

Controle de *Colletotrichum* spp. em maracujazeiro amarelo com elicitores de resistência

Severino de Carvalho Neto^{1*}; Jakeline Florêncio da Silva²; Mirelly Coêlho de Souza³; Hilderlande Florêncio da Silva⁴; Edecarlos Camilo da Silva⁵; Luciana Cordeiro do Nascimento⁶

¹Graduando em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Brasil (*Autor correspondente: scn@academico.ufpb.br)

²Graduanda em Biologia, Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

³Graduanda em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

⁴Pós-doutoranda em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

⁵Doutorando em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

⁶Professora associada na Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

Histórico do Artigo: Submetido em: 05/12/2022 – Revisado em: 28/12/2022 – Aceito em: 14/12/2023

RESUMO

O maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims) pertence à família Passifloraceae, e possui grande importância socioeconômica no Brasil, por sua elevada produção e consumo. A cultura é infectada por vários patógenos, dentre eles destaca-se *Colletotrichum* spp., agente causal da antracnose. A busca por práticas sustentáveis faz-se necessária, a fim de minimizar os efeitos deletérios provocados pelos agrotóxicos ao meio ambiente e ao homem. O uso de elicitores de resistência que ativam as defesas das plantas tem se mostrado uma alternativa promissora. Assim, objetivou-se determinar o efeito dos elicitores de resistência no controle de *Colletotrichum* spp. *in vitro* e em frutos de maracujazeiro amarelo. O experimento foi realizado no Laboratório de Fitopatologia, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba. O teste *in vitro* foi realizado em placas de Petri com 20 mL de meio batata-dextrose-ágar (BDA) acrescidos com AgroMos[®] (3,0 mL/L), Agrosilício[®] Plus (3,0 g/L), Bion[®] (0,4 g/L), Ctrl: testemunha (água destilada), e o fungicida Tiabendazol[®] (1,0 mL/L). Foram avaliados crescimento micelial, porcentagem de inibição do crescimento micelial e porcentagem de inibição de esporulação. O teste *in vivo* ocorreu com a imersão dos frutos nos tratamentos e em seguida a inoculação de *Colletotrichum* spp. As bandejas contendo os frutos foram mantidas à temperatura de 25 ± 2°C e, após o aparecimento dos primeiros sintomas, foi avaliada diariamente a severidade da doença. AgroMos[®] e Bion[®] apresentaram efeito antifúngico sobre *Colletotrichum* spp., no crescimento micelial *in vitro*. Todos os elicitores reduzem a severidade da antracnose nos frutos do maracujazeiro.

Palavras-Chaves: *Passiflora edulis*, antracnose, controle alternativo.

Control of *Colletotrichum* spp. in yellow passion fruit with resistance elicitors

ABSTRACT

The passion fruit (*Passiflora edulis* Sims) belongs to the Passifloraceae family, and has great socioeconomic importance in Brazil, for your its elevated production and consumption. The crop is infected by several pathogens, in between them stands out *Colletotrichum* spp., causal agent of anthracnose. The search for sustainable practices is necessary in order to minimize the deleterious effects taunting by pesticides on the environment and man. The use of resistance elicitors that activate of plants defenses has been shown to be a promising alternative. Thus, objective was to determine the effect of resistance elicitors on the control of *Colletotrichum* spp. *in vitro* and in yellow passion fruit. The experiment was realized out at the Phytopathology Laboratory, of Center for Agricultural Sciences at the Federal University of Paraíba. The *in vitro* test was carried out in Petri dishes with 20 mL of potato-dextrose-agar (PDA) medium added with AgroMos[®] (3.0 mL/L), Agrosilício[®] Plus (3.0 g/L), Bion[®] (0.4 g/L), Ctrl: control (distilled water), and the fungicide Tiabendazole[®] (1.0 mL/L). Mycelial growth, percentage inhibition of mycelial growth and percentage inhibition of sporulation were evaluated. The *in vivo* test occurred with the immersion of the fruits in the treatments and then the inoculation of *Colletotrichum* spp. The trays containing the fruits were kept to temperature of 25 ± 2°C and, after the appearance of the first symptoms, was evaluated daily the severity of the disease. AgroMos[®] and Bion[®] presente an antifungal effect on *Colletotrichum* spp., on mycelial growth *in vitro*. The elicitors minimize the severity of anthracnose at the fruits of passion fruit.

