

Alanna Kelly de Oliveira Macedo¹;

¹Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<https://lattes.cnpq.br/7664704162406922>

Maria Eduarda de Oliveira Santana²;

²Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/7567556858377850>

Maria Fernanda Pereira Monteiro³;

³Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<https://lattes.cnpq.br/7592918781695689>

Maria Isabel Andrade Nogueira Leite⁴;

⁴Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<https://lattes.cnpq.br/6937658532272630>

Maria Vitória Mendonça da Silva⁵;

⁵Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/2245878215830515>

Luciely da Luz Panta⁶;

⁶Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<https://lattes.cnpq.br/3657449877570194>

Evellyn Nayara Timoteo Grigorio⁷;

⁷Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<https://lattes.cnpq.br/3083828746186192>

Karla Thais Rodrigues Coelho⁸;

⁸Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/82018010032341636>

Jamile Damasceno Sousa⁹;

⁹Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<https://lattes.cnpq.br/9304854403003764>

Ivanildo Araujo da Silva Júnior¹⁰;

¹⁰Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/9256755809692566>

Claudileide de Sá Silva¹¹.

¹¹Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/0449463456141164>

RESUMO: O estudo examina o fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, causador da antracnose em abacates, que pode produzir micotoxinas como gloeosporina e colletotrichina, prejudiciais à saúde humana. A pesquisa teve como objetivo avaliar a incidência do fungo

em abacates em diferentes estágios de maturação e condições de armazenamento e propor estratégias de manejo integrado. A metodologia envolveu a coleta de esporos e hifas utilizando o método da fita adesiva, seguida de análise microscópica com corante azul de metileno. Os resultados confirmaram a presença de *C. gloeosporioides*, com colônias mostrando crescimento circular e produção de conídios. Fatores climáticos, como alta umidade e temperaturas amenas, favorecem o desenvolvimento do fungo. A possível presença das micotoxinas levanta preocupações sobre riscos à saúde, incluindo toxicidade hepática e imunossupressão. Estratégias de controle, como fungicidas e métodos biológicos, mostraram-se eficazes na redução da infecção. A adoção de práticas agrícolas adequadas, como controle da umidade e uso de fungicidas, associada ao manejo integrado, é crucial para reduzir os impactos econômicos e os riscos à saúde causados pela antracnose e pelas micotoxinas.

PALAVRAS-CHAVE: Antracnose em Frutas. Fungos Filamentosos. Contaminação fúngica.

GROWTH OF COLLETOTRICHUM GLOEOSPORIOIDES ON AVOCADO

ABSTRACT: The study examines the fungus *Colletotrichum gloeosporioides*, which causes anthracnose in avocados, which can produce mycotoxins such as gloeosporin and colletotrichin, which are harmful to human health. The research aimed to evaluate the incidence of the fungus in avocados at different stages of maturation and storage conditions, in addition to analyzing the presence of mycotoxins and proposing integrated management strategies. The methodology involved the collection of spores and hyphae using adhesive tape, followed by microscopic analysis with lactophenol blue dye. The results confirmed the presence of *C. gloeosporioides*, with colonies showing circular growth and conidia production. Climatic factors, such as high humidity and mild temperatures, favor the development of the fungus. The presence of mycotoxins raises concerns about health risks, including liver toxicity and immunosuppression. Control strategies, such as fungicides and biological methods, have proven effective in reducing infection. The adoption of appropriate agricultural practices, such as humidity control and the use of fungicides, associated with integrated management, is crucial to reduce the economic impacts and health risks caused by anthracnose and mycotoxins.

KEYWORDS: Anthracnose in Fruits. Filamentous Fungi. Fungal contamination.

