



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS COCAL
CURSO TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

MARIA DA CONCEIÇÃO DO NASCIMENTO SOUSA

**USO DE EXTRATOS VEGETAIS NO CONTROLE DE ANTRACNOSE DO
PIMENTÃO CAUSADO POR *Colletotrichum gloeosporioides*.**

**COCAL - PI
2021**

MARIA DA CONCEIÇÃO DO NASCIMENTO SOUSA

USO DE EXTRATOS VEGETAIS NO CONTROLE DE ANTRACNOSE DO
PIMENTÃO CAUSADO POR *Colletotrichum gloeosporioides*.

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Tecnologia em Agroecologia
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí. Campus Cocal.

Orientador: Prof. Dr. Jean Herllington de Araújo
Monteiro

Coorientador: Prof. Mestrando Otávio Pereira Araújo

USO DE EXTRATOS VEGETAIS NO CONTROLE DE ANTRACNOSE DO PIMENTÃO CAUSADO POR *Colletotrichum gloeosporioides*.

Maria da Conceição do Nascimento Sousa¹

Jean Herllington Araujo Monteiro²

RESUMO

O pimentão (*Capsicum annuum*) é uma das mais importantes hortaliças cultivadas no Brasil. Dentre as doenças que ocorrem na cultura, a antracnose é considerada uma das mais importantes, a nível mundial, sendo ocasionada por fungos do gênero *Colletotrichum*. Neste sentido, o objetivo do trabalho é avaliar o efeito de extratos vegetais extraídos de Aroeira (*Schinus terebinthifolia*), Imburana (*Commiphora leptophloeos*) e marmeleiro (*Cydonia oblonga*) para fins de controle da antracnose de frutos de pimentão, comercializados no município de cocal. Os experimentos foram realizados no laboratório de Agricultura do IFPI, campus Cocal, PI. Foram três etapas: I – Isolamento do agente causal em frutos de pimentão comercializados na feira livre de Cocal, PI. II – Ação dos extratos de Aroeira, Imburana e Marmeleiro nas doses de 0 μ L, 1 μ L, 5 μ L, 15 μ L e 20 μ L /mL de BDA, sobre o crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides* e III – Efeito 15 μ L de extrato de imburana/mL-1 água destilada sobre a antracnose nos frutos de pimentão. Foi identificado *C. gloeosporioides* nos frutos de pimentão comercializados na feira livre de Cocal, PI. O efeito fungitóxico das doses empregadas foram satisfatórias na redução do crescimento de *C. gloeosporioides* e a dose de 15 μ L /mL⁻¹. do extrato de imburana reduziu 60% da antracnose no fruto de pimentão aplicada 24 horas antes da inoculação do agente causal.

Palavras-chave: *Schinus terebinthifolia*, *Cydonia oblonga*, *Commiphora leptophloeos*.

¹ Discente no Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia pelo Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Piauí (IFPI), Curso Técnico em Enfermagem pelo Centro Estadual de Educação Profissional (CEEP), E-mail: mconce012@gmail.com

² Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Ceará (2003), Mestrado em Agronomia pela (UFL) 2006, Doutorado em Fitopatologia (UFRP) 2006, Atualmente é professor do Instituto Federal do Piauí. E-mail: jean.herllington@ifpi.edu.br.

ABSTRACT

The Pepper (*Capsicum annuum* L.) is one of the most important vegetables grown in Brazil. Among the diseases that occur in the crop, anthracnose is considered one of the most important worldwide, being caused by fungi of the *Colletotrichum* genus. In this sense, the objective of this work is to evaluate the effect of plant extracts extracted from Aroeira (*Schinus terebinthifolia*), Imburana (*Commiphora leptophloeos*) and Marmeleiro (*Cydonia oblonga*). Quince for the control of anthracnose in sweet pepper fruits, commercialized in the municipality of Cocal. The experiments were carried out in the agriculture laboratory of the IFPI, campus Cocal, PI. There were three steps: I – Isolation of the causal agent in sweet pepper fruits sold at the open market in Cocal, PI. II – Action of Aroeira, Imburana and Marmeleiro. Quince extracts at doses of 0 μ L, 1 μ L, 5 μ L, 15 μ L and 20 μ L /mL of PDA, on the mycelial growth of *C. gloeosporioides* and III – Effect of 15 μ L of Imburana extract /mL-1 distilled water on anthracnose in bell pepper fruits. *C. gloeosporioides* was identified in sweet pepper fruits sold at the open market in Cocal, PI. The fungitoxic effect of the doses used were satisfactory in reducing the growth of *C. gloeosporioides* and the dose of 15 μ L /mL⁻¹ of Imburana extract reduced 60% of anthracnose in sweet pepper applied 24 hours before inoculation of the causal agent.

Keywords: *Schinus terebinthifolia*, *Cydonia oblonga*, *Commiphora leptophloeos*.