Keywords: *Passiflora edulis*, anthracnose, alternative control.

Carvalho Neto, S., Silva, J. F., Souza, M. C., Silva, H. F., Silva, E. C., Nascimento, L. C. (2023). Controle de *Colletotrichum* spp. em maracujazeiro amarelo com elicitores de resistência. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.11, n.1, p.157-164.



1. Introdução

O maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims) pertence à família Passifloraceae, sendo conhecido vulgarmente como maracujá, maracujá-mirim, maracujá-suspiro, maracujá-peroba, flor-da-paixão (Faleiro et al., 2017). O Brasil é o maior produtor e consumidor de maracujá no mundo e nos últimos cinco anos o valor de produção do maracujazeiro no país teve um aumento de mais 50%. Em 2021 foram produzidas 683.993 toneladas de frutos, sendo o rendimento desse mesmo ano de 1.533.905 mil reais no país, com uma área colhida de 46.827 ha e sendo produzidos 15.259 kg por hectares (IBGE, 2022). Os estados com as maiores produção foram Bahia com 207.488 mil toneladas, Ceará com 177.291 mil toneladas, Santa Catarina com 47.857 mil toneladas, e quarto maior Pernambuco com 32.135 mil toneladas (EMBRAPA, 2021).

A importância socioeconômica da cultura vai além do seu preço no mercado, podendo ser cultivada em diferentes regiões tropicais e subtropicais, gerando empregos no campo, no setor de vendas de insumos, na agroindústria e nas cidades, e gerando renda desde os pequenos aos grandes produtores (Faleiro e Junqueira, 2016).

O maracujazeiro é acometido por diversas doenças que podem limitar a sua produção quando não manejadas de forma adequada, causando danos econômicos e até morte das plantas. Dentre as principais doenças na cultura, destaca-se a antracnose causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz., que ocasiona manchas necróticas que se estendem por todo o fruto, diminuem a qualidade e aumentam as perdas na produção. (Viana, Cardoso e Vidal, 2003; Pavan et al., 2016).

A utilização indiscriminada de agrotóxicos é desvantajosa, visto que atinge não somente o alvo, mas também organismos benéficos, como também ocasiona a poluição ambiental e a saúde humana. Assim, tendo em vista os problemas sanitários que podem surgir no desenvolvimento da cultura no campo, faz-se necessário o desenvolvimento de práticas sustentáveis para o manejo de doenças (Jamiołkowska, 2020). O uso de elicitors destaca-se como uma alternativa viável, devido a ativação dos mecanismos de defesa das plantas, conferindo resistência ao ataque de patógenos (Thakur e Sohal, 2013).

Pesquisas já comprovaram a eficiência dos elicitors no manejo de doenças em frutos. Souza et al. (2022) verificaram a eficiência do elicitor Agrosilício[®], no controle da antracnose em frutos de bananeira (*Musa* spp.); Demartelaere et al. (2017) constataram a eficiência dos elicitors fosfito de potássio, Rocksil[®] e Ecolife[®] no controle da antracnose em mamoeiro (*Carica papaya* L.), além de não alterarem a qualidade pós-colheita dos frutos; Gurgel et al. (2014) verificaram a eficácia do AgroMos[®] na redução da antracnose em 20% em brácteas de *H. rostrata* pulverizadas com diferentes doses do elicitor (10 e 20 g.100 L⁻¹); Nascimento, Nery e Rodrigues (2008) observaram que o elicitor Bion[®] na concentração de 0,1 g L⁻¹ foi eficiente no controle da podridão peduncular e na severidade da antracnose nos frutos de mamoeiro (*Carica papaya* L.).

