

COMUNICADO TÉCNICO - Nº 18

DOI: 10.36524/978-85-8263-663-3



Métodos de manejo agroecológicos para o controle da antracnose (*Colletotrichum* spp.) em mamoeiro

 **INSTITUTO FEDERAL**
Espírito Santo
Campus de Alegre


Edifes
ACADÊMICO

 **PPGA**
Programa de
Pós-Graduação
em Agroecologia

Autores
Cássia Roberta de Oliveira Moraes
Brunno de Oliveira Almeida
Cíntia dos Santos Bento
Luciano Menini

Alegre, ES
Dezembro/2022



Editora do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Espírito Santo

R. Barão de Mauá, nº 30 – Jucutuquara

29040-689 – Vitória – ES

www.edifes.ifes.edu.br | editora@ifes.edu.br

Reitor: Jadir José Pela

Pró-Reitor de Administração e Orçamento: Lezi José Ferreira

Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional: Luciano de Oliveira Toledo

Pró-Reitora de Ensino: Adriana Pionttkovsky Barcellos

Pró-Reitor de Extensão: Lodovico Ortlieb Faria

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação: André Romero da Silva

Coordenador da Edifes: Adonai José Lacruz

Conselho Editorial

Aldo Rezende * Aline Freitas da Silva de Carvalho * Aparecida de Fátima Madella de Oliveira * Felipe Zamborlini Saiter * Gabriel Domingos Carvalho * Jamille Locatelli * Marcio de Souza Bolzan * Mariella Berger Andrade * Ricardo Ramos Costa * Rosana Vilarim da Silva * Rossanna dos Santos Santana Rubim * Viviane Bessa Lopes Alvarenga.

Revisão de texto:	Projeto gráfico:	Diagramação:	Capa:	Imagem de capa:
Luciano Menini, Cíntia dos S. Bento	Cássia Roberta de O. Moraes, Bruno de O. Almeida	Brunno de O. Almeida	Brunno de O. Almeida	Cássia Roberta de O. Moraes

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecário responsável: Marcelo Rocha Santos – CRB-6/ES 787

M827m Moraes, Cássia Roberta de Oliveira.
Métodos de manejo agroecológicos para o controle da antracnose
(*Colletotrichum* spp.) em mamoeiro [recurso eletrônico] / Cássia Roberta de Oliveira
Moraes ... [et al.]. – Vitória : Edifes Acadêmico, 2022.
13 p. : il.

Modo de acesso: On-line.
Requisitos do sistema: Software leitor de PDF.
ISBN: 978-85-8263-663-3 (e-book).

1. Agroecologia - Comunicados. 2. Essências e óleos essenciais. 3. Antracnose -
Controle. 4. Fungos toxigênicos. 5. Mamoeiro - Doenças e pragas. I. Instituto Federal
do Espírito Santo. Campus de Alegre. II. Título.

CDD 630.2745

DOI: 10.36524/978-85-8263-663-3

Esta obra está licenciada com uma Licença Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Brasil.



Métodos de manejo agroecológicos para o controle da antracnose (*Colletotrichum* spp.) em mamoeiro

Autores:

Cássia Roberta de Oliveira Moraes, Engenheira Agrônoma. E-mail: cassiaincaper@gmail.com; Brunno de Oliveira Almeida, MSc. em Produção Vegetal, E-mail: almeida.brunnodeoliveira@gmail.com; Cíntia dos Santos Bento, Engenheira Agrônoma, DSc. em Melhoramento Genético de Plantas, Professora na Universidade Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, Alegre, ES. E-mail: cintia.@ufes.br Luciano Menini, Químico, DSc. Em Química, Professor no Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, Alegre, ES. E-mail: lmenini@ifes.edu.br.

1. Introdução

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) é uma planta pertencente à família Caricaceae, é uma das espécies frutíferas, cultivadas de forma comercial, de importância econômica significativa, possui boa aceitação no mercado consumidor sendo apreciada e consumida em diversos países do mundo (AKTARUZZAMAN et al., 2017).

