

Estratégia de Controle Químico da Antracnose em Mudas Semíníferas de Sapotizeiro



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agroindústria Tropical
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
196**

**Estratégia de Controle Químico da Antracnose
em Mudas Semíníferas de Sapotizeiro**

Marlon Vagner Valentim Martins
Joilson Silva Lima
Francisca Samara Assunção Araújo
Luiz Augusto Lopes Serrano
Francisco Marto Pinto Viana

Embrapa Agroindústria Tropical
Fortaleza, CE
2019

Unidade responsável pelo conteúdo e edição:

Embrapa Agroindústria Tropical
Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici
CEP 60511-110 Fortaleza, CE
Fone: (85) 3391-7100
Fax: (85) 3391-7109
www.embrapa.br/agroindustria-tropical
www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente
Gustavo Adolfo Saavedra Pinto

Secretária-executiva
Celli Rodrigues Muniz

Secretária-administrativa
Eveline de Castro Menezes

Membros
*Marlos Alves Bezerra, Ana Cristina Portugal
Pinto de Carvalho, Deborah dos Santos Garruti,
Dheyne Silva Melo, Ana Iraidy Santa Brigida,
Eliana Sousa Ximendes*

Supervisão editorial
Ana Elisa Galvão Sidrim

Revisão de texto
José Cesamildo Cruz Magalhães

Normalização bibliográfica
Rita de Cassia Costa Cid

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
José Cesamildo Cruz Magalhães

Foto da capa
Marlon Vagner Valentim Martins

1ª edição
On-line (2019)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Agroindústria Tropical

Estratégia de controle químico da antracnose em mudas semíferas de sapotizeiro / Marlon Vagner Valentim Martins... [et al.]. – Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2019.

17 p. : il. ; 16 cm x 22 cm – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Agroindústria Tropical, ISSN 1679-6543; 196).

Publicação disponibilizada on-line no formato PDF.

1. *Manilkara zapota*. 2. *Colletotrichum theobromicola*. 3. Fungicidas. 4. Antracnose. 5. Controle. I. Martins, Marlon Vagner Valentim. II. Lima, Jilson Silva. III. Araújo, Francisca Samara Assunção. IV. Serrano, Luiz Augusto Lopes. V. Viana, Francisco Marto Pinto. VI. Série.

CDD 632

Sumário

Resumo.....	4
Abstract.....	6
Introdução.....	7
Material e Métodos.....	9
Resultados e Discussão.....	10
Conclusões.....	14
Agradecimentos.....	15
Referências.....	15

Estratégia de Controle Químico da Antracnose em Mudas Semíníferas de Sapotizeiro

Marlon Vagner Valentim Martins¹

Joilson Silva Lima²

Francisca Samara Assunção Araújo³

Luiz Augusto Lopes Serrano⁴

Francisco Marto Pinto Viana⁵

Resumo - Objetivou-se avaliar fungicidas dos grupos dos triazóis e estrobirulinas e frequências de aplicação foliar no controle da antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum theobromicola*, em mudas semíníferas de sapotizeiro, em condições de viveiro a pleno sol. Utilizaram-se os fungicidas tebuconazole + trifloxystrobina (0,03%), azoxystrobina (0,015%), pyraclostrobina (0,04%) e tebuconazole (0,075%), além da testemunha com água, nas frequências de 7 e 14 dias para as pulverizações, em delineamento inteiramente casualizado e em esquema fatorial 5 x 2 com quatro repetições. Avaliaram-se o número médio de lesões/folha, a área abaixo da curva de progresso da doença e a incidência de folhas doentes. Não houve interação significativa entre os tratamentos principais (fungicidas e água) e secundários (frequências). Apenas os tratamentos principais foram estatisticamente diferentes entre si. Os valores de doença foram maiores para as plantas testemunhas e todos os fungicidas foram eficientes no controle da doença, sendo que o fungicida pyraclostrobina apresentou-se com o menor valor absoluto para todas as variáveis de doença. Os fungicidas dos grupos dos

¹ Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitossanidade, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

² Engenheiro-agrônomo, doutor Fitotecnia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Eixo Tecnológico de Recursos Naturais, Sobral, CE

³ Farmacêutica, técnica da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

⁴ Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

⁵ Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

triazóis e estrobirulinas, aplicados também aos 14 dias, são eficientes em controlar a doença causada pelo fungo *C. theobromicola*. A antracnose do sapotizeiro pode ser controlada com o uso de fungicidas em condições de viveiro.

