

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

PRODUTOS REGISTRADOS PARA O CONTROLE QUÍMICO DA ANTRACNOSE EM MAMOEIRO

**Thallyson Copisque da Vitoria, Sophia Machado Ferreira da Silva, Lauana
Pellanda de Souza, André da Silva Xavier, Fábio Ramos Alves, Matheus
Ricardo da Rocha, Willian Bucker Moraes.**

Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Alto Universitário
s/n 29500-000 – Alegre – ES, Brasil, copisque@gmail.com, machadofsophia@gmail.com,
lauanaps@hotmail.com, andre.s.xavier@ufes.br, fabioramosalves@yahoo.com.br,
matheus.phyto@gmail.com, willian.fito@gmail.com.

Resumo

A antracnose do mamoeiro (*Carica papaya*) é causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, induzindo sintomas em frutos e folhas e estando presente em todos os estágios da sua cadeia produtiva, incluindo no processo de embalagem, transporte, amadurecimento e comercialização. Por consequência, danos são gerados durante o período de produção, além da redução do valor do fruto lesionado. Assim, a importância da doença para esse setor requer atenção, pois frutos são descartados ao apresentarem os primeiros sintomas da antracnose. Devido a sua importância para o setor, estudos acerca do manejo e controle da doença na fruta do mamoeiro se desenvolvem em instituições de pesquisa, a fim de proporcionar maior segurança e estabilidade para os produtores, garantindo a faixa de destaque de produção de mamão que o Brasil possui, almejando em parceria com as instituições de pesquisa a possível expansão de cultivo da cultura. Neste sentido, com esta revisão visou-se compilar informações acerca dos produtos registrados para o controle químico da antracnose do mamoeiro.

A Palavras-chave: *Carica papaya*. *Colletotrichum gloeosporioides*, Manejo.

Área do Conhecimento: Engenharia Agrônômica - Agronomia

Introdução

A cultura do mamoeiro (*Carica papaya*) apresenta relevante importância em vista de outras frutíferas de regiões tropicais e subtropicais. Do cenário atual, o cultivo do mamoeiro apresenta-se em grandes territórios do mundo. Assim, as maiores produções do fruto são Índia, Brasil, México, República Dominicana e Indonésia, que totalizam em conjunto aproximadamente 75% da produção total mundial (FAO, 2021). No Brasil, o Estado do Espírito Santo se destaca com produção de 403.278 toneladas, Bahia com produção de 390.075 toneladas e o Estado do Ceará com produção de 118.717 toneladas, responsáveis por 78% da produção nacional (IBGE, 2021).

Assim, estando em ciência de sua grande importância para o setor de fruticultura do Estado do Espírito Santo e para o país, tendo em mente a proporção e consumo nacional e de venda nas exportações, tornou-se necessário abranger estudos referentes aos fatores de limitação para o aumento e melhor aproveitamento dos territórios já cultivados, sendo as doenças causadas por fungos um dos principais gargalos para a produção de mamão. Dentre as principais doenças fúngicas que são prejudiciais ao mamoeiro, destacam-se a pinta preta ou varíola, mancha-de-corynespora, mancha chocolate, podridão peduncular e a antracnose (OLIVEIRA *et al.*, 2011).

Um das principais doenças fúngicas que afeta os frutos em sua fase de relevância econômica é a antracnose, causada pelo agente etiológico *Colletotrichum gloeosporioides*, e caracteriza-se por causar maiores danos principalmente na fase de maturação do fruto. O agente casual da antracnose infecta frutos imaturos ainda no campo e permanecem sob forma de infecção quiesscente, com sintomas sendo induzidos em forma de lesões necróticas após a fase da colheita e de amadurecimento (DURAN *et al.*, 1999). Suas medidas de controle devem ser conduzidas principalmente durante os primeiros tratamentos culturais do mamoeiro, e baseia-se em evitar ferimentos na fase da colheita, tratamento químico e físico dos frutos, com o uso de fungicidas e tratamento térmico, além do processo de desinfestação

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

dos depósitos de armazenagem (PERES, 2002). Nesse contexto, diante dos aspectos concernentes ao manejo e controle da antracnose e a importância do controle químico para a doença, com esta revisão objetivou-se compilar informações acerca dos produtos registrados para a cultura do mamoeiro associados a antracnose, assim como a eficácia destes em relação ao seu nível de redução de danos provocados por *Colletotrichum gloeosporioides*, com base em dados do Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários (AGROFIT).

