



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

ANTONIO RODRIGUES DOS SANTOS NETO

LEVANTAMENTO PÓS-COLHEITA E AVALIAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS NO
CONTROLE DA ANTRACNOSE NOS FRUTOS DE TOMATE E PIMENTÃO
COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE COCAL – PI

COCAL
2023

ANTONIO RODRIGUES DOS SANTOS NETO

**LEVANTAMENTO PÓS-COLHEITA E AVALIAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS NO
CONTROLE DA ANTRACNOSE NOS FRUTOS DE TOMATE E PIMENTÃO
COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE COCAL – PI**

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

Orientador: Prof. Dr. Jean Herllington Araújo
Monteiro.

**COCAL
2023**

LEVANTAMENTO PÓS-COLHEITA E AVALIAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE DA ANTRACNOSE NOS FRUTOS DE TOMATE E PIMENTÃO COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE COCAL – PI

Antonio Rodrigues dos Sanros Neto¹
Jean Herllington Araújo Monteiro²

RESUMO

As solanáceas são as hortaliças de maior importância econômica, porém, vários fatores interferem na produção, entre eles as doenças pós-colheita. O objetivo do trabalho foi identificar os fungos pós-colheita de tomate e pimentão e testar o efeito de óleos essenciais com controle da antracnose dos frutos comercializados no município de Cocal-PI. A metodologia do trabalho foi realizada em duas etapas: Na primeira etapa realizou-se o levantamento dos principais fungos associados aos frutos de tomate e pimentão comercializados no município de Cocal pelo método do isolamento em meio de cultura BDA os principais fungos foram identificados taxonomicamente com auxílio de literatura específica. A segunda etapa foi realizada mediante o uso da metodologia do teste *in vitro* de quatro óleos de Aroeira (*S. terebinthifolia*), Açoita cavalo (*L. divaricata*), Imburana (*C. leptophloeos*) e Jatobá (*H. courbaril*), no controle da antracnose (*C. gloeosporioides*). Foram identificados 19 gêneros e 4 espécies de fungos associados aos frutos de tomate e pimentão. Foi selecionado uma espécie fitopatogênica comum aos dois frutos pós-colheita (*C. gloeosporioides*) e com resultados promissores. *C. leptophloeos* apresentou melhor resultado em relação ao controle da antracnose de frutos de pimentão e tomate comercializados no município de Cocal-PI.

Palavras-chave: *S. terebinthifolia*, *L. divaricata*, *C. leptophloeos*, *H. courbaril*, e *C. gloeosporioides*.

ABSTRACT

Solanaceae are the most economically important vegetables, however, several factors interfere with production, including post-harvest diseases. The objective of this work was to identify post-harvest fungi in tomatoes and peppers and to test the effect of essential oils on controlling anthracnose in fruits sold in the municipality of Cocal-PI. The work methodology was carried out in two stages: In the first stage, the main fungi associated with tomato and pepper fruits sold in the municipality of Cocal were surveyed using the method of isolation in PDA culture medium. specific literature. The second stage was carried out using the *in vitro* test methodology of four oils from Aroeira (*S. terebinthifolia*), Açoita Cavalo (*L. divaricata*), Imburana (*C. leptophloeos*) and Jatobá (*H. courbaril*), in the control of anthracnose (*C. gloeosporioides*). Nineteen genera and 4 species of fungi associated with tomato and pepper fruits were identified. A phytopathogenic species common to both postharvest fruits (*C. gloeosporioides*) was selected, with promising results. *C. leptophloeos* presented the best result in relation to the control of anthracnose in bell pepper and tomato fruits sold in the municipality of Cocal-PI.

¹ Estudante do curso superior em Tecnologia em Agroecologia do Instituto Federal do Piauí Campus Cocal. E-mail. antoniors7378@gmail.com.

² Professor e orientador. Instituição Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. E-mail: jean.herllington@ifpi.edu.br.

Keywords: *S. terebinthifolia*, *L. divaricata*, *C. leptophloeos*, *H. courbaril*, e *C. gloeosporioides*..

Data de aprovação: 18/07/2023

1 INTRODUÇÃO

A família *Solanaceae* é composta por aproximadamente 150 gêneros, com estimativa de 3000 espécies, dentre elas estão o tomate (*Solanum lycopersicum* L.) e o pimentão (*Capsicum annuum* L.) (SOUZA; LORENZI, 2012). Para o Brasil, aponta-se que da família há 34 gêneros e 488 espécies onde 228 são encontradas apenas no país. O que a torna tão relevante vai além das espécies alimentícias e ornamentais, esta ligada pela presença de táxons utilizados como modelos biológicos para a família (SÄRKINEN et al, 2013).