O cultivo do mamoeiro apresenta forte potencial socioeconômico para a agricultura brasileira, entretanto sua produção é comprometida por enfrentar vários obstáculos que prejudicam a produtividade e a qualidade dos frutos. Estes obstáculos podem ser de origem abiótica, como: fertilidade do solo e a nutrição da planta, em função das exigências nutricionais durante o ciclo da cultura; e também de origem biótica, como por exemplo, as doenças causadas por patógenos como bactérias, fungos e vírus (PEREIRA et al., 2018).

A antracnose, é uma doença fúngica do mamoeiro, típica de pós-colheita, causada por um complexo de fungos do gênero *Colletotrichum* que atinge também outras frutíferas tropicais como, abacate, banana, goiaba, manga, pitaya e outras (ZAKARIA, 2021).

As doenças pós-colheita do mamão são as principais responsáveis pelas perdas que ocorrem durante o armazenamento do produto, seja no transporte ou na comercialização, causando prejuízos, com perdas de até 100%, dependendo do modo de manejo da fruta após a colheita (VENTURA; REZENDE, 2016).

Na grande maioria das vezes o controle da antracnose está associado ao uso repetitivo de fungicidas, o que pode acarretar problemas como alteração do processo de amadurecimento dos frutos, intoxicação humana, contaminação ambiental, bem como a

seleção de patógenos resistentes aos princípios ativos dos produtos químicos utilizados para o controle dos mesmos (SANTOS VIERIA et al., 2020).

Tendo em vista a redução ou substituição de produtos químicos com elevados custos, resultados insatisfatórios e pouco duradouros e os riscos ambientais e toxicológicos ao homem e animais, produtores e consumidores de frutas buscam cada vez mais formas alternativas para a prática de uma agricultura mais ecológica, autossustentável, limpa e livre de resíduos químicos (ALVES et al., 2020).

Diante disso, este comunicado técnico vem apresentar métodos de manejo agroecológicos para o controle da antracnose no mamoeiro, buscando-se um manejo mais sustentável do agroecossistema, objetivando à produção segura de alimentos.

2. Antracnose

A antracnose no mamoeiro, é causada por um complexo de fungos do gênero *Colletotrichum*. A fonte de inóculo são restos culturais e a própria planta em campo com folhas, caule e frutos infectados. Os esporos produzidos, pelo fungo, dependem da água para infecção e a sua disseminação pode ocorrer por meio da água da chuva, por correntes de ar, ferimentos nos frutos, causados por insetos e equipamentos de cultivo que favorecem a penetração do fungo, nos diversos órgãos da planta (SANTOS FILHO E OLIVEIRA, 2021).

A infecção desse patógeno, no fruto, ocorre durante o desenvolvimento dos mesmos no campo e permanece quiescente (estado fisiológico de baixa atividade metabólica) até o período de amadurecimento dos frutos (ANDRADE; VIEIRA, 2016), tendo, geralmente, o aparecimento dos sintomas e sinais, da doença, durante o armazenamento e a comercialização do fruto (FISCHER et al., 2018). A infecção também pode ocorrer em outras partes da planta como folhas, caules e flores. Os sintomas, nas folhas, são percebidos nas folhas mais velhas, que apresentam um exsudato viscoso, que posteriormente dá origem a lesões de aparência oleosa que com o passar do tempo se tornam marrons, coalescem e se espalham por todas as folhas e frutos (DANE, 2016).

Na Figura 1A pode-se observar os sinais e sintomas da antracnose nas folhas, de mamoeiro, com lesões circulares, bordas irregulares e no centro acinzentado com pontuações negras. No fruto (Figura 1B), as lesões são de forma arredondadas, necróticas com o centro deprimido, podendo atingir diferentes diâmetros, de onde emergem a massa pulverulenta de conídios do fungo (RIBEIRO; SERRA; ARAÚJO, 2016). Quando os frutos começam a amadurecer, as lesões aumentam de tamanho e se espalham causando apodrecimento da polpa, tornando-os impróprios para a

comercialização, principalmente, quando se refere a exportação (TRIRAT; JENKUNAWAT, 2016).