Data de aprovação: 21/09/2021

1 INTRODUÇÃO

O pimentão (*Capsicum annuum* L.) é uma hortaliça cultivada no Brasil e no mundo. Pertencente à família Solanácea, esse vegetal é cultivado em várias regiões do planeta, sendo as regiões tropicais e subtropicais onde ocorre o maior cultivo da hortaliça. O pimentão é oriundo do continente latino-americano, sobretudo do México e da América Central, o fruto tropical se espalhou pelo mundo após a chegada dos colonizadores europeus. Não existem dados atualizados sobre a produção de pimentão no Brasil, sendo o mais recente divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no censo agropecuário de 2006. Esta hortaliça figurou na 8ª posição entre as mais produzidas, com total de mais de 254 mil toneladas e movimentação superior a R\$ 191,3 mil.

A hortaliça é uma importante fonte de vitamina C. Algumas variedades superam os teores encontrados em frutas cítricas, como laranja e limão. Quando seco, a vitamina é quase totalmente eliminada, e no cozimento a perda chega a cerca de 60%. O pimentão ainda fornece boas quantidades de cálcio, fósforo e ferro e é dotado de baixa caloria, característica muito procurada pelos consumidores preocupados com o peso. Possui também propriedades que beneficiam pele, unhas e cabelos. Os frutos

podem ser consumidos verdes ou maduros, crus em saladas, no preparo de molhos, assados ou cozidos. Há cultivares que servem para a produção de páprica – pimentão em pó (MATHIAS, 2015).

Segundo Machado (2016) o cultivo da hortaliça passa por vários problemas, sendo, doenças as principais responsáveis por causarem prejuízos econômicos na produção. Dentre as doenças, a antracnose se destaca por ser a mais importante. Essa doença interfere significativamente na produção, chegando a causar redução de 70% da produtividade, (RAKESH e SINGH, 2017). O agente causal da antracnose do pimentão é o fungo pertencente a gênero *Colletotrichum*, ele é responsável por reduzir a qualidade e a quantidade de frutos (RAKESH e SINGH, 2017). De acordo com o trabalho realizado por Carneiro *et al.* (2012) *Colletotrichum* é um dos gêneros de fungos fitopatogênicos mais importantes, especialmente nas regiões tropicais e subtropicais do mundo. Esse gênero apresenta espécies que causam doenças economicamente importantes em cereais, leguminosas, hortaliças, culturas perenes, frutíferas, incluindo muitas espécies ornamentais.

Atualmente os métodos de controle da antracnose no pimentão não estão sendo eficientes e causam sérios problemas ambientais, como a contaminação da água, solo, do agricultor, consumidor e comunidade microbiana do solo (VENTUROSOSO *et al.*, 2011). Além dessas ações os efeitos nocivos resultantes da utilização excessiva e indiscriminada de fungicidas sintéticos tem motivado a busca por métodos alternativos de controle que sejam eficazes no manejo de doenças de plantas e que não ofereçam riscos à saúde humana e ao meio ambiente (CAMATTI *et al.*, 2011).

No manejo das doenças são utilizadas várias alternativas para o controle da antracnose do pimentão, sendo o uso de óleos essenciais e extratos vegetais a mais importante, por ser de baixo custo e não contamina o meio ambiente, o agricultor e não deixa resíduos sintéticos nos frutos. (CANDIDO e MELO, 2013). Sabemos que as plantas produzem metabolitos secundários em suas estruturas vegetais, essas substâncias podem ser utilizadas para diversos fins, dentre estes, a extração dos extratos para controle de fitopatógenos na produção agrícola.

A Aroeira (*Schinus terebinthifolia*) é uma espécie nativa, mas não endêmica do Brasil, ocorre principalmente no continente americano desde o México até a Argentina. No Brasil a predominância é nas regiões Norte, Nordeste, Centro-oeste, Sudeste e Sul. A planta pertence a família Anacardiaceae, espécie *Myracrodruon urundeuva*, sua altura esta estimada entre 8-20m, podendo chegar a 30m, caule ereto, sua casca é de cor castanho-escuro, folhas compostas, imparipinadas, com onze a quinze folíolos. As flores são diclinas, pentâmeras actinomorfas de coloração creme e aromáticas. Frutos do tipo drupa globosa ou ovoide, com cálice persistente, considerado um fruto semente. A madeira dessa planta é explorada economicamente por apresentar boas qualidades físico-mecânicas, sendo utilizada para a produção de obras externas. Suas cascas e folhas são ricas em fenóis taninos, sendo amplamente utilizadas na medicina tradicional (PAREYN *et al.*, 2018).