Termos para indexação: *Manilkara zapota*, *Colletotrichum theobromicola*, triazóis, estrobirulinas.

Chemical Control Strategy of Anthracnose in Sapote Seedlings

Abstract - The objective of this study was to evaluate fungicides of the triazoles and strobirulins groups and frequency of foliar spray to control of *Colletotrichum theobromicola* in sapote seedlings under nursery conditions. The fungicides tebuconazole + trifloxystrobin (0,03%), azoxystrobin (0,015%), pyraclostrobin (0,04%), tebuconazole (0,075%) and water were tested at 7 and 14 day spraying frequency. The experimental design was a completely randomized, in a 5 x 2 factorial scheme with four replications. The mean number of lesions/leaf, the area under disease progress curve and the incidence of diseased leaves were evaluated. There was no significant interaction between primary and secondary treatments. Only, primary treatments were statically different. The disease values were higher for the control plants and all fungicides were efficient in controlling the disease and, pyraclostrobin had the lowest value for all disease variables. The fungicide groups of triazoles and strobirulins sprayed at 14 days are efficient in controlling the disease. The anthracnose disease of the sapota can be controlled by fungicides in nursery.

Index terms: *Manilkara zapota*, *Colletotrichum theobromicola*, triazoles, estrobirulins.

Introdução

O sapotizeiro [*Manilkara zapota* (L.) P. van Royen] é uma frutífera pertencente à família Sapotaceae e cultivada no Nordeste brasileiro, principalmente nas regiões litorânea e semiárida, cujo fruto é comercializado no mercado in natura (Bandeira et al., 2003). Apesar de ser uma fruta de menor importância econômica entre as frutíferas tropicais, também se fazem necessários estudos sobre essa cultura (Silva Junior et al., 2014). A fruta é produzida exclusivamente em pequenas propriedades, sendo comercializada principalmente nas localidades próximas às áreas de plantio. Uma pequena parte da produção tem sido comercializada em centros de distribuição, como as centrais de abastecimento (CEASA's), mas ainda está muito aquém do que poderia ser satisfatório. Os frutos verdes do sapotizeiro apresentam considerável produção de látex e, quando maduros, apresentam polpa suculenta marrom-escura, vermelha ou amarela e de excelente sabor (Silva Junior et al., 2014).

Apesar da aparência rústica, o sapotizeiro é considerado um hospedeiro potencial para o desenvolvimento de doenças causadas por fungos. No entanto, poucas são as informações sobre as doenças incidentes no sapotizeiro no Brasil. Ponte et al. (1981) relataram a ocorrência de *Septoria sapotae* em folhas de plantas jovens sob condições de viveiro. Sintomas de antracnose em folhas de mudas de sapotizeiro causada por *Colletotrichum gloeosporioides* e a podridão de colo e raiz em mudas causada por *Lasiodiplodia theobromae* também ocorreram no país (Freire et al., 2004; 1998). Os fungos fitopatogênicos *Lasiodiplodia theobromae*, *Fusarium* sp. e *Alternaria* sp. também foram detectados em sementes de sapotizeiro (Viana et al., 2003). Em outros países, vários são os relatos de doenças do sapotizeiro causadas por fungos. Mancha foliar, causada por *Phaeoaleospora indica*, foi relatada como uma importante doença do sapotizeiro na Índia (Indra, 2013; Thammaiah et al., 2007). Panja e Saha (2006) relataram outras doenças em sapotizeiro, como a queima foliar (*Fusicoccum sapoticola*), a mancha foliar (*P. indica*, *Glomerella cingulata*, *Pestalotiosis versicolor*), a murcha (*Fusarium* sp.) e a podridão de raízes (*Ganoderma* sp.). Além dessas, a podridão causada por *Fusarium solani* (Kore; Mashalkar, 1987) e *Cylindrocladium quinqueseptatum* (Sulochana et al., 1982) foi relatada em sapotizeiro na Índia.