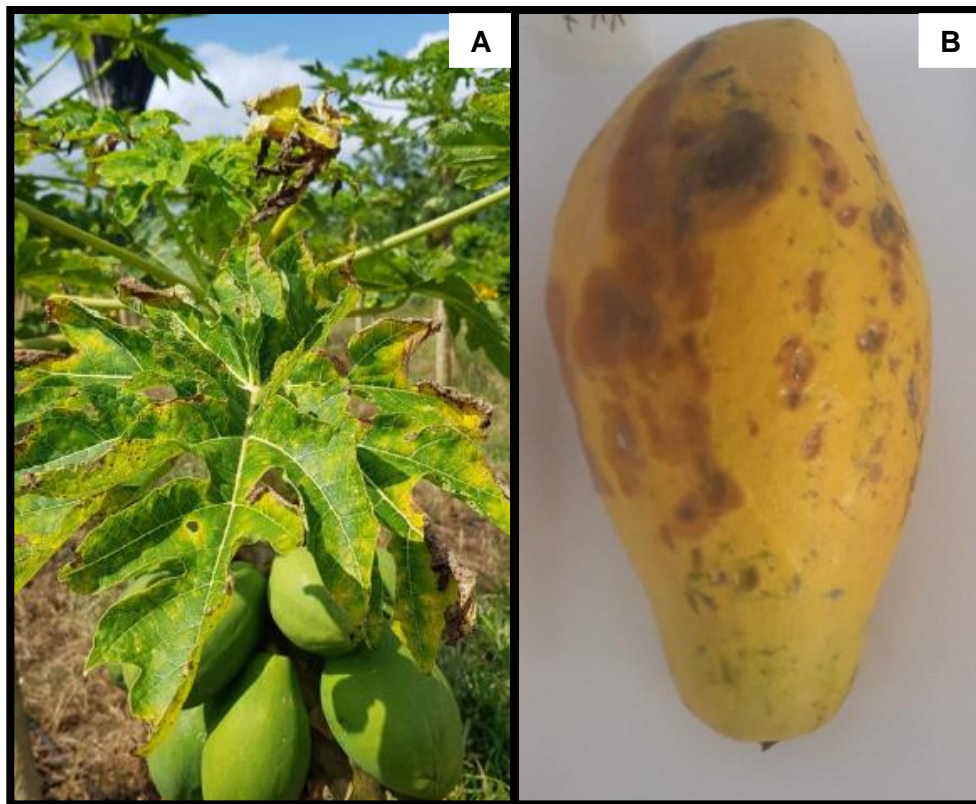


Figura 1: (A) Sintomas da antracnose nas folhas de mamoeiro no campo. **(B)** Fruto com sinais e sintomas da doença, na pós-colheita.

Fonte: **(A)** Hermes Peixoto Santos Filho (2021). **(B)** Autores (2022).

3. Métodos de Manejo Agroecológicos no Controle da Antracnose

Dentre os métodos agroecológicos recomendados para o manejo da antracnose encontram-se o controle cultural, o controle biológico e o controle químico, sendo, estes, regulamentados por legislação, na forma da Instrução Normativa 46 de 2011, para a produção de alimentos (BRASIL, 2011).

Por se tratar de uma doença fúngica de fácil disseminação e de difícil identificação precoce, no campo, é importante que o controle da antracnose, em uma produção agroecológica, seja baseado principalmente em medidas preventivas realizadas, na pré-colheita (Tabela 1) e nas etapas de colheita e pós-colheita, principalmente no armazenamento do fruto (Tabela 2) visando reduzir a incidência da doença.

Tabela 1: Métodos preventivos de manejo da antracnose realizados na pré-colheita.

