



**INSTITUTO
FEDERAL**
Piauí

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS SÃO JOÃO DO PIAUÍ-PI
CURSO LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

RITA DE CÁSSIA RODRIGUES DA NÓBREGA

**CARACTERIZAÇÃO DE ISOLADOS DE *Colletotrichum sp.* EXTRAÍDOS DA
BANANA (*Musa sp.*)**

SÃO JOÃO DO PIAUÍ

2026

RITA DE CÁSSIA RODRIGUES DA NÓBREGA

**CARACTERIZAÇÃO DE ISOLADOS DE *Colletotrichum sp.* EXTRAÍDOS DA
BANANA (*Musa sp.*)**

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção do
diploma do Curso de Licenciatura em Ciências
Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia do Piauí, *campus* São João do Piauí.

Orientadora: Prof. Dra. Fabiana Soares Cariri Lopes.
Coorientadora: Prof. Dra. Jéssica Rodrigues da Silva.

SÃO JOÃO DO PIAUÍ

2026

CARACTERIZAÇÃO DE ISOLADOS DE *Colletotrichum* sp. EXTRAÍDOS DA BANANA (*Musa* sp.)

Rita de Cássia Rodrigues da Nóbrega¹

Fabiana Soares Cariri Lopes²

Jessica Rodrigues da Silva³

RESUMO

O gênero *Colletotrichum* reúne fungos fitopatogênicos de ampla distribuição mundial e elevada importância agrícola, sendo responsável por doenças que ocasionam perdas significativas em diversas culturas principalmente em banana (*Musa* sp.). A caracterização morfológica desses fungos constitui uma etapa importante para o conhecimento de seu comportamento biológico e para subsidiar estudos relacionados à sua identificação e manejo. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar morfológicamente isolados de *Colletotrichum* sp. obtidos de frutos de banana com sintomas de antracnose. O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Biologia do Instituto Federal do Piauí Campus São João do Piauí, utilizando isolados cultivados em meio Batata-Dextrose-Ágar (BDA). Foram avaliadas características culturais e morfológicas, incluindo crescimento micelial, coloração, textura das colônias, produção de conídios e aspectos microscópicos das hifas e dos esporos. O crescimento micelial foi avaliado a cada dois dias com auxílio de paquímetro digital, sendo os dados submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Tukey a 5% de probabilidade pelo programa SISVAR. Os isolados apresentaram crescimento vigoroso em meio de cultura, com diferença significativa apenas na avaliação dois, entretanto ao final das avaliações ambos apresentaram crescimento semelhante. As colônias exibiram micélio abundante, textura cotonosa e massas conidiais de coloração salmão a alaranjada. As análises microscópicas revelaram hifas hialinas, septadas e ramificadas, além de conídios com morfologia compatível com o gênero *Colletotrichum*. Embora a identificação da espécie não tenha sido possível apenas por meio da caracterização morfológica, os resultados obtidos ampliam o conhecimento sobre as características do fungo em condições *in vitro* e fornecem informações que poderão subsidiar pesquisas futuras voltadas à identificação molecular, à biologia e ao desenvolvimento de estratégias de manejo desse importante fitopatógeno.

Palavras-chave: Crescimento micelial; Antracnose da banana; Caracterização morfológica.

ABSTRACT

The genus *Colletotrichum* comprises phytopathogenic fungi that are widely distributed globally and of great agricultural importance, causing diseases that result in significant losses

¹ Discente do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - Campus São João do Piauí. E-mail: casjp.202211s02.15.20@aluno.ifpi.edu.br

² Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - Campus São João do Piauí. Mestre em Ciências (Agroecossistemas) pela Universidade Federal de Sergipe - UFS e Doutora em Entomologia Agrícola pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE.

³ Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Xique-Xique. Mestre e Doutora em Fitopatologia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE.

in various crops, particularly bananas (*Musa* sp.). Morphological characterization of these fungi is a crucial step in understanding their biological behavior and supporting studies related to their identification and management. In this context, the present study aimed to morphologically characterize *Colletotrichum* sp. isolates obtained from banana fruits exhibiting anthracnose symptoms. The study was conducted at the Biology Laboratory of the Federal Institute of Piauí (São João do Piauí *campus*) using isolates cultured on Potato Dextrose Agar (PDA) medium. Cultural and morphological characteristics were evaluated, including mycelial growth, colony color and texture, conidial production, and microscopic features of hyphae and spores. Mycelial growth was measured every two days using a digital caliper; data were subjected to analysis of variance (ANOVA) and Tukey's test (at a 5% probability level) using the SISVAR software. The isolates showed vigorous growth on the culture medium; while a significant difference was observed only at the second evaluation point, both isolates exhibited similar growth by the end of the assessment period. Colonies displayed abundant mycelium, a cottony texture, and conidial masses ranging from salmon to orange in color. Microscopic analysis revealed hyaline, septate, and branched hyphae, as well as conidia with morphology consistent with the genus *Colletotrichum*. Although species identification was not possible based solely on morphological characterization, the results expand knowledge regarding the fungus's characteristics *in vitro* and provide information to support future research on molecular identification, biology, and the development of management strategies for this important phytopathogen.