Da família, o pimentão e o tomate estão entre os de grande importância econômica, este último, trata-se de um alimento funcional, sua rica composição de compostos químicos como vitamina C, ácido fólico, potássio e carotenoides, com abundância de licopeno. Ele está ligado à prevenção e combate ao câncer, doenças cardiovasculares, obesidade, graças aos antioxidantes oriundos destes compostos (PERVEEN et al., 2015). Na hora da comercialização, é importante que o fruto apresente qualidades que atraiam os clientes, algo vital na tomada de decisão, a preferência é por frutos firmes, sem manchas ou ferimentos e coloração uniforme (PEIXOTO et al., 2017).

O fato da sensibilidade do tomate pode comprometer em sua qualidade, pois se trata de um fruto é climatérico, o que faz seu tempo de vida após colheita ser reduzida, seu amadurecimento e a deterioração podem ser afetados pelas elevadas temperaturas das regiões tropicais e subtropicais, onde estas atuam nele com o aumento da respiração o que faz sua vida útil ser reduzida. (NAWAB et al., 2017).

Já o pimentão (*Capsicum annuum* L.) tem seu cultivo em todo território Brasileiro. Típico da América ocorre de forma silvestre do sul dos Estados Unidos ao Norte do Chile (SOUZA, 2017). Trata-se de uma cultura amplamente explorada por pequenos e médios horticultores, isso se deve ao curto período para o início de produção somado com um retorno rápido aos investimentos (CAMPUS et al., 2008).

As espécies que compõem a esse gênero *Capsicum* são preferencialmente autógamas, pois possuem pólen e óvulo fecundados na mesma flor podendo haver polinização cruzada. Ele é definido botanicamente como uma baga, de estrutura oca, com um formato que lembra uma capsula. Segundo Lopes *et. al.*, (2007), as principais variabilidades morfológicas vistas nos frutos estão quanto às formas, tamanhos colorações e pungências. Esta última da à exclusividade ao gênero, é conferida a um alcalóide denominado capsaicina, no qual esta acumulada na placenta, tecido localizado na parte interna do fruto, liberada quando o fruto é submetido a um dano físico.

Entretanto, por ser muito susceptível a alguns problemas, o pimentão passa por diversas dificuldades. Dentre os empecilhos da queda de produtividade no cultivo do pimentão, atribui-se os problemas fitossanitários e bioclimáticos como fatores principais para o aumento do custo da produção, reduzindo assim qualidade dos frutos, o que proporciona o maior uso de agroquímicos, que em muitos casos contamina o produtor, o consumidor e causa danos ambientais. Por este motivo o cultivo em campo aberto tem diminuído ano após ano

(NEGRETTI *et al.*, 2010). De acordo com Edusei *et al.*, (2012) Outras perdas pós-colheita podem ser observadas, como fatores senescência, distúrbios fisiológicos, dessecação, lesões mecânicas e deterioração microbiana, porém as doenças são as mais comuns.

Assim, devido à perecibilidade de ambos os frutos, faz-se importante observar quais os principais agentes causadores de doenças presentes neles, para posteriores tratamentos, principalmente com produtos alternativos. Como produto alternativo ao uso de agrotóxicos para o controle das doenças das plantas, os óleos essenciais têm demonstrado um importante componente, por conta de suas propriedades, apresentando-se com um grande potencial como agente biológico natural, combatendo diversas doenças causadas por microrganismos patogênicos e fitopatogênicos (Hamini-Kadar *et al.*, 2014; Souza *et al.*, 2015).

Portanto, com este trabalho, objetivou identificar os fungos pós-colheita de tomate e pimentão e testar o efeito de óleos essenciais com controle da antracnose dos frutos comercializados no município de Cocal-PI.

2 MATERIAL E MÉTODO

2.1 Localização

O trabalho foi desenvolvido nos laboratórios de agricultura e biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, campus Cocal no período no mês de março a julho de 2023.

2.1.1 Levantamento, coleta e preparo dos frutos

Para a realização do levantamento foram selecionados comércios em diferentes pontos do município de Cocal-PI, na sequência, iniciou-se o processo de coleta dos frutos de pimentão e tomate doentes e sadios, totalizando quatro frutos de cada espécie por local, após a coletado, cada material recebia um código para sua identificação. No momento da coleta procurou-se saber sempre a origem de cada vegetal adquirido. Como complemento, foram coletados ramos com folhas dos tomateiros sadios oriundos da área de produção do IFPI - campus Cocal.

Com os frutos coletados e devidamente identificados, estes foram transferidos para o laboratório de agricultura, onde passaram pelo processo de lavagem com detergente neutro e em água corrente e logo após, secos com papel toalha e depositados em bandejas para serem utilizados posteriormente. Após a secagem, os frutos tiveram seus tecidos cortados em pequenos fragmentos, com cerca de 1 cm², com o auxílio de um bisturi flambado, foram realizados cortes nas áreas de transição próximas à lesão, onde os processos se repetiam para todos os frutos e inclusive para os galhos e folhas do tomateiro selecionados.