Em 2014, no viveiro do Campo Experimental de Pacajus da Embrapa Agroindústria Tropical (CEP, Pacajus, CE), foram verificados sintomas de antracnose em mudas seminíferas de sapotizeiro em folhas (Figura 1A), causando tombamento (Figura 1B) e morte do broto terminal (Figura 1C). Sintomas severos da doença provocaram desfolha e morte das plântulas (Figura 1D). Na oportunidade, *Colletotrichum theobromicola* foi descrito pela primeira vez no Brasil como o agente causal da doença em sapotizeiro (Martins et al., 2018). Face ao potencial de danos, torna-se necessário estabelecer estratégias de controle da doença para as condições de viveiro. Por se tratar de uma nova espécie causando doença em mudas seminíferas de sapotizeiro, não existe nenhuma indicação de controle. Assim, o emprego de fungicidas é a estratégia mais imediata para a diminuição dos danos causados pela doença.



Figura 1. Sintomas de mancha foliar (A), tombamento (B), morte do broto terminal (C) e desfolha e morte de muda (D), causados pelo fungo *C. theobromicola* em mudas seminíferas de sapotizeiro cultivadas em viveiro a céu aberto.

Diferentes moléculas de fungicidas de amplo espectro têm sido empregadas em teste de sensibilidade e no controle de espécies de *Colletotrichum* (Begum et al., 2015; Chen et al., 2016; Fischer et al., 2012; MacKenzie et al., 2009; Patil et al., 2016), com destaque para as moléculas dos grupos dos triazóis

e das estrobirulinas. Para a espécie *C. theobromicola*, a fungitoxicidade destas moléculas não tem sido avaliada. Portanto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma estratégia de manejo químico da antracnose de mudas seminíferas de sapotizeiro a partir de pulverizações com fungicidas triazóis e estrobirulinas.

Material e métodos

O experimento foi realizado no Campo Experimental de Pacajus (CEP), pertencente à Embrapa Agroindústria Tropical, em Pacajus, CE (latitude 4°11'12" S, longitude 38°30'01" W e altitude de 79 m), no período de maio a junho de 2015. Em condições de viveiro a pleno sol, foram produzidas mudas seminíferas (pé franco) de sapotizeiro, em tubetes de 288 mL preenchidos com substrato composto por casca de arroz carbonizada, bagana de carnaúba e esterco bovino (2:1:1). Os tubetes foram dispostos em bandejas de 54 células, que foram colocadas sobre bancada suspensa, de forma a evitar o contato direto do tubete com o solo. Diariamente, as mudas foram irrigadas manualmente para manter a umidade do substrato.

Aos 60 dias após a semeadura, selecionaram-se plantas saudáveis e uniformes, que foram distribuídas sob delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 5 [fungicidas + testemunha (tratamentos principais)] x 2 [frequências de pulverização (tratamentos secundários)], com quatro repetições, sendo seis plantas por parcela. Os fungicidas com suas respectivas doses do produto comercial foram: Nativo® (tebuconazole + trifloxystrobina - 0,03%), Amistar® WG (azoxystrobina - 0,015%), Comet® (pyraclostrobina - 0,04%) e Folicur® 200 EC (tebuconazole - 0,075%). As frequências de pulverização foram de 7 e 14 dias, totalizando 6 e 3 pulverizações, respectivamente, durante o período experimental.

Ao fungicida Amistar® WG foi adicionado o produto Tween 80® a 0,05% com função espalhante. Os fungicidas foram pulverizados nas folhas das plantas até o ponto de escorrimento, sempre no período da manhã, por meio de um pulverizador manual de pressão prévia com capacidade de 1,25 L.

Foram avaliados semanalmente, durante 60 dias, a partir de infecção natural, o número de folhas doentes e o número de lesões/folha, em todas as plantas das parcelas, utilizando-se um contador manual *Milky Way*® counter.

A área abaixo da curva de progresso da doença (AACPNML), estimada pela integração de todas as avaliações do número médio de lesões no tempo, o número médio final de lesões nas folhas (NML – número de lesões/número de folhas) e a incidência final de folhas doentes – IFD – [(número de folhas doentes/número de folhas totais)*100] foram submetidos à análise de variância e à comparação de médias (Tukey, $p \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

Durante todo o período experimental, as condições climáticas foram favoráveis ao progresso da doença (Figura 2), possibilitando verificar os efeitos dos tratamentos no controle da antracnose. Não houve interação significativa entre os tratamentos principais (fungicidas e testemunha) e secundários (frequências de pulverização) para todas as variáveis de doença analisadas. Foi verificada apenas diferença significativa entre os tratamentos principais para todas as variáveis de doença. Com relação aos tratamentos secundários, não houve influência sobre essas mesmas variáveis (Tabela 1).