Keywords: Mycelial growth; Banana anthracnose; Morphological characterization.

Data de aprovação: 06/08/2026 (data de apresentação do TCC)

1 INTRODUÇÃO

O gênero *Colletotrichum* está entre os principais fungos fitopatogênicos de importância mundial, ocupando a oitava posição entre os dez patógenos de plantas mais relevantes sob os aspectos científico e econômico. Entre as doenças associadas a esse gênero, a antracnose destaca-se como a enfermidade de maior importância, afetando diversas culturas agrícolas (DEAN *et al.*, 2012). Esse gênero é caracterizado pela produção de conídios, que são os principais esporos de disseminação do fungo, são característicos nas regiões tropicais e subtropicais do mundo e causadores de uma diversidade de doenças como antracnose, podridão de pedúnculo, varicela em manga, banana e mamão (BALEY; JEGER, 1992).

A caracterização morfológica das espécies pertencentes ao gênero baseia-se, principalmente, na avaliação de estruturas e características como a coloração, o tamanho e a forma dos conidiomas, setas, células conidiogênicas, conídios e apressórios, os quais podem ser observados tanto em substratos naturais quanto em meios de cultura. Além disso,

aspectos como a formação de acérvulos, a presença ou ausência de setas, e a ocorrência de conídios hialinos predominantemente cilíndricos constituem importantes critérios taxonômicos para a identificação e diferenciação das espécies desse gênero (FARIA; INÁCIO, 2023).

Além disto, as colônias de espécies pertencentes à *Colletotrichum* apresentam elevada variabilidade morfológica tendo uma vasta diversidade de espécies, exibindo diferentes padrões de crescimento e coloração. Essas características podem ser influenciadas tanto pelo meio de cultura empregado quanto pelo estágio de desenvolvimento da colônia. Em geral, observa-se uma ampla gama de tonalidades, variando de cores claras a mais escuras, bem como a possível formação de setores, anéis concêntricos, massas conidiais e estruturas de resistência, como escleródios e microescleródios (CROUCH, 2014).

Entre as enfermidades que afetam a produção de frutas causadas por *Colletotrichum* sp., destaca-se a antracnose devido aos prejuízos à qualidade pós-colheita e às perdas econômicas (ZAKARIA, 2021). Em banana, a espécie *Colletotrichum musae* é o principal agente etiológico e os sintomas manifestam-se principalmente durante o amadurecimento dos frutos, com o desenvolvimento de lesões que comprometem a conservação, a aparência e a aceitação comercial, ocasionando perdas significativas na cadeia produtiva (COELHO *et al.*, 2010).

Segundo Kimati *et al* (2005), as lesões são escuras e deprimidas na superfície dos frutos, geralmente alongadas no sentido longitudinal e delimitadas por bordas mais claras. Em condições de elevada umidade, observa-se a formação de estruturas reprodutivas rosadas do fungo na região lesionada. Embora as lesões sejam inicialmente superficiais, em estágios mais avançados da doença podem atingir a polpa do fruto durante o amadurecimento.

O controle da antracnose é realizado, principalmente, por meio da aplicação de caldas fungicidas em pós-colheita (CORDEIRO *et al.*, 2016). Atualmente, o Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários (AGROFIT), plataforma oficial do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), registra apenas três fungicidas para essa finalidade: imazalil, tiabendazol e azoxistrobina + fludioxonil (BRASIL, 2024). Entretanto, o uso intensivo desses produtos pode favorecer a seleção e o surgimento de populações de fitopatógenos resistentes (CABRAL *et al.*, 2013). Além disso, a ampla distribuição geográfica e a elevada capacidade de adaptação das espécies de *Colletotrichum* tornam o manejo da doença ainda mais desafiador. Nesse contexto, torna-se necessário ampliar os estudos sobre o comportamento do patógeno, bem como sobre sua interação com diferentes estratégias de controle, visando ao desenvolvimento de alternativas mais eficientes e sustentáveis para o manejo da

antracnose.

