



VANUSA RIBEIRO DA LUZ ALVES

**EFEITO DE ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE *Colletotrichum gloeosporioides* EM
PIMENTÃO (*Capsicum annuum*) – REVISÃO DE LITERATURA**

Ji-Paraná-RO

2020

VANUSA RIBEIRO DA LUZ ALVES

**EFEITO DE ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE *Colletotrichum gloeosporioides* EM
PIMENTÃO (*Capsicum annuum*) – REVISÃO DE LITERATURA**

Artigo apresentado no Centro Universitário
São Lucas de Ji-Paraná, como requisito
para colação de grau acadêmico de
Bacharelado em Agronomia.

Orientador: Prof. Me. Marcos Giovane
Pedroza de Abreu.

FICHA CATALOGRÁFICA
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A474 Alves, Vanusa Ribeiro da Luz
Efeito de óleos essenciais sobre *Colletotrichum gloesporioides*
em pimentão (*Capsicum annuum*) – revisão de literatura / Vanusa
Ribeiro da Luz Alves. Ji-Paraná: Centro Universitário São Lucas,
2020.
18 f.

Orientador: Me. Marcos Giovane Pedroza de Abreu
Artigo Científico – Graduação em Engenharia Agrônômica –
Centro Universitário São Lucas, Ji-Paraná/RO.

1. Antracnose. 2. Controle Alternativo. 3. Fitopatógenos. 4. Óleos
Essenciais 5. *Colletotrichum gloesporioides*. I. Título. II. Abreu,
Marcos Giovane Pedroza de.

CDU 632

Bibliotecária Responsável
Herta Maria de Açucena do N. Soeiro
CRB 1114/11

Vanusa Ribeiro da Luz Alves

**EFEITO DE ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE *Colletotrichum gloeosporioides* EM
PIMENTÃO (*Capsicum annuum*) – REVISÃO DE LITERATURA**

Artigo apresentado no Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná, como requisito para colação de grau acadêmico de Bacharelado em Agronomia.

Orientador: Prof. Me. Marcos Giovane Pedroza de Abreu.

Ji-Paraná, ____ de _____ de 2020.

Avaliação/Nota: _____.

BANCA EXAMINADORA

Resultado: _____.

_____ Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná.
Me. Marcos Giovane Pedroza de Abreu.

_____ Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná.
Me. Alisson Nunes da Silva.

_____ Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná
Me. Joseane Bessa Barbosa

EFEITO DE ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE *Colletotrichum gloeosporioides* EM PIMENTÃO (*Capsicum annuum*) – REVISÃO DE LITERATURA¹

Vanusa Ribeiro Da Luz Alves²

Marcos Giovane Pedroza de Abreu³

RESUMO: A antracnose em hortaliças é uma doença ocasionada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*. A presente revisão tem por objetivo evidenciar a eficiência do controle alternativo de antracnose em hortaliças do gênero *Capsicum* spp., reduzindo o uso de defensivos agrícolas. A utilização de agrotóxicos no controle de doenças e pragas vem mudando a perspectiva agrícola, onde alimentos produzidos livres de agentes químicos vêm ganhando lugar na mesa dos consumidores. Os fungos e bactérias são responsáveis por ocasionar danos em frutas e hortaliças em fase de pós-colheita, gerando perda de produção de até 80%. O controle alternativo é um método de sistema de cultivo mais sustentável, e os óleos essenciais e outros produtos de origem vegetal apresentam potencial para controle de patógenos. Concluiu-se que óleos essenciais de melaleuca, murmuru, limão siciliano, extratos etanólicos de pimentão, malva e alecrim pimenta, extratos aquosos de alho, malva e gengibre, e os extratos de alho, malva e pimenta biquinho, possui uma eficácia no controle da antracnose em hortaliças causadas por *C. gloeosporioides*, responsável por causar diversos prejuízos em pós-colheita.

Palavras-chave: Antracnose, Controle alternativo, Fitopatógenos.

