



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS URUÇUÍ
CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA

MARIA CRISTINA RIBEIRO DA SILVA

**LEVANTAMENTO DE FITOPATÓGENOS ASSOCIADO À ESPÉCIES
FRUTÍFERAS DO INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ - *CAMPUS URUÇUÍ*.**

URUÇUÍ
2022

MARIA CRISTINA RIBEIRO DA SILVA

LEVANTAMENTO DE FITOPATÓGENOS ASSOCIADO À ESPÉCIES FRUTÍFERAS
DO INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ - *CAMPUS URUÇUÍ*.

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, *Campus Uruçuí*.

Orientador: Prof. Dr. Matheus Silva e Silva

URUÇUÍ
2022

LEVANTAMENTO DE FITOPATÓGENOS ASSOCIADO À ESPÉCIES FRUTÍFERAS DO INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ - CAMPUS URUÇUÍ.

Maria Cristina Ribeiro da Silva¹
Matheus Silva e Silva²

RESUMO

Diante dos impactos causados por fitopatógenos, ao cultivo de espécies frutíferas, se faz necessários estudos para melhor predizer um diagnóstico eficiente e um manejo adequado. O presente trabalho teve como objetivo o levantamento dos principais agentes causadores de doenças associadas às espécies frutíferas na Fazenda Escola do *Campus* Uruçuí – Instituto federal do Piauí. O trabalho foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia do *Campus* Uruçuí, do Instituto Federal do Piauí. O material foi coletado na área experimental do *campus*, transportado para o laboratório onde foi realizado o processo de desinfestação e isolamento em placas de petri contendo meio de cultura BDA. Os principais gêneros de fungos encontrados foram: *Colletotrichum sp*, *Cladosporium sp*, *Lasiodiplodia sp*, *Pestalotia sp*, *Curvularia sp*, *Fusarium sp* e *Aspergillus*. Concluiu-se que os fungos são os principais fitopatógenos associados às espécies frutíferas do *campus* Uruçuí-PI, sendo causadores de doenças como antracnose, fusariose, oídio do caju e outras doenças de grande impacto econômico.

Palavras-chave: doenças; fungos; *Colletotrichum sp*.

ABSTRACT

In view of the effects caused by phytopathogens, on the cultivation of fruit species, source studies are carried out to better predict an efficient diagnosis and proper management. Campus Uruçuí – Federal Institute of Piauí. The work was monitored at the Phytopathology Laboratory at Campus Uruçuí, at the Federal Institute of Piauí. The material was collected in the experimental area of the campus, transported to the laboratory where the process of disinfestation and isolation in petri dishes containing PDA culture medium was carried out. The main genera of fungi found were: *Colletotrichum sp*, *Cladosporium sp*, *Lasiodiplodia sp*, *Pestalotia sp*, *Curvularia sp*, *Fusarium sp* and *Aspergillus*. It was concluded that fungi are the main phytopathogens associated with fruit species on the Uruçuí-PI campus, causing diseases such as anthracnose, fusariosis, cashew powdery mildew and other diseases of great economic impact.

Keywords: illnesses; fungi; *Colletotrichum sp*.

.

.

¹ Graduando em Bacharelado em Engenharia Agrônoma pelo Instituto Federal de Educação Ciência e tecnologia do Piauí – IFPI *Campus* Uruçuí. E-mail: maria.cristinars72@gmail.com.

² Prof. Dr. Fitopatologia. IFPI- Campus Uruçuí. E-mail: matheus.silva@ifpi.edu.br.

Data de aprovação: 27/02/2023 (data de apresentação do TCC)

1 INTRODUÇÃO

A fruticultura no Piauí apresenta grande potencial de desenvolvimento, seja pela diversidade de frutíferas, seja pela possibilidade de ampliação de áreas destinadas ao cultivo destas (EMBRAPA, 1996).

O cerrado piauiense apresenta clima quente e seco, bem definidos, e uma precipitação média anual entre 1.200 a 1.800mm, tornando-se uma região de alto potencial para a fruticultura irrigada, principalmente se tomadas medidas de manejo adequadas, como o manejo às principais moléstias que acometem as culturas e manejo de irrigação e adubação (FAPEPI, 2022).

Assim o sucesso da produção de espécies frutícolas necessita de um bom manejo fitossanitário, desde o momento do preparo das mudas até a colheita dos frutos. A epidemia de muitas doenças pode ter início com inóculo contido na semente, além de muitos indivíduos estarem associados aos mais diferentes ciclos fenológicos das culturas. É importante salientar que o mesmo clima favorável ao desenvolvimento da fruticultura irrigada no Cerrado, propicia também um ambiente igualmente favorável à ocorrência de doenças nestas espécies (MEMBRIVE et al, 2021).

Segundo Costa et al. (2007), doenças de plantas são anormalidades provocadas geralmente por microrganismos, como bactérias, fungos, nematóides e vírus. As doenças nas plantas podem afetar em diversos graus: desde pequenas debilitações até o aniquilamento da planta como um todo. Por isso, é preciso estar atento e buscar formas alternativas de proteção para o cultivo. Conhecer os causadores e saber identificar um problema é crucial para o sucesso do cultivo.