Métodos de manejo da antracnose	Práticas a serem realizadas antes do plantio	Práticas a serem realizadas após o plantio
Eliminação ou redução do inóculo inicial	<ul style="list-style-type: none"> • A área de plantio deve ser longe de plantios velhos e eliminando restos culturais de cultivos anteriores. (1) • Selecionar sementes e mudas saudáveis para o plantio. (1) • Escolher cultivares menos suscetíveis a doença como as do Grupo Solo e Formosa. (1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Retirada dos frutos maduros e os infectados do pomar. (2) • Retirar folhas velhas da planta e as caídas no solo. (2)
Redução da taxa de progresso da doença no campo	<ul style="list-style-type: none"> • Em regiões com umidade relativa superior a 80%, deve-se adotar espaçamento de plantio maior entre plantas proporcionando maior arejamento da copa. (2) • Realizar a rotação de cultura, com espécies de gramíneas e leguminosas não hospedeiras do patógeno. (4) 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar o manejo da irrigação evitando o estresse hídrico. (1) • Realizar adubação equilibrada durante o cultivo do mamão, baseado em análise de solo e foliar. (1) • Realizar o monitoramento das condições agroclimáticas, com longos períodos de chuva. (4) • Realizar, periodicamente, o monitoramento da ocorrência da doença no campo. (3) • Durante o florescimento e a frutificação deve-se realizar tratamento fitossanitário com caldas naturais e fungicidas microbiológicos. (2)

Fontes: Ventura; Costa; Tatagiba. (2003) **(1)**; Santos Filho e Oliveira (2021) **(2)**. Santos Filho; Oliveira; Haddad (2016) **(3)**. Martins; Yamanishi; Tatagiba (2003) **(4)**

Tabela 2: Métodos de manejo da antracnose realizadas na colheita e pós-colheita dos frutos de mamoeiro.

Métodos de manejo da antracnose	
Práticas a serem realizadas antes e durante a colheita	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar ferimentos nos frutos durante a colheita, o transporte e o armazenamento. (2) • Não acondicionar muitos frutos na mesma caixa, limitando a até duas camadas. (1) • Desinfestação das caixas e dos equipamentos utilizados no momento da colheita. (2) • O local onde os frutos irão ficar armazenados devem ser desinfestados previamente. (2)
Práticas a serem realizadas após a colheita	<ul style="list-style-type: none"> • Após colhidos, os frutos não devem ficar expostos ao sol. (1) • Ao chegar na unidade de processamento e armazenamento os frutos devem ser lavados e desinfestados com solução hipoclorídrica. (1) • Realizar o controle da temperatura de armazenamento, de modo que os frutos sejam armazenados em câmaras frias com temperatura mínima de até 10º Celsius. (1) • O armazenamento deve ser feito em locais ventilados com temperatura nunca superior a 20 °C e umidade abaixo de 70%. (2) • Os pedúnculos devem ser retirados com cuidado. (1) • Após a secagem dos frutos, estes devem ser embalados em papel seda com a parte do pedúnculo para baixo. (1) • Realizar o tratamento hidrotérmico, que consiste em imergir o fruto em água quente a uma temperatura de 48 a 49 °C por 20 minutos e posteriormente imergir os frutos em água fria a uma temperatura de 8 a 9 °C por 20 minutos. (1) • Realizar o tratamento com cera de abelha e de carnaúba, que consiste em imergir os frutos ou pulverizar sobre eles um produto a base de cera formando uma película protetora. (3)

Fontes: Ventura; Costa; Tatagiba (2003) **(1)**; Santos Filho e Oliveira (2021) **(2)**; Reis (2014) **(3)**.

Como opções para o manejo biológico, da antracnose em mamão, têm-se utilizado micro-organismos antagonistas que são eficazes contra o patógeno. Dentre os agentes de controle biológico, mais importantes, estão os fungos pertencentes ao gênero *Trichoderma* e as bactérias pertencentes ao gênero *Bacillus*. Pesquisas com estes micro-organismos vêm demonstrando o potencial de controle da doença em mamoeiro (COSTA et al., 2019; ALVES et al., 2020; MIRANDA et al., 2019).