EFFECT OF ESSENTIAL OILS ON *Colletotrichum gloeosporioides* IN CHILI (*Capsicum annuum*) - LITERATURE REVIEW

ABSTRACT: Anthracnosis in vegetables is a disease caused by the fungus *Colletotrichum gloeosporioides*. The present review aims to demonstrate the efficiency of alternative control of anthracnosis in vegetables of the genus *Capsicum* spp., reducing the use of agricultural defensives. The use of agrottoxics in the control of diseases and pests has changed the agricultural perspective, where foods produced free of chemical agents have been gaining place at the table of consumers. Fungi and bacteria are responsible for causing damage to fruit and vegetables in the post-harvest phase, generating production loss of up to 80%. Alternative control is a more sustainable cultivation system method, and essential oils and other plant products have the potential to control pathogens. It was concluding that essential oils of melaleuca, murmuru, lemon, ethanolic extracts of pepper, malva and alecrim pepper, aqueous extracts of garlic, malva and ginger, and extracts of garlic, malva and pepper pout, has an effective control of anthracnose in hortaliouse has an efficacy in the control of anthracnosis in vegetables caused by *C. gloeosporioides*, responsible for causing various post-harvest damage.

Key-words: Anthracnosis, Alternative control, Phytopathogens

¹ Artigo apresentado no curso de graduação em Agronomia do Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná, como pré-requisito para conclusão do curso, sob orientação do Prof. Me. Marcos Giovane Pedroza de Abreu.

E-mail: marcos.abreu@saolucas.edu.br

² Vanusa Ribeiro da Luz Alves, graduada de Agronomia do Ensino Superior do Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná, 2020. E-mail: vanusaribeiroms@hotmail.com

³ Marcos Giovane Pedroza de Abreu, Prof. Me. No curso de Agronomia do Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná, 2020. E-mail: marcos.abreu@saolucas.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Os impactos da agricultura ao meio ambiente geram preocupações a sociedade. A contaminação dos alimentos com agrotóxicos vem modificando a perspectiva agrícola, resultando na presença de segmentos de mercado insaciáveis por produtos diferenciados, tanto aqueles produzidos sem uso de agrotóxicos, como aqueles portadores de selos que garantem que os agrotóxicos foram utilizados adequadamente (BETTIOL et al., 2003).

Os fungos e bactérias normalmente são os maiores causadores de danos em fase de pós-colheita na produção de frutas e hortaliças, gerando os principais problemas fitossanitários juntamente com as perdas causadas por pragas. Ainda que os sintomas aparecem depois da colheita, a maioria das doenças começam ainda no campo, ao longo da fase de desenvolvimento da planta. Por esses motivos, o planejamento é necessário e o acompanhamentos durante as fases de cultivo, evitando as perdas, desde a fase inicial que é a seleção do local para instalação do pomar ou horta até o período de colheita (LUENGO et al., 2007). De acordo com os dados estatísticos mundiais, as perdas pós-colheita nos países em desenvolvimento ocorrem com maior intensidade e são maiores que 15% e algumas vezes podem alcançar 80% de perdas (CENCI et al., 1997).

Os fungos de grande importância econômica mundial são dos gêneros *Colletotrichum*, *Alternaria*, *Fusarium* e *Lasiodiplodia*. Esses fungos são responsáveis por inúmeras patologias em todas as etapas da produção agrícola (FRANÇA, 2019). Segundo Lana (2017) os fungos do gênero *Colletotrichum*, são capazes de infectar o tecido do fruto em qualquer etapa de maturação ainda no campo, onde acarreta a antracnose, ou persisti em estágio quiescente até que os sintomas se desenvolvam posteriormente em frutos, que até então aparentemente saudáveis. Após a colheita a infecção pode ocorrer, através de lesões causadas pelo manuseio impróprio e por contato com embalagens e superfícies contaminadas.

O método de controle alternativo de fitopatogênicos tem sido discutido extensivamente no cenário atual. Sistemas de cultivo mais sustentáveis e menos dependentes do uso de agrotóxicos tem sido desenvolvido, com óleos essenciais e outros variados produtos naturais, que apresentam potencial para controle de fitopatógenos (BRUM, 2012)

A falta de informação sobre a eficiência dos óleos essenciais no controle de antracnose em hortaliças é um fator limitante para expansão do uso de substâncias

vegetais no controle de *C. gloeosporioides*. Portanto, o presente artigo de revisão apresenta um conjunto de trabalhos científicos sobre óleos essenciais, com objetivo de evidenciar a eficiência no controle de antracnose em pimentão (*Capsicum annuum*), sendo um método de controle alternativo, reduzindo o uso de defensivos agrícolas e mais sustentável.

