

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

MATHEUS FERNANDES IIDA DOMICIANO

**CONTROLE ALTERNATIVO DA ANTRACNOSE NA PIMENTA (*Capsicum* spp.)
CAUSADA POR FUNGO DO GÊNERO *Colletotrichum gloeosporioides***

Monte Carmelo - MG

2019

MATHEUS FERNANDES IIDA DOMICIANO

**CONTROLE ALTERNATIVO DA ANTRACNOSE NA PIMENTA (*Capsicum* spp.)
CAUSADA POR FUNGO DO GÊNERO *Colletotrichum gloeosporioides***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia, Campus Monte Carmelo, da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Profa. Dra. Andressa Giovannini Costa

**Monte Carmelo - MG
2019**

MATHEUS FERNANDES IIDA DOMICIANO

**CONTROLE ALTERNATIVO DA ANTRACNOSE NA PIMENTA (*Capsicum spp.*)
CAUSADA POR FUNGO DO GÊNERO *Colletotrichum gloeosporioides***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia, Campus Monte Carmelo, da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Monte Carmelo, 13 de Novembro de 2019

Banca Examinadora

Prof. Dr. Andressa Giovannini Costa

Orientador

Msc. Breno Nunes Rodrigues de Azevedo

Membro da Banca

Renato Aurélio Severino de Menezes Freitas

Membro da Banca

Monte Carmelo - MG

2019

Dedico este trabalho a todos os meus familiares que de algum modo fizeram diversos sacrifícios para que eu chegasse até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado vida e saúde para que eu pudesse chegar até aqui. Agradeço a Deus por ter me dado pais que sempre incentivaram minha educação, que sempre confiaram em mim e que sempre me ajudaram em todos os momentos de minha graduação.

Agradeço a FAPEMIG pelo apoio, financiamento e bolsa necessários para a realização do projeto e no desenvolvimento do meu trabalho de conclusão de curso (Processo N. CAG-APQ-00426-14).

Agradeço a minhas irmãs que fizeram meu papel enquanto ainda jovem tive que sair da casa de meus pais. Também agradeço meus avós e tios que de algum modo sempre tentaram me ajudar e me incentivar nos estudos. Agradeço à minha orientadora por ser tão paciente e por ter me direcionado em todos os momentos de minha graduação.

*Nós nunca conheceremos a nós mesmos ou a
força dos nossos relacionamentos até que
ambos tenham sido testados pela adversidade.*

J. K. Rowling

RESUMO

A cultura da pimenta tem assumido um importante papel na agricultura brasileira, podendo ser comercializada para indústria ou para o consumo *in natura*. Uma das principais doenças que assolam os produtores de pimenta é a antracnose causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, sendo assim, objetivou-se neste trabalho encontrar uma forma alternativa de controle para antracnose na pimenta. O experimento foi realizado no laboratório de Microbiologia e Fitopatologia (LAMIF) da Universidade Federal de Uberlândia, campus Monte Carmelo – MG. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com 6 tratamentos, sendo eles: T1 (Extrato de Malva Aquoso); T2 (Extrato de Malva Alcoólico); T3 (Extrato de Alecrim Pimenta Aquoso); T4 (Extrato de Alecrim Pimenta Alcoólico); T5 (Biofertilizante - Brutal Plus) e T6 (Testemunha). Foram repicados discos de 5mm do fungo em Placas de Petri e foram feitas as avaliações de diâmetro do fungo do dia 12 de Fevereiro até o dia 19 de Fevereiro. Pode-se observar que os extratos alcoólicos de Malva e Alecrim Pimenta foram eficientes na inibição do crescimento micelial do fungo, assim como o biofertilizante também foi eficiente. Os extratos aquosos não inibiram o crescimento micelial do fungo, porém pode-se observar um atraso no crescimento micelial.

Palavra Chave: Plantas Medicinais, Biofertilizante, Agricultura Sustentável.

ABSTRACT

Pepper cultivation has assumed an important role in Brazilian agriculture and can be marketed for industry or natural consumption. One of the main diseases that affect pepper growers is anthracnose, caused by the fungus *Colletotrichum gloeosporioides*. Thus, the objective of this work was to find an alternative way of control for anthracnose in pepper. The experiment was carried out at the Microbiology and Phytopathology Laboratory (LAMIF) of the Federal University of Uberlandia, Monte Carmelo campus - MG. The experimental design was randomized with 6 treatments, as follows: T1 (Aqueous Mallow Extract); T2 (Alcoholic Mallow Extract); T3 (Rosemary Aqueous Extract); T4 (Rosemary Alcoholic Pepper Extract); T5 (Biofertilizer - Brutal Plus) and T6 (Witness). Picked 5mm disc discs were placed in Petri dishes and were made as diameter tests from February 12th through February 19th. You can see if the alcoholic extracts of Mauve and Rosemary Pepper were effective in inhibiting mycelial growth, as well as biofertilizer was also efficient. Aqueous extracts of not inhibit fungal mycelial growth, but a delay in mycelial growth can be observed.