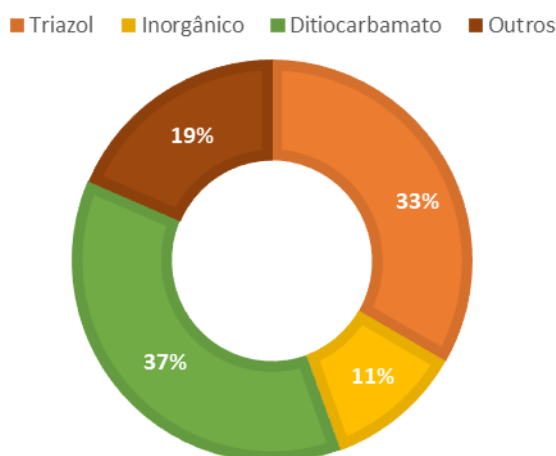
Metodologia

A compilação das informações dos produtos registrados para o controle da antracnose do mamoeiro foi realizada por meio da pesquisa dos dados disponíveis no Sistema de Agrotóxico Fitossanitário (AGROFIT). A categorização toxicológica dos itens está em conformidade com a legislação pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que a adequou ao Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (*Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals - GHS*). Com base no relatório gerado pelo sistema, foram escolhidas as denominações dos fungicidas, princípios ativos, categorias químicas e classificações toxicológicas para realizar a filtragem dos dados, que após serem tabulados e processados, formaram a base do banco de dados desse estudo de revisão.

Resultados

Com base nos dados obtidos, 54 produtos foram identificados com registro e disponibilidade de comércio para contribuir com o manejo aplicado ao controle da antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) do mamoeiro. Entre eles, 33% estão no grupo químico do Triazol, 11% Inorgânicos, ditiocarbamato e outros, 37% e 19% respectivamente (Figura 1).

Figura 1 - Grupos químicos de produtos registrados para o controle de antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) no mamoeiro.

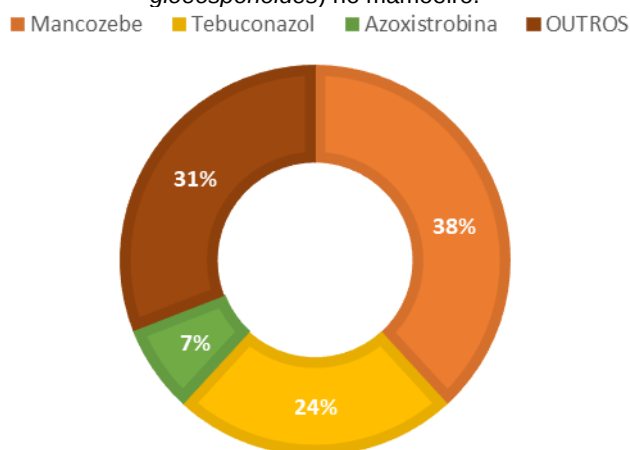


Fonte: AGROFIT(2023)

Além disso, 69% dos ingredientes ativos presentes na composição dos fungicidas, listados por dados do Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários, são compostos por mancozebe, tebuconazol, azoxistrobina e outros compostos. Dessa forma 38% correspondem a mancozebe, 31% tratam-se de outras composições ativas, 24% são de tebuconazol, 7% azoxistrobina (Figura 2).

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

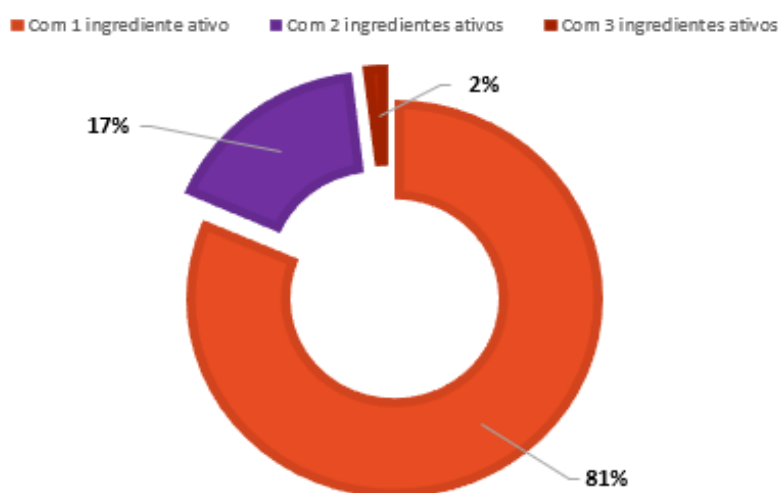
Figura 2 - Ingredientes ativos de produtos registrados para o controle de antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) no mamoeiro.