Assim, considerando a importância econômica da antracnose em diferentes culturas e os prejuízos ocasionados por espécies do gênero *Colletotrichum*, torna-se fundamental ampliar os estudos sobre a biologia, o crescimento e o desenvolvimento desses fitopatógenos. Nesse contexto, a caracterização de isolados em condições laboratoriais permite conhecer suas características culturais e morfológicas, fornecendo informações importantes para a compreensão de seu comportamento e subsidiando pesquisas futuras. Além disso, a preservação dos isolados fúngicos possibilita a formação de uma coleção de referência, contribuindo para estudos comparativos e para o desenvolvimento de estratégias mais eficientes de monitoramento, manejo e controle da doença.

Diante desse contexto, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar dois isolados de *Colletotrichum* sp. por meio da avaliação de características morfológicas e microscópicas do fungo.

3 METODOLOGIA

3.1 Área de estudo

O estudo foi realizado no laboratório de Biologia do Instituto Federal do Piauí *Campus* São João do Piauí localizado no município de São João do Piauí, localizado na região Sudeste do Estado do Piauí, a aproximadamente 450 km da capital Teresina e o município está caracterizado com clima semiárido quente e seco, sua vegetação é do tipo Caatinga, sendo arbórea e arbustiva (IBGE, 2022).

3.2 Preparação do meio de cultura BDA

O meio de cultura BDA foi preparado conforme metodologia descrita por Alfenas e Mafía (2016), que consiste na utilização de batata, dextrose e ágar. Para tanto, foi utilizado 200 g de batata inglesa descascada, submetida à fervura em 1.000 mL de água destilada durante aproximadamente 25 a 30 minutos (Figura 1). Em seguida, o extrato obtido foi filtrado para a remoção dos resíduos sólidos da batata, sendo adicionados ao filtrado 20 g de dextrose e 15 g de ágar, com posterior homogeneização da mistura (Figura 2). O meio foi submetido à esterilização em autoclave por 15 minutos. Concluída a esterilização, o material permaneceu em temperatura ambiente por cerca de 20 a 30 minutos para resfriamento e, posteriormente, foi vertido em placas de Petri estéreis destinadas ao isolamento e cultivo do

fungo, abaixo segue as imagens no qual foi preparado o caldo da batata para o meio de cultura.

Figura 1. Fervura de 200 g de batata no microondas, para preparação do meio de cultura BDA.



Fonte: Autoria própria, 2026.

Figura 2. Caldo da batata sem resíduos sólidos para a preparação do meio de cultura BDA.



Fonte: Autoria própria, 2026.

3. 2 Isolamento e preservação do fungo

Foram analisados frutos de banana provenientes de dois estabelecimentos comerciais do município de São João do Piauí que apresentavam sintomas típicos de antracnose, a partir do seu amadurecimento, visando comparar suas características.

Os frutos foram colocados à temperatura ambiente no Laboratório de Biologia durante cinco dias, em seguida, foi retirado fragmentos das lesões iniciais e realizado a

desinfestação com álcool 70%, hipoclorito de sódio a 2% e remoção dos resíduos com água destilada esterilizada (ADE). Após desinfestação, os tecidos foram transferidos para placas de Petri contendo o meio BDA e incubados à temperatura ambiente por sete dias. Após, foi identificado o patógeno e este foi preservado através de discos de 1 cm em tubos criogênicos com ADE.

3. 4 Caracterização morfológica do fungo

A caracterização morfológica foi realizada conforme a metodologia descrita por Crouch (2014) e Faria e Inácio (2023). Inicialmente, os isolados fúngicos foram cultivados em meio de batata-dextrose-ágar (BDA) por sete dias. Posteriormente, as amostras foram transferidas para placas de Petri contendo meio nutritivo, visando proporcionar condições uniformes para o desenvolvimento das colônias. Após esse período, realizou-se uma nova repicagem, utilizando-se fragmentos de 7 mm de diâmetro, retirados do cultivo original e inoculados nas placas de Petri, com o auxílio de uma seringa, sendo empregadas duas repetições por isolado. Durante o período experimental, foram avaliadas características morfológicas das colônias, incluindo coloração, textura, formato e velocidade de crescimento. O crescimento micelial foi monitorado a cada dois dias, mediante a medição do diâmetro das colônias com o auxílio de um paquímetro digital (It.Blue), considerando-se a área da superfície da placa de Petri ocupada pelo crescimento fúngico.