Com a expansão da agricultura e o cultivo de grandes áreas, os problemas causados por fitopatógenos, concomitantemente, têm aumentado. Inúmeros patógenos têm causado prejuízos à agricultura, diminuindo a produção, bem como elevando os gastos com produtos químicos para a prevenção e controle das doenças (FINATTI; APARECIDO, 2009).

Ademais, muitas espécies de plantas são hospedeiras de patógenos que provocam doenças às culturas e em muitos casos até mesmo a morte das plantas e erradicação dos cultivos. Com as espécies do Cerrado isto não é diferente, estudos relacionados já foram realizados em plantas, em que este fator foi comprovado. Diversos fitopatógenos se mostram como causadores de doenças, dentre eles *Lasiodiplodia theobromae*, *Oidium anacardii*, *Macrophomina phaseolina*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani*, *Monosporascus cannonballus*, *Colletotrichum gloesporioides*, *Ralstonia solanacearum* (MARTYN; MILLER, 1996; ; MICHEREFF et al., 2005; LOPES, 2019).

No Nordeste, a incidência de doenças de plantas relacionadas às características físicas químicas e microbiológicas do solo está associada às condições climáticas da região, como foi relatado por Sales Júnior et al., (2007) *Monosporascus cannonballus* se adapta bem a climas áridos e semiáridos devido às suas características termófilas (sobrevive em altas temperaturas). Sendo assim, o Nordeste brasileiro é um excelente ambiente para o desenvolvimento deste fungo devido às condições climáticas serem favoráveis ao seu desenvolvimento.

Muitas descobertas no ramo da fitopatologia têm sido realizadas e diversos patógenos de plantas têm sido identificados em laboratórios. As clínicas Fitopatológicas têm se responsabilizado pelo diagnóstico das infecções, nas mais diversas espécies vegetais. Muitas

dessas moléstias encontradas em plantas são ocasionadas por espécies pertencentes ao Reino *Fungi* (SILVA et. al, 2006).

Diante dos impactos causados por fitopatógenos, ao cultivo de espécies frutíferas, se faz necessários estudos que avaliem a sua biodiversidade, para melhor predizer um diagnóstico eficiente e um manejo adequado com ganhos na cadeia produtiva, visto a necessidade de não negligenciar o componente biológico do solo, pois influenciarão não só a produtividade das culturas, mas também a sustentabilidade dos sistemas agrícolas. Associando a correta identificação e quantificação das espécies mais prevalentes no campo produtivo, pode-se pressupor e avaliar a resposta de outros métodos de manejo frente ao ataque destes indivíduos às culturas (CAROLLO; FILHO, 2016; FERNANDES et al, 2007).

O presente trabalho visou realizar um levantamento de fitopatógenos associado à espécies frutíferas na Fazenda Escola do *Campus* Uruçuí, Instituto Federal do Piauí.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia do *Campus* Uruçuí, do Instituto Federal do Piauí. As coletas de plantas com sintomas de doenças foram realizadas na área experimental do *Campus* Uruçuí-PI, situado a 07° 13' 46" S; 44° 33' 22" W, a uma altitude de 167 m. O clima segundo Köppen e Geiger é Aw (clima tropical com estação seca no inverno), a temperatura média é de 27.2 °C e a pluviosidade média anual de 1069 mm (MEDEIROS et al., 2020).

A área experimental fica localizada dentro das delimitações do próprio *Campus*. Possui uma área cultivável em torno de 17,23 hectares, com áreas destinadas ao cultivo de grãos, olerícolas, pastagem e frutíferas, onde foram coletadas as folhas das seguintes culturas: banana, caju, acerola, manga, limão, graviola, amora, ata e goiaba.

As coletas foram realizadas pela manhã, colocadas em sacos plásticos e transportadas ao laboratório. Foram coletadas folhas novas e mais velhas que apresentavam manchas foliares.

No laboratório cada folha foi lavada em água corrente, seca em papel toalha e com o auxílio de uma tesoura esterilizada foram feitos cortes da região intermediária (necrosada e sadia) pois o microrganismo pode crescer para o tecido sadio. Os tecidos foram desinfestados através da lavagem por imersão, 60 s em álcool etílico 70% para quebra da tensão superficial, 60 s em hipoclorito de sódio e duas lavagens em água destilada esterilizada (ADE).

Após a desinfestação com o auxílio de uma pinça e uma tesoura, os tecidos foram repicados em quatro partes e transferidos de forma equidistantes para placas de petri contendo meio de cultura BDA, obtendo-se 4 placas para cada cultura estudada. O material foi armazenado no laboratório em temperatura ambiente (25°C), após o crescimento dos microrganismos (3 a 5 dias), foi realizada a repicagem para novas placas de Petri com meio BDA, objetivando tornar a cultura o mais pura possível. Todo o procedimento foi realizado em câmara de fluxo laminar previamente esterilizada.