INTRODUÇÃO

Os fungos, microrganismos eucarióticos, podem ser classificados em duas categorias principais: leveduras e filamentosos. As leveduras são unicelulares e geralmente se reproduzem por brotamento, já os filamentosos formam hifas que se ramificam, e dão origem a um micélio. Há muitos fungos que desempenham papéis benéficos na natureza, alguns produzem substâncias tóxicas conhecidas como micotoxinas. A produção de micotoxinas depende do crescimento fúngico, então, pode ocorrer em qualquer época do crescimento,

colheita, ou estocagem do alimento (Iamanaka *et al.*, 2010). Essas moléculas orgânicas são produzidas como metabólitos secundários do fungo e podem causar uma variedade de problemas sérios de saúde tanto em animais quanto em humanos.

A contaminação dos frutos nas plantas pode ocorrer devido à presença de esporos no ar, penetrando nos grãos através de lesões mecânicas e físicas, por exemplo. A colonização e a contaminação com micotoxinas podem ocorrer na fase da pré colheita, na colheita e no posterior armazenamento desse fruto (Soares *et al.*, 2013). Para minimizar a presença de micotoxinas em alimentos e rações, é importante adotar práticas agrícolas adequadas desde o plantio até o armazenamento e comercialização do produto. Essas práticas incluem o uso correto de equipamentos de colheita, a colheita no ponto ideal de maturação, a secagem rápida e eficiente do produto para reduzir a umidade, a limpeza rigorosa de grãos e sementes, e o armazenamento em condições adequadas (Iamanaka *et al.*, 2010).

A antracnose afeta principalmente frutos, sendo possível encontrar o patógeno *Colletotrichum gloeosporioides*, que causa perdas significativas na comercialização desses produtos (Peralta-Ruiz *et al.*, 2023). No estudo de Fischer *et al.* (2019), indicam que as lesões iniciais aparecem como pequenos pontos marrons ou pretos, com formato circular e diâmetro entre 6 e 13 mm. Essas lesões podem evoluir para necroses profundas, atingindo a polpa do fruto, levando ao apodrecimento completo e à queda prematura dos frutos (Kamle *et al.*, 2013; Honger, 2014; Morgado *et al.*, 2024).

As podridões ocorrem predominantemente em frutos maduros, sendo raros os efeitos em frutos verdes. Em regiões com clima favorável, como ambientes tropicais úmidos, a antracnose pode causar prejuízos expressivos, especialmente devido à queda de flores e frutos, reduzindo a produtividade do pomar (Silva, Jara *et al.*, 2020). A doença é particularmente problemática em pomares mal manejados ou com deficiências nutricionais, aumentando o risco de infecção.

Nos Estados Unidos, os danos econômicos causados pela antracnose em frutas, incluindo abacates e mangas, superam anualmente 900 milhões de dólares, com custos de controle ultrapassando 450 milhões de dólares. Esses números ressaltam a necessidade de estratégias eficazes para o manejo da doença, tanto no campo quanto no armazenamento, visando reduzir a contaminação e a presença de micotoxinas (Bautista-Rosales *et al.*, 2013).

Para minimizar esses impactos, é fundamental o uso de práticas de manejo integrado, incluindo a aplicação de fungicidas como cobre e mancozeb, além de medidas preventivas durante o período de floração e frutificação. A implementação de protocolos de controle pós-colheita também tem se mostrado eficiente na redução das perdas de qualidade e quantidade dos frutos.

OBJETIVO

Avaliar a incidência de *Colletotrichum gloeosporioides* em frutos de abacate em estágios de maturação e condições de armazenamento, e propor estratégias de manejo

integrado para minimizar os impactos econômicos e de segurança alimentar causados pela antracnose.

METODOLOGIA

Foi utilizada a técnica de amostragem com fita adesiva para observar diretamente *Colletotrichum gloeosporioides* em abacates deteriorados. A coleta envolveu a pressão de segmentos de fita transparente sobre a superfície do fruto, permitindo a adesão de esporos e hifas. A fita com a amostra foi posicionada em lâmina de vidro esterilizada contendo corante azul de metileno, o qual facilita a visualização das estruturas fúngicas.