3. 5 Análise estatística

Os dados referentes ao crescimento micelial dos isolados foram submetidos à análise estatística utilizando o programa SISVAR, software amplamente empregado em pesquisas agrônomicas para análise de experimentos e comparação de médias (FERREIRA, 2019). Inicialmente, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), com o objetivo de verificar a existência de diferenças estatísticas entre os isolados avaliados. Quando constatado efeito significativo pelo teste F ($p \leq 0,05$), as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos, foi identificado o fungo pertencente ao gênero *Colletotrichum*. Os fungos desse gênero ocasionam uma doença na banana chamada de

antracnose (HUANG *et al.*, 2021). Neste estudo, não foi possível a identificação da espécie, uma vez que os procedimentos empregados permitiram apenas sua caracterização em nível mais abrangente. Assim, estudos posteriores poderão ser realizados para a identificação da espécie encontrada utilizando métodos morfológicos e/ou moleculares.

As avaliações foram realizadas a cada dois dias após a repicagem. Durante as avaliações, observou-se que o isolado 2 apresentou crescimento micelial mais expressivo na avaliação 2, caracterizado por uma rápida colonização da superfície da placa de Petri em comparação ao isolado 1 que demonstrou desenvolvimento mais lento, com menor velocidade de expansão ao longo do período analisado (Tabela 1).

Tabela 1. Dados do crescimento micelial do fungo *Colletotrichum* nos isolados 1 e 2 em três avaliações.

ISOLADO	A1	A2	A3
1	14,83a	44,83a	67,26a
2	18,53a	52,76b	71,36a
CV%	7,0	4,54	2,44

Médias seguidas por letras iguais não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

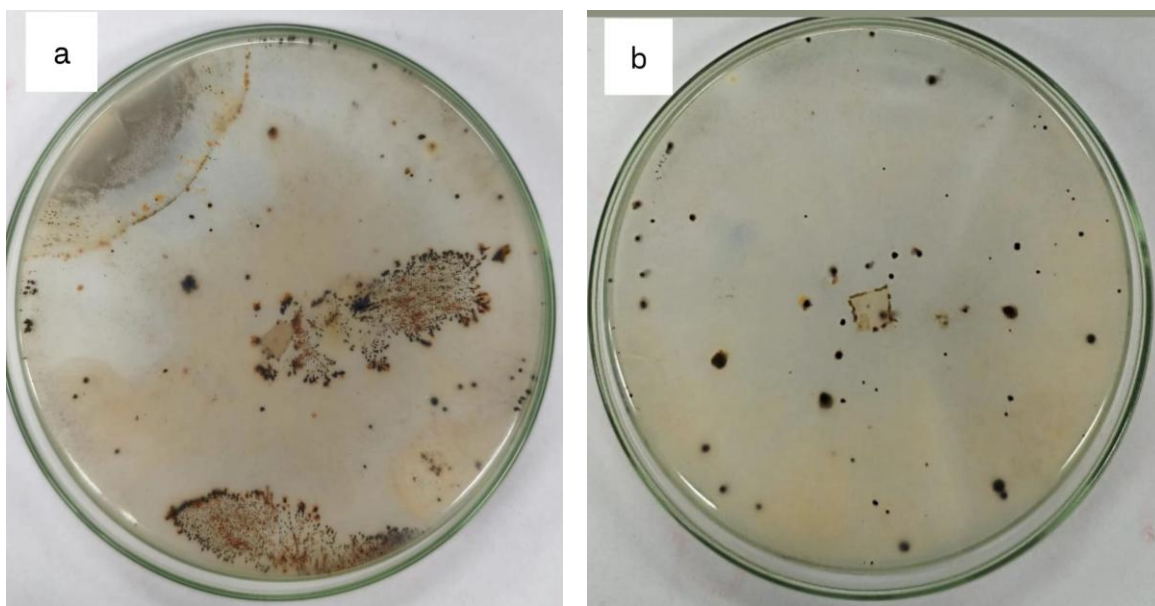
Fonte: Autoria própria, 2026.

No entanto, na terceira avaliação, verificou-se que ambos isolados já haviam alcançado os limites das placas de Petri, indicando elevada capacidade de colonização do meio de cultura. Esses resultados evidenciam diferenças na velocidade inicial de crescimento dos isolados, embora ambos tenham apresentado desenvolvimento suficiente para ocupar completamente a área disponível ao final do experimento.

Segundo Bilenki Junior *et al.* (2021), isolados de *Colletotrichum* sp. provenientes de diferentes regiões apresentaram diferenças significativas quanto ao crescimento micelial sob determinadas condições de cultivo, evidenciando que a variabilidade entre isolados é uma característica comum desse gênero. Os autores destacam ainda que fatores fisiológicos e ambientais podem influenciar diretamente a taxa de crescimento e o desenvolvimento do fungo.