2.1.2 Isolamento e taxonomia dos fungos

Os materiais descritos anteriormente foram dispostos em uma peneira e imerso em álcool 70%/ 1 minuto, logo após, em solução de hipoclorito de sódio a 1%/1 minuto e por fim enxaguados duas vezes em água deionizada estéril (ADE). Em seguida, as amostras dos frutos e folhas foram depositadas em papel toalha para secar. Posteriormente, transferidos para placas de Petri contendo meio de cultura BDA (batata, dextrose e ágar/tetraciclina) com 90 mm de diâmetro, identificadas e fechadas com parafilm[®] e depositadas sobre bancada a temperatura ambiente.

Em cada placa de Petri foram inseridos os fragmentos dos tecidos já tratados e secos, estes foram organizados com a ajuda de uma pinça brevemente flambada ao fogo, dentro de placas com o meio em 5 unidades de modo equidistante, na sequência as placas tinham suas bordas lacradas com parafilm[®] e por fim identificadas. Os isolamentos se repetiam para cada fruto sadio e doente, com um total de duas placas para cada um deles, após todos os procedimentos, as placas já caracterizadas foram postas sobre a bancada do laboratório para o desenvolvimento das colônias dos fungos.

2.2 Caracterização morfológica

Após o crescimento das colônias durante sete dias, deu-se o início as observações para a classificação morfológica, para isso, foram identificados os fungos que originaram dos tecidos dos frutos e folhas de pimentão e tomate. Nas placas eles foram destacados e numerados, criando assim um código para serem utilizado no preparo do laminaria. Os isolados foram identificados baseando-se nas características da coloração da colônia fúngica e nas características morfológicas das estruturas reprodutivas dos isolados. As placas contendo BDA e as estruturas fúngicas foram observadas com auxílio de uma lupa estereoscópica, e com uma agulha histológica flambada, remove-se pedaços do material, transferindo-os para uma lâmina composta por uma gota de Azul de algodão (Lactofenol de amann).

O material preparado seguia para a identificação em microscópio ótico, onde nas lâminas eram observados os micélios e estruturas reprodutivas, e após encontradas, realizava-se a busca nos livro de taxonomia, (Sutton 1980; Ellis 1971), após confirmação na literatura o fungo foi registrado através de fotografias junto com suas colônias e a lâmina utilizada era vedada com o uso de esmalte e recebia o selo de identificação, o procedimento repetiu-se para todas as lâminas de todas as colônias compondo assim um laminário e posterior registro da frequência dos fungos identificados.

2.3 Teste *in vitro* dos óleos essenciais

O teste *in vitro* foi realizado com óleos essenciais de Aroeira (*Schinus terebinthifolia*), Açoita cavalo (*Luehea divaricata*), Imburana (*Commiphora leptophloeos*) e Jatobá (*Hymenaea courbaril*), cedidos pelo laboratório de agricultura do IFPI campus Cocal. Para os testes, foram utilizados os óleos na dosagem de 500 microlitros (µl), o fungo utilizado para controle foi o *C. gloeosporioides* causador da antracnose em pimentão. O experimento foi realizado com a inserção da dose de 500 µl de cada óleo essencial, para 100 ml de meio de cultura BDA já em estado líquido e com antibiótico. Em seguida, o meio BDA contendo o óleo e distribuído 10 mL para cada placa de Petri. Com duas repetições por tratamento.

Para a análise da sensibilidade do *C. gloeosporioides* ao meio contendo o tratamento, realizou-se o corte em forma de círculo com 5 milímetro de diâmetro de uma placa com colônia do fungo, posteriormente este círculo foi inserido ao centro das placas com os meios de cultura com os respectivos óleos essenciais, totalizando três repetições para cada tratamento incluindo a testemunha com 500 µl de ADE. Após todo o procedimento o material foi vedado com papel filme identificado e organizado sobre a bancada. A avaliação foi iniciada três dias após o início do teste, com um paquímetro digital onde se mensurou de forma vertical e horizontal cada colônia dos experimentos. Os dados foram registrados em uma planilha do programa Excel[®].

2.4 Teste *in vivo*

O teste *in vivo* foi realizado com a aplicação do óleo essencial de açoita cavalo (*L. divaricata*) direto dos frutos de pimentão e tomate inoculados o fungo *C. gloeosporioides*.