Face ao exposto, o trabalho objetivou determinar o efeito dos elicitors de resistência no controle de *Colletotrichum* spp. *in vitro* e em frutos de maracujazeiro amarelo.

2. Material e Métodos

2.1 Localização do experimento

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia (LAFIT) pertencente ao Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Campus

II, Areia, PB.

2.2 Obtenção do isolado, identificação do *Colletotrichum* spp. e tratamentos

O patógeno foi isolado a partir de frutos de maracujazeiro amarelo com sintomas típicos da antracnose, obtidos de pomares comerciais no município de Cuité - PB (06° 29' 01" S 36° 09' 13" W). O material coletado foi sanitizado com água corrente e detergente neutro, e em seguida foi realizado o isolamento do patógeno, no qual foram retirados fragmentos de 0,5 mm de áreas de interseção entre o tecido lesionado e sadio.

O isolamento foi realizado em câmara de fluxo laminar, em que os fragmentos foram imersos em uma solução de álcool a 70% durante 30 minutos e em seguida em hipoclorito de sódio 1% por 3 minutos, com duplo enxague em água destilada esterilizada (ADE) (Alfenas e Mafía, 2016). Os fragmentos desinfestados foram transferidos para placas de Petri (9 cm), contendo meio de cultura BDA (Batata, Dextrose e Agar), permanecendo por oito dias em câmara incubadora tipo B.O.D. (*Biochemical Oxygen Demand*) regulada à temperatura de 25 °C, sob fotoperíodo de 12 horas. Após isso, a confirmação da etiologia do patógeno ocorreu através da visualização em microscópio óptico das estruturas vegetativas e reprodutivas, corroborando com as descrições realizadas por Seifert et al. (2011).

Os tratamentos utilizados foram AgroM: AgroMos® (3,0 mL/L), AgroS: Agrosilício® Plus (3,0 g/L), Bion® (0,4 g/L), Ctrl: testemunha (água destilada esterilizada), e o fungicida Thiab: Tiabendazol® (1,0 mL/L).

2.3 Experimento *in vitro*

No teste *in vitro* foram distribuídos 20 mL de meio BDA acrescido com os tratamentos, em placas de Petri (9 cm). Após a solidificação do meio, no centro de cada placa, foi realizada a introdução de um disco de colônia de *Colletotrichum* spp. com 5 mm de diâmetro e sete dias de cultivo em BDA.

As placas foram incubadas em B.O.D. à temperatura de 25 ± 2°C sob fotoperíodo de 12 horas e as avaliações realizadas a cada 24 horas, durante sete dias, a partir da mensuração dos diâmetros das colônias, com auxílio de uma régua graduada em centímetros. Os dados obtidos foram utilizados na determinação do Crescimento micelial (CM) e no percentual de inibição de crescimento micelial (PIC).

Para o percentual de inibição de esporulação (PIE) foi realizada a quantificação do número de esporos produzidos ao sétimo dia de avaliação a partir da suspensão de esporos, obtida a partir da adição de 10 mL de ADE nas placas de Petri e remoção da colônia com pincel de sedas macias e filtragem com dupla camada de gaze estéril. A concentração dos esporos na suspensão foi determinada em hemacitômetro, com auxílio de microscópio óptico. O cálculo foi estabelecido conforme a fórmula proposta por Fernandes et al., (2015).

2.4 Experimento *in vivo*

Os frutos de maracujazeiro amarelo foram adquiridos em pomares comerciais no município de Cuité, PB, selecionadas no estágio 1 de maturação (Predominantemente verde, no mínimo 30% de cor final) CEAGESP (2017), e conduzidos para o Laboratório de Fitopatologia.