Keyword: Medicinal Plants, Biofertilizer, Sustainable Agriculture.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	14
3. REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1 A produção de pimentas no Brasil	14
3.2 Antracnose	16
3.3 Controle alternativo para a antracnose utilizando extratos vegetais	17
3.4 Biofertilizantes como controle alternativo de doenças	18
4. MATERIAIS E MÉTODOS	19
4.1 Espécies vegetais	19
4.2 Isolamento do patógeno	19
4.3 Preparo dos extratos aquosos e alcoólicos e montagem do experimento	20
4.4 Análise Estatística	20
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
6. CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS	25

1. INTRODUÇÃO

A cultura da pimenta (*Capsicum spp.*) tem assumido nos últimos anos, importante papel na agricultura brasileira, como resultado das mudanças no setor visando atender às demandas pelos diversos tipos de pimenta tanto do mercado interno como do mercado externo. Desta a forma a produção de pimentas tem aumentado no país (LIMA et al., 2014).

A qualidade dos alimentos consumidos tem sido uma preocupação diária em todo o mundo. A cada dia que passa a população entende que sua saúde está relacionada com o alimento consumido. Com isso, as boas práticas agrícolas necessitam estar presentes nas produções de alimentos, inclusive nas produções de pimentas. A produção de pimentas envolve uma série de etapas desde a escolha da semente até a comercialização do produto acabado. Na forma fresca ou processada. Em cada uma dessas etapas existe a possibilidade da contaminação química, física e microbiológica, que pode potencialmente fazer mal à saúde do consumidor. Sendo assim, o controle biológico de doenças tem ganhado destaque nos campos de produção.

A antracnose é uma doença comum e destrutiva na produção de pimentas. Ela pode atingir todos os estágios de produção, desde sementes até frutos pós-colheita. Na pós-colheita a antracnose causada por diferentes fungos do gênero *Colletotrichum* é a doença mais frequente não somente nas pimentas como também em outras culturas como o mamão, goiaba, manga e abacate (JÚNIOR et al., 2015).

A utilização de produtos com atividade antimicrobiana, a partir de plantas, é intensiva devido à crescente resistência dos microrganismos patogênicos frente aos produtos sintéticos (BRITO; NASCIMENTO, 2015). Alguns extratos vegetais e óleos essenciais de algumas espécies já foram testados para o controle da antracnose em culturas como morango, onde utilizou-se o óleo essencial e o extrato bruto aquoso de Capim-Limão (*Cymbopogon citratus*) Alecrim (*Rosmarinus officinalis*) (MONTEIRO, 2017), e também na goiaba onde testaram Alecrim, Manjerição, Camomila, Capim-Limão, Cavalinha, Espinheira-Santa, Funcho, Gengibre, Hortelã, Quebra-Pedra e Sabugueiro (ROZWALKA et al., 2008).

Sendo assim este trabalho possui como objetivo analisar toda a literatura científica e o conhecimento popular local para identificar espécies de plantas que possuem o potencial de inibir o crescimento micelial do fungo causador da antracnose.

2. OBJETIVOS

Este trabalho propõe a obtenção de novas forma de controle da antracnose em pimenta utilizando plantas medicinais.

- O objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência de extratos brutos de algumas espécies de plantas medicinais e um biofertilizante no controle da antracnose na pimenta;
- Determinar uma forma promissora, mais rentável, menos agressiva ao meio ambiente e a saúde, de defensivo natural para o controle da antracnose na pimenta.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A produção de pimentas no Brasil

No Brasil é encontrado ampla variedade de pimentas do gênero *Capsicum* (COSTA et al., 2015) possuindo campos de produção e uma imensa diversidade por todo território nacional.

As pimentas apresentam ampla versatilidade de uso além da alimentação. As pimentas podem ser consumidas frescas, em forma de molhos, em conservas secas e moídas, em pó ou em flocos, e elas apresentam compostos que são benéficos à saúde, como vitaminas, flavanóides, carotenoides e outros metabólitos secundários com propriedades antioxidantes (NEITZKE et al., 2015). Além de ser utilizada na alimentação e na indústria farmacêutica, as pimentas também são utilizadas em produtos de defesa pessoal, como por exemplo o *spray* de

pimenta, e também são utilizadas como plantas ornamentais devido as características estéticas que apresentam.