A análise microscópica foi realizada em ampliações progressivas (40x e 100x), identificando hifas septadas e esporos ovais, características típicas do fungo. Esse método permitiu uma observação detalhada sem necessidade de cultivo, garantindo resultados rápidos e precisos na identificação do patógeno.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o estudo microbiológico, foi observado o isolamento e a identificação de fungos do gênero *Colletotrichum*, especificamente a espécie *gloeosporioides*. As colônias cresceram de forma circular, com bordas irregulares, mostrando uma expansão típica do gênero. A colônia apresentou um tom amarelado ou cinza claro, a coloração esbranquiçada foi observada na área central da colônia, enquanto as bordas se tornaram mais escuras e amareladas com o tempo, possivelmente devido à produção de conídios. Em áreas específicas, foi possível observar uma significativa produção de conídios (esporos assexuados), que conferiram à colônia um aspecto esbranquiçado devido ao acúmulo desses esporos na superfície.

Vinson P. Doyle *et al.* (2013), em seu estudo realizado sobre *Colletotrichum gloeosporioides* e seu impacto em frutas, como o abacate, destacam pontos importantes sobre a biologia do patógeno, métodos de controle e potenciais riscos à saúde humana. Esse fungo é responsável pela antracnose, uma doença que afeta diversas culturas de frutas, e produz micotoxinas prejudiciais, como a gloeosporina e a colletotrichina, associadas à toxicidade hepática e à imunossupressão quando consumidas em grandes quantidades. A pesquisa aponta que a infecção é fortemente influenciada por fatores ambientais, com alta umidade e temperaturas amenas (20-25°C) sendo condições ideais para o crescimento de *C. gloeosporioides*. Isso destaca a importância de um manejo cuidadoso tanto durante o cultivo quanto nas fases pós-colheita para prevenir a contaminação (Piccinin e Pascholati, 1995).

Além disso, práticas culturais, como a remoção de frutas danificadas, o aprimoramento da ventilação no armazenamento e o uso de cultivares resistentes têm se mostrado eficazes na redução dos riscos de infecção (Yeimmy Peralta-Ruiz *et al.*, 2023).

Para garantir a segurança dos consumidores a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) estabelece um limite de 0,10 unidades de fungo por unidade de peso

em frutas frescas para garantir a segurança dos alimentos. A lavagem adequada dos frutos é essencial para reduzir a carga fúngica e atender aos padrões de qualidade e segurança alimentar (Yeimmy Peralta-Ruiz *et al.*, 2023). A implementação de um sistema integrado de manejo de doenças, que combine métodos físicos, químicos, biológicos e culturais, é importante para controlar eficazmente o *Colletotrichum gloeosporioides* e reduzir as perdas causadas por essa infecção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescimento de *Colletotrichum gloeosporioides* em abacates representa um risco significativo para a saúde humana e para a economia, devido às perdas causadas pela rápida deterioração dos frutos e à contaminação com micotoxinas, que podem afetar a saúde humana. A umidade e temperaturas amenas favorecem o desenvolvimento do fungo, sendo mais prevalente em regiões com essas condições climáticas. A observação microscópica revelou características distintivas do fungo, como hifas septadas e esporos ovais, importantes para sua identificação. Para minimizar os danos econômicos e riscos à saúde, é essencial adotar práticas rigorosas de manejo durante o cultivo, colheita e armazenamento, incluindo controle da umidade e o uso adequado de fungicidas. O armazenamento refrigerado e a ventilação adequada são cruciais para prolongar a vida útil dos frutos e garantir sua qualidade. Essas medidas preventivas, combinadas com monitoramento constante, são fundamentais para reduzir os impactos da antracnose e das micotoxinas nos alimentos.