As colônias de *Colletotrichum* sp. apresentaram crescimento radial uniforme, cobrindo grande parte da superfície do meio de cultura. De modo geral, observou-se micélio aéreo abundante, com aspecto cotonoso e coloração variando de branco a cinza-claro, características frequentemente descritas para isolados desse gênero (LIU *et al.*, 2024). As colônias apresentaram textura densa e crescimento vigoroso, evidenciando boa adaptação do fungo às condições de cultivo utilizadas (Figura 3).

Figura 3. Colônias do fungo *Colletotrichum* sp. obtidas de frutos de banana *Musa* sp. dos isolados 1 (a) e 2 (b).

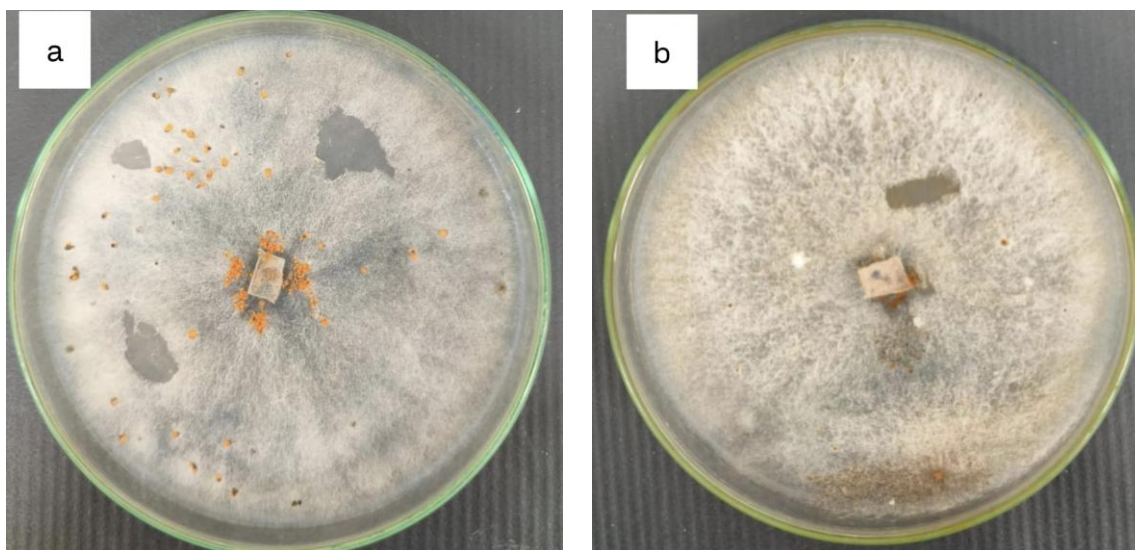


Fonte: Autoria própria, 2026

Em relação à esporulação, foram observadas massas de conídios com coloração salmão a alaranjada distribuídas sobre a superfície das colônias. O isolado 1 apresentou maior produção dessas estruturas, com elevada quantidade e ampla distribuição dos esporos ao longo da colônia, tanto nas regiões centrais quanto periféricas. No isolado 2, a esporulação também foi evidente, porém ocorreu de forma menos intensa e mais concentrada em determinadas áreas da colônia, observou-se menor quantidade de massas conidiais alaranjadas, indicando uma produção de esporos mais reduzida em comparação às demais repetições.

Além da variação na intensidade da esporulação, algumas placas apresentaram áreas com pigmentação mais escura, variando de castanho-claro a castanho-alaranjado, possivelmente associadas ao envelhecimento da colônia, ao acúmulo de estruturas reprodutivas ou a alterações fisiológicas do fungo durante o crescimento (Figura 4).

Figura 4. Colônias do fungo *Colletotrichum* sp. com presença de esporos obtidas de frutos de banana *Musa* sp. dos isolados 1 (a) e 2 (b).