As pimentas se caracterizam pela pungência, coloração, formato e tamanho dos frutos. O sabor picante dos frutos provém da ação de uma substância denominada capsaicina que é acumulada pelas plantas no tecido da superfície da placenta e é liberada pelo dano físico as células quando se extraem sementes ou corta-se o fruto para qualquer fim. (SILVA e SOUZA, 1999).

No Brasil podemos citar a produção de pimentas como uma pratica principalmente da agricultura familiar, possuímos diversas variedades de pimentas, porém, algumas variedades se destacam pela preferência dos produtores e dos consumidores. A pimenta dedo-de-moça (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*) conhecida como pimenta-vermelha, calabresa ou chifre-de-veado, é uma das mais consumidas no Brasil, principalmente nos estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Goiás. O seu cultivo é realizado por pequenos, médios e grandes produtores e se ajusta perfeitamente aos modelos de agricultura familiar e de integração pequeno agricultor – agroindústrias (CARVALHO et al., 2009). Em contrapartida, algumas pimentas que são originárias do Brasil possuem maior aceitação em outros países, como por exemplo a variedade BRS Juriti, que é a primeira cultivar brasileira de pimenta habanero. A pimenta do tipo habanero não é muito conhecida no Brasil, apesar de sua origem na Amazônia. Recentemente os mercados nacionais e internacionais têm aumentado a demanda por esse tipo de pimenta. A agroindústria brasileira está interessada em atender parte desta demanda com produtos de alta qualidade e com preços competitivos, mas, para isso, necessita de cultivares bem adaptadas as nossas condições edafoclimáticas (RIBEIRO et al., 2015). Outra importante cultivar de pimenta no Brasil é a pimenta Biquinho, que vem sendo cada vez mais valorizada no mercado consumidor, especialmente por seu uso em forma de conservas, sendo atrativa principalmente pelo sabor suave e a ausência de pungência (HEINRICH et al., 2015). Em geral as espécies do gênero *Capsicum* são produtos oriundos da agrobiodiversidade com potencial econômico para o agronegócio internacional (OLIVEIRA, 2018).

Diversos programas de melhoramento genético são desenvolvidos com cultivares de pimenta, sendo apoiados por diversas universidades e órgãos de pesquisa e desenvolvimento como a EMBRAPA. Não é possível estimar ao certo quando se iniciou o programa de melhoramento genético das pimentas, mas podemos concluir que os programas de

melhoramento tiveram um maior avanço nos anos 80, quando as pesquisas passaram de unidades estaduais para unidades nacionais. O que pode ter ocasionado o avanço do desenvolvimento de pesquisas com pimentas, foi que naquela época uma doença causada por um fungo, agora um oomiceto, *Phytophthora capsici*, causou grandes perdas em várias regiões do Brasil, particularmente nos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro (REIFSCHNEIDER; LOPES; RIBEIRO; 2016).

3.2 Antracnose

A antracnose é uma doença que possui como agente causal fungos do gênero *Colletotrichum spp.* Dentre as espécies do fungo, a mais conhecida é o *Colletotrichum gloeosporioides*. A antracnose é uma doença frequente em várias culturas como as hortaliças solanáceas, goiaba, mamão, manga, entre outros. Há uma grande variação nas características morfoculturais dos fungos do gênero *Colletotrichum* (BONETT et al., 2010). Por isso, diversas culturas podem ser contaminadas pela doença. A cultura da goiaba apresenta perdas em torno de 40 a 60% na pós-colheita relacionadas a problemas fitossanitários, incluindo a antracnose (GOMES et al., 2016).

Os sintomas são caracterizados, em frutos, pela ocorrência de depressão circular de diâmetro variável, ocorrendo, em condições de alta umidade, presença de uma massa alaranjada de esporos, no centro das mesmas (TOZZE JR; MELLO; MASSOLA, 2006). Os sintomas também pode aparecer na planta ocorrendo uma necrose no caule e manchas foliares, e também nos frutos pós-colheita.

Outro gênero do fungo bastante conhecido é o *Colletotrichum frifolli* Bain & Essary, que é encontrado na cultura da alfafa. No sul de Minas Gerais, onde o cultivo de alfafa aumentou significativamente em decorrência da grande demanda por feno, para criação de cavalos e bezerros, diversas doenças foram constatadas, com destaque para a antracnose (JULIATTI et al., 2011).

Na cultura do feijoeiro a antracnose é causada pelo fungo do gênero *Colletotrichum lindemuthianum*, e as perdas de produção estão relacionadas ao controle inadequado de fungicidas, épocas e intervalos de aplicação inadequados. O principal método de controle de doenças na cultura do feijoeiro é o químico, onde se destaca o uso de princípios ativos dos

grupos triazol, estrobilurina, benzimidazol e organoestânico. Também alguns trabalhos foram desenvolvidos na cultura do feijoeiro utilizando indutores de resistência em condições controladas que influenciaram o progresso da antracnose, reduzindo a severidade e incidência da doença (GONTIJO NETO et al., 2016).