2. REVISAO DE LITERATURA

2.1 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA CULTURA DO PIMENTÃO

Entre o ano de 2013-2014 a produção mundial de hortaliças foi de 1.151,9 milhões de tonelada/ano. A China foi responsável por 51,0% do total produzido (FILHO; CAMARGO 2017). De acordo com os dados apresentados pelo Anuário Brasileiro de Hortaliças (2014) a produção de hortaliças no Brasil foi de 18 mil toneladas em uma área de 800 mil hectares e com a produtividade média por hectares de 23 toneladas.

A importância econômica de pimentões e pimentas do gênero *Capsicum* vem crescendo no Brasil e em diversos países, com aumento do consumo *in natura* do pimentão e do processamento de molhos, temperos e conservas de pimentas. O pimentão é uma das hortaliças mais apreciadas, consumidas e produzidas no Brasil e seu cultivo tem aumentado com a intensificação do cultivo em casas de vegetação, que permitem extensão do tempo de colheita e melhores safras em períodos ambientais adversos (AZEVEDO et al. 2006).

O pimentão em forma de fruto verde é consumido em todo o Brasil, além de cultivares de fruto vermelho, quando maduros, encontram-se vários híbridos coloridos, com cores que diversificam do marfim púrpuro, passando pelo creme, amarelo e laranja. Os frutos pronunciam-se em três formatos típicos: retangular, cônico e quadrado (MAUROELLI; SILVA, 2012).

De acordo com Ribeiro et al., (2008) no Brasil, existe grande dificuldade de se obter dados estatísticos confiáveis sobre o cultivo do pimentão e pimenta, visto que a produção é dispersa e desorganizada. Mas segundo dados Alencar (2019) que em 2017 a cultura do pimentão ocupava uma área de 11.188 hectares em todo o Brasil, com produção de 555 mil toneladas.

2.2 CARACTERIZAÇÃO DO AGENTE E DA DOENÇA

2.2.1 Antracnose

No decorrer da época chuvosa a antracnose é uma doença comum em cultivos de pimentões a céu aberto. O fungo *C. gloeosporioides* tem assumido grande importância pelos seus danos diretos produzidos nos frutos no campo e pós-colheita, como também tombamento de mudas em viveiro, necrose no caule e manchas foliares. Tem ocorrido no Brasil perdas de até 100% em cultivares altamente vulneráveis de pimentão em condições de campo (PEREIRA et al., 2016).

2.2.2 Etiologia

O *Colletotrichum gloeosporioides* é um fungo da subdivisão Deuteromycotina, ordem Melanconiales e família Melanconiaceae. O fungo produz conídios unicelulares, hialinos, ovoides, em acérvulos. A presença de água os conídios são liberados dos cirros. A disseminação dos conídios ocorre facilmente pela cultura por ventos e água da chuva. As sementes são consideradas uma importante fonte do inoculo do fungo em áreas sem contaminação (KIMATI et al., 1997)

Segundo Pereira et al. (2016) a antracnose é uma doença causada por um complexo de fungos do gênero *Colletotrichum*. No Brasil, a antracnose em pimentão aponta o fungo *C. gloeosporioides* como principal agente causal, mas outras espécies também foram constatadas como responsáveis pela doença, tais como *C. acutatum*, *C. coccodes*, *C. dematium*, *C. capsici* e, mais recentemente, *C. boninense*.

2.2.3 Epidemiologia

O crescimento dos esporos do fungo é favorecido por temperaturas de 20 °C a 24 °C, elevada umidade relativa do ar, chuvas e irrigações por aspersão, que proporciona maior concentração de água sobre os frutos, o que favorece a ocorrência da doença. Após infectar os pimentões, os esporos são feitos sobre as lesões que facilmente são deslocados pela água das chuvas ou da irrigação por aspersão, que podem ser dispersos na lavoura por respingos ocasionado pelo vento. Sendo assim o período da chuva corresponde com a alta severidade da antracnose no campo. Para que o patógeno tenha capacidade de infectar o fruto de pimentão, consiste da integridade das células epidérmicas e do estágio de maturação que se encontram. (PEREIRA et al., 2016).