Fonte: AGROFIT(2023)

Ainda é possível correlacionar os produtos registrados para a antracnose com baixa variação no número de ingredientes ativos presente em suas composições. Para o número de ingredientes ativos presentes nas formulações de acordo com o AGROFIT, 81% das formulações possuem apenas um ingrediente ativo, 17% possuem dois ingredientes ativos e somente 2% apresentam três ingredientes ativos (Figura 3).

Figura 3 - Numero de ingredientes ativos de produtos registrados para o controle de antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) no mamoeiro.



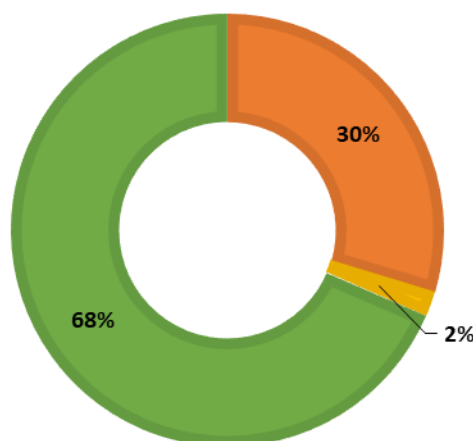
Fonte: AGROFIT(2023)

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Quanto aos níveis de toxicidade dos defensivos listados na plataforma do Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários, 68% dos produtos apresentem improvável potencial de causar danos agudos, 30% considerados tóxicos e no extremo 2% correspondendo a produtos altamente tóxicos (Figura 4).

Figura 4- Nível de toxicidade dos defensivos registrados para o controle de antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) no mamoeiro.

■ Produto pouco tóxico ■ Produto altamente tóxico ■ Produto improvável de causar danos agudos



Fonte: AGROFIT(2023)

Discussão

As práticas desenvolvidas na pós colheita do mamão conferem grandes resultados para minimizar danos que podem ser causados pela antracnose, doença que ocorre principalmente na fase final da produção. Tendo em vista que muitos outros fatores e condições desfavoráveis podem ser percusores para diminuição da qualidade do fruto, como o transporte tradicional que é conduzido em cargas não refrigeradas, estando ao ar livre ou em alguns casos cobertos por lonas, sendo contrário aos níveis regulados para empilhar a produção, além do fruto estar submetido a condições inadequadas, chuvas e calor excessivo, sendo contrário a Instrução Normativa Conjunta (SARC, IPEM e ANVISA) nº 09 de 14/11/2002.

Assim, com base nos dados levantados pelo Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários (AGROFIT), muitos fungicidas são empregados no manejo da antracnose em mamoeiro, em que muito dos grupos de fungicidas são utilizados principalmente no início da formação do fruto, antes e depois da colheita, sabendo-se que o grupo mais eficaz no controle da doença são dos Triazóis. Todavia, no Brasil, apesar de haver exportação do mamão, ainda persiste um desafio a ser superado no setor, pois um número menor que 10% do que é produzido é comercializado para outros países, devido principalmente aos problemas fitossanitários que impedem a exportação de lotes de mamoeiro (INCAPER, 2018).

Um dos maiores impecílios para se aumentar a demanda nas exportações do fruto são as barreiras impostas pelos importadores, visando a qualidade acerca da presença de patógenos e também na quantidade de resíduos de produtos químicos. Isso ocorrendo em vista a forma comum de manejo da prevenção de doenças na pós colheita, serem conduzidas por meio de fungicidas (BAUTISTA – BAOÑ OS *et al.*, 2013), ocasionando riscos a saúde humana e degradação do meio ambiente. Entretanto, a demanda por produtos com elevada eficiência, baixa toxicidade e capacidade residual continuam sendo o foco de empresas, visando reduzir as barreiras impostas para exportações e por consumidores. Além disso, o surgimento de populações resistentes aos defensivos é comum devido ao uso incorreto de produtos com mesmo mecanismo de ação. Nesse sentido, a adição de outras formas de controle surgem em programas de manejo, tornando um importante aliado, citando-se o projeto desenvolvido por pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), referente ao controle biológico da antracnose.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