A identificação em nível de gênero foi realizada através de preparações microscópicas utilizado o corante de Amann e com água, e posteriormente, visualizadas em microscópio ótico. A caracterização morfológica foi procedida a partir da observação de estruturas vegetativas, propágulos e corpos de frutificação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados na Tabela 1 demonstram os fungos encontrados foram *Colletotrichum*, *Cladosporium*, *Lasiodiplodia*, *Pestalotia sp*, *Curvularia sp*, *Fusarium sp*, *Aspergillus niger* e *Oidium anacardii*.

Tabela 1: Patógenos encontrados nos tecidos vegetais coletados na Fazenda Escola do Instituto Federal do Piauí - Campus Uruçuí

Nome comum	Nome científico	Patógeno
Acerola	<i>Malpighia emarginata</i>	<i>Pestalotia sp.</i> <i>Curvularia sp.</i>
Amora	<i>Rubus spp</i>	<i>Cladosporium</i> <i>Colletotrichum sp.</i>
Ata	<i>Annona squamosa</i>	<i>Colletotrichum sp.</i>
Banana	<i>Musa spp</i>	<i>Colletotrichum sp.</i>
Caju	<i>Anacardium occidentale</i>	<i>Oidium anacardii</i> <i>Fusarium sp.</i>
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	<i>Aspergillus niger</i>
Graviola	<i>Annona muricata</i>	<i>Lasiodiplodia</i>
Limão	<i>Citrus limonum</i>	<i>Lasiodiplodia</i>
Manga	<i>Mangifera indica</i>	<i>Colletotrichum sp.</i>

Fonte: M.C.R.S (2022).

O gênero *Colletotrichum sp* encontra-se entre um dos gêneros mais importantes para o estudo de doenças de plantas pois possui uma alta variedade de hospedeiros, desde frutas até cereais e leguminosas (SILVA, 2012). São conhecidos por causar doenças economicamente importantes, como antracnoses, sendo que as plantas estão sujeitas ao ataque em todas as fases de desenvolvimento (NASCIMENTO, 2018).

É um gênero de ampla distribuição geográfica, com ocorrência em regiões tropicais subtropicais e temperadas. No processo de infecção o conídio germina na superfície da planta, emite o tubo germinativo e forma o apressório, que germina e dá início a penetração entrando diretamente na superfície do tecido hospedeiro. Os conídios (Figura 1.B) são envolvidos por uma matriz gelatinosa que os protege da dessecação aumentando a capacidade de germinação e penetração (LIMA, 2013).

A disseminação ocorre por meio de vários agentes do ambiente aéreo, e de sementes infectadas que quando semeadas podem transmitir para plântulas causando sintomas de damping-off de pré e pós-emergência (MENEZES, 2006).

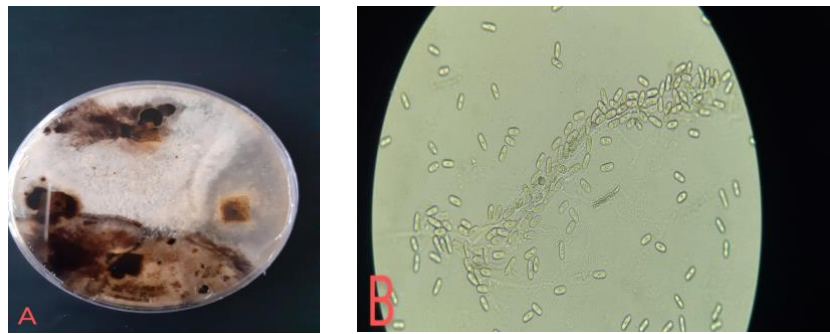


Figura 1: A) Placa de Petri contendo crescimento de *Colletotrichum* sp em BDA. B) Conídios do fungo *Colletotrichum* visualizados com auxílio de microscópio óptico. Fonte: M.C.R.S (2022)

Muitas espécies do gênero *Cladosporium* são conhecidas por causarem manchas foliares entre outras lesões ou parasitando outros fungos. Os conidióforos variam de tamanho e podem ser septados. Caracterizam-se pela produção de colônias efusas e puntiformes, com superfície plana, aveludada, circulares de crescimento lento e enrugado. (MENEZES et al, 2017).

Cladosporium pode atacar toda a parte aérea da planta, tendo maior incidência nas folhas e caules. Vem sendo relatado como agente patogênico em frutos de pessegueiro (*Prunus persicae*) provocando danos pós-colheita, fazendo parte da microbiota das sementes de cagaiteira (*Eugenia dysenterica*) e provocando verrugose em maracujazeiro (*Passiflora edulis*), sendo esta doença uma das mais importantes da cultura (Sammour, 2010).

Lasiodiplodia é um fungo cosmopolita, polífago e oportunista, que ataca espécies de plantas em regiões tropicais e temperadas, causando os mais variados sintomas. Tem se demonstrado capaz de colonizar tecidos de plantas sem exibir sintomas de infecção, o que é característica de comportamento endofítico. Uma hipótese para esse comportamento é que esse fungo tenha evoluído da condição de endofitismo para o parasitismo, em razão de pressões ambientais, especialmente nas regiões semi-áridas, onde as condições climáticas, favorecem a infecção (LIMA et al, 2013).