2.2.4 Sintomatologia

O fungo é capaz de atacar todos os órgãos da parte aérea da planta, somente nos frutos são possíveis a visualização dos sintomas típicos da doença, os primeiros sintomas são caracterizados por pequenas lesões aquosas e arredondados de 5 mm a 30 mm de diâmetro, que adiante torna-se necróticas, deprimidas e firmes ao toque. Com o desenvolvimento da doença estas tornam-se maior e podem alcançar até 2 cm de diâmetro. No ponto central das lesões percebe-se a formação de pequenos pontos pretos, que correspondem as estruturas reprodutivas do fungo, identificado como acérvulo. Sob alta umidade, percebe-se a formação de uma camada de coloração rosa, salmão ou alaranjada no centro das lesões, formada por conídios do patógeno. Os frutos infectados continuam nas plantas, e as lesões mantêm firmes, a não ser que sejam colonizados por micro-organismo decompositores (PEREIRA et al., 2016).

Segundo Azevedo et al., (2006) desde mudas no viveiro até os frutos após a colheita é possível que seja atingido pela antracnose, o fungo é capaz de infectar em qualquer estágio de desenvolvimento da planta. Conforme a parte da planta infectada seus sintomas podem variar, como tombamento de plântulas em sementeiras, manchas circulares escuras nas folhas, necrose no caule e lesões circulares nos frutos. A forma mais comum e importante economicamente de ocorrência da antracnose é nos frutos, na forma de lesões circulares, deprimidas e de coloração escura, que podem atingir diferentes diâmetros e de onde emerge a massa de esporos de coloração alaranjada, e em algumas circunstâncias com a formação de anéis concêntricos típicos.

2.3 PERDAS PÓS-COLHEITA CAUSADAS POR *C. gloeosporioides* EM HORTALIÇAS

Segundo (MARTINS; FARIAS 2002) as perdas normalmente são concedidas a causas bióticas (doenças patogênicas), abióticas (distúrbios fisiológicos ou doenças não patogênicas). Segundo Rosa et al. (2018) as perdas pós-colheita podem ser classificadas em quantitativas, qualitativas, são representadas por redução na quantidade física disponível para o consumo e por diminuição na qualidade, no valor comercial e nutricional respectivamente.

Na fase de pós-colheita de hortaliças as perdas ocorrem principalmente por doenças e pragas. Os sintomas causados por doenças e pragas apresentam desde

pequenas manchas ou perfurações na superfície da hortaliça até a perda total por podridões causadas por bactérias ou a saída de larvas do interior das frutas. Podendo causar o descarte imediato da hortaliça, visto que não podem ser comercializados e consumidos (LUENGO et al., 2007).

Segundo Parisi (2012) as perdas pós-colheita causadas por microrganismo podem ser muito rápidas e severas variando de região para região, principalmente nas regiões tropicais, onde as altas temperaturas e a umidade relativa favorecem o desenvolvimento desse patógeno.

Entre os principais fatores das perdas pós-colheita se encontra a falta de conhecimento e técnicas adequadas de manejo da cultura, pessoas habilitadas na colheita e no manuseio pós-colheita (GOMES, 1996). As alterações na superfície dos frutos após a colheita são ocasionadas principalmente por ser manuseado de forma rudimentar, gerando danos mecânicos ou fisiológicos na superfície dos frutos após a colheita (CENSI et al., 1997)

Mesmo com inúmeros avanços em tecnologias, em melhoramento genético e métodos de manejo de doenças, diversos fungos se destacam como grandes problemas para a produção de alimentos (BRUM, 2012).

2.4 ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE DE *C. gloeosporioides*

O uso intensivo de agrotóxicos na agricultura tem, reconhecidamente, promovido diversos problemas de ordem ambiental, como a contaminação dos alimentos, do solo, da água e dos animais; a intoxicação de agricultores; a resistência de patógenos, de pragas e de plantas invasoras a certos agrotóxicos; o desequilíbrio biológico, alterando a ciclagem de nutrientes e da matéria orgânica; a eliminação de organismos benéficos e a redução da biodiversidade (BETTIOL et al., 2003).

O controle alternativo de fitopatogenos com o uso de óleos essenciais se torna uma opção natural e menos agressiva, podendo substituir ou reduzir o uso intensivo de agrotóxicos na agricultura, contendo a dependência dos defensivos agrícolas, e resultando em menos riscos ao meio ambiente e ao produtor (SILVA et al., 2017).