Já a Imburana (*Commiphora leptophloeos*) é uma espécie pertencente à família Burseraceae, com distribuição ampla e descontínua pelo Brasil. No Nordeste brasileiro é conhecida popularmente como Imburana-de-cambão ou imburana vermelha. A

Imburanade-cambão ou imburana vermelha é uma árvore resinosa, de comportamento decíduo, heliófila, pioneira e xerófita. Mede aproximadamente entre 6 e 9 metros de altura e até 60 cm de diâmetro à altura do peito (DAP), medido a 1,30 m do solo. Possui tronco tortuoso e com presença de espinhos. A cor de sua casca varia conforme a idade. Quando jovem, apresenta tons de verde mudando para laranja-avermelhada na fase adulta. As folhas são compostas imparipinadas, de coloração verde claro e quando machucadas exalam um leve cheiro de resina. Suas flores são panículas axilares bem pequenas e ocorrem reunidas em pequenos grupos. Seu fruto é um drupóide, de cor verde, com polpa agridoce, comestível quando bem maduro. Sob insolação, o fruto abre-se ao meio, liberando uma única semente, que é bastante rígida e rugosa. A brotação de folhas e a floração ocorrem principalmente no período de seca e a frutificação ocorre na transição entre as estações seca e chuvosa. O vetor de polinização são as abelhas silvestres sem ferrão.

A propagação da Imburana-de-cambão pode ser feita por sementes. No entanto, apresentam germinação intermitente e com baixas porcentagens. A espécie tem boa capacidade de rebrota tornando-a adequada para cercas vivas, não havendo a necessidade de substituir as velhas estacas por novas. A imburana tem sido indicada como espécie de usos múltiplos e versátil em relação às partes utilizadas das quais pode-se fazer uso da casca, folha, fruto, madeira, raiz e o látex. Dentre os usos da *C. leptophloeos*, o medicinal tem sido relatado em diversos estudos. A espécie tem sido indicada para inflamações, gripe, tosses, bronquite e ferimentos. Além disso, foi apontado que a imburana-de-cambão tem potencial medicinal contra a bactéria *Staphylococcus epidermidis* (SILVA., 2015).

Por conseguinte, tem-se também a planta muito conhecida no norte do estado brasileiro do Piauí e que traz em seu histórico vários benefícios ecológicos na vegetação local. O marmeleiro (*Cydania oblonga*) planta arbustiva ou subarbórea com ramos penugentos, com folhas ovais e alternados, igualmente penugentas na face inferior. A espécie, originária da região do caucaso, difundiu-se progressivamente até a Europa central e países mediterrânicos. Na antiguidade, o marmeleiro simbolizava a fortuna, fertilidade e o amor e estava incluído nas plantas medicinais mais estimadas. Apesar de perdida a sua antiga reputação, o marmeleiro continua a ser cultivado por toda a Europa, sendo os seus frutos utilizados na preparação de doces, compotas, geleias e xaropes e em fitoterapia. O marmeleiro é conhecido como sendo adstringente, emoliente e antidiarreico, propriedades que são atribuídas à presença de taninos e de mucilagens e pectinas (OLIVEIRA.,2007).

Visando a segurança alimentar e a qualidade dos frutos de pimentão, este trabalho tem como objetivo avaliar e testar a eficácia dos extratos vegetais oriundos da Aroeira, Imburana e Marmeleiro como um método alternativo de controle da antracnose dos pimentões comercializados em Cocal-PI.

2. MATERIAIS E MÉTODO

O trabalho foi conduzido nos laboratórios de Agricultura, Biologia e Química do instituto federal do Piauí – campus Cocal, entre os meses de junho a setembro de 2021.

2.1. Isolamento do agente causal

A identificação do agente causal da antracnose foi realizada através do método denominado isolamento. Foi coletado na feira de cocal frutos que apresentavam sintomas característicos de antracnose causado pelo fungo do gênero *Colletotrichum*, logo após, os frutos foram transferidos para o laboratório de agricultura do campus Cocal. Em seguida, foram lavados com água e sabão neutro e postos para secar na bancada. Foram retirados pequenos fragmentos dos frutos com sintoma de antracnose com cerca de 5mm². Posteriormente, os fragmentos dos frutos foram desinfestados em álcool 70% e hipoclorito de sódio a 1,5% (produto comercial com 2%) por um minuto, lavadas em água destilada esterilizada e colocadas para secar em papel de filtro esterilizado. Após a desinfestação, foram transferidos para 2 placas de Petri contendo o meio batata-dextrose-ágar (BDA), 4 discos para cada placa, lacrados e incubados à temperatura ambiente (25±2 °C) por um período de sete dias.

2.2. Caracterização cultural e morfológica dos isolados

Completados os setes dias, com o crescimento da colônia, foram identificados os fungos do gênero *Colletotrichum* através do auxílio da lupa estereoscópica, microscópio ótico, lâmina, lamínula pinça, isqueiro e corante azul de algodão. Nesse processo, foi possível visualizar na lupa a formação da colônia e com o auxílio de uma pinça esterilizada através de flambagem foram retirados fragmentos do agente e transferidos para a lâmina contendo corante, recobrimo com a lamínula e identificados no microscópio ótico de luz. Os isolados de *Colletotrichum* foram identificados e transferidos para a Micoteca do laboratório de agricultura do campus Cocal/IFPI, sendo acondicionados em Castellanis (FIGUEIREDO, 1967).