3.3 Controle alternativo para a antracnose utilizando extratos vegetais

Atualmente quando tratamos de controle de doenças de plantas a prática mais comum é o uso de defensivos agrícolas. Em um curto prazo, essa prática pode ser realmente mais econômica e viável, no entanto, em longo prazo, além do surgimento de isolados dos fitopatógenos resistentes às substâncias químicas utilizadas, os resultados para a sociedade como um todo e para o meio ambiente podem se tornar negativos devido a poluição causada pelos resíduos (SCHWAN-ESTRADA et al., 2000)

A utilização de extratos vegetais como controle alternativo contra fitopatógenos tem sido uma alternativa para a redução da utilização de defensivos agrícolas, reduzindo custos e evitando desequilíbrios ambientais. Além dos extratos vegetais, diversos óleos essenciais já foram testados sua atividade antifúngica

Algumas plantas apresentam diversas substâncias em sua composição química, muitas delas com potencial fungicida ou fungistático, as quais devem ser estudadas para utilização direta do produtor rural, bem como para servir de matéria prima para formulação de novos produtos (GARCIA et al., 2012).

Extratos vegetais e óleos essenciais de diversas espécies apresentaram efeito significativo no controle de fitopatógenos. Podemos listar o óleo de Cumaru (*Dipteryx odorata*) que possui efeito fungistático, óleo de Hortelã (*Mentha piperita*) que possui efeito fungistático e também já se observou o efeito fungicida (LOURIDO et al., 2015). Algumas plantas do gênero *Randia* spp. também, possuem ação antifúngica (CRUZ-SILVA et al., 2016). Os óleos essenciais de Capim-Limão (*Cymbopogon citratus* (D. C.) Stapf) também são inibidores de crescimento micelial de fungos (GUIMARÃES et al., 2011). Lembrando que além destas espécies descritas existem muitas outras espécies com potencial para controle alternativo de fitopatógenos.

Encontrar algumas espécies para substituir os defensivos no controle da antracnose é de extrema importância para a redução de gastos do produtor e também para o bem estar dos consumidores e do meio ambiente. Já foram descritas algumas espécies utilizadas como forma de controle do fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, causador da antracnose. Em fungos coletados em frutos de Mamão (*Carica papaya* L.) observou a atividade fungitóxica do extrato etanólico de plantas como o Alecrim-do-Campo (*Baccharis dracunculifolia* DC.), Guaco (*Mikania glomerata* Sprengel), Goiba Branca e Goiaba Vermelha (*Psidium guajava* L.) e Romã (*Punica granatum* L.), e todas essas espécies inibiram o crescimento micelial do fungo (BONETT et al., 2012).

Na cultura da pimenta, extratos vegetais e óleos essenciais de algumas espécies como o Eucalipto (*Eucalyptus* spp.), Coco (*Cocos nucifera*), Neem (*Azadirachta indica*), Semente de Uva (*Vitis vinífera* L.), Amêndoa (*Prunus amygdalus* Batsh), Hortelã, e Pau-Rosa (*Aniba rosaeodora*), se mostraram eficientes na inibição do desenvolvimento micelial do fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (SOUSA, R. M. S.; SERRA, I. M. R. S.; MELO, T. A., 2012).

3.4 Biofertilizantes como controle alternativo de doenças

Hoje encontramos no mercado diversos biofertilizantes provenientes da transformação da matéria orgânica pela fermentação anaeróbica principalmente de esterco de gado. Este produto pode ser utilizado tanto em pulverizações foliares ou aplicações ao solo, tanto para fins nutricionais quanto para o controle de pragas e doenças (TRATCH & BETTIOL, 1997).

Segundo Oliveira (2016) os biofertilizantes possuem composição altamente complexa e variável, contendo quase todos os macros e microelementos necessários à nutrição vegetal. Apresentam potencial para controle de doenças de plantas e podem agir através de: antibiose (pela presença de antibióticos em sua composição); competição (presença da comunidade microbiana); indução de resistência (tanto microbiana quanto pelos compostos químicos presentes) e ação direta ou indireta do fornecimento de nutrientes às plantas.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Microbiologia e Fitopatologia (LAMIF) do curso de Agronomia (Instituto de Ciências Agrárias) da Universidade Federal de Uberlândia no Campus de Monte Carmelo-MG. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 6 tratamentos, sendo eles: T1 (Extrato de Malva Aquoso); T2 (Extrato de Malva Alcoólico); T3 (Extrato de Alecrim Pimenta Aquoso); T4 (Extrato de Alecrim Pimenta Alcoólico); T5 (Biofertilizante - Brutal Plus) e T6 (Testemunha). Cada tratamento foi composto por 04 repetições. Foram avaliados o diâmetro de crescimento do fungo até a testemunha ocupar a placa.