Segundo França (2019) a ação dos óleos essenciais vem sendo amplamente estudado na inibição de fungos fitopatogenos. Por motivo de resultados propicio tem se tornado um método viável na contenção das doenças relacionadas a esse microrganismo.

Os óleos essenciais têm sido amplamente empregados em atividades agrícolas por apresentar propriedades antifúngicas e antibacteriana. Por possuir uma complexidade em sua composição química, seu modo de ação pode afetar vários alvos ao mesmo tempo, dessa forma a definição do mecanismo sobre o patógeno não estão ainda bem definidos. A desnaturação de proteínas, inibição de enzimas e/ou desintegração da membrana celular dos fungos, levando ao extravasamento do líquido celular, são exemplos da reação dos óleos sobre o patógeno (BAKKALI et al., 2008; ROZWALKA et al., 2010).

De acordo com Sousa et al., (2012) em pimenteirias a porcentagem de inibição do *C. gloeosporioides* foi de 100% do crescimento com a dosagem de 1% em alguns frutos, com o uso dos óleos essenciais de pau rosa, hortelã e copaíba, porém, ocorreu a alteração na pigmentação do produto, conforme a alteração no aspecto visual do produto, torna-se prejudicial a comercialização.

Em experimentos realizados por Nascimento (2017) o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* em sementes de pimentão pode ser controlado com os óleos essenciais de melaleuca e alecrim. Os resultados encontrados foram que em concentrações superiores a 0,25% do óleo de melaleuca inibiu 100% do crescimento micelial do fungo, o mesmo foi observado com óleo de alecrim, em uma dosagem de 0,75%.

Pesquisa realizada por França et al., (2019) avaliou-se o efeito do extrato de pimentão vermelho *in vitro* para inibir o crescimento do fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, que apresentou resultados satisfatório em comparação a testemunha. As dosagens utilizadas para o extrato etanólico e para hidroetanólico foram (0,0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; e 5,0%). Para o extrato etanólico, de acordo que aumentava as concentrações do extrato aumentava a porcentagem de inibição do fungo, nas concentrações de 2% a inibição foi 50% e nas concentrações de 5%, a porcentagem de inibição do crescimento do patógeno foi de 100%. Em contrapartida, o extrato hidroetanólico apresentou uma inibição máxima do patógeno na concentração de 5% de 27,5%.

Alves (2008) utilizou extrato de 16 vegetais para avaliar a eficiência no controle de antracnose nos frutos de pimentão. Os extratos aquosos utilizados foram de erva cidreira, manjerona, manjericão, malva, losna, alho, gengibre e cravo-da-Índia. As espécies utilizadas como extratos hidroalcoólicos foram: cróton selowii, cróton micans, vernonia brasileira, vernonia brasileira (caule), pereiro do sertão, pereiro do sertão

(casca), leucena, prótium e calabura, totalizando 18 tratamentos. Foram avaliados os tratamentos testemunha que consistiu na otimização com água destilada e a atomização de 20µl de solução do extrato vegetal na concentração desejada de 20% para extratos aquosos e 1% com extratos etanólicos. Dentre os 18 tratamentos avaliados, os extratos aquosos de alho, malva e gengibre destacaram-se dos demais, propiciando reduções superiores a 97% nos níveis de severidade e diferindo dos demais tratamentos.

Moura et al., (2017) avaliou a inibição dos óleos essenciais de laranja doce e limão siciliano no controle da antracnose em frutos de banana cv. Caturra (*Musa sp.*) e pimentão (*Capsicum annuum L.*). No experimento in vitro avaliou-se o efeito dos óleos essenciais na inibição do crescimento micelial e esporulação dos patógenos *C. musae* e *C. gloeosporioides* nas concentrações de 0,05%;0,25%; 0,5%; 1%, tendo água destilada como testemunha. Para a avaliação de germinação de conídios usou as concentrações 0,1%; 0,5%; 1%, 2%. Os resultados obtidos no trabalho foi que houve atividade inibitória direta dos óleos essenciais sobre os patógenos, nas concentrações de 1 e 2%, os óleos essenciais inibiram totalmente a germinação dos esporos dos dois patógenos. OE de limão siciliano foi eficiente em baixas concentrações de 0,1% sobre a germinação de *C. gloeosporioides*, inibindo totalmente a germinação com o aumento da concentração dos óleos.