É uma ameaça à fruticultura tropical, principalmente por seu vasto conjunto de hospedeiros e diversas formas de dispersão (SANTOS, et al; 2020). Este fungo infecta diversas culturas, causando a morte descendente do cajueiro, do cacaueteiro (*Theobromae cacao* L.), do guaranazeiro (*Paullinia cupana* Ducke), da mamoneira (*Ricinus communis* L.), da graviroleira (*Annona muricata* L.) e da ateira (*Annona squamosa* L.) (PEREIRA et al, 2006).

Apresenta picnídios simples ou compostos, frequentemente agregados, estromáticos, estiolados, oblongos, com parede espessa e base truncada frequentemente pilosos e podem apresentar extrusão de conídios com aspecto de uma massa preta. Os conídios (Figura 2.B) maduros tornam-se uniseptados e de coloração castanho amarelados, longitudinalmente estriados. Em frutas infectadas, os picnídios são imersos, tornando-se erumpentes (NETTO, 2012).

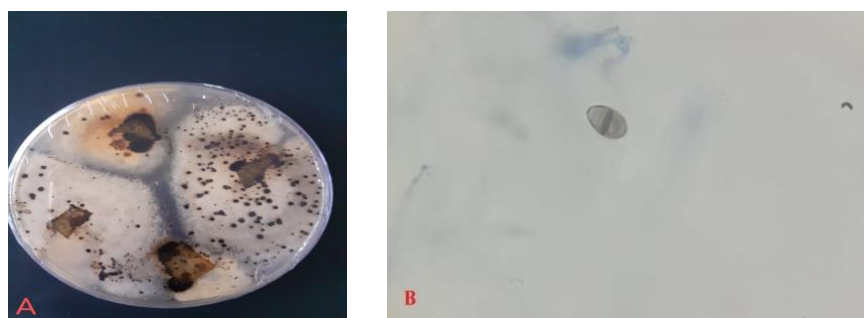


Figura 2: A) Placa de Petri contendo crescimento de *Lasiodiplodia* em BDA. **B)** Conídios do fungo *Lasiodiplodia* visualizados com auxílio de microscópio óptico. Fonte: M.C.R.S (2022).

O gênero *Fusarium* pode ocorrer em climas tropicais e subtropicais e é capaz de sobreviver por longos períodos no solo pela formação de estruturas chamadas clamidósporos. Pode colonizar ramos, folhas, inflorescências e frutos através de seus conídios, que são disseminados pelo ar ou pela água, pela complexidade do sistema solo e pela diversidade de espécies existentes nesse ambiente (LAZARROTO, 2013).

A ocorrência de *Fusarium* em fruteiras pode resultar em perdas elevadas na produção, sendo as fusarioses mais difíceis de serem controladas, as causadas por espécies habitantes do solo, que são responsáveis por podridão radicular, na base do tronco e murchas vasculares. Por outro lado as doenças da parte aérea também tem grande impacto pois afetam o produto comercial resultando em significativas perdas na produção (MATOS et al, 2012).

O fiálide é geralmente fino, simples ou ramificado; curto ou longo; monofialídeo (os esporos emergem de um poro do frasco) ou polifialídeo (multiporos). Os macroconídios são em forma de meia-lua, hialinos e septados (Figura 3.B). Já os microconídios, ausentes em algumas espécies, apresentam formatos variados desde de fusiformes a ovais (TAPIA; AMARO, 2014).

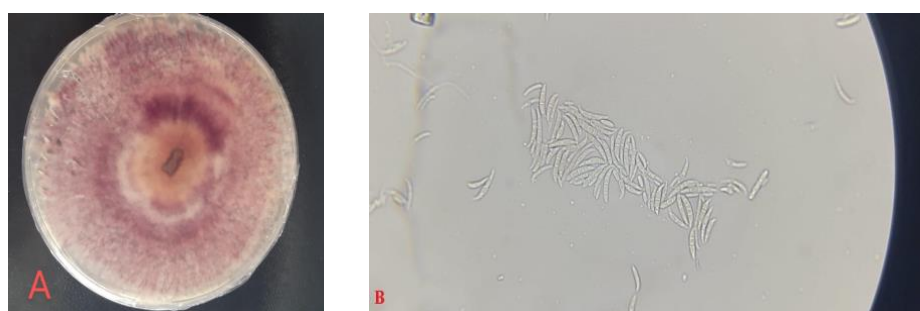


Figura 3: A) Placa de Petri contendo crescimento de *Fusarium sp* em BDA. **B)** Conídios do fungo *Fusarium* visualizados com auxílio de microscópio óptico. Fonte: M.C.R.S (2022).

Algumas espécies de *Curvalaria* apresentam distribuição tropical e subtropical, com alguns registros para regiões temperadas. São encontradas como parasitas oportunistas de plantas, muitas de importância econômica, causando manchas foliares, podridão de raízes e danos às sementes. Sua principal característica é a morfologia do conídio (Figura 4.B), que se apresenta curvo com uma célula mediana mais alargada e normalmente mais escura (GUSMÃO et al, 2006).