Na Tabela 3 estão descritos alguns produtos que estão sendo comercializados atualmente e recomendados para o manejo biológico da antracnose. Todas as recomendações de uso foram baseadas de acordo com as bulas dos produtos.

Tabela 3: Produtos comerciais para controle biológico da antracnose.

Produto Comercial/ Fabricante / Ingrediente Ativo	Alvo biológico	Recomendação	Número, época e intervalo de aplicação
BIO-IMUNE <u>Vittia Fertilizantes e Biológicos S.A</u> <i>Bacillus subtilis</i>	(<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>)	2,0 a 6,0 L/ha	Realizar no máximo 4 pulverizações foliares em intervalo de 10 dias. Iniciar as aplicações preventivamente quando as condições para a doença forem favoráveis. Recomenda-se a adição de adjuvante à calda de pulverização. Usar o volume de calda de 1000 L/ha.
SERENADE <u>Bayer</u> <i>Bacillus subtilis</i>	(<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>)	2 a 4 L/ha	Iniciar as aplicações foliares preventivamente, com intervalo de 7 dias, desde a pré-florada, início da frutificação até a pré-colheita, quando as condições para a doença forem favoráveis. Usar 300-1000L de calda/ha. Recomenda-se a adição de adjuvante à calda de pulverização.
ECO-SHOT® <u>Iharabras S.A. Indústrias Químicas/ Certis USA, LLC</u> <u><i>Bacillus amyloliquefaciens</i></u>	(<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>)	1,0 – 3,0 kg/ha	Iniciar as aplicações preventivamente, quando as condições climáticas forem favoráveis à ocorrência da doença. Realizar até 4 aplicações, com intervalo de 7 dias entre aplicações. Podem ser utilizadas as menores doses em condições de baixa severidade da doença. Quando as condições climáticas e histórico da região favoreçam ao aumento da severidade do patógeno utilizar as maiores doses.

1,0 – 4,0 g/L de
água

Esta modalidade é indicada para tratamentos de frutos. A aplicação deve ser feita através da imersão dos frutos em solução, após a colheita, cobrindo toda a superfície do fruto a ser tratada. O tempo de imersão dos frutos na calda deve ser de 5 minutos

Fonte: AGROFIT (2022).

O controle químico é outro método recomendado e utilizado para o controle de pragas e doenças agrícolas em cultivos orgânicos e agroecológicos e é regulamentado pela Instrução Normativa (IN) Nº 46, de 06 de outubro de 2011 e suas alterações. Na IN 46 estão descritas diversas substâncias ativas e práticas permitidas para uso nesses sistemas de produção (BRASIL, 2014). Dentre as diversas substâncias químicas permitidas encontram-se:

[...] Biofertilizantes; Semioquímicos (feromônio e aleloquímicos); Caldas bordalesa e sulfocálcica; Extratos de plantas e outros preparados fitoterápicos; Sabão e detergente neutros e biodegradáveis; Óleos essenciais; Preparados homeopáticos e biodinâmicos [...] (BRASIL, 2014).

Estudos com óleos essenciais têm mostrado eficiência no manejo de patógenos de plantas e também sua segurança para os consumidores e para o meio ambiente (VARGAS et al., 2017). Os óleos essenciais obtidos de plantas medicinais e aromáticas da flora nativa tem indicado ação fungitóxica, inibindo o crescimento micelial de fungos e a germinação dos seus esporos (ANDRADE; VIEIRA, 2016). Sendo, desta forma, uma alternativa no manejo da antracnose em mamão, podendo auxiliar na produtividade e qualidade do fruto, proporcionando ao produtor um manejo menos agressivo ao meio ambiente e a si mesmo.