Domiciano (2019) realizou o experimento com extratos brutos de plantas medicinais no controle da antracnose na pimenta, foram utilizados extrato de malva aquoso e extrato de malva alcoólico, extrato de alecrim pimenta aquoso e extrato de alecrim pimenta alcoólico, Biofertilizante - Brutal Plus e a testemunha. Após a realização do experimento pode observar que os extratos alcoólicos de Malva e Alecrim Pimenta, e o Biofertilizante Brutal Plus, foram eficientes na inibição do crescimento do fungo. Os extratos aquosos de malva e alecrim pimenta não inibiram o crescimento do fungo, porém quando foram comparados com a testemunha podemos observar que retardaram o crescimento micelial do fungo.

Silva (2019) realizou o experimento com extratos vegetais no controle de *Colletotrichum gloeosporioides* em pimentão. Utilizou-se os extratos de alho, malva, eucalipto e pimenta biquinho com concentrações de 25, 50 e 75% do extrato e a testemunha (sem extrato). Os resultados obtidos foram positivos, os extratos de alho, malva e pimenta biquinho em todas concentrações apresentaram inibição de 100% sobre o crescimento micelial do fungo. No extrato de eucalipto foi observado a redução

do crescimento micelial do fungo em todas as concentrações, com resultados mais expressivos nas diluições de 50 e 75%.

Abreu et al., (2014) avaliou o efeito antifúngico de óleos essenciais do fruto de murmuru e patauá sobre o desenvolvimento de *Colletotrichum sp.* isolado de frutos de pimenta bode. Para a avaliação do efeito dos óleos essenciais sobre o crescimento micelial do fitopatógeno, utilizaram-se as concentrações de 1, 5, 10, 15 e 30 mL. Ao avaliar o efeito dos óleos essenciais sobre o patógeno observou que os óleos de murmuru e pataua apresentaram efeito inibidor contra o patógeno. O óleo essencial de murmuru apresentou a redução de acordo com o aumento das concentrações. Já o óleo de patauá apresentou estímulo do crescimento micelial nas doses de 1 e 5 mL, observando-se maiores efeitos inibitórios na dose de 30 mL.

3. CONCLUSÃO

A presente revisão mostrou a eficácia dos óleos essenciais no controle da antracnose em hortaliças caudadas pelo *C. gloeosporioides*, responsável por causar diversos prejuízos em pós-colheita.

Os resultados apresentados com a utilização dos óleos de melaleuca, murmuru, limão siciliano, extratos etanolicos de pimentão, malva e alecrim pimenta, extratos aquosos de alho, malva e gengibre, e os extratos de alho, malva e pimenta biquinho, se tornam interessante para ser utilizado como controle alternativo desse patógeno, conseqüentemente, impactam positivamente na preservação do meio ambiente como utilização de fontes renováveis e desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

ABREU, M.G.P.; FERREIRA, J.B.; NEVES, Y.Y.B.; ARAUJO, M.L.; SOUZA, R.T. efeito fungitoxico de óleos essenciais de palmeiras amazônicas Sobre *Colletotrichum sp.* **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**. Goiânia, 2014, v.10, n. 19, p.897

ALENCAR, G. Produção integrada garante qualidade e redução de custos na produção de pimentão. In: _ **Hortaliças em Revista**. Brasília: Embrapa, 2019. Cap. 2, p. 6-9.

ALVES, Kézia Ferreira. **Controle alternativo da antracnose do pimentão com extratos vegetais**. 2008. 44 f. Dissertação (Mestre em Fitopatologia) - Programa de Pós-Graduação em Fitopatologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Disponível em < <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/6576>>. Acesso em 10.11.2020.

ANUARIO BRASILEIRO DE HORTALIÇAS. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz. 88p.

AZEVEDO, C.P. FILHO, A.C.C. HENZ, G.P. REIS, A. **Recomendação de manejo da antracnose do pimentão e das pimentas**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2006. 4p. (Comunicado técnico, 35).

BAKKALI, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. Biological effects of essential oils – A review. **Food and Chemical Toxicology**, v.46, p.446–475, 2008

BRUM, R.B.C.S. **Efeito dos óleos essenciais no controle de fungos fitopatogênicos**. 2012. 135 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Tocantins, Gurupi. Disponível em < <http://www.uft.edu.br/producaovegetal/dissertacoes/R%C3%9ABIA%20BORGES%20CRUZ%20SARMENTO%20BRUM.pdf>> Acesso em 30.08.2020.