Este gênero é separado em três grupos (“geniculata”, “lunata” e “maculans”), que são diferenciados pela posição e número de septos em seus conídios. Sendo os grupos ‘lunata’ e ‘maculans’ com conídios 3-septados e o grupo ‘geniculata’ conídios 4-septados ou com maior número de septos. O reconhecimento de suas características principais é relativamente fácil, o que facilita a identificação ao gênero (LIMA; FURTADO, 2007).

No entanto, a identificação em espécie é complicada devido a ausência de ilustrações em trabalhos mais antigos, inconstância de características morfológicas e biométricas dos conídios. (FERREIRA, 2010).

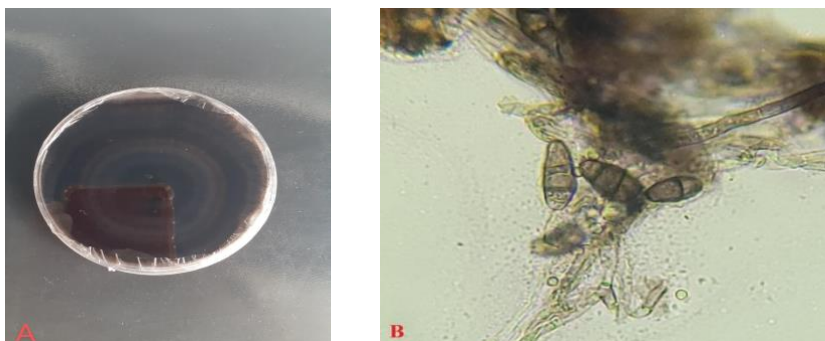


Figura 4: A) Placa de Petri contendo crescimento de *Curvalaria* sp em BDA. B) Conídios do fungo *Curvalaria* visualizados com auxílio de microscópio óptico. Fonte: M.C.R.S (2022)

Aspergillus niger está entre os principais fungos causadores de doenças em frutas pós-colheita, causando podridão do fruto. Além disso são importantes produtores de micotoxinas, dentre elas, as aflatoxinas e a ocratoxina A, que são altamente tóxicas para animais e causadoras de mutagênese e carcinogênese em células humanas tornando-se um fator preocupante para a indústria alimentícia (DAMBROS, 2015).

Os fungos desse gênero são saprófitos, mesófilos e produzem micélios septados e ramificados, este fungo atende a diversas exigências para produção comercial de enzimas, como capacidade de crescer em substrato de baixo custo e a produção elevada, de enzimas estáveis a variações de temperatura e pH (FARINAS; BARBOZA, 2012).

Apresentam colônias que variam entre cinza, marrom e preto (Figura 5.1).O conidióforo é simples, sem ramificação e termina numa vesícula, onde fica inserida as fiálides. O gênero *Aspergillus* é considerado iniciador de deterioração das sementes contando com fatores, como pequenos ferimentos causados por insetos, choques mecânicos, que somado às condições de umidade e temperatura promove um ambiente favorável para seu desenvolvimento (MULLER, 2010).

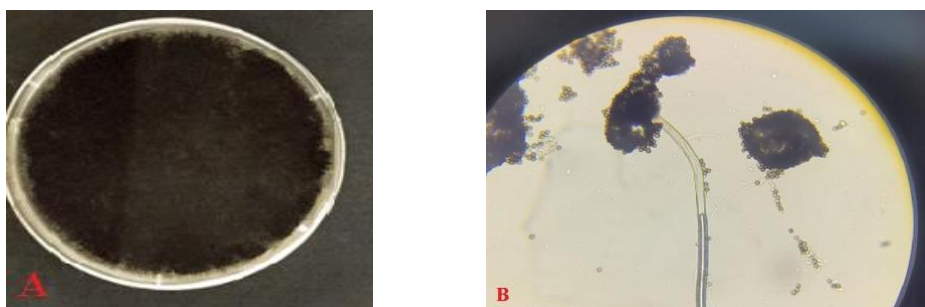


Figura 5: A) Placa de Petri contendo crescimento de *Aspergillus niger* em BDA. B) Conídios do fungo *Aspergillus niger* visualizados com auxílio de microscópio óptico. Fonte: M.C.R.S (2022).

O gênero *Pestalotiopsis* foi construído para acomodar a maioria das espécies do antigo gênero *Pestalotia*. No Brasil está registrado em quase todos os estados, podem ser encontrados como sapróbios, fitopatogênicos e endofíticos. Os esporos de *Pestalotiopsis* são de fácil disseminação, e penetram nos tecidos vegetais por ferimentos ou aberturas naturais. Sua ocorrência foi registrada em várias espécies de plantas, dentre elas a aceroleira e cajueiro (Kruschewsky, et al;2014).

Segundo Domingues et al (2017) espécies de *Pestalotiopsis* causam perdas econômicas em maçãs, mirtilo, coqueiros, videiras, mangueiras e goiabeiras. Os sintomas causados por *Pestalotiopsis* variam desde cancrios até manchas foliares necróticas e secas de ramos.

Fungos do gênero *Pestalotiopsis* ocorrem em ramos, sementes, frutos e folhas. Seus conidióforos são produzidos dentro de um corpo de frutificação compacto, denominado acérvulo. Os conídios (Figura 6.B) em geral apresentam cinco células, sendo três células medianas de coloração marrom e duas células hialinas (KRUSCHEWSKY, 2010).