2.3. Purificação do Agente Causal

Após a identificação do agente, foi realizado a repicagem da placa que continha o fungo. Nessa etapa, foram retirados 4 discos com o auxílio visual da lupa e da pinça (flambada) para transportá-los até as 4 placas de Petri contendo o meio de cultura (BDA), em seguida as placas foram lacradas com papel parafilm e identificados com auxílio de uma caneta Pilot.

2.4. Coleta de material vegetal, preparo e prospecção do extrato aquoso

Após a coleta do material vegetal, as folhas foram lavadas em água corrente e postas para secar em temperatura ambiente por quatro horas, sobre papel absorvente. Em seguida, foi conduzida a secagem em estufa a 60°C por 48 horas e, posteriormente, foi submetido à moagem em liquidificador. Assim, o material preparado foi empregado na obtenção do extrato aquoso adicionando-se 80g do material em 1L de água destilada, obtendo-se um extrato bruto a 80%, o qual permaneceu em infusão em temperatura ambiente, e no escuro, por 72 horas. Após este tempo o extrato foi filtrado em papel filtro e mantido em geladeira por sete dias.

2.5. Avaliação do efeito inibitório de *C. gloeosporioides* através do uso de extratos vegetais oriundos da aroeira, imburana, marmeleiro.

As culturas de *C. gloeosporioides* foram repicadas em placas de Petri com meio BDA. Para verificar o efeito dos extratos vegetais de Aroeira (*Schinus terebinthifolia*),

Imburana (*Commiphora leptophloeos*) e Marmeleiro (*Cydonia oblonga*) nas concentrações de 0 µL/mL, 1 µL/mL, 5 µL/mL, 15 µL/mL e 20 µL/mL em meio de cultura BDA sobre o crescimento de *C. gloeosporioides* adicionados ao meio BDA fundente com temperatura máxima de 45 °C, em seguida, após a solidificação do meio de cultura, a mistura foi vertida em placas de Petri de 5 cm de diâmetro. Foram retirados das bordas das colônias de *C. gloeosporioides* com aproximadamente 7 dias de idade, um disco de 5 mm de diâmetro de BDA contendo micélio do fungo foi colocado no centro das placas. As placas foram vedadas com filme plástico PVC, identificadas e incubadas à temperatura de 25 °C.

As avaliações iniciaram 48 horas após a repicagem e prosseguiram durante sete dias. Com estas avaliações calculou-se a percentagem de inibição do crescimento micelial (PICM), comparando-se o diâmetro médio, em mm, entre as colônias dos tratamentos com a testemunha, após sete dias de incubação.

$$\text{PICM} = \frac{\text{CT} - \text{CTR}}{\text{CT}} \times 100$$

Onde; PICM = Percentagem de inibição de crescimento, CT = Diâmetro da testemunha, CTR = Diâmetro do tratamento.

Os experimentos foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 5 (três espécies *S. terebinthifolia*, *C. leptophloeos* e *C. oblonga*) ambos com cinco concentrações (0 µL/mL, 1 µL/mL, 5 µL/mL, 15 µL/mL e 20 µL/mL) e cinco repetições, onde cada placa de Petri consistiu em uma unidade experimental. Os dados foram submetidos a análise de regressão e as médias comparadas pelo teste de T a 5% de probabilidade através do programa SAS®.

2.6. Avaliação do efeito do extrato e na severidade da antracnose do pimentão Comercializados nas feiras de Cocal, PI

Os frutos de pimentão foram obtidos na feira livre do município de Cocal, PI. Posteriormente foram transferidos para o laboratório de Agricultura do IFPI, campus Cocal. Em seguida os frutos foram lavados com água e sabão neutro e depositados em uma bancada contendo papel para a secagem. Depois os frutos foram organizados em bandejas contendo um chumaço de algodão e água destilada estéril. Foram feitos dois furos nas extremidades dos frutos para a deposição do fungo, extrato e ADE. Na bandeja do tratamento, foram depositados em cinco pimentões, os isolados inoculados na concentração de $1,0 \times 10^{-5}$ conídios mL⁻¹. Nos outros cinco frutos foram depositados o extrato na concentração 15 µL/mL obtidos no teste anterior. Na bandeja da testemunha foram depositados nos cinco frutos os isolados do fungo e nos outros cinco frutos foi realizada a deposição de ADE. Em seguida as bandejas foram vedadas com plástico PVC e mantidas por 24 horas em câmara úmida.