De acordo com Ventura, Costa e Tatagiba (2003) o uso de óleos essenciais, principalmente os monoterpenos têm mostrado eficiência no controle do fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, apresentando potencial para seu uso no controle integrado da doença em frutos.

Ao longo dos tempos, vem crescendo as pesquisas para desenvolver produtos, menos ou não tóxicos, para a agricultura, principalmente os produtos à base de extratos e óleos essenciais de plantas. Um exemplo é o produto Timorex Gold que é composto

por extrato de *Melaleuca alternifolia*, uma planta arbustiva, conhecida popularmente como planta de chá, e apresenta ação fungicida por mecanismo de ruptura da membrana celular, sendo registrado para diversas culturas e alvos biológicos de acordo com a bula do produto (AGROFIT, 2022).

Outra alternativa é o uso de defensivos alternativos, que são produtos preparados a partir de substâncias não prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente. Pertencem a esse grupo as formulações que têm como características principais a baixa ou nenhuma toxicidade ao homem e à natureza, a eficiência no combate a insetos pragas e microrganismos nocivos. O não favorecimento à ocorrência de formas de resistência desses fitoparasitas, a disponibilidade e o custo reduzido, fazem com que esses produtos sejam uma alternativa para o produtor. Estão incluídos na categoria, desses defensivos, os agentes de biocontrole, os diversos biofertilizantes líquidos, as caldas (Sulfocálcica, Viçosa e Bordalesa) e os extratos de plantas, entre outros (FERNANDES; LEITE; MOREIRA, 2006).

Dentre as alternativas de defensivos a calda bordalesa pode ser usada no combate à antracnose no mamoeiro (SANTOS FILHO; OLIVEIRA; HADDAD, 2016). Sendo assim, será exposto a forma de preparo da calda bordalesa a 1% m/v.

Ingredientes

- 1 kg de sulfato de cobre
- 1 kg de cal virgem
- 100 litros de água

Modo de Preparo

O sulfato de cobre, bem triturado, é colocado dentro de um saco de pano ralo, amarrado em uma vara atravessada sobre uma vasilha de madeira ou plástico, contendo 50 litros d'água, de modo a apenas mergulhar na água. Dentro de aproximadamente uma hora, o sulfato de cobre está dissolvido.

Em outra vasilha, com capacidade para 50 litros, põe-se a cal virgem, que é colocada aos poucos, em pequenas quantidades, em uma porção de água suficiente para formar uma pasta consistente. Em seguida, coloca-se mais água até completar 50 litros e ficar uma calda homogênea.

Em um terceiro recipiente de 100 litros, juntam-se as duas soluções despejando sempre a de cobre sobre a de cal, e não o contrário, sempre em pequena quantidade, agitando-se a mistura, enquanto vai sendo preparada.

A calda bordalesa não deve ficar ácida. Para verificar se a calda está ácida, mergulhar na solução, durante meio minuto, uma lâmina de canivete bem limpa ou uma faca de ferro (não usar lâmina em inox) e, ao retirá-la da solução, observar se houve formação de uma camada cor de ferrugem sobre a lâmina, o que indica acidez. Se isso acontecer, juntar mais um pouco da solução de água e cal, até que não mais se observe a cor de ferrugem na lâmina.

Para a pulverização, a calda deve ser passada através de uma peneira ou filtro, para evitar impurezas e entupimento de bicos. A aplicação da calda deve ser feita no mesmo dia de seu preparo e nas horas mais frescas do dia.

Para o preparo e aplicação da Calda Bordalesa, não pode ser usado vasilhame de ferro, de cobre ou de alumínio.