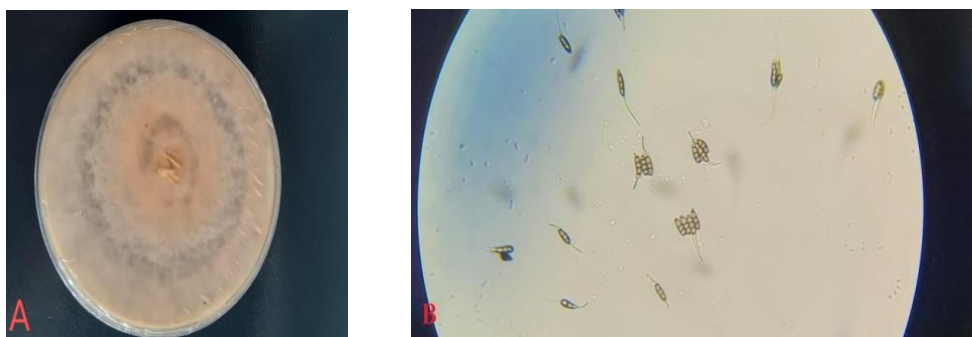


Figura 6: **A)** Placa de Petri contendo crescimento de *Pestalotia sp* em BDA. **B)** Conídios do fungo *Pestalotia* visualizado com auxílio de microscópio óptico. Fonte: M.C.R.S (2022).

Oidium anacardii é vastamente distribuído na natureza, e afeta uma variedade de espécies vegetais como gramíneas, ornamentais, olerícolas, florestais e espécies frutíferas. Esse fungo foi reclassificado por Braun e Cook (2012) como *Pseudoidium anacardii*. E causa o oídio do cajueiro (LIMA, 2017).

O oídio se caracteriza pela presença de uma cobertura pulverulenta, branco-acinzentada, na forma de manchas isoladas sobre a superfície das folhas, brotações e inflorescências. A violência dos sintomas evoluiu de tal forma que o abortamento de flores, deformações nas castanhas e estrias nos pedúnculos se tornaram cenas bastante comuns em pomares de cajueiros (BRASIL, 2019).

A sua disseminação se dá pelo vento, gotas de chuva e insetos. Seus conídios são hialinos, produzidos em conidióforos curtos, em cadeias eretas, formando um ângulo reto com a superfície do hospedeiro. O fungo emite haustórios para o interior das células epidérmicas, de onde absorvem os nutrientes. E a planta pode ser atacada em qualquer fase de seu desenvolvimento (SILVA, 2010).

Vale ressaltar que o estudo de fitopatógenos é de extrema importância e faz-se necessário para se ter uma melhor compreensão da interação entre hospedeiro, patógeno e ambiente, visando estabelecer medidas de controle eficientes e evitar possíveis surtos de doenças. Portanto com as informações a respeito dos fitopatógenos detectados (*Colletotrichum*, *Cladosporium*, *Lasiodiplodia*, *Pestalotia sp*, *Curvularia sp*, *Fusarium sp*) é possível indicar um manejo mais adequado, como realizar adubação equilibrada, uso

alternado de calda bordalesa e calda sulfocálcica, limpeza e queima das partes infestadas, realizar frequentemente podas de limpeza e eliminar restos culturais. E a utilização de fungicidas protetores e sistêmicos (Santos-Serejo et al, 2009). Para *Aspergillus niger* é recomendado o manejo cuidadoso durante a colheita e armazenamento (DAMBROS, 2015). Atualmente, a única medida de controle do oídio do cajueiro é a aplicação de fungicidas à base de enxofre (HONORATO; LIMA; CARDOSO, 2016; SMITH et al., 1995; SMITH et al., 1997; SMITH; COOPER, 1997).

Os fungos foram preservados utilizando o método de Castellani (1939). A preservação de fungos é de grande importância pois pode-se ter acesso ao organismo a qualquer momento para posteriores estudos ou para fins didáticos (GUIMARÃES, 2011).

3 CONCLUSÃO

Diante do exposto conclui-se que os fungos são os principais fitopatógenos associados às espécies frutíferas do *campus* Uruçuí-PI, sendo causadores de doenças como antracnose, fusariose, oídio do caju e outras doenças de grande impacto econômico. Sendo encontrados oito gêneros de fungos (*Colletotrichum*, *Cladosporium*, *Lasiodiplodia*, *Pestalotia* sp, *Curvularia* sp, *Aspergillus niger*, *Fusarium* sp, e *Oidium anacardii*), associados às espécies frutíferas estudadas, sendo *Colletotrichum* o mais comum, ocorrendo em quatro das nove culturas analisadas.

O estudo também mostrou que a preservação de fungos é um recurso prático para a atividade didática e de pesquisa.

REFERÊNCIAS

BRASIL, S.O.S. **Reação de clones e progênes de cajueiro à antracnose, mofo preto e Oídio**. 2019. Tese (Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

CASTELLANI, A. The viability of some pathogenic fungi in sterile distilled water. Journal of Tropical Medicine and Hygiene, Oxford, v. 42, n. 3, p. 225- 226, May 1939.