Após 24 horas, foi realizado a conversão do tratamento e testemunha, o que consistiu na troca da deposição no tratamento e na testemunha. Nos frutos da bandeja do tratamento onde havia feito a deposição do fungo, foi depositado o extrato, nos frutos que continha o extrato foi adicionado o fungo. Na bandeja com os dez frutos da testemunha foi realizado o mesmo esquema. Nos frutos nos quais tinha o fungo foi

adicionado a ADE e nos que tinham a água destilada estéril foi depositados os conídios do fungo.

As avaliações iniciaram 48 horas após a inoculação e prosseguiram durante dez dias. Com estas avaliações calculou-se a percentagem de redução da severidade da doença (PRSD), comparando-se o diâmetro médio, em mm, entre os sintomas dos tratamentos com os da testemunha, após dez dias de incubação (Bastos; Albuquerque, 2004).

$$\text{PRSD} = \frac{\text{ST} - \text{STR}}{\text{ST}} \times 100$$

Onde o PRSD = Percentagem de redução da severidade da doença, ST = Severidade da testemunha, STR = severidade dos tratamentos.

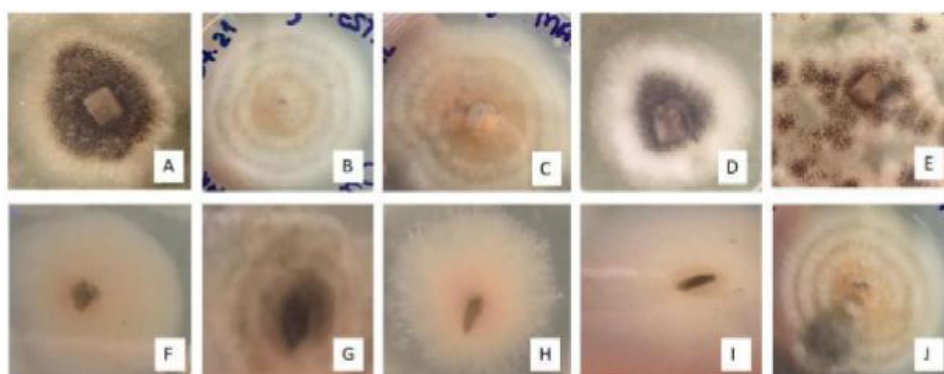
O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com tratamentos (IEA= deposição do extrato vegetal 24 horas antes da inoculação de *C. gloeosporioides*, IED = deposição do extrato vegetal 24 horas depois da inoculação de *C. gloeosporioides* e CONTRLE = deposição de 1 ml de ADE). A concentração do extrato vegetal aquoso foi 20 µL/mL de ADE, com 5 repetições. Os dados foram submetidos a análise de regressão e as médias comparadas pelo teste de T a 5% de probabilidade através do programa SAS®.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Caracterização cultural e morfológica dos isolados

Na primeira etapa do trabalho foram isolados cerca de dez fungos do gênero *Colletotrichum*. Cada isolado apresentou características semelhantes de coloração de colônia e formado do esporo (Figura 1).

Figura 1. Características culturais dos isolados de *C. gloeosporioides* obtidos de pimentões com antracnose comercializados na feira de Cocal- PI. A = CMC 01, B = CMC 02, C = CMC 03, D = CMC 04, E = CMC 05, F = CMC 06, G = CMC 07, H = CMC 08, I = CMC 09 e J = CMC = 10.



Fonte: Sousa (2021)

3.2. Isolamento, preservação dos isolados de *Colletotrichum*

Os isolados mostraram-se heterogêneos quanto a coloração da colônia quando cultivados em meio BDA. Dos dez isolados analisados foi possível formar 4 morfotipos (Tabela 1). Estes dados corroboram com o trabalho desenvolvido por Bilenki Junior, Auer e Wolf, 2021 onde as colorações das espécies de *Colletotrichum* variou de laranja a salmão. De acordo com Sutton, 1980 características culturais e morfológicas são importantes para identificar isolados fúngicos.

Tabela 1. Características culturais de *Colletotrichum* oriundos de pimentão com antracnose comercializados na feira livre de Cocal- PI.

Morfotipo ⁻¹	Nº isolados	Colônia	Isolados
1	3	Alaranjado/ralo	CM 06, CMC 08, CMC 09
2	3	Alaranjado/contonoso	CMC 02, CMC 03, CMC 10
3	3	Cinza/contonoso	CMC 01, CMC04, CMC 07
4	1	Marron/contonoso	CMC 05,

Fonte: Sousa (2021)

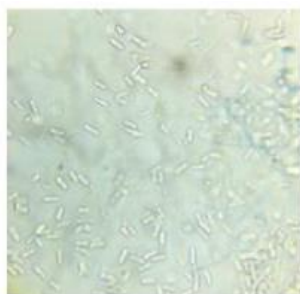
¹Morfotipo = É um termo utilizado na fitopatologia para representar população de microrganismos com característica culturais e morfológicas semelhantes