4. Considerações finais

Este comunicado técnico apresentou diferentes métodos de controle da antracnose para uso em sistemas agroecológicos, como métodos culturais, métodos biológicos e métodos químicos, como formas de manejo da doença a fim de reduzir o uso dos produtos sintéticos. As medidas adotadas durante as fases de produção e processamento pós-colheita dos frutos influenciam na incidência e severidade das doenças, e quando bem manejadas, reduzem significativamente as perdas. Essas estratégias de controle aqui propostas podem ser utilizadas associadas, de forma integrada, a critério do agricultor, buscando sempre a diminuição dos danos causados por essa doença nos cultivos e buscando um manejo sustentável no agroecossistema, preconizando uma produção de frutos com qualidade a partir de práticas ambientalmente corretas.

5. Referências

AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitário. Disponível em: <<https://agrofit.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 26 de out. 2022.

ANDRADE, W. P.; VIEIRA, G. H. C. Efeito dos óleos essenciais sobre a antracnose *in vitro* e em frutos de mamoeiro. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 18, p. 367-372, 2016.

AKTARUZZAMAN, MD; AFROZ, T.; LEE, Y.; KIM, B. Post-harvest anthracnose of papaya caused by *Colletotrichum truncatum* in Korea. **European journal of plant pathology**, v. 150, n. 1, p. 259-265, 2017.

ALVES, H. T.; SÃO JOSÉ, A. R.; DOS ANJOS, D. N.; BOMFIM, M. P.; DE NOVAIS, Q. S.; DE JESUS NOLASCO, D. S. Controle alternativo da antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz) em frutos de mamão 'Sunrise solo'. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 30331-30346, 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 6 de Outubro de 2011. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/instrucao-normativa-no-46-de-06-de-outubro-de-2011-producao-vegetal-e-animal-regulada-pela-in-17-2014.pdf/view>>. Acesso em: 26/10/2022.

COSTA, K. K.; RUFINO, C. P. B.; MACEDO, P. E. F.; NOGUEIRA, S.R. Antagonismo de *Trichoderma* spp. sobre *Colletotrichum gloeosporioides*, agente causal da antracnose de Euterpe precatoria. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 6, n. 1, 2019.

DANE. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. **Insumos y factores asociados a la producción agropecuaria**. Boletín mensual, v. 47. 2016.

FERNANDES, M. do C. de A.; LEITE, E. C. B.; MOREIRA, V. E. **Defensivos alternativos: ferramenta para uma agricultura ecológica, não poluente, produtora de alimentos saudáveis**. Niterói: PESAGRO-RIO, 2006. 22p. (PESAGRO-RIO. Informe Técnico, 34). Disponível em: <https://ciorganicos.com.br/wp-content/uploads/2017/10/Defensivos-Alternativos-Pesagro-Rio-2022.pdf>. Acesso em: 22 out, 2022.

FISCHER, I. H.; MORAES, M. F.; PALHARINI, M. C. A.; FILETI, M. S.; CRUZ, J. C. S.; FIRMINO, A. C. Effect of conventional and alternative products on postharvest disease control in avocados. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 40, n. 1, 2018.

MARTINS, D. DOS S.; YAMANISHI, O. K.; TATAGIBA, J. DA S. **Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de mamão**. 2014.

MIRANDA, R. F.; ULHOA, C. J.; DE CONTO, L. M.; COSTA, F. A. Uso de isolados de *Trichoderma* no controle do fungo causador da antracnose do mamoeiro. In: **71ª Reunião Anual da SBPC**, 2019 - UFMS - Campo Grande / MS. Disponível em: http://livro.sbpnet.org.br/71ra/trabalhos/resumos/5347_11d4b1f2f3d860c59004b9e97186da53a.pdf. Acesso em: 22 out, 2022.

PEREIRA, M. G.; FERREGUETI, G. A.; RAMOS, H. C. C.; CATARINA, R. S.; VETORAZZI, J. C. F.; POLTRONIERI, T. P. S.; ARÊDES, F. A. S.; BOECHAT, M. S. B.; AZEVEDO, A. O. N.; MOREIRA, N. F.; BOHRY, D.; PEREIRA, T. N. S.; SILVEIRA, S. F.; VIVAS, M. Melhoramento genético do mamoeiro: programa UENF/CALIMAN. **VII Simpósio do papaya brasileiro: produção e sustentabilidade hídrica**. Vitória, p. 1-59, 2018.