Neste processo os frutos sadios foram perfurados em dois locais com uma agulha estéril para inserção de um círculo contendo o meio contendo estruturas do *C. gloeosporioides*, o uso do óleo essencial foi como preventivo, sendo aplicado 1 hora antes da inoculação do fungo sobre o tecido. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado composto por três tratamentos e uma testemunha repetidos cada em cinco vezes, caracterizado da seguinte forma: testemunha T1, ADE aplicado 1000 ul, T2 com óleo essencial na dosagem de 500 ul, T3 na dosagem de 700 ul, e T4 na dosagem de 1000 ul, em que foram aplicados para os frutos de pimentão e de tomates. A avaliação foi iniciada três dias após a inoculação, dando continuidade até o sétimo dia, no qual foram realizadas medições com um paquímetro digital nas colônias de forma vertical e horizontal. Após a coleta das informações, as trabalhou-se os dados no programa estatístico SAS ondemand for academics.

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

3.1 Levantamento dos fungos associados a frutos de pimentão e tomate

Foram identificados 19 gêneros de fungos e 4 espécies de fungos associados aos frutos de tomate e pimentão (Tabela 01). O levantamento foi realizado em dois comércios, um hortifrúti e na feira do município de Cocal-PI. Os melhores resultados, referentes a espécies de fungos associados aos frutos pós-colheita foram oriundos da feira do município, diferenciando do comercio e do hortifruti. Portanto, a frequência dos fungos associados aos frutos pós-colheita foram 29 isolados fúngicos associados aos frutos de pimentão e tomate comercializados em Cocal-PI.

Tabela 01 Frequência de fungos associados a frutos de tomate e pimentão

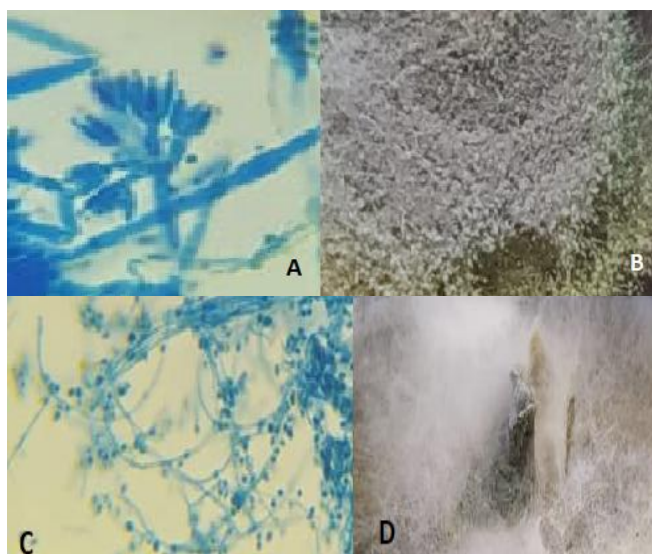
Fungo	Frequência	Local
Fruto de <i>Capsicum annuum</i> Sadia		
<i>Penicillium</i> sp.	1	Comercio 2
<i>Trichoderma</i> sp.	2	Comercio 2
Fruto de <i>Capsicum annuum</i> /sintoma de doença		
<i>Bipolaris</i> sp.	1	Comercio 1
<i>Arthrobotrys</i> sp.	1	Comercio 1
<i>Fusarium</i> sp.	4	Comercio 1 Hortifrúti 1 Feira 2
<i>Cladosporium</i> sp.	6	Comercio 1
<i>Curvularia</i> sp.	1	Comercio 2
<i>Colletotrichum gloesporioide</i>	3	Hortifrúti 1 IFPI
<i>Cladobotryum</i> sp.	1	Comercio 2
<i>Phialophora</i> sp.	1	Feira
<i>Diplodia</i> sp.	1	Hortifrúti 1
<i>Phomopsis</i> sp.	1	Feira
<i>Cladosporium tenuissimum</i>	2	Comercio 2
Fruto de <i>Solanum lycopersicum</i> sadio		
<i>Phoma</i> sp.	2	Comercio 2
Fruto de <i>Solanum lycopersicum</i>/Sintomas de doença		

<i>Fusarium</i> sp.	2	Comercio 1
<i>Cladosporium</i> sp.	4	Comercio 1
Folha de <i>Solanum lycopersicum</i> sadio		
<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	1	IFPI
<i>Colletotrichum gloesporioide</i>	1	IFPI
<i>Curvularia lunata</i>	1	IFPI
Total	29	5

3.2 Caracterização morfológicas dos fungos associados ao pimentão e ao tomateiro

A caracterização morfológica dos isolados associados aos frutos de *C. annuum* Sadia está representada na Figura 01. As principais características foram as diferentes colorações das colônias e as diferentes estruturas reprodutivas observadas nos preparos microscópios do experimento. Estas informações foram suficientes para separação e classificação dos isolados fúngicos obtidos no experimento.

