n. 4, p. 843-849, 2011.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Laboratório de Epidemiologia e Manejo de Doenças de Plantas Agrícolas e Florestais (LEMP) e ao Núcleo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Manejo Fitossanitário de Pragas e Doenças (NUDEMAFI), da Universidade Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, pela infraestrutura para realização deste estudo, e à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.