CAROLLO, E. M; FILHO, H. P. S. Manual básico de técnicas fitopatológicas. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura BA, 2016.

COSTA, C. S. da. et al. Sistema de produção de pimenta (*Capsicum* sp.) ISSN 1678-880x Versão Eletrônica Nov./2007. Disponível em:<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/Pimenta_capsicum_spp/index.html>. Acesso em: 29 de out. de 2019.

DAMBROS, Daniela. **Caracterização epidemiológica e manejo da podridão pós- colheita por Aspergillus em uva de mesa**. 2015. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Fitopatologia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Agronomia, Recife, 2015. 40 f.:

DOMINGUES, J. L. et al. **Inibição do crescimento in vitro de pestalotiopsis sp sob diferentes óleos e extratos vegetais**. Disponível em: < <http://anais.uesb.br/index.php/seagrus/article/viewFile/6299/6124>>. Acesso em: 24 nov. 2022.

EMBRAPA. **Fruticultura no Nordeste brasileiro**: o potencial das espécies nativas e de introduzidas pouco cultivadas. ISSN 0104-866x. n° 20, jun.1996, p.1-5

FAPEPI. FAPEPI e Embrapa direcionam esforços para transferência de tecnologia em fruticultura. Disponível em: < <http://www.fapepi.pi.gov.br/fapepi-e-embrapa-direcionam-esforços-para-transferência-de-tecnologia-em-fruticultura-irrigada/>>. Acesso em: 11 Mar. 2023.>.

FARINAS, C.S; BARBOZA, C.D. **Fungos Filamentosos de Interesse em Agroenergia: Avaliação de Diferentes Metodologias de Preservação do Fungo *Aspergillus niger***. Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/951592/1/BPD372012.pdf>>. Acesso em: 13 Dez. 2022.

FERREIRA, L.S. **Caracterização de isolados de *Curvularia* spp. endofíticos de milho (*Zea mays* L.) por parâmetros morfológicos e moleculares**. 2010. Dissertação (Pós-Graduação em Genética)– Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

FERNANDES, C. F.; JÚNIOR, J. R.V.; SILVA, D. S. G. da. Fitopatógenos associados a culturas em Porto Velho, Outubro, 2007. Disponível em:< <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/709459/1/ct97fitopatogenos.pdf>>. Acesso em: 29 de out. de 2019.

FINATTI, D.; APARECIDO, C. C. Caracterização fisiológica e comparação de diferentes métodos na preservação, em laboratório, de isolados do gênero *Verticillium*. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.76, n.4, p.715-720, out./dez., 2009.

GUIMARÃES, L. C. **Métodos de preservação de fungos potencialmente toxicogênicos**. 2011. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, 2011.

GUSMÃO, L. F. P., BARBOSA, F. R., & CRUZ, A. C. R. da. (2005). *Curvularia* species (anamorphic fungi - Hyphomycetes) from Bahia State semi-arid, Brazil. **SITIENTIBUS série Ciências Biológicas**, v.5, n.1, p.12–16, 2005.

HONORATO, T. B.; LIMA, J. S.; CARDOSO, J. E. Caracterização morfofisiológica e sensibilidade de *Pseudoidium anacardii* a fungicidas. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2016. 23 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 119).

KRUSCHEWSKY, M. C; LUZ, E. D. M. N; BEZERRA, J. L. O gênero *Pestalotiopsis* (ascomycota, ‘coelomycetes’) no brasil. **Agrotrópica** v.26, n.2, 2014.

KRUSCHEWSKY, M. C. **Taxonomia e ecologia do gênero *pestalotiopsis* no brasil, com ênfase para a mata atlântica do sul da bahia**. 2010. Dissertação (Mestrado em produção vegetal) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2010.

LAZAROTTO, M. **Identificação e caracterização de *Fusarium* spp. E *Pestalotiopsis* spp. associados a *Carya illinoensis* no Rio Grande do Sul**. 2013. Tese (Pós-Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

LIMA, Nelson Bernardi. **Etiologia e epidemiologia das espécies de Colletotrichum relacionadas com a antracnose em frutos de mangueira no nordeste brasileiro**. 2013. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Agronomia, Recife, 2013.

LIMA, A; FURTADO, M.. Curvularia species (anamorphic fungi: Hyphomycetes) from Santiago island, Cape Vert. **Portugaliae Acta Biol.** v. 22, p. 145-156. 2007.

LIMA, J.S. **Epidemiologia quantitativa do oídio do cajueiro no clone brs 189**. 2017. Tese (Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

LIMA, J.S.; Moreira, R.C.; Cardoso, J.E.; Martins, M.V.V.; Viana, F.M.P. Caracterização cultural, morfológica e patogênica de Lasiodiplodia theobromae associado a frutíferas tropicais. **Summa Phytopathologica**, v.39, n.2, p.81-88, 2013.

LOPES, U. P; MICHEREFF, S.J. Desafios do manejo de doenças radiculares causadas por fungos. 1. ed. - Recife: EDUFRPE, 2018.

MARTYN, M.; MILLER, M. E. Monosporascus roots rot/vine decline: an emerging disease of melons worldwide. *Plant disease*. v. 80. p. 716-725. 1996.