Figura 01 Caracterização de fungos associados a fruto de *Capsicum annuum* Sadia. A= estruturas reprodutivas de *Trichoderma* sp. e B= Colônia de cor verde. C= estruturas reprodutivas do *Penicillium* sp. e D= Cor da colônia branca.



Na figura 02 estão apresentadas as características dos fungos associados a *C. annuum* com sintomas de doença. Nesta etapa foi observada grande presença de fungos associados, e em maior número de espécies de *C. gloesporioide*. Esta espécie causam sintomas típicos de antracnose, com partes dos frutos pós-colheita apresentando depressão no tecido superficial, com presença de estruturas fúngicas de coloração alaranjada. Este sintoma é caracterizado por substâncias enzimáticas liberadas pelo fungo na superfície do tecido do fruto deteriorando-o e liberando nutrientes para o desenvolvimento do fungo fitopatogênico (AZEVEDO, 2020).

Figura 02 Caracterização de fungos associados a fungos associados a *Capsicum annuum* com sintomas de doença. A= estruturas reprodutivas de *Bipolaris* sp., B= cor da colônia salmão, C=

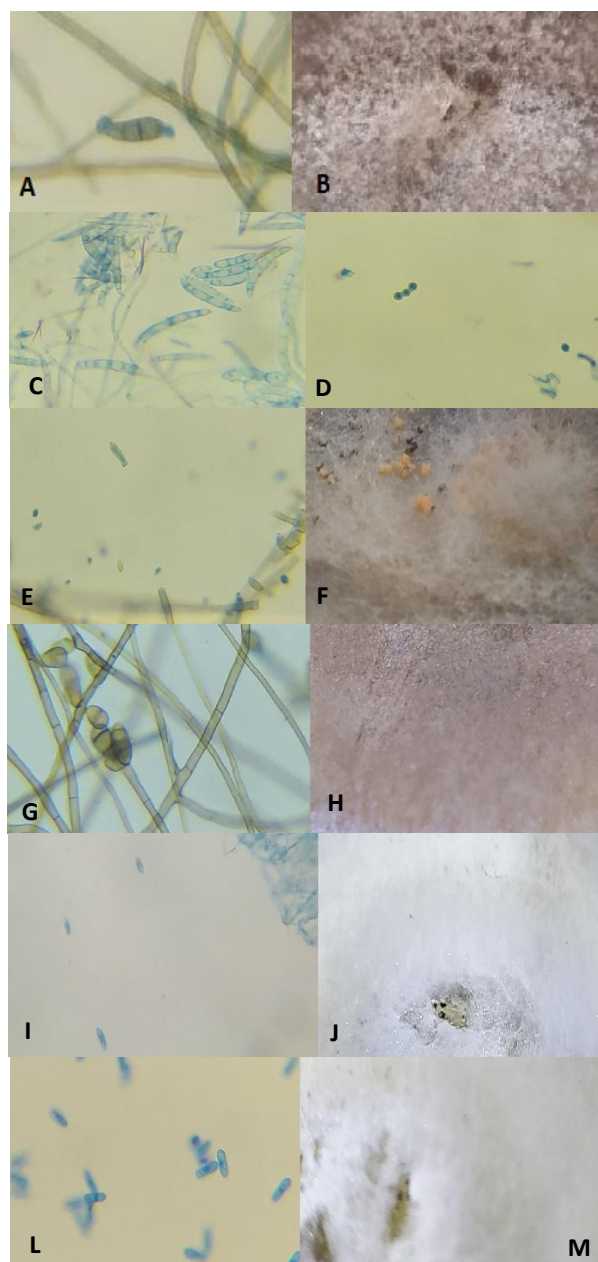
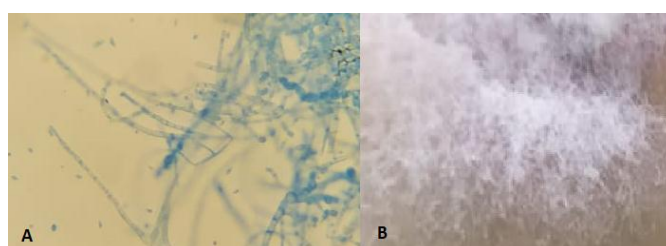