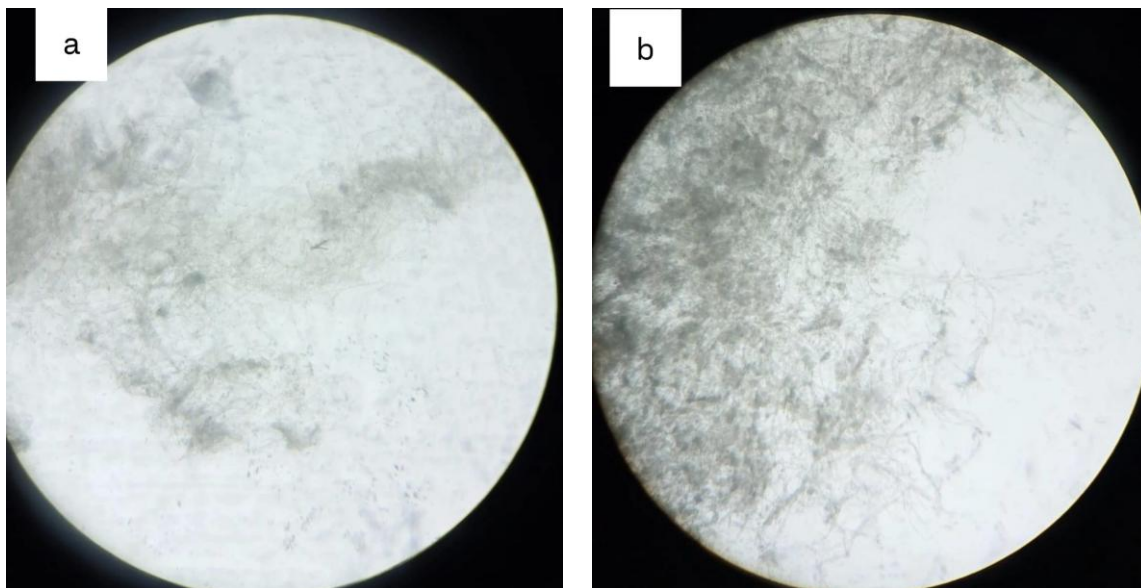
Fonte: Autoria própria, 2026

Os resultados obtidos evidenciam que os isolados apresentaram crescimento micelial vigoroso e capacidade de esporulação sob as condições experimentais empregadas. O isolado 1 destacou-se pela maior produção de esporos, enquanto o isolado 2 apresentou esporulação moderada e reduzida, respectivamente. As diferenças observadas entre os isolados demonstram que, embora o crescimento micelial tenha sido semelhante nos dois isolados, houve variação na capacidade de produção de conídios e na distribuição das estruturas reprodutivas.

A presença de massas conidiais alaranjadas observada neste estudo está de acordo com as características descritas para espécies de *Colletotrichum*. Segundo Neugebauer *et al.* (2024), os acérvulos produzidos por esse gênero podem apresentar massas de conídios com coloração salmão a alaranjada, constituindo uma importante característica utilizada na caracterização morfológica do patógeno.

Na análise microscópica dos isolados revelou características morfológicas compatíveis com fungos do gênero *Colletotrichum*. Observou-se a presença de hifas hialinas, septadas e ramificadas, formando uma extensa rede micelial. Em alguns pontos, as hifas apresentaram-se mais densamente agrupadas, constituindo massas miceliais compactas que evidenciam crescimento vegetativo vigoroso. A formação de um micélio abundante indica boa adaptação do fungo às condições de cultivo, favorecendo a absorção de nutrientes e a colonização do substrato (Figura 5).

Figura 5. Aspecto microscópico das hifas de *Colletotrichum* sp. obtidas de frutos de banana (*Musa* sp.) no isolado 1 (a) e 2 (b).



Fonte: Autoria própria, 2026.

No isolado 1, o micélio apresenta-se mais disperso e menos compacto, permitindo uma visualização mais nítida das hifas individuais. As estruturas filamentosas encontram-se distribuídas de forma relativamente uniforme pelo campo microscópico, evidenciando hifas finas, hialinas e ramificadas. Esse aspecto sugere uma região de crescimento vegetativo menos densa, onde é possível distinguir melhor a arquitetura da rede micelial.

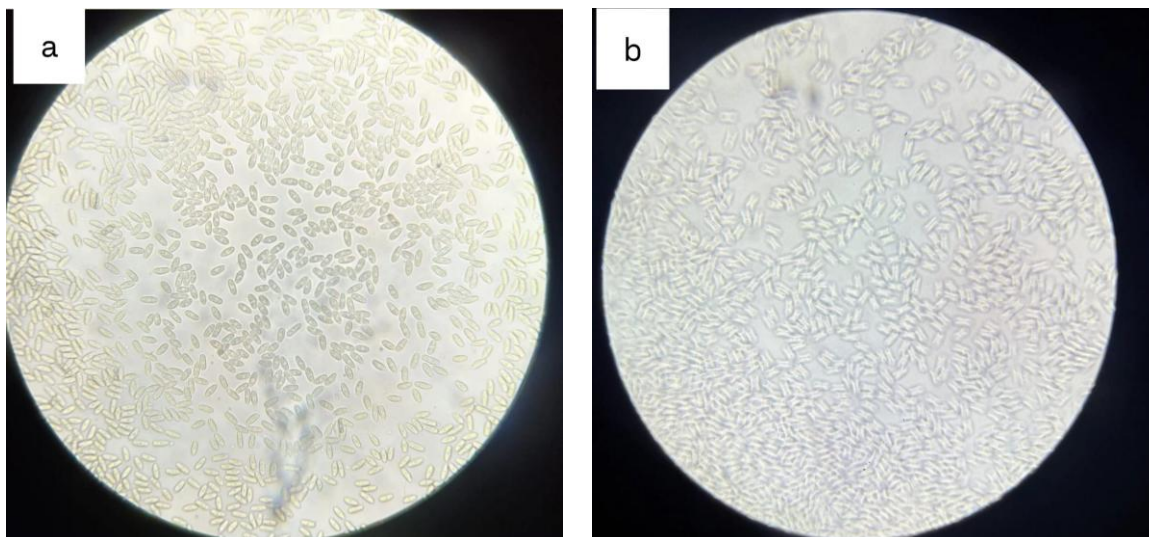
Por outro lado, o isolado 2, observa-se uma concentração significativamente maior de micélio, formando uma massa micelial mais compacta e densa. As hifas encontram-se fortemente entrelaçadas, dificultando a visualização individual de alguns filamentos. Essa maior densidade pode indicar uma região mais desenvolvida da colônia, com intensa produção de biomassa fúngica e maior ocupação do substrato. Além disso, a compactação do micélio sugere um estágio mais avançado de crescimento vegetativo em comparação ao isolado 1.