BETTIOL, W. GHINI, R. Proteção de plantas em sistema agrícola alternativos. In: **Métodos alternativos de controle fitossanitário**. Jaguariúna, São Paulo. Embrapa, 2003. Cap. 3, p. 79-83.

CENSI, S.A.; SOARES, A.G.; JUNIOR, M.F. **Manual de perdas pós-colheita em frutos e hortaliças**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CTAA, 1997.

DOMICIANO, Matheus Fernandes lida. **Controle alternativ da antracnose na pimenta (*Capsicum spp.*) casa por fungo do gênero *Colletotrichum gloeosporioides***. 2019. 20 f. Tese (Graduado em Engenharia Agrônômica) - Universidade Federal de Uberlândia. Monte Carmelo. Disponível em < <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/29041>> Acesso em 11.11.2020.

FILHO, W.P.C.; CAMARGO, F.P. Evolução da produção e da comercialização das principais hortaliças do mundo e no Brasil, 1970 a 2015. **Informações econômicas**, v. 47, n. 3, p. 05-15, 2017.

FRANÇA, K.R.S. PAIVA, Y.F. AZEVEDO, P.T.M. NOBRGA, L.P. SILVA, E.V. CARDOSO, T.A.L. Extratos de pimentão vermelho (*Capsicum annum*) sobre *Colletotrichum gloeosporioides in vitro*. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. Pombal, v.14, n. 13, 2019. Disponível em <<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/6620/5899>>, acesso 05.09.2020.

FRANÇA, K.R.S. **Potencial fungitóxico do óleo essencial de *Lippia gracilis* (SCHAUER) *in vitro* sobre fitopatógeno**. Paraíba; Pombal, 2019.

GARCIA, R.Á. JULIATTI, F.C. BARBOSA, K.A.G. CASSEMIRO, T.A. Atividade antifúngica de óleo e extratos vegetais sobre *Sclerotinia sclerotiorum*. **Bioscience Journal**. v. 28, n. 1, p. 48-57, 2012.

GOMES, M.S.O. **Conservação pós-colheita: frutas e hortaliças**. Brasília: Embrapa-SPI, 1996. 134 P.

HILLEN, T. SCHAWAN-ESTRADA, K.R.F. MESQUINI, R.M. CRUZ, M.E.S. STANGARLIN, J.R. NOZAKI, M. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais no controle de alguns fitopatógenos fúngicos *in vitro* e no tratamento de sementes. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. Uberlândia, v. 14, n. 3, p. 439-445, 2012.

JUNIOR, I.T.S. SALES, N. L.P. MARTINS, E.N. Efeito fungitóxico de óleos essenciais sobre *Colletotrichum gloeosporioides*, isolado do maracujazeiro amarelo. **Revista Biotemas**. Pelotas, v. 22, n. 3, p. 77-83, 2009.

KIMATI, H.; AMORIM, A.; BERGAMIN, F.A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. **Manual de fitopatologia**. 3.ed., São Paulo; ed. Agronômica Ceres, 1997.

LANA, M.M. Processo pós-colheita que levam a deterioração ou porque o fruto estraga depois de colhido. In: **Fisiologia pós-colheita pimentão**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2017. Cap. 2, p. 22-30

LUENGO, R.F.A. HENZ, G.P. MORETTI, C.L. CALBO, A.G. **Pós-colheita de hortaliças**. Brasília; 2007. 106p.

MARTINS, C.R. FARIAS, R.M. Produção de Alimentos x Desperdício: Tipos, Causas e Como Reduzir Perdas na Produção Agrícola- Revisão. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**. Uruguiana, v. 9, n. 1, p. 20-32. 2002.

MARQUELLI, W.A; SILVA, W.L.C. **Irrigação na cultura do pimentão**. Brasília: DF: Embrapa Hortaliças, 2012. 21p. (Circular técnica, 101).

MOURA, G.S.; SCHEFFER, D.C.; FRANZENER, G.; JASKI, J.M. Efeito de óleos essenciais *Citrus* spp. no controle pós-colheita da antracnose em banana e pimentão. **Revista cultivando o saber**. Fronteira do Sul, v. 10, n. 3, p. 354 a 369.