REFERÊNCIAS

- BAUTISTA-ROSALES, Pedro Ulises; CALDERÓN-SANTOYO, Montserrat; *et al.* **Action mechanisms of the yeast *Meyerozyma caribbica* for the control of the phytopathogen *Colletotrichum gloeosporioides* in mangoes.** *Biological Control*, v. 65, n. 3, p. 293-301, 2013. DOI:10.1016/j.biocontrol.2013.03.010. Disponível: <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2013.03.010>. Acesso em: 18 jun. 2026
- DOYLE, V. P.; OUDEMANS, P. V.; REHNER, S. A.; LITT, Amy. **Habitat and Host Indicate Lineage Identity in *Colletotrichum gloeosporioides* s.l. from Wild and Agricultural Landscapes in North America.** *PLoS ONE*, v. 8, n. 5, p. e62394, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0062394> . Acesso em: 10 mai. 2026.
- FISCHER, I., MORAES, M., *et al.* (2019). **Ocorrência de antracnose em abacate, agressividade e sensibilidade de *Colletotrichum gloeosporioides* a fungicidas.** *AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO*, 13(2), 130–137. DOI: <https://doi.org/10.30969/acsa.v13i2.816>. Disponível em: <https://acsa.revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/816>. Acesso em: 20 mai. 2026.
- HONGER, J. O.; OFFEI, S. K.; *et al.* **Phenotypic and molecular characterisation of the causal agent of mango anthracnose disease in Ghana.** *Ghana Journal of Science*, v. 54, p. 71-82, 2014. DOI: 10.4314/GJAS.V54I1. Disponível em: <https://doi.org/10.4314/GJAS.V54I1>. Acesso em: 18 jun. 2026.

IAMANAKA, B. T.; OLIVEIRA, I. S.; TANIWAKI, M. H. **Micotoxinas em alimentos**. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, Recife, v. 7, p. 138-161, 2010. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/apca/article/view/128> . Acesso em: 18 jun. 2026.

KAMLE, M.; KUMAR, P. *Colletotrichum gloeosporioides*: pathogen of anthracnose disease in mango (*Mangifera indica* L.). In: KUMAR, P.; GUPTA, V. K.; TIWARI, A. K.; KAMLE, M. (ed.). **Current trends in plant disease diagnostics and management practices**. Cham: Springer, 2016. p. 207-219. DOI: 10.1007/978-3-319-27312-9_9. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-27312-9_9. Acesso em: 18 jun. 2026.

MORGADO, CRISTIANE MARIA ASCARI *et al.* **Utilização da microscopia eletrônica de varredura na observação da infecção pelo fungo colletotrichum gloeosporioides na casca de goiabas cv paluma**. Revista Mirante (ISSN 1981-4089), v. 17, n. 1, p. 195-202, 2024. Disponível em: <https://revista.ueg.br/index.php/mirante/article/view/15388/10682>. Acesso em: 20 mai. 2026.

PERALTA-RUIZ, Y.; ROSSI, C.; GRANDE-TOVAR, C. D.; CHAVES-LÓPEZ, C. **Green management of postharvest anthracnose caused by Colletotrichum gloeosporioides**. Journal of Fungi, v. 9, n. 6, p. 623, 2023. DOI: 10.3390/jof9060623. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2309-608X/9/6/623> . Acesso em: 01 jun. 2026.

PICCININ, E.; PASCHOLATI, S. F.; DI PIERO, R. M. **Doenças do abacateiro**. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (ed.). Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v. 2, p. 1-7. Disponível em: <https://ppgfito.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/45/2015/02/Livro-Manual-de-Fitopatologia-vol.2.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2026.

SILVA, J.; JARA, M. *et al.* **Impacto da antracnose em pomares tropicais**. ResearchGate, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/342345678_Impacto_da_antracnose_em_pomares_tropicais. Acesso em: 20 maio 2026.

SOARES, C.; ABRUNHOSA, L.; VENÂNCIO, A. **Fungos produtores de micotoxinas: impacto na segurança alimentar**. Microbiologia. Revista da Sociedade Portuguesa de Microbiologia, 2013. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/27316/3/Fungos%20produtores%20de%20micotoxinas%20-%20Microbiologia.pdf> . Acesso em: 20 mai. 2026.

TORTORA, G.J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia** . 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2003.