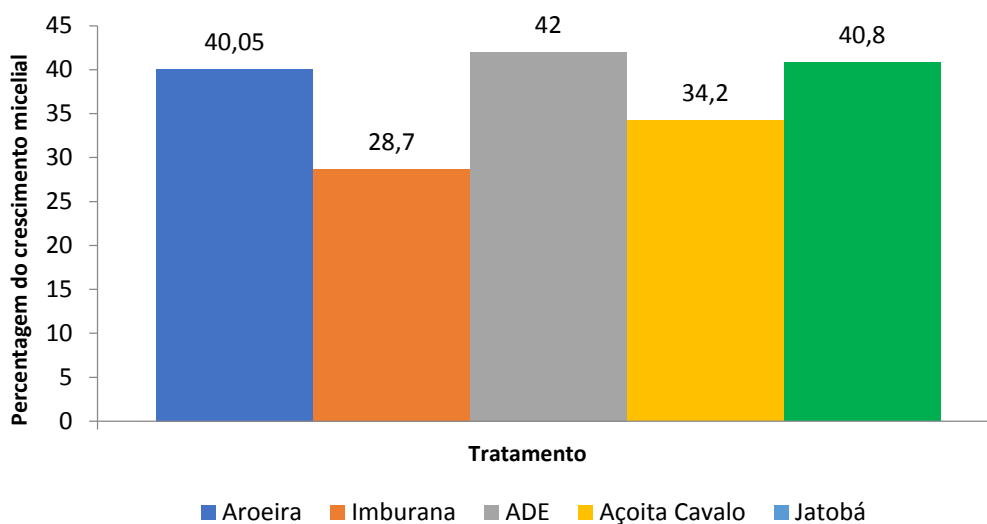
Figura 03 Caracterização de fungos associados a fruto de *Solanum lycopersicum* sadio. A= estruturas reprodutivas de *Phoma* sp. e B= Colônia de cor branca.



3.3 Efeito dos óleos fungistático e fungitóxico dos óleos essenciais sobre *C. gloeosporioides*

Os resultados do efeito fungistático e fungitóxico dos óleos essenciais são apresentados na figura 04.

Figura 04. Efeito fungistático e fungitóxico dos óleos essenciais sobre agente causador da antracnose em frutos de pimentão e tomate.



Observou-se que entre os quatro óleos essenciais testados, o óleo de Imburana (*C. leptophloeos*) apresentou uma maior inibição do crescimento micelial de *C. gloeosporioides*, mostrando assim o potencial de uso alternativo. De acordo com o trabalho de Reis e Miranda (2016) óleos essenciais possuem vários compostos bioativos, que reagem com o tecido micelial dos fungos fitopatogênicos. Segundo Pinto (2019) os principais compostos bioativos majoritários de *C. leptophloeos* são: ácido palmítico, beta-cariofileno, trans-alfabergamoteno, alfa-selineno, cadineno e elemenona, e podem ser responsáveis pela inibição do crescimento micelial de *C. gloeosporioides*. Oliveira *et al.* (2013) ao pesquisarem o efeito fungitóxico de óleo essencial extraído do fruto da aroeira da praia (*Schinus terebinthifolius*), sob o fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, perceberam que a inibição do crescimento micelial aumentava conforme a dosagem, sendo diretamente proporcional, tendo na maior concentração de 0,50% a inibição de 79,07%.

De acordo com Ramos, (2014) o efeito de óleos essenciais sobre doenças de plantas são uma ferramenta ecológica e muito importante quando comparados ao controle químico. Além deste requisito, Azevedo *et al.* (2020), observaram em seus experimentos, realizados com óleos essenciais de limão Thaiti (*Citrus aurantifolia*), laranja doce (*Citrus aurantium*) e tangerina (*Citrus reticulata*), quando combinados, obtiveram melhor efeito fungistático sobre o crescimento micelial *C. gloeosporioides*, contudo, cada óleo isoladamente mostrou-se promissores no controle do fitopatógeno em condições *in vitro*, tendo a concentração de 1% com maior efeito inibitório. De acordo, com MOUNA e SEGNI, (2014), as plantas nativas do cerrado apresentam uma variada composição química, que influenciam no combate de bactérias, fungos e protozoários, de maneira natural, menos tóxico e com maior eficácia e justificam o efeito inibitório dos óleos essenciais testados no experimento.

Neste sentido, o controle de doenças de plantas por meio de produtos naturais é uma ferramenta muito importante, porque garantir alimentos saudáveis e meio ambiente limpo e

recurso naturais livre de resíduos químicos. Este trabalho pode ser uma estratégia ótima para os agricultores do município de Cocal-PI, por apresentar manejo ecologicamente correto das doenças do tomate e do pimentão.

3.4 Efeito do óleo essencial de Açoita cavalo (*Luehea divaricata*) sobre o inoculo de *C. gloeosporioides* em frutos de tomate e pimentão

Após a inoculação, os pimentões e tomates avaliados tiveram o acompanhamento e o início da avaliação ao terceiro dia, no entanto, o fungo não apresentou infestação nos mesmos, assim, não foi observada nenhuma mancha da região inoculada, tornando o experimento não possível de analisar. A causa da falta de efeito dos fungos inoculados sobre os frutos pode estar relacionada com possíveis resíduos de agrotóxicos, já que estes foram adquiridos de uma fonte convencional. Para estes frutos é comum serem encontrados a presença destes produtos.