REIS, H. F. **Conservação pós-colheita de mamão formosa (*Carica papaya* L.) e controle alternativo *in vitro* e *in vivo* de *Colletotrichum gloeosporioides***. 2014. 128 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS. Mato Grosso do Sul, 2014. Disponível em: <<http://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/223>>. Acesso em: 20 abr. 2021.

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

SANTOS FILHO, H. P. S.; OLIVEIRA, A. A. R. Doenças causadas por fungos, oomicetos e bactérias. In: **A cultura do mamoeiro**. 1º Ed. Brasília: Embrapa. cap. 9, p. 237-275, 2021.

SANTOS FILHO, H. P. S.; OLIVEIRA, A. A. R. HADDAD, F. **Controle alternativo de doenças do mamoeiro**. Brasília: Embrapa, 2016. 36f. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/138826/1/Cartilha048-15-DoencasMamoeiro-Hermes-Ainfo.pdf>. Acesso em: 22 out, 2022.

SANTOS VIERIA, W. A.; SANTOS NUNES, A.; VELOSO, J. S.; MACHADO, A. R.; BALBINO, V. Q.; SILVA, A. C.; GOMES, A. A. M.; DOYLE, V. P.; CÂMARA, M. P. S. *Colletotrichum truncatum* causing anthracnose on papaya fruit (*Carica papaya*) in Brazil. **Australian Plant Disease Notes**, v. 15, 2020.

TRIRAT, P.; JENKUNAWAT, S. Production of Active Packaging from Debris of Heliconia and Thai Herbs for Reducing Anthracnose Disease of Mango and Papaya. **Asian Social Science**, v. 12, n. 06, p. 100-108, 2016.

VARGAS, A. I. SARKHOSH, A. SCHAFFER, B.; PALMATEER, A. J.; LOPEZ, P.; SOLEYMANI, A. Chemical Composition and Antifungal Activity of Five Plant Essential Oils Against Anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) in Avocado and Papaya Fruit. In: **2017 ASHS Annual Conference**. ASHS, 2017.

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; TATAGIBA, J. S. Manejo das doenças do mamoeiro. In: MARTINS, D. S.; COSTA, A. F. S. (eds.) **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória: Incaper, cap. 9, p. 229- 308. 2003.

VENTURA, J. A.; REZENDE, J. A. M. Doenças do Mamoeiro. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M., CAMARGO, L. F. A. (eds.) **Manual de Fitopatologia. Volume 2 – Doenças de Plantas Cultivadas**. 5ª edição. São Paulo: Agronômica Ceres, 2016. p. 497-508.

ZAKARIA, L.; ALVES, H. T.; SÃO JOSÉ, A. R.; DOS ANJOS, D. N., BOMFIM, M. P., DE NOVAIS, Q. S., DE JESUS NOLASCO, D. S. Controle alternativo da antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz) em frutos de mamão 'Sunrise solo'. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 30331-30346, 2020.

Comunicado Técnico, Nº 18 *Exemplares digitais deste comunicado técnico podem ser obtidos em:*

Programa de Pós-Graduação em Agroecologia (PPGA)

Instituto Federal do Espírito Santo -Campus de Alegre

Rodovia ES 482, km 47, Cx. Postal-47, Distrito de Rive, Alegre-ES

Telefone: (28) 3564-1808

www.ppga.alegre.ifes.edu.br

Comissão Editorial do PPGA *Otacílio José Passos Rangel, Ana Paula Candido Gabriel Berilli, Aparecida de Fátima Madella de Oliveira, Danielle Inácio Alves, Jeane de Almeida Alves, Jéferson Luiz Ferrari, Maurício Novaes Souza, Monique Moreira Moulin, Pedro Pierro Mendonça*

Editoração eletrônica *PPGA*