MEDEIROS, R.M.; CAVALCANTI, E.P.; DUARTE, J.F.M. CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KÖPPEN PARA O ESTADO DO PIAUÍ – BRASIL. **Revista Equador** (UFPI), v. 9, n. 3, p.82 - 99, 2020.

MENEZES, C. P.; PÉREZ, A. L. A. L.; LIMA, E. O. Cladosporium spp: Morfologia, infecções e patogenia. **Acta Brasiliensis**, v.1, n.1, p. 23-27, 2017.

MENEZES, Maria. Aspectos biológicos e taxonômicos de espécies do gênero Colletotrichum. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, Recife, vol. 3, p.170-179, 2006.

MENBRIVE, C. M. B. et al. IMAST 2021. Marília : Ladri ; Dracena : Unesp, 2021.

MICHEREFFE, S. J.; ANDRADE, D. E. G. T.; MENEZES, M. Ecologia e manejo de patógenos radiculares em solos. Recife : UFRPE, Imprensa Universitária, 2005.

MÜLLER, E. B. **Aspectos gerais e morfológicos de Aspergillus niger**. Disponível em: < [https://fitopatologia1.blogspot.com/2010/11/aspectos-gerais-e-morfologicos-de_4199.html#:~:text=Aspergillus%20niger%20apresenta%20col%C3%B4nias%20variantes,con%C3%ADcios%20\(largura%20e%20comprimento\)>](https://fitopatologia1.blogspot.com/2010/11/aspectos-gerais-e-morfologicos-de_4199.html#:~:text=Aspergillus%20niger%20apresenta%20col%C3%B4nias%20variantes,con%C3%ADcios%20(largura%20e%20comprimento)>). Acesso em: 13 nov. 2022.

NASCIMENTO, Jordana Braga Do. **Levantamento de doenças em espécies frutíferas e florestais em sistemas agroflorestais no Estado do Amazonas**. (2018). Monografia (curso de Engenharia Florestal) - Universidade do Estado do Amazonas, Itacoatiara, 2018.

NETTO, M. S. B.. **Espécies de Lasiodiplodia associadas à podridão peduncular em mamão no nordeste do Brasil**. 2012. Dissertação (Pós-Graduação em Fitopatologia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2012.

PEREIRA, A. L.; SILVA, G. S.; RIBEIRO, V. Q. **Caracterização fisiológica, cultural e patogênica de diferentes isolados de Lasiodiplodia theobromae**. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/fb/a/Dpwk4PWYpcd953brf4P9dFM/?lang=pt#>>. Acesso em: 20 nov. 2022.

SALES JÚNIOR R.; BELTRAN R.; VICENT A.; ARMENGOL J.; GARCÍA-JIMÉNEZ J.; MEDEIROS E. V. Biological control of *Monosporascus cannonballus* by *Chaetomium*. **Fitopatologia Brasileira** v. 32. p. 70-74. 2007.

SAMMOUR, W.H. **Aspectos Gerais e Morfológicos do Fungo *Cladosporium* sp.** Disponível em: < https://fitopatologia1.blogspot.com/2010/04/aspectos-gerais-e-morfologicos-do-fungo_6780.html>. Acesso em: 13 nov. 2022.

SANTOS, et al. Análise patológica e tratamento alternativo de patógenos em sementes de gravioleira. **Summa Phytopathol.**, Botucatu, v. 46, n. 1, p. 69-70, 2020.

SILVA, Fábio Júnior Araújo. Levantamento de doenças em frutos de mamoeiro comercializados no município de Areia – PB e uso de métodos alternativos de controle da podridão penducular / Fábio Júnior Araújo Silva- Areia: UFPB/CCA, 2012. 21f.

SILVA, R. R. da & COELHO, G. D. Fungos: Principais grupos e aplicações biotecnológicas. Instituto de Botânica IBT, São Paulo, out, 2006.

SILVA, R.M. ***Oidium anacardii* em cajueiro (*Anacardium occidentale* L.)**. Disponível em: < <https://fitopatologia1.blogspot.com/2010/10/oidium-anacardii-em-cajueiro-anacardium.html#:~:text=O%20cajueiro%2C%20Anacardium%20occidentale%20>>. Acesso em: 13 nov. 2022.

SMITH, D. N.; COOPER, J. F. Control of powdery mildew on cashew in Tanzania using sulphur dust - an audit of sulphur fate and a proposal for a new dusting strategy. *Crop Protection*, v. 16, n. 6, p. 549-552, 1997.

SMITH, D. N. et al. Alternative techniques for the application of sulphur dust to cashew trees for the control of powdery mildew caused by the fungus *Oidium anacardii* in Tanzania. *Crop Protection*, v. 14, n. 7, p. 555-560, 1995.

SMITH, D. N. et al. Studies on spray deposition on cashew trees in Tanzania with reference to the use of fungicides to control *Oidium anacardii*. *Crop Protection*, v. 16, n. 4, p. 313- 322, 1997.

TAPIA, C.; AMARO, J. Gênero *Fusarium*. **Rev. criança. Infecol**, vol.31 n.1 Santiago, 2014.