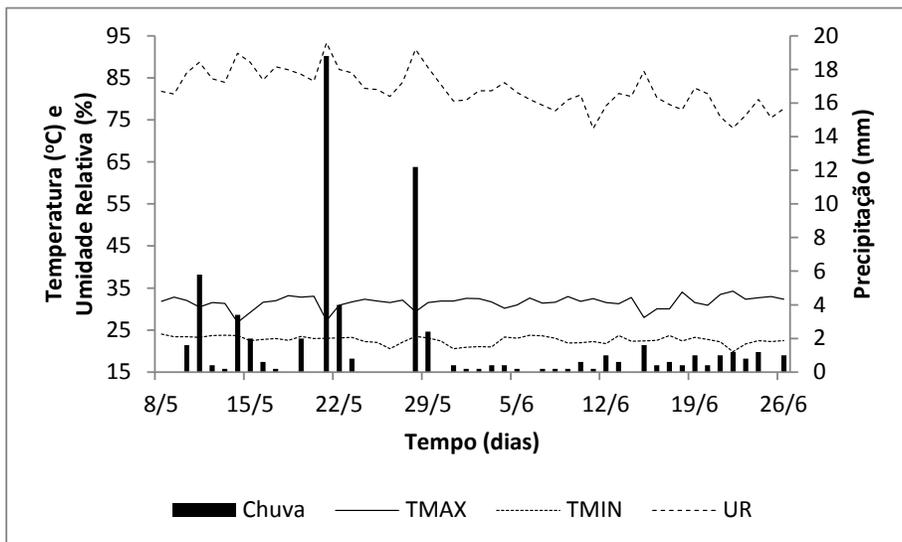


Figura 2. Elementos climáticos registrados durante a condução do experimento, favoráveis à infecção e ao progresso da doença sobre as mudas de sapatizeiro.

Tabela 1. Efeito de diferentes tratamentos fungicidas e frequências de pulverização na área abaixo da curva de progresso da doença para o número médio de lesões (AACP/NML); número médio final de lesões nas folhas (NML); e incidência final de folhas doentes (IFD) causadas por *C. theobromicola*⁽¹⁾.

Fungicida	AACP/NML			NML			IFD (%)		
	Frequência semanal	Frequência quinzenal	Média	Frequência semanal	Frequência quinzenal	Média	Frequência semanal	Frequência quinzenal	Média
1) Testemunha	182,91	109,24	146,07 A	4,93	3,06	3,99 A	52,96	47,49	50,22 A
2) Azoxyestrobina	143,67	99,36	121,51 AB	1,58	2,08	1,83 B	21,20	37,03	29,11 B
3) Tebuconazole + trifloxystrobina	79,69	58,71	69,20 ABC	1,31	1,33	1,32 BC	22,39	16,92	19,65 B
4) Tebuconazole	47,80	74,60	61,20 BC	1,17	1,78	1,47 BC	23,90	36,28	30,09 B
5) Pyraclostrobina	29,51	32,01	30,76 C	0,52	0,74	0,63 C	6,39	9,50	7,94 C
Média	96,71 A	74,78 A	85,74	1,90 A	1,79 A	1,84	25,36 A	29,44 A	27,40
CV (%)			32,15			18,51			22,61

⁽¹⁾ Médias originais com a mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Para a análise estatística, os dados foram transformados para $\sqrt{(x+0,5)}$. Legenda: AACP/NML – área abaixo da curva de progresso do número médio de lesões; NML – número médio de lesões; IFD – incidência de folhas doentes.

Os fungicidas dos grupos dos triazóis (tebuconazole) e estrobirulinas (pyraclostrobina e trifloxystrobina) se mostraram promissores no controle da doença, mesmo em intervalos de 14 dias. Esses resultados corroboram os obtidos por outros autores, que relataram o controle de doenças causadas por espécies de *Colletotrichum* com moléculas de fungicidas com características sistêmicas (Begum et al., 2015; Chen et al., 2016; Fischer et al., 2012; MacKenzie et al., 2009; Patil et al., 2016).