Os Isolados CMC 06, CMC 08 e CMC 09 apresentaram 30% de coloração da colônia tipo alaranjado/ralo, os isolados CMC 02, CMC 03 e CMC 10, apresentaram 30% das colônias apresentaram coloração alaranjado/cotonoso. Os CMC 01, CMC 04 e CMC 07 apresentaram 30% de coloração cinza/cotonoso e apenas um isolado o CMC 05, representando 10% das colônias apresentaram coloração da colônia marron/cotonoso. Além da coloração das colônias, foi observado crescimento setorial nos isolados CMC 02, CMC 03, CMC 06 e CMC 10. A população de *Colletotrichum* do experimento apresentou aspectos diversos, segundo Mafacioli *et al.*, (2006),

observaram em seu experimento que populações de *Colletotrichum* com variação culturais da população analisada apresentavam maior resistência aos métodos de controle das doenças dos frutos avaliadas, ou seja, variações na cor, forma e tipo de colônia da população de *Colletotrichum*, evidenciam adaptabilidade e proporcionando maior resistência as variações ambientais desses microrganismos.

Em relação ao formato dos conídios de *Colletotrichum* obtidos no experimento, observou-se que eles variavam do formato cilíndrico a obovoide. Na figura 2 é apresentado o formato cilíndrico dos conídios do *Colletotrichum gloesporioides* isolado de frutos de pimentão.

Figura 2. Conídios de *Colletotrichum gloesporioides* oriundo de pimentão com antracnose



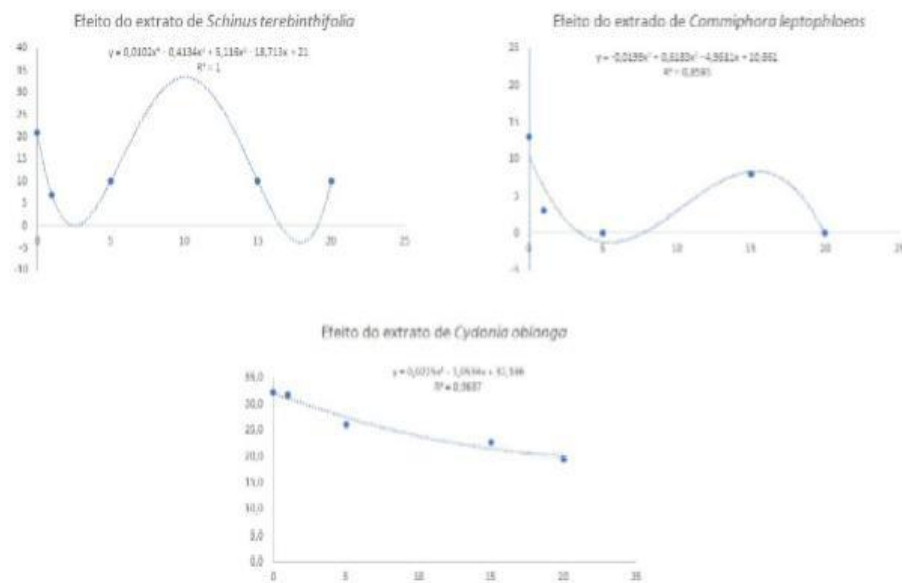
Fonte: Sousa (2021)

3.3. Análise do crescimento micelial teste in vitro

As características culturais e morfológicas do isolado CMC 05 possibilitaram a identificação do gênero a nível de espécie, *Colletotrichum gloesporioides*. Segundo Ferreira *et al.*, (2021) esta espécie ocorre em grandes áreas produtoras de pimentão em todo o território do Brasileiro.

A avaliação antifúngica dos extratos vegetais apresentou os seguintes resultados (Figura 3).

Figura 3. Análise de regressão dos dados de crescimento micelial de isolados de *Colletotrichum* após sete dias de cultivo em meio BDA.



Fonte: Sousa (2021)

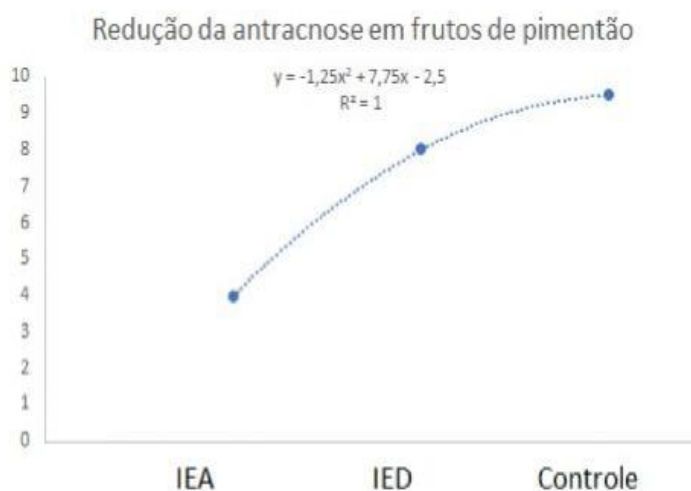
O extrato de *C. leptophloeos* apresentou melhor resultado que os extratos obtidos de *S. terebinthifolia* e *C. oblonga*. Nos testes com *C. leptophloeos* na doses de 5 e de 20 μ L do extrato/mL de meio BDA