NASCIMENTO, J.D. SOUZA, R.L. OLIVEIRA, S.S. MOREIRA, J.G.V. ALVES, W.F. SILVA, C.N. BRITO, R.S. SILVA, P.H.C. **Avaliação da Atividade Fungicida do Óleo de Copaíba (*Copaifera* spp.) da Amazônia Ocidental no Controle da Antracnose (*Colletotrichum Gloeosporioides*) do Mamoeiro (*Carica Papaya*)**. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC. 2017, Belo Horizonte/MG.

NASCIMENTO, D.M. **EFEITO DO TRATAMENTO DE SEMENTES DE PIMENTÃO COM ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE O CONTROLE DE *Colletotrichum gloeosporioides* E O POTENCIAL FISIOLÓGICO DAS SEMENTES**. 2017. 66 f. Dissertação (Mestre em Proteção de Plantas) - Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp Câmpus de Botucatu, São Paulo. Disponível em <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/150465/nascimento_dm_me_bot.pdf?sequence=3&isAllowed=y>, acesso em 05.09.2020.

PARISI, M.C.M.; HENRIQUE, C.M.; PRATI, P. Perdas pós-colheita: um gargalo na produção de alimentos. **Pesquisa & Tecnologia**, v.9, n. 2, Jul-Dez 2012. Disponível

em <http://www.aptaregional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-etecnologia/edicao-2012/julho-dezembro-2/1341-perdas-pos-colheita-um-gargalo-na-producao-de-alimentos/file.htm> l. Acesso em 20.11.2020.

PEREIRA, R.B. PINHEIRO, J.B. GUIMARÃES J.A. **Manejo de doença fungicas no sistema de produção integrada do pimentão (PIP)**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2016. 12p. (Circular técnica,147).

RIBEIRO, C.S.C. CARVALHO, S.I.C. LOPES, C.A. REIFSCHNEIDER, F.J.B. Pimentões e pimentas do gênero *Capsicum*. In: **Agricultura Tropical**. Brasília: Embrapa,2008. Cap. 5, p. 595-608.

ROSA, C.I.L.F., MORIBE, A.M., YAMAMOTO, L.Y., SPERANDIO, D. **Pós-colheita e comercialização**. In: BRANDÃO FILHO, J.U.T., FREITAS, P.S.L., BERIAN, L.O.S., and GOTO, R., comps. Hortaliças-fruto [online]. Maringá: EDUEM, 2018, pp. 489-526.

ROZWALKA, L.C.; ALVES, E.; AMARAL, D.C. Ultra structural study of conidia of *Colletotrichum gloeosporioides* and *Colletotrichum musae* treated with essential oils. **Interciencia**, v.35, n.12, P.912-915, 2010.

SILVA, J.L. TEIXEIRA, R.N.V. SANTOS, D.I.P. PESSOA, J.O. Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o crescimento in vitro de fitopatógenos. **Revista Verde**. Mossoró- RN, v.7, n.1, p. 80 – 86, 2012

SILVA, Lucas Brenno dos Santos. **Multiplicação e distribuição de acessos de *Capsicum* spp. coletados no município de Monte Carmelo-MG e avaliação de fungitoxidade de extratos vegetais no controle de *C. gloeosporioides***. 2019. 37 f. Tese (Graduada Engenharia Agrônômica) - da Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em < <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/27934>>. Acesso em 11.11.2020.

SOLINO, A.J.S. NETO, S.E.A, SILVA, A.N. RIBEIRO, A.N.A.S. Severidade da antracnose e qualidade dos frutos de maracujá-amarelo tratados com produtos

naturais pós-colheita. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal - SP, v. 34, n. 1, p. 057-066, 2012.

SOUSA, R.M.S. SERRA, I.M.R.S MELO, T.A. Efeito de óleos essenciais como alternativa no controle de *Colletotrichum gloeosporioides*, em pimenta. **Summa Phytopathol.** Botucatu, v. 38, n. 1, p. 42-47, 2012.

SOUZA, A.C. VIEIRA, G.H.C. NEVES, L.M. Uso de óleos essenciais no controle do *Colletotrichum gloeosporioides* causador da antracnose no caju. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 16, n. 29, p. 1709-1715, 2019.

VIEIRA, B. A. H; NECHET, K.L; PEREIRA, P.R.V.S. **Antracnose do pimentão: diagnose e medidas de controle**. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2003. 5p. (Comunicado técnico, 08).