Pelas curvas de progresso da doença, verificou-se um maior incremento da doença ao longo do tempo para a testemunha (Figuras 3A e 3B). Por outro lado, não houve incremento da doença durante todo o período de avaliação, à medida que os fungicidas passaram a ter efeito contra as infecções do fungo. Nessa situação, foi possível verificar o potencial de alguns fungicidas em estabilizar o progresso da doença a partir de um determinado período de epidemia (Figuras 3A e 3B).

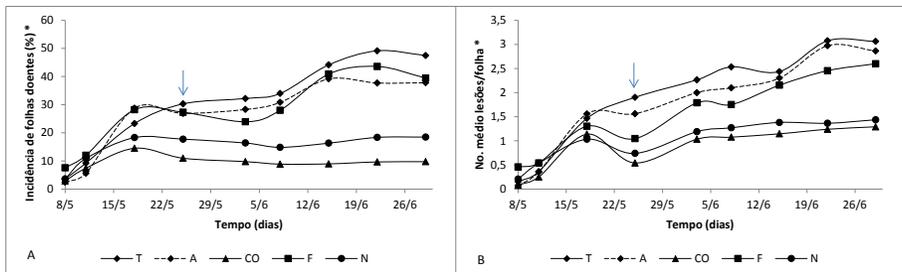


Figura 3. Curvas de progresso da incidência de folhas doentes (%) (A) e do número médio de lesões (B) causadas pelo fungo *C. theobromicola*. *Valores de doença para a frequência quinzenal de pulverização. As setas indicam o momento da segunda pulverização. Legenda: T – testemunha; A – azoxystrobina; CO – pyraclostrobina; F – tebuconazole; N – tebuconazole + trifloxystrobina.

A partir do dia 25/05/2015 (75 dias da semeadura e quarto ponto das curvas de progresso da doença - Figuras 3A e 3B), quando foi realizada a segunda pulverização dos fungicidas na frequência quinzenal, observou-se que, para os fungicidas pyraclostrobina e tebuconazole + trifloxystrobina, as curvas de progresso para a incidência de folhas doentes e para o número médio de lesões começaram a se estabilizar, mantendo-se dessa forma até o final do período de avaliação (Figuras 3A e 3B). Estes resultados corroboram

Martins et al. (2011), que demonstraram o efeito de fungicidas destes grupos (triazóis e estrobirulinas) em estabilizar a curva de progresso da ferrugem-da-goiabeira em aplicações quinzenais.

Embora o fungicida pyraclostrobina tenha apresentado a menor AACPNML (Tabela 1), os fungicidas tebuconazole + trifloxystrobina e tebuconazole não diferiram significativamente. Os resultados da AACPNML, que mostram todo o período avaliado, permitiram demonstrar que a redução do progresso da doença se deveu ao efeito dos fungicidas.

Quando se analisou o NML nas folhas, constatou-se que as plantas testemunhas apresentaram maior quantidade de lesões, ao passo que os fungicidas foram efetivos no controle da doença e, novamente, os fungicidas tebuconazole + trifloxystrobina, tebuconazole e pyraclostrobina foram significativamente iguais e apresentaram os menores níveis de doença. Para esta variável, o fungicida pyraclostrobina se destacou novamente com um menor valor absoluto de lesões (Tabela 1).

Essas moléculas têm apresentado resultados satisfatórios no controle de antracnose em diferentes hospedeiros. Souza Filho et al. (2015) demonstraram que a molécula pyraclostrobina, do grupo das estrobirulinas, foi muito efetiva quando empregada em testes *in vitro* e *in vivo* no controle da antracnose do feijoeiro. Chen et al. (2016) relataram que fungicidas inibidores de desmetilação (DMI - triazóis) foram eficientes contra diferentes espécies de *Colletotrichum*. Neste experimento, o fungicida tebuconazole, que se enquadra dentro dessa categoria, também se mostrou eficiente no controle de *C. theobromicola*.