Os frutos foram desinfestados com água corrente e detergente neutro, e imersos por três minutos em solução de hipoclorito a 1% e dupla lavagem com água destilada. Em seguida, foi realizada a imersão nos tratamentos durante cinco minutos e em seguida postos para secar, em temperatura ambiente, em bandejas

contendo papel absorvente, por 30 minutos. Os frutos foram distribuídos em quatro repetições, cada uma contendo três frutos, totalizando doze frutos por tratamento. Após 24 horas os frutos foram perfurados (2 mm de profundidade) na parte mediana, com o auxílio de perfurador flambado. Com um borrifador manual, os frutos foram inoculados com uma suspensão de esporos ajustada para a concentração de 2×10^5 esporos mL^{-1} de *Colletotrichum* spp., até atingir o ponto de escorrimento.

Após a inoculação, os frutos foram submetidos a câmara úmida, composta por sacos de polietileno previamente umedecidos com ADE, por 48 horas após a inoculação, sendo mantidos à temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$. Após o surgimento dos primeiros sintomas foram realizadas avaliações de severidade da doença, a cada 24 horas, com base na escala diagramática adaptada de Fisher et al. (2009) (Figura 1).

Figura 1. Escala diagramática da antracnose (*Colletotrichum* spp.) em frutos de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) adaptada de Fischer et al. (2009).

Figure 1. A diagrammar scale of anthracnose (*Colletotrichum* spp.) in yellow passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) adapted by Fischer et al. (2009).



2.5 Delineamento experimental e análise estatística

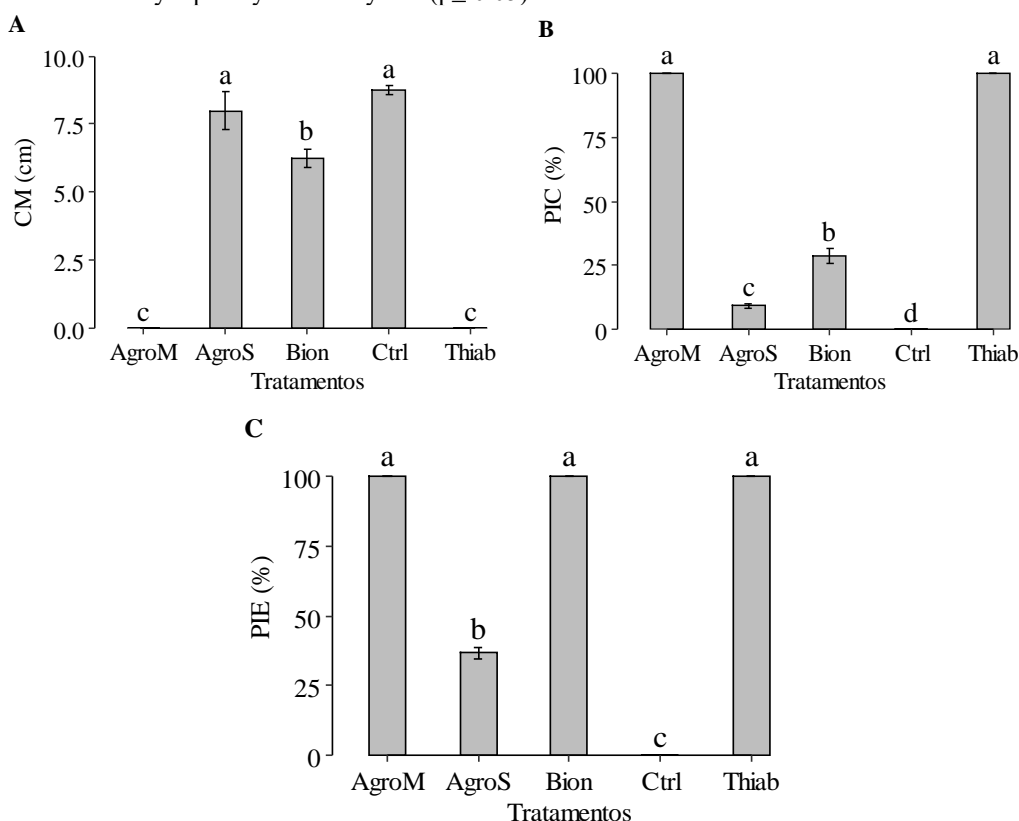
O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos aos testes de normalidade (Shapiro-Wilk) e homogeneidade de variâncias (Bartlett). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey até o nível de 5% de probabilidade, por meio do software estatístico R® (R Core Team, 2020).