4.1 Espécies vegetais

As espécies vegetais foram selecionadas com base na medicina popular e na literatura quanto ao potencial de atividade microbiana contra fitopatógenos, através de um levantamento das espécies que foram encontradas na região e/ou de ações fungicidas conhecidas, sendo assim, as espécies selecionadas foram a Malva (*Malva* sp.) e Alecrim Pimenta (*Lippia sidoides*). Para efeito de comparação utilizou-se também como tratamento o biofertilizante Brutal Plus. A parte utilizada das plantas foram as folhas. As espécies foram coletadas no Horto de Plantas Medicinais da Universidade Federal de Uberlândia, campus Monte Carmelo-MG.

4.2 Isolamento do patógeno

Utilizamos isolados monospóricos de *Colletotrichum gloeosporioides*, obtidos de frutos de pimenta apresentando sintomas típicos de antracnose, coletados em plantios comerciais no município de Monte Carmelo e região. O isolamento de *C. gloeosporioides* foi feito por meio direto, a partir de lesões esporulantes do fungo. O inóculo fúngico foi crescido

em placas de Petri contendo meio de cultura batata-dextrose-ágar (BDA), sendo as placas mantidas por 10 dias a 25 ± 2 °C, sob alternância luminosa (12h claro/12h escuro).

Após esse período, discos de 0,5 mm foram retirados dos bordos das colônias e transferidos para placas de Petri onde foram aplicados os tratamentos.

4.3 Preparo dos extratos aquosos e alcoólicos e montagem do experimento

Para a obtenção dos extratos aquosos, após a coleta 200 g de folhas frescas foram fracionadas, e colocado em liquidificador industrial com 1000 ml de água destilada e esterilizada, por 5 minutos. As Folhas imersas foram mantidas durante três dias consecutivos ao abrigo de luz e posteriormente, o extrato foi filtrado em camada dupla de gaze e acondicionado em frascos de vidro envolvidos em papel alumínio.

Para a obtenção do extrato alcoólico, 200g folhas foram previamente secas em estufa com ventilação forçada a 45°C, trituradas e pesadas. Foi adicionado 1L de etanol 99° às folhas já secas, que foram mantidas por 24 horas em maceração. Após esse tempo, o extrato foi filtrado em camada dupla de gaze e acondicionado em frascos de vidro envolvidos em papel alumínio.

Para montagem dos tratamentos foram utilizados discos de 5 mm de *C. gloeosporioides* cultivados em BDA com 15 dias de cultivo, repicados para placas de Petri contendo 15 mL de BDA acrescido de 10 µl de cada tratamento por placa. Os tratamentos utilizados foram os extrato aquoso de malva, extrato aquoso de alecrim, o extrato alcoólico de malva o extrato alcoólico alecrim, biofertilizante Brutal Plus e como testemunha água destilada autoclavada. Cada tratamento foi montado com quatro repetições, totalizando 24 placas.

4.4 Análise Estatística

Foram feitas as análises de variância e as médias obtidas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o programa SISVAR.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se constatar que os extratos alcoólicos de Malva e Alecrim Pimenta, e o biofertilizante Brutal Plus, foram eficientes na inibição do crescimento do fungo (Tabela 1).

Tabela 1: Médias do diâmetro do fungo *Colletotrichum gloeosporioides* submetido a diferentes extratos de plantas medicinais e um biofertilizante.

Tratameto	Diâmetro médio do fungo (mm)
T1 (Malva Aquoso)	34,20 B
T2 (Malva Alcoólico)	5,50 A
T3 (Alecrim Pimenta Aquoso)	32,30 B
T4 (Alecrim Pimenta Alcoólico)	5,83 A
T5 (Brutal Plus)	5,80 A
T6 (Testemunha)	53,24 C

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05% de probabilidade.

Wang & Bunkers (2000, apud ALVES, 2008), caracterizaram algumas proteínas heterólogas de Malva com atividade antifúngica contra *Fusarium graminearum* e *Phytophthora infestans*. Isso explica o extrato alcoólico de malva ter inibido o crescimento do fungo *Colletotrichum gloeosporioides*. O Timol é uma substância que está presente no Alecrim Pimenta e que apresenta um elevado potencial antifúngico. Sendo assim, extratos vegetais e os óleos essenciais de Alecrim Pimenta tem-se mostrado eficiente no controle e na inibição do crescimento de diversos fungos (DIAS *et al.*, 2019). Tratch & Bettiol (1997) provaram que biofertilizantes podem ser eficientes no controle de fungos devido a presença de metabólitos produzidos pelos microrganismos ou por substâncias preexistentes nos compostos

utilizados para a produção do biofertilizante. No caso de biofertilizantes que sofrem a inoculação de microrganismos eficientes fica ainda mais fácil a visualização dos resultados, pelo fato de alguns microrganismos predarem outros fungos.