O AGROFIT fornece informações importantes sobre a disponibilidade de produtos registrados para controle de doenças. Além disso, práticas economicamente viáveis são levadas em consideração pelo próprio sistema, e as mesmas tendem a ser desenvolvidas para inibir o uso em massa de fungicidas de forma irregular, anteposto a isso, pontua-se que associado ao uso de defensivos, restos contaminados da cultura devem ser retirados do campo e queimados. No pós-colheita, o tratamento térmico, mergulhando os frutos em água quente a 48 °C por 20 minutos, promove uma redução economicamente significativa, mesmo que não elimine completamente a doença. Para o uso de fungicidas, pulverizados ou imersão de frutos em cera misturada com o produto químico são comumente difundidos (AGROFIT, 2023).

Ainda, de acordo com o período do ano, são recomendados seguintes produtos específicos, estando vigentes ao marco regulatório conduzido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e adequados ao Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (*Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals – GHS*), com intuito de igualar a classificação de toxicidade de cada produto. O GHS é incorporado a legislação para definir os defensivos agrícolas conforme sua categoria, com base nos possíveis danos à saúde humana (ANVISA, 2019).

Conclusão

De acordo com o Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários (AGROFIT), existem 54 produtos registrados e disponíveis comercialmente para o manejo da antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) no mamoeiro, certo de cada risco referente ao determinado nível de toxicidade que cada composto possui à saúde humana e ao meio ambiente, se ambos forem utilizados de maneira regular, no segmento das normas técnicas, serão essenciais nas lavouras e na pós colheita do mamão.

Referências

AGROFIT -SISTEMA DE AGROTÓXICOS FITOSSANITÁRIO. **Consulta de Praga**. Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso: 01 agosto de 2023

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução da Normativa de 29 de julho de 2019**. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-da-diretoria-colegiada-rdc-n-294-de-29-de-julho-de-2019-207941987>. Acesso: 01 agosto 2023.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Instrução Normativa Conjunta nº 9, de 12 de novembro de 2002**.

Disponível em: http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/INC_9_2002_.pdf/43fe3890-c0c8-40f0-bd9a-b13a3f1c0f74. Acesso: 30 de agosto 2023.

BAUTISTA-BAÑOS, S.; SIVAKUMAR, D.; BELLO-PÉREZ, A.; VILLANUEVA-ARCE, R.; HERNÁNDEZ-LÓPEZ, M. A review of the management alternatives for controlling fungi on papaya fruit during the postharvest supply chain. *Crop Protection*, v. 49, p. 8-20, 2013

DURAN, A.; MORA, D.; CHAVARRIA, E. Determinación de la edad susceptible del fruto de la papaya (*Carica papaya* L.) a la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.). *Agronomía Mesoamericana*, v.10, n.1, p.1-6. 1999.

EMBRAPA- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Consulta de Manejo** (Anais do VII Simpósio do Papaya Brasileiro). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/185952/1/P13.pdf>. Acesso: 01 agosto de 2023.

EMBRAPA- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Consulta de Manejo**

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/910300>. Acesso: 31 agosto de 2023.

INCAPER- INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. **Consulta de Dados Estaduais**. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/Not%C3%ADcia/pesquisas-sobre-a-cultura-do-mamao-sao-desenvolvidas-no-espirito-santo>. Acesso: 31 agosto de 2023.

INCAPER- INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. **Avaliações de Controle Químico**. ISSN 2359-4799 Volume 8 / Número 1 / Ano 2022 – p. 01-09 DOI: 10.36524/ric.v8i1.1472. Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/4230/1/doenca-mamao-Kuhlcamp.pdf>. Acesso: 31 de agosto de 2023.

OLIVEIRA, A. A. R.; SANTOS FILHO, H. P.; MEISSNER FILHO, P. E. **Manejo de doenças do mamoeiro**. In: SIMPÓSIO DO PAPAYA BRASILEIRO, 5., 2011, Porto Seguro. Inovação e sustentabilidade: anais. Porto Seguro: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011. 1 CD-ROM.

.PERES, A. P. **Podridão peduncular do mamão: variabilidade dos agentes etiológicos e aspectos fisiopatológicos na pós-colheita**. 2002. 141 p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.

SOUZA, J. M. A.; ATAÍDE, E. M.; SILVA, M. S. **Qualidade pós-colheita e correlação entre características físicas e químicas de frutos de mamoeiro comercializados em Serra Talhada – PE**. Magistra, v. 26, n. 4, p. 554-560, 2014.