reduziram 100% do crescimento micelial de *C. gloeosporioides* e nas doses de 1 e 15 μ L / mL de meio BDA reduziram 76 e 62% do crescimento micelial de *C. gloeosporioides*. Enquanto no teste com extrato de *S. terebinthifolia* na dose de 1 μ L / mL de meio BDA reduziu o crescimento micelial de *C. gloeosporioides* em 66 % e nas doses de 5, 15 e 20 μ L / mL de meio BDA reduziu 48% do crescimento micelial de *C. gloeosporioides* nas três doses empregadas. No extrato de *C. oblonga* reduziram o crescimento micelial do agente causal da antracnose do pimentão em, 0,6, 18,7, 29 e 39 % nas doses 1, 5, 15 e 20 μ L / mL de meio BDA respectivamente.

De acordo com Bui et al. (2018) o efeito dos extratos são diversos, fungistáticos e fungicidas. Vários pesquisadores também obtiveram resultados semelhantes quanto ao efeito fungitóxicos sobre o desenvolvimento de fungos fitopatogênicos (AMORIM, et al., 2011; JIMÉNEZ-REYES et al., 2019; SILVA et al., 2019). Segundo Machado et al., (2013) extratos vegetais aquoso possuem ação diversa sobre os fungos e em especial ao gênero *Colletotrichum*, sendo a ação fungitóxica e a fungistática as mais importantes.

3.4 Efeito do extrato de *C. leptophloeos* e da melhor dose no controle da antracnose

O efeito do extrato de *C. leptophloeos* em frutos de pimentão inoculados com *C. gloeosporioides* estão apresentados na figura 4.



Fonte: Sousa (2021)

Após a incubação, no período de 10 dias de incubação do experimento, foi feito a análise dos tratamentos, comparando-se o efeito dos IEA, IED e controle. IEA = Deposição da suspensão do extrato de *C. leptophloeos* na dose 20 µL/ mL de ADE 24 horas antes da inoculação da suspensão de $1,0 \times 10^{-5}$ conídios mL⁻¹ de *C. gloeosporioides*. Observou-se redução da antracnose em 60%. Porém, no tratamento IED – extrato de *C. leptophloeos* na dose 20 µL/ mL de ADE depositado 24 horas depois da inoculação do fungo ($1,0 \times 10^{-5}$ conídios mL⁻¹ de *C. gloeosporioides*), reduziu apenas 20% da antracnose nos frutos avaliados, quando comparados com a testemunha.

Por conseguinte, evidenciou-se que aplicando-se o extrato de *C. leptophloeos* 24 horas antes da chegada do fungo ao fruto de pimentão, reduz a antracnose em 60%. Em trabalhos realizados por Ribeiro *et al.*, (2016) relataram em seu experimento que as dose dos extratos avaliados apresentaram resultados semelhantes aos obtidos no experimento, ocorrendo a redução da antracnose em frutos de mamoeiro.

Leite *et al.*, (2021) observou em seu trabalho a ação microbiana dos extratos vegetais como ferramenta ecológica de manejo das doenças pós-colheita de frutos. Segundo Derbalah *et al.*, (2012) tratamentos de frutos com extratos vegetais são uma ferramenta ecologicamente viável e sem contaminação do meio ambiente. Trazendo vários benefícios para o meio ambiente, para a comunidade dos agricultores familiares e acima de tudo para os consumidores que terão produtos livres de resíduos também conhecidos por agrotóxicos.

Com isso, este estudo foi o primeiro passo para avaliar os isolados de *Colletotrichum gloeosporioides* e testar métodos alternativos de controle da antracnose do pimentão, doença muito frequente na feira livre de Cocal, PI. Este estudo avaliou as características culturas das colônias e morfológicas dos conídios.

Porém estudos moleculares e de fatores relacionados com a epidemiologia da doença também precisam ser realizados.