As características microscópicas observadas neste estudo estão de acordo com as descrições apresentadas por Kanade *et al.* (2023), que relataram para *Colletotrichum musae* micélio septado e irregularmente ramificado, além de conídios hialinos, asseptados e de formato oblongo a cilíndrico.

Na observação das estruturas reprodutivas, verificou-se elevada quantidade de conídios. Os conídios apresentaram coloração hialina, formato predominantemente cilíndrico, sendo retos e alongados com extremidades alongadas e discretamente afiladas

(Figura 6), características morfológicas compatíveis com as descrições do gênero *Colletotrichum* (YAN *et al.*, 2020).

Figura 6. Produção de conídios e distribuição das estruturas reprodutivas do fungo *Colletotrichum* sp. com presença de esporos obtidas de frutos de banana *Musa* sp. no isolado 1 (a) e 2 (b).



Fonte: Autoria própria, 2026.

A abundante produção de conídios demonstra elevada capacidade de esporulação do isolado, indicando que o fungo atingiu uma fase reprodutiva ativa em meio de cultura. Os conídios constituem importantes estruturas de dispersão e sobrevivência, sendo responsáveis pela disseminação do patógeno e pelo estabelecimento de novas infecções em hospedeiros suscetíveis (DE SILVA *et al.*, 2017).

De modo geral, a associação entre o crescimento micelial abundante e a intensa produção de conídios observados neste estudo confirma o bom desenvolvimento do isolado em condições laboratoriais.

Assim, os resultados demonstram que ambos os isolados de *Colletotrichum* sp. apresentaram crescimento vigoroso em meio de cultura, com diferença significativa apenas na avaliação 2, na qual o isolado 2 apresentou maior expansão micelial. Contudo, ao final do período experimental, os isolados exibiram desempenho semelhante, evidenciando potencial de crescimento equivalente sob as condições avaliadas.

CONCLUSÃO

Os resultados evidenciaram que os dois isolados de *Colletotrichum* sp. apresentaram elevado crescimento micelial durante o período experimental, indicando boa adaptação ao meio de cultura e elevada capacidade de colonização, em meio de cultura, com diferença significativa apenas na avaliação 2, na qual o isolado 2 apresentou maior expansão micelial. Contudo, ao final do período experimental, os isolados exibiram desempenho semelhante, evidenciando potencial de crescimento equivalente sob as condições avaliadas.

Dessa forma, este trabalho contribui para o conhecimento das características morfológicas de *Colletotrichum* e amplia as informações sobre seu desenvolvimento em condições *in vitro*, fornecendo uma base científica para pesquisas futuras relacionadas à identificação, à biologia do patógeno e ao desenvolvimento de estratégias de manejo da antracnose. Além disso, os resultados obtidos fortalecem a importância de estudos básicos de caracterização, fundamentais para o avanço das pesquisas em Microbiologia e para a compreensão da variabilidade existente entre isolados desse gênero fúngico.

Como perspectivas futuras, recomenda-se a realização de estudos utilizando técnicas de caracterização molecular para identificação da espécie, bem como avaliações da variabilidade genética entre isolados, testes de patogenicidade e de sensibilidade a fungicidas registrados para o controle da antracnose. Também são recomendadas pesquisas voltadas à avaliação de métodos alternativos de controle e à ampliação da coleção de culturas fúngicas do Laboratório de Biologia do IFPI-campus São João do Piauí, contribuindo para o desenvolvimento de novas pesquisas, atividades de ensino e extensão, além do fortalecimento do conhecimento sobre a biologia e o manejo de espécies do gênero *Colletotrichum*.