Também pode-se observar que os tratamentos onde continham extratos aquosos de Malva (Figura 1) e Alecrim Pimenta (Figura 2) não inibiram o crescimento do fungo, porém quando foram comparados com a testemunha (Figura 3) podemos observar que retardaram o crescimento micelial do fungo.

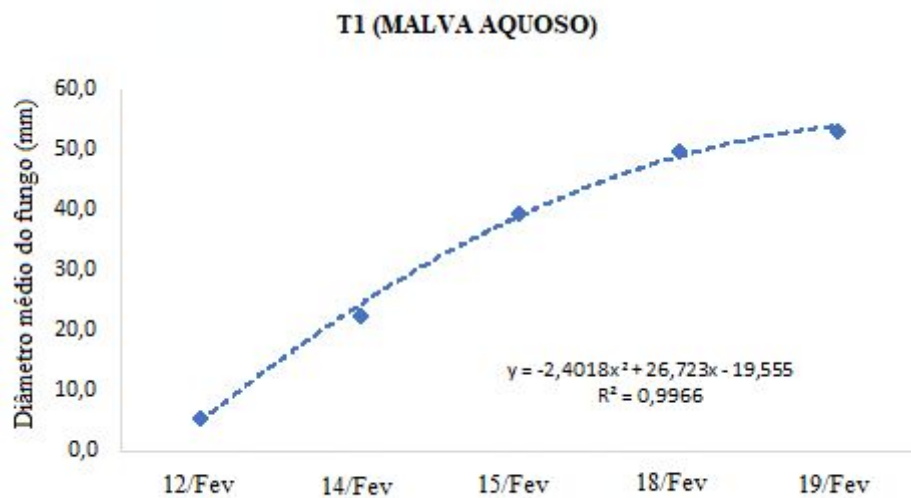


Figura 1: Crescimento micelial do fungo *Colletotrichum gloeosporioides* submetido a extrato aquoso de Malva.

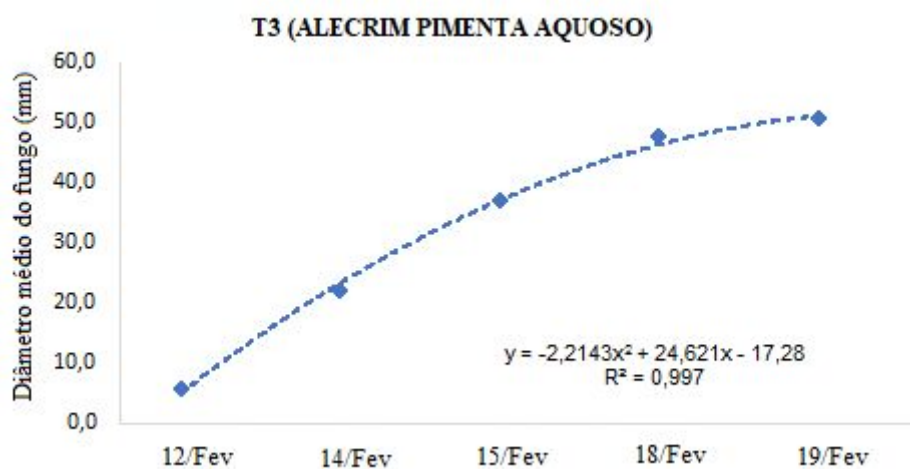


Figura 2: Crescimento micelial do fungo *Colletotrichum gloeosporioides* submetido a extrato aquoso de Alecrim Pimenta.