4. CONCLUSÃO

As características culturais e morfológicas examinadas neste estudo permitiram identificar previamente que isolados de *Colletotrichum* obtidos na feira livre de Cocal, PI. Os extratos vegetais de *Schinus terebinthifolia*, *Commiphora leptophloeos* e em todas as concentrações testadas inibiram completamente micelial de *Colletotrichum*. O extrato de imburana (*Commiphora leptophloeos*) controlou a antracnose do pimentão comercializados na feira livre de Cocal, PI.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, E. P. R.; ANDRADE, F. W. R.; MORAES, E. M. S.; SILVA, J. C.; LIMA, R. S.; LEMOS, E. E. P. Atividade antibacteriana de óleos essenciais e extratos vegetais sobre o desenvolvimento de *Ralstonia solanacearum* em mudas de Bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. especial, p. 392-398, 2011.
- BASTOS, C. N.; ALBUQUERQUE, P. S. B. 2004. Efeito do óleo de *Piper aduncum* no controle em pós-colheita de *Colletotrichum musae* em banana. **Fitopatologia Brasileira**, 29(5): 555–557. <https://doi.org/10.1590/S0100-41582004000500016>.
- BILENKI JUNIOR, V.; AUER, C. G.; WOLF, N. I. Características morfológicas e fisiológicas de isolados de *Colletotrichum* associados à antracnose da erva-mate. **BIOFIX Scientific Journal**. V. 6, n. 2, p. 120-126, 2021. <http://dx.doi.org/10.5380/biofix.v6i2.78851>.
- BUI, R.; SINHA, B.; DEVI, P. S.; SALAM, R.; DINESH, K.; CHAKMA, T. In vitro studies on efficacy of some plant extracts and biocontrol agents against *Lasiodiplodia theobromae* and *Lasiodiplodia pseudotheobromae*. **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences**, v. 7, n. 7, p. 448-457, 2018.
- DERBALAH, A.S. *et al.* Antifungal activity of some plant extracts against sugar beet damping-off caused by *Sclerotium rolfsii*. **Annals of Microbiology**. V.62, p.1021-1029, 2012.
- FERREIRA, J. B.; NEVES, Y. Y. B.; NASCIMENTO, G. O.; FIGUEIREDO, A. L. V. F.; VENTURI, N. N. 2012. Óleos essenciais no controle de *Colletotrichum gloeosporioides*, Agente causal da antracnose em palmáceas. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, 8(14), 1- 10.
- FIGUEIREDO, M.B. Estudos sobre a aplicação do método de Castellani para conservação de fungos patógenos de plantas. **O Biológico**, v.33, p.9-13, 1967.
- JIMÉNEZ-REYES, M. F.; CARRASCO, H.; OLEA, A. F.; SILVA-MORENO, E. Natural Compounds: A sustainable alternative to the phytopathogens control. Journal of the Chilean **Chemical Society**, v. 64, n. 2, p. 4459-4465, 2019.

LEITE, C. D.; MAIA, A. J.; BOTELHO, R. V.; FARIA, C. M. D. R.; MACHADO, D. Extrato de alho no controle in vitro e in vivo da antracnose da videira. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 14, n. 3, p. 556-562, 2012.

MACHADO, R.M.A. et al. Avaliação de óleos essenciais sobre o crescimento in vitro do fungo *Colletotrichum gloeosporioides*. **Perspectivas online**. V.08, n.03, p.64-75, 2013.

MAFACIOLI, R., TESSMAN, D.J., SANTOS, A.F., VIDA, J.B. Caracterização morfofisiológica e patogenicidade de *Colletotrichum gloeosporioides* da pupunheira. **Summa Phytopathological** v. 32, 2006.

MACHADO, L. **Pimentão: Antracnose no Pimentão, uma das principais doenças da cultura**. 2016. Disponível em: <https://3rlab.wordpress.com/2016/09/30antracnose-nopimentão-uma-dasprincipaisdoencas-da-cultura/>. Acesso em 13 set. 2021.

OLIVEIRA, ANDREIA. Marmelo (*cydonia oblonga miller*): fonte de compostos biologicamente activos. <http://hdl.handle.net/10284/414>. **Revista da faculdade de ciências da saúde**, n.4, p.78, 2007.

PAREYN, F. G. C.; ARAUJO, E. de L.; DRUMOND, M. A.; MIRANDA, M. J de A. C.; SOUZA, C. A.; SILVA, A. P. de S.; BRAZOLIN, S.; MARQUES, K. K. M. Myracrodruon urundeuva: Aroeira. **Embrapa semiárido**, cap.5, p.766-767, 2018.

RIBEIRO, J. G.; SERRA, I. M. R. DE S.; ARAÚJO, M. U. P. Uso de produtos naturais no controle de antracnose causado por *Colletotrichum gloeosporioides* em mamão. **Summa Phytopathol.**, Botucatu, v. 42, n. 2, p. 160-164, 2016

SUTTON, B. C. (1980): *The Coelomycetes*, CMI, Kew England, pp. 696.

SILVA, R.C.S. **Estudo fitossociológico de *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J. B. Gillet. E e análise socioeconômica de sua utilidade na atividade artesanal em Ibimirim, PE**. 2015. 67f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SILVA, C. T. B.; NAKASONE, A. K.; LEMOS, W. P.; LAMEIRA, O. A.; OLIVEIRA, L. C. Antimicrobial activity of alcoholic extracts of medicinal plants against phytopathogenic fungi. **Jornal of Experimental Agriculture International**, v. 41, n. 6, p. 1-7, 2019.