Em estudos realizados por Ramos (2022) em Fortaleza-CE, ela pode perceber ao analisar pimentões convencionais e orgânicos, que todos os convencionais apresentavam resíduos de agrotóxicos, sendo que a maioria apresentavam alguns compostos acima do permitido. Já os pimentões orgânicos apenas uma amostra mostrou-se com resíduo, se tornando inadequada a categoria. Já para o tomate, Gomes (2022) ainda no estado do Ceará pode observar também a presença de resíduos de agrotóxico em tomates convencionais, observando que para estes, a maioria estavam dentro dos parâmetros permitidos, já para os orgânicos, todos pesquisados estavam adequados, sem presença de agrotóxicos.

4. CONCLUSÃO

A metodologia de levantamento dos principais fungos associados ao *Solanum lycopersicum* e *Capsicum annuum*, foi promissor e possibilitou a identificação taxonômica a nível de gênero e espécie.

O óleo essencial de *Commiphora leptophloeos* apresentou na concentração de 500 µl, melhor impacto quanto ao desenvolvimento da antracnose dos frutos de tomate e pimentão comercializados no município de Cocal-PI.

O óleo essencial de *Luehea divaricata*, pode ser eficiente no controle *in vivo* em frutos, no entanto, para a realização dos testes é importante que a origem destes frutos seja orgânica, assegurando a ausência de qualquer resíduo que possa interferir nos resultados.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, M. D. C., CAVACO, A. M. (2010). The use of essential oils for postharvest decay control. A review. *Flavour and Fragrance Journal*, 25, 351-366.

AZEVEDO, P.T. M. de Atividade antifúngica de óleos essenciais de Citrus e associações sobre *Colletotrichum gloeosporioides*. 2020, 56 f. Dissertação (Sistemas agroindustriais) - Universidade Federal de Campina Grande. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/20713/1/PLINIO%20TERCIO%20MDEIROS%20DE%20AZEVEDO%20-%20DISSERTA%C3%87%C3%83O%20PPGSA%20PROFISSIONAL%202020.pdf>. Acesso em: 17 jul 2023.

AZEVEDO, P.T.M.; FRANÇA, K. R.S.; PAIVA, Y. F.; CARDOSO, T.A.L.; SILVA, E. V.. Efeito de misturas de óleos essenciais de espécies de citros no controle de *Colletotrichum*

gloeosporioides. **Research, Society And Development**, Campina Grande Pb, v. 9, n. 11, p. 01-20, 5 dez. 2020. Mensal. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i11.10429>. Disponível em: <https://www.google.com/search?q=Efeito+de+misturas+de+%C3%B3leos+essenciais+de+esp%C3%A9cies+de+citros+no+controle+de+Colletotrichum+gloeosporioides&oq=Efeito+de+misturas+de+%C3%B3leos+essenciais+de+esp%C3%A9cies+de+citros+no+controle+de+Colletotrichum+gloeosporioides&aqs=chrome..69i57j69i61l2.1509j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>. Acesso em: 08 jul. 2023.

CAMPOS, V. B.; OLIVEIRA, A. P.; CAVALCANTE, L. F.; PRAZERES, S. S. EDUSEI, V. O. et al. Extending postharvest life of green chilli pepper fruits with modified atmosphere packaging. **Ghana Journal of Horticulture**, v. 10, p. 131-140, 2012.

ELLIS, M.B. 1971. **Dematiaceous Hyphomycetes**. Commonwealth Mycological Institute, Kew.

GOMES, J. F. J.. **Estudo Comparativo De Resíduos De Agrotóxicos Em Tomates Comercializados No Estado Do Ceará**. 2022. 50 f. TCC (Graduação) - Curso de Química, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza CE, 2022. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/66587/3/2022_tcc_jfjgomes.pdf. Acesso em: 13 jul. 2023.

LOPES, C.A; RIBEIRO, C.S.C; FRANÇA, F.H. REIFSCHNEIDER, F. J. B; HENZ, G.P; SILVA, H.R; PESSOA, H.S; BIANCHETTI, L. B; . JUNQUEIRA, N.V; MAKISHIMA, N; FONTES, R.R; Carvalho, S.I. C; Marouelli, W.A; Pereira, W.; **Pimenta (Capsicum spp.)**. Embrapa hortaliças. SSN 1678-880x Versão Eletrônica. Nov 2007. Disponível em: https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/Pimenta_capsicum_spp/botanica.html. Acesso em: 15 de maio de 2023.

MOUNA, M., SEGNI, L., 2014. Biological Activity of Essential Oil of *Eucalyptus Camendulensis* on Some Fungi and Bacteria. **Journal of Engineering Research and Applications**. 4, 71-73.