Apesar de não ter apresentado efeito satisfatório quando comparado aos demais, o fungicida azoxystrobina tem sido utilizado com sucesso no controle da antracnose em outras culturas. De acordo com MacKenzie et al. (2009), fungicidas como azoxystrobina e pyraclostrobina, ambos do grupo das estrobirulinas, mostraram-se eficientes e de efeito curativo, podendo ser indicados quando as condições climáticas são altamente favoráveis às epidemias de *C. gloeosporioides* em morango (*Fragaria x ananassa* Duch.). Patil et al. (2016) demonstraram o efeito de moléculas de azoxystrobina no controle da antracnose em manga, inclusive com o aumento do número de frutos na planta. Begum et al. (2015) relataram a eficiência *in vitro* dos fungicidas azoxystrobina, tebuconazole e trifloxystrobina + tebuconazole

para inibir o crescimento de *Colletotrichum capsici*. A mistura de ingredientes ativos de fungicidas dos grupos das estrobirulinas e triazóis tem sido eficiente para controlar a antracnose da goiabeira em condições de campo, sendo os fungicidas pyraclostrobina, tebuconazole e trifloxystrobina + tebuconazole os mais efetivos na inibição do crescimento micelial de *C. gloeosporioides* e *Colletotrichum acutatum* nessa cultura (Fischer et al., 2012).

Para a incidência de folhas com sintomas da doença (IFD), verificou-se que houve efeito dos fungicidas no controle da doença ao final do período de avaliação. Na testemunha, a média de incidência de folhas doentes atingiu praticamente 50%, demonstrando o impacto da doença sobre as mudas do sapotizeiro. Os fungicidas azoxystrobina, tebuconazole + trifloxystrobina e tebuconazole foram estatisticamente iguais entre si e diferentes da testemunha. Já o fungicida pyraclostrobina apresentou o melhor controle da doença, com uma média de incidência de folhas doentes próxima de 8% (Tabela 1).

Neste experimento, foi demonstrado que, apesar de haver um melhor fungicida em comparação aos outros no controle desta doença, como é o caso do fungicida pyraclostrobina, é importante destacar que as outras moléculas apresentaram potencial de controle da mancha foliar em sapotizeiro, inclusive sobre os diferentes sintomas ocasionados por *C. theobromicola* (Figura 1). Além disso, é possível que essas moléculas atuem curativamente em infecções já ocorridas e possam ser consideradas em estratégias de respostas rápidas para o controle da doença nas mudas de sapotizeiro.

Conclusões

1 - O controle da antracnose em plântulas de sapotizeiro é mais eficiente com o fungicida pyraclostrobina.

2 - Os fungicidas azoxystrobina, tebuconazole e tebuconazole + trifloxystrobina também controlam a antracnose em plântulas de sapotizeiro.

3 - A frequência de pulverização quinzenal com fungicida é suficiente para o controle da doença.

Agradecimentos

Agradecimentos aos funcionários do Campo Experimental de Pacajus, da Embrapa Agroindústria Tropical, pelo auxílio na condução desta pesquisa.

Referências

- BANDEIRA, C. T.; MESQUITA, A. L. M.; AQUINO, A. R. L.; CAVALCANTE JUNIOR, A. T.; SANTOS, F. J. S.; OLIVEIRA, F. N. S.; SOUZA NETO, J.; BARROS, L. M.; BRAGA SOBRINHO, R.; LIMA, R. N., OLIVEIRA, V. H. **O cultivo do sapotizeiro**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular técnica, 13). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAT-2010/751711/Ci-013.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2019.
- BEGUM, S.; DEVI, N. S.; MARAK, T. R.; NATH, P. S.; SAHA, J. In vitro efficacy of some commercial fungicides against *Colletotrichum capsici*, the causal agent of anthracnose of chilli. **Environment & Ecology**, v. 33, n. 4b, p. 1863-1866, 2015.
- CHEN, S. N.; LUO, C. X.; HU, M. J.; SCHNABEL, G. Sensitivity of *Colletotrichum species*, including *C. fiorinae* and *C. nymphaeae*, from peach to Demethylation Inhibitor Fungicides. **Plant Disease**, v. 100, n. 12, p. 2434-2441, 2016.
- FISCHER, I. H.; SILVA, B. L.; SOARES, A. R.; ARRUDA, M. C.; PARISI, M. C. M.; AMORIM, L. Efeito de fungicidas e produtos alternativos no controle da antracnose e da pinta preta da goiaba. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 1, p. 2753-2766, 2012.
- FREIRE, F. C. O.; VIANA, F. M. P.; CARDOSO, J. E.; SANTOS, A. A. **Novos hospedeiros do fungo *Lasiodiplodia theobromae* no Estado do Ceará**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado técnico, 91). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAT-2010/7836/1/Ct-091.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2019.
- FREIRE, F. C. O.; CARDOSO, J. E.; SANTOS, A. A. **Problemas fitopatológicos em mudas de frutíferas no Nordeste brasileiro**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 1998. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado técnico, 90). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAT-2010/5594/1/Ct-030.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2019.
- INDRA, N. Prevalence of sapota leaf spot disease (*Phaeoaleospora indica*) and its management with fungicides in Tamil Nadu. **Journal of Mycology and Plant Pathology**, v. 43, n. 4, p. 419-422, 2013.