3. Resultados e Discussão

Os resultados obtidos demonstraram que houve diferença significativa para crescimento micelial (CM) de *Colletotrichum* spp. AgroMos® e Bion® apresentaram redução no crescimento do patógeno diferenciando-se da testemunha e do Agrosilício (Figura 2A).

Figura 2. Crescimento micelial (A), porcentagem de inibição do crescimento micelial (B) e porcentagem de inibição de esporulação (C) de *Colletotrichum* spp., sob aplicação de elicitores de resistência. AgroM: AgroMos® (3,0 mL/L), AgroS: Agrosilício® Plus (3,0 g/L), Bion® (0,4 g/L), Ctrl: testemunha, e Thiab: Tiabendazol® (1,0 mL/L). Médias seguidas de mesma letra são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Figure 2. Mycelial growth (A), percentage of inhibition of mycelial growth (B) and percentage of sporulation inhibition (C) of *Colletotrichum* spp., under application of resistance eliciting. AgroM: AgroMos® (3.0 mL/L), AgroS: Agrosilicon® Plus (3.0 g/L), Bion® (0.4 g/L), Ctrl: control, and Thiab: Tiabendazole® (1.0 mL/L). Means followed by the same letter are statistically equal by the Tukey test ($p \leq 0.05$).

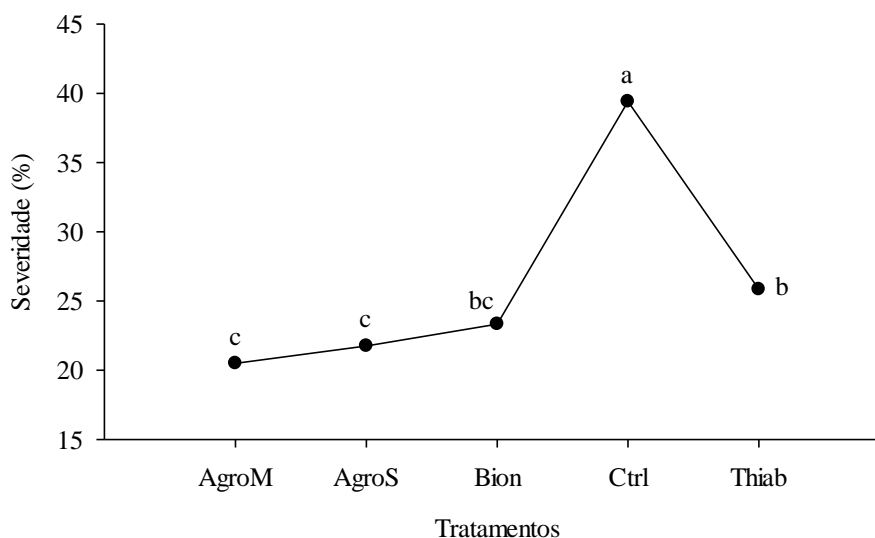


AgroMos[®] inibiu completamente o crescimento micelial, de forma semelhante ao fungicida, sendo o percentual de inibição do crescimento micelial (PIC) de 100% (Figura 1B). Gomes et al. (2016) encontraram resultados semelhantes, em que o AgroMos[®] reduziu o crescimento micelial do *C. gloeosporioides* de goiabeira ‘Paluma’ (*Psidium guajava* L.). Os resultados também corroboram com os encontrados por Costa (2015) que utilizando diferentes elicitores de resistência em testes *in vitro* para avaliar os efeitos sobre isolados de *Fusarium* spp. em abacaxizeiro ornamental, observou que o AgroMos[®] e o Bion[®] apresentaram efeitos fungitóxicos no crescimento micelial e inibiram a germinação dos conídios em abacaxizeiro ornamental.