NAWAB, A.; ALAM, F.; HASNAIN, A. Mango kernel starch as a novel edible coating for enhancing shelf- life of tomato (*Solanum lycopersicum*) fruit. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 103, p. 581-586, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141813017309911?casa_token=UiBVLcYVU5AAAAAA:xn1EzB7hpzdDev1l91NPYBw_XT9CrA16_e_YXR441z1kSiORE1_aeYBUc05lsQZpG72fFblneYw. Acesso em: 28 jun 2023.

NEGRETTI, R. R. D.; BINI, D. A.; AMARAL, U.; MARTINS, C. R. Avaliação da adubação orgânica em pimentão *Capsicum annuum* cultivado em sistema orgânico de produção sob ambiente protegido. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v.17, n. 1, p. 27-37. 2010.

PEIXOTO, J. V. M.; MORAES, E. R. de.; PEIXOTE, J. L. M.; NASCIMENTO, A. R.; NEVES, J. G. Tomaticultura: Aspectos Morfológicos e Propriedades Físico-químicas do Fruto. Rev. Cient. Rural – Urcamp, Bagé – RS, vol. 19, n.1, 2017. Disponível em: <http://ediurcamp.urcamp.edu.br/index.php/RCR/article/viewFile/96/130>. Acesso em: 05 jul. 2023.

PERVEEN, R.; SULERIA, H. A. R.; ANJUM, F. M.; BUTT, M. S.; PASHA, I.; AHMAD, S. Tomato (*Solanum lycopersicum*) carotenoids and lycopenes chemistry; metabolism,

absorption, nutrition, and allied health claims—a comprehensive review. **Critical reviews in food science and nutrition**, v. 55, n. 7, p. 919-929, 2015. Disponível em: Acesso em: https://www.Researchgate.net/publication/262976944_Tomato_Solanum_lycopersicum_Carotenoids_and_Lycopenes_Chemistry_Metabolism_Absorption_Nutrition_and_Allied_Health_Claims-A_Comprehensive_Review. 05 jul. 2023.

PINTO, K. B. **Extração de compostos bioativos da umburana (*Commiphora leptophloeos*)**. 2019, 88 f. Mestrado (Mestrado de biotecnologia industrial) - Universidade Tiradentes. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7716210. Acesso em: 17 jul 2023.

RAMOS, K. **Óleos essenciais no controle de *Colletotrichum gloeosporioides***. 2014. 52 f. Mestrado (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Camilo Castelo Branco. Disponível em: <https://universidadebrasil.edu.br/portal/biblioteca/uploads/20210519005342.pdf>. Acesso em: 17 jul 2023.

RAMOS, M. V. L.. **Determinação De Resíduos De Agrotóxicos Em Pimentões Verdes Convencionais E Orgânicos Comercializados Em Fortaleza - Ce**. 2022. 55 f. TCC (Graduação) - Curso de Química, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza Ce, 2022. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/68182/3/2022_tcc_mvramos.pdf. Acesso em: 10 jul. 2023.

REIS, L. M. B., & MIRANDA, F. F. R. de. Eficiência de óleos essenciais provenientes do cerrado em comparativo ao *Trichoderma* sp. NO BIOCONTROLE DE *Didymella bryoniae*. **AGRI-ENVIRONMENTAL SCIENCES**, v.1, n.2. 2016. <https://doi.org/10.36725/agries.v1i2.90>

SÄRKINEN, T.; BOHS, L.; OLMSTEAD R.G.; KNAPP, S. A phylogenetic framework for evolutionary study of the nightshades (Solanaceae): a dated 1000-tip tree. **BMC evolutionary biology**, v.13, n.1, p. 214, 2013. doi: 10.1186/1471-2148-13-214.

SOUSA, S. G., **Produtividade e qualidade de pimentão amarelo sob diferentes níveis de depleção de água no substrato**. 2017. 98 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de (Mestrado em Agronomia – Produção Vegetal, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, 2017. Cap. 2. Disponível em: <http://www.producaovegetal.univasf.edu.br/Arquivos/Sabrina.pdf>. Acesso em: 15 maio 2023.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III**. 3ª ed. Instituto Plantarum, São Paulo, 2012.

Sutton, B.C. (1980) **The Coelomycetes. Fungi Imperfecti with Pycnidia, Acervuli and Stromata**. CMI, Kew, 696 p.

TOFOLI, J.G.; DOMINGUES, R.J.; FERRARI, J.T. Antracnose em solanáceas: etiologia, características e controle. **Biológico**, São Paulo, v. 77, p. 73-79, jan. 2015. Instituto Biológico, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal. Disponível em: http://www.biológico.agricultura.sp.gov.br/uploads/docs/bio/v77_1/tofoli2.pdf. Acesso em: 21 maio 2023.