- KORE, S. S.; MASHALKAR, S. I. Dry rot disease of sapota caused by *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. **Journal of Maharashtra Agricultural Universities**, v. 12, n. 3, p. 279-282, 1987.
- MACKENZIE, S. J.; MERTELY, J. C.; PERES, N. A. Curative and protectant activity of fungicides for control of crown rot of strawberry caused by *Colletotrichum gloeosporioides*. **Plant Disease**, v. 93, n. 8, p. 815-820, 2009.
- MARTINS, M. V. V.; LIMA, J. S.; ARAÚJO, F. S. A.; OOTANI, M. A.; VIANAN, F. M. P.; CARDOSO, J. E.; COUTINHO, I. B. L.; GONÇALVES, F. J. T.; FONSECA, W. L. First report of *Colletotrichum theobromicola* causing leaf spot in sapote (*Manilkara zapota*) seedlings in Brazil. **Plant Disease**, v. 102, n. 12, p. 2641, 2018.
- MARTINS, M. V. V.; SILVEIRA, S. F.; MAFFIA, L. A.; ROCABADO, J. M. A.; MUSSI-DIAS, V. Chemical control of guava rust (*Puccinia psidii*) in the Northern region of Rio de Janeiro State, Brazil. **Australasian Plant Pathology**, v. 40, p. 48-54, 2011.
- PANJA, B. N.; SAHA, J. Present scenaria of minor fruits diseases and their management strategies. In: NATIONAL SYMPOSIUM ON PRODUCTION, UTILIZATION AND EXPORT OF UNDERUTILIZED FRUITS WITH COMMERCIAL POTENTIALITIES, 2006, Kalyani, Nadia. 2006. **Proceedings...** West Bengal, 2006. p. 198-204.
- PATIL, P.; DALVI, M. B.; SALVI, B. R. Bio-efficacy and phyto-toxicity of azoxystrobin 23% SC against *Oidium mangiferae* and *Colletotrichum gloeosporioides* on controlling powdery mildew and anthracnose of mango. **Environment & Ecology**, v. 34, n. 1, p. 22-26, 2016.
- PONTE, J. J.; FRANCO, A.; HORTA, S. Septoriose, uma importante enfermidade do sapotizeiro (*Achras sapota*; Nordeste; Brasil). **Revista de Agricultura**, v. 56, n. 1-2, p. 17-21, 1981.
- SILVA JUNIOR, J. F.; BEZERRA, J. E. F.; LEDERMAN, I. E.; MOURA, R. J. M. O sapotizeiro no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 1, p. 86-99, 2014.
- SOUZA FILHO, R. C.; SILVA JUNIOR, T. A. F.; SOMAN, J. M.; GONÇALVES, R. M.; CHIORATO, A. F.; ITO, M. F.; MARINGONI, A. C. Sensitivity of *Colletotrichum lindemuthianum* from green beans to fungicides and race determination of isolates from state of São Paulo, Brazil. **African Journal of Agricultural Research**, v. 10, n. 19, p. 2041-2047, 2015.
- SULOCHANA, K. K.; WILSON, K. I.; NAIR, M. C. Some news host records for *Cylindrocladium quinquesepatum* from India. **Agricultural Research Journal of Kerala**, v. 20, n. 2, p. 106-108, 1982.
- THAMMAIAH, N.; SHIROL, A. M.; KANAMADI, V. C.; CHAVAN, M.; KULKARNI, M. S. Survey on sapota diseases in Belgaum district of North Karnataka. **The Asian Journal of Horticulture**, v. 2, n. 1, p. 117-120, 2007.

VIANA, F. M. P.; SARAIVA, A. C. M.; PESSOA, M. N. G.; FREIRE, F. C. O.; BANDEIRA, C. T.; VIDAL, J. C. **Fungos associados a frutos e sementes do sapotizeiro**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 10). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAT-2010/9023/1/Bd-010.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2019.

Embrapa

Agroindústria Tropical



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