REFERÊNCIAS

- ALFENAS, A. C.; MAFIA, R. G. Métodos em Fitopatologia. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2016. 516 p.
- BAILEY, A. J.; JEGER, J. M. *Colletotrichum*: biology, pathology and control. Oxford: British Society for Plant Pathology, 1992. 388p.
- BILENKI JUNIOR, V.; AUER, C. G.; WOLF II, N. I. Características morfológicas e fisiológicas de isolados de *Colletotrichum* associados à antracnose da erva-mate. *BIOFIX Scientific Journal*, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 120-126, 2021.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. AGROFIT: Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Brasília, DF: Ministério da Agricultura e Pecuária, 2024. Disponível em: <https://agrofit.agricultura.gov.br/>. Acesso em: 14 nov. 2024.
- CABRAL, L. C.; PINTO, V. F.; PATRIARCA, A. Application of plant derived compounds to control fungal spoilage and mycotoxin production in foods. *International Journal of Food Microbiology*, v. 166, p. 1-14, 2013.
- COELHO, A. F. S.; DIAS, M. S. C.; RODRIGUES, M. L. M.; LEAL, P. A. M. Controle pós-colheita da antracnose da banana 'Prata-Anã' tratada com fungicidas e mantida sob refrigeração. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 34, n. 4, p. 1004-1008, 2010.
- CORDEIRO, Z. J. M.; MATOS, A. V. T. de; KIMATI, H. Doenças da bananeira. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (ed.). *Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas*. 5. ed. Ouro Fino: Agronômica Ceres, 2016. v. 2, p. 109-124.
- CROUCH, J. A.; CLARKE, B. B.; GULYA, T. J. Characterization of *Colletotrichum* species associated with anthracnose of turfgrasses. *Phytopathology*, v. 104, n. 7, p. 706-717, 2014.

DEAN, R.; VAN KAN, J. A. L.; PRETORIUS, Z. A.; HAMMOND-KOSACK, K. E.; DI PIETRO, A.; SPANU, P. D.; RUDD, J. J.; DICKMAN, M.; KAHMANN, R.; ELLIS, J.; FOSTER, G. D. The top 10 fungal pathogens in molecular plant pathology. *Molecular Plant Pathology*, Oxford, v. 13, n. 4, p. 414-430, 2012.

DE SILVA, D. D.; HYDE, K. D.; TAN, Y. P.; LASKA, G.; CANNON, P. F.; GUEIDAN, C. Species concepts in *Colletotrichum*: a critical re-evaluation. *Fungal Diversity*, v. 82, p. 205-218, 2017.

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *Revista Brasileira de Biometria*, Jaboticabal, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

HUANG, R.; SUN, W.; WANG, L.; LI, Q.; LIU, Y.; WANG, Y.; ZHANG, H. Identification and characterization of *Colletotrichum* species associated with anthracnose disease of banana. *Plant Pathology*, v. 70, n. 8, p. 1827-1837, 2021.

KANADE, S.; WAGH, S.; KHOKRALE, S.; KHAIRE, P.; PARDHI, D. Symptomatology and morpho-cultural characterization of *Colletotrichum musae*, a causal agent of anthracnose disease in banana. *International Journal of Environment and Climate Change*, v. 13, n. 12, p. 658-668, 2023.

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.

LIU, Y.; TAN, X.; ZHAO, J.; NIU, Y.; HSIANG, T.; YU, Z.; QIN, W. Diversity of *Colletotrichum* species associated with anthracnose on *Euonymus japonicus* and their sensitivity to fungicides. *Frontiers in Plant Science*, v. 15, art. 1411625, 2024.

NEUGEBAUER, K. A.; MATTUPALLI, C.; HU, M.; OLIVER, J. E.; VANDERWEIDE, J.; LU, Y.; SULLIVAN, K.; STOCKWELL, V. O.; OUDEMANS, P.; MILES, T. D. Managing fruit rot diseases of *Vaccinium corymbosum*. *Frontiers in Plant Science*, Lausanne, v. 15, art. 1428769, 2024.

YAN, J.; QIAO, G.; LIU, Y.; CHI, Y.; CHEN, T.; SHI, Y. Etiology of *Cyclocarya paliurus* anthracnose in Jiangsu Province, China. *Frontiers in Plant Science*, v. 11, art. 613499, 2020.

ZAKARIA, L. Diversity of *Colletotrichum* species associated with anthracnose disease in tropical fruit crops - A review. *Agriculture*, v. 11, n. 4, p. 297, 2021.