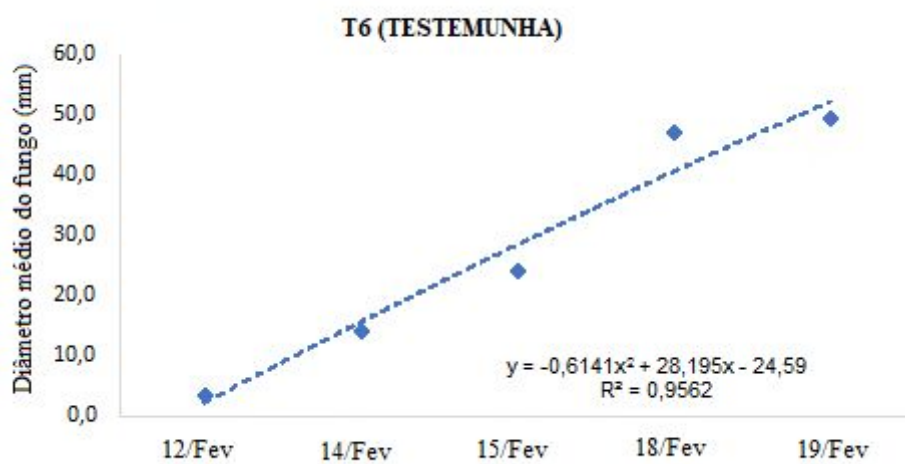


Figura 3 : Crescimento micelial do fungo *Colletotrichum gloeosporioides*.

6. CONCLUSÃO

Conclui-se neste trabalho que os extratos alcoólicos de Malva e Alecrim Pimenta, assim como o biofertilizante Brutal Plus, possuem potencial de inibição do crescimento micelial do fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, causador da antracnose na cultura da pimenta.

6. AGRADECIMENTOS

REFERÊNCIAS

- ALVES, K. F. **Controle alternativo da antracnose do pimentão com extratos vegetais**. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008.
- BONETT, L. P.; ALMEIDA, M.; GONÇALVES, R. G. A.; AQUINO, T. F.; BERNARDI-WENZEL, J. Caracterização morfocultural e infecção cruzada de *Colletotrichum gloeosporioides* agente causal da antracnose de frutos e hortaliças em pós-colheita. **Ambiência Guarapuava**, Paraná, v. 6, n. 3, p. 451 – 463, Set.-Dez., 2010.
- BONETT, L. P.; MÜLLER, G. M.; WESSLING, C. R.; GAMELLO, F. P. Extrato etanólico de representantes de cinco famílias de plantas e óleo essencial da família Asteraceae sobre o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* coletados de frutos de mamoeiro (*Carica papaya* L.) **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 7, n. 3, p. 116-125, 2012.
- BRITO, N. M.; NASCIMENTO, L.C. Potencial fungitóxico de extratos vegetais sobre *Curvularia eragrostidis* (P. Henn.) Meyer in vitro. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v.17, n.2, p.230-238, 2015.
- CARVALHO, S. I. C.; RIBEIRO, C. S. C.; HENZ, G. P.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. ‘BRS Mari’: nova cultivar de pimenta dedo-de-moça para processamento. **Horticultura Brasileira**, v. 27, p. 571-573, 2009.
- COSTA, L. V.; BENTES, J. L. S.; LOPES, M. T. G.; ALVES, S. R. M.; VIANA JÚNIOR, J. M. Caracterização de acessos de pimentas do Amazonas. **Horticultura Brasileira**, v. 33, p. 290-298, 2015.
- CRUZ-SILVA, S. C. B.; MATIAS, R.; BONO, J. A. M.; SANTOS, K. S.; LUDWIG, J. Antifungal potential of extracts and fractions of *Randia nitida* leaves on soybean pathogens and their phytochemistry. **Rev. Caatinga**, Mossoró, v. 29, n. 3, p. 594 – 602, Jul – Set, 2016.
- DIAS, L. R. C.; SANTOS, A. R. B.; FILHO, E. R. P.; SILVA, P. H. S.; SOBRINHO, C. A. Oleo essencial de *Lippia sidoides* Cham (alecrim-pimenta) no controle de *Macrophomina phaseolina* em feijão-caupi. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 24, n. 1, 2019.

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

GOMES, R. S. S.; DEMARTELAERE, A. C. F.; NASCIMENTO, L. C.; MACIEL, W. O.; WANDERLEY, D. B. N. S. Bioatividade de indutores de resistência no manejo da antracnose da goiabeira (*Psidium guajava* L.). **Summa Phytopathologica**, v.42, n.2, p.149-154, 2016.

GRIGOLETTI JÚNIOR, A.; LAU, D. 1999. **Crescimento de isolados de *Cylindrocladium spathulatum* da erva-mate de cinco regiões do estado do Paraná**. Boletim de Pesquisa Florestal, v. 38, p. 67-75. Disponível em <<http://www.cnpf.embrapa.br/publica/boletim/boletarqv/boletim38/agrigoletti.pdf>> Acesso em 28 de Novembro de 2016.

GUIMARÃES, L. G. L.; CARDOSO, M. G.; SOUZA, P. E.; ANDRADE, J.; VIEIRA, S. S. Atividades antioxidante e fungitóxica do óleo essencial de capim-limão e do citral. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 2, p. 464-472, Abr-Jun, 2011.

HEINRICH, A. G.; FERRAZ, R. M.; RAGASSI, C. F.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. Caracterização e avaliação de progênies autofecundadas de pimenta biquinho salmão. **Horticultura Brasileira**, v. 33, p. 465-470, 2015.

JULIATTI, F. C.; PIMENTA, F. A.; MARTINS, J. A. S.; POZZA, E. A.; SILVA, S. A.; REY, M. S.; SANTOS, R. R. Resistência de cultivares de alfafa à Antracnose e à Mancha de *Leptosphaerulina* em Uberlândia-MG. **Summa Phytopathologica**, v.37, n.4, p.169-173, 2011.

JÚNIOR, H. J. T.; FIRMINO, A. C.; FISCHER, I. H.; FURTADO, E. L.; JÚNIOR, N. S. M. Caracterização da agressividade e atividade enzimática de isolados de *Colletotrichum* spp. associados à antracnose do abacate. **Summa Phytopathol**, Botucatu, v. 42, n. 3, p. 264-267, 2016.

LIMA, MF; RIBEIRO, C da SC; OLIVEIRA, DVV; COELHO, LGF; GOMES, LM; BRITO, SM; REIFSCHNEIDER, FJB. 2014. Panorama de viroses em pimenteiras no Brasil Central. **Horticultura Brasileira**, v.31, p.640 – 647.

LOURIDO, K. A.; LUSTOSA, D. C.; REBELO, R. X.; DOS SANTOS, L. E.; VIEIRA, B. N. P. Óleos de Camaru e Hortelã: alternativas para o controle de fitopatógenos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 9, 2015, Belém-PA. **Cadernos de Agroecologia**. Vol 10, n. 3 de 2015.

MONTEIRO, E. C. **Uso de plantas medicinais no controle de antracnose em frutos de morango**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus de Curitibanos, Graduação em Agronomia, Curitibanos, 2017.

NEITZKE, R. S.; FISCHER, S. Z.; VASCONCELOS, C. S.; BARBIERI, R. L.; TREPTOW, R. O. Pimentas ornamentais: aceitação e preferências do público consumidor. **Horticultura Brasileira**, v. 34, p. 102-109, 2016.

NEITZKE, R. S.; VASCONCELOS, C. S.; BARBIERI, R. L.; VIZZOTTO, M.; FETTER, M. R.; CORBELINI, D. D. Variabilidade genética para compostos antioxidantes em variedades crioulas de pimentas (*Capsicum baccatum*). **Horticultura Brasileira**, v. 33, p. 415-421, 2015.

OPARA, L. U.; MAZAUD, F. Food traceability from field to plate. **Agriculture**. v. 30, n.04, p. 239-247, 2001.

OLIVEIRA, C. H. G. **Caracterização de pimentas do gênero *Capsicum* spp.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Agronomia, Recife, 2018.

REIFSCHNEIDER, F. J. B.; LOPES, C. A.; RIBEIRO, C. S. C. Continuity, focus and impact: a commented historical perspective on Embrapa Vegetables' extended *Capsicum* breeding program. **Horticultura Brasileira**, v. 34, p. 155-160, 2016.

RIBEIRO, C. S. C.; SOUZA, K. R. R.; CARVALHO, S. I. C.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. BRS Juruti: the first Brazilian habanero-type hot pepper cultivar. **Horticultura Brasileira**, v. 33, p. 527-529, 2015.

ROZWALKA, L. C.; LIMA, M. L. R. Z. C.; MIO, L. L. M.; NAKASHIMA, T. Extratos, decoctos e óleos essenciais de plantas medicinais e aromáticas na inibição de *Glomerella cingulata* e *Colletotrichum gloeosporioides* de frutos de goiaba. **Ciência Rural**, v.38, n.2, mar-abr, 2008.

SCHWAN-ESTRADA, K. R. F. et al.. Uso de extratos vegetais no controle de fungos fitopatogênicos. **Floresta**, v.30, n.1 / 2, p.129-137, 2000.

SILVA, D. M. H.; BASTOS, C. N. Atividade antifúngica de óleos essenciais de espécies de *Piper* sobre *Crinipellis perniciosa*, *Phytophthora palmivora* e *Phytophthora capsici*. **Fitopatologia Brasileira**, 32: 143-145, 2007.

SILVA, E. C.; LEAL, N. R. Recomendações práticas para construção de estufas na região norte fluminense. Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. (**Boletim Técnico 1**).

SILVA, E. C.; SOUZA, R. J. Cultura da Pimenta. Lavras, Mg: Universidade Federal de Lavras, 1999, Editora UFLA. (**Boletim técnico 74**).

TRATCH, R.; BETTIOL, W. Efeito de biofertilizantes sobre o crescimento micelial e a germinação de esporos de alguns fungos fitopatogênicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 11, p.1131-1139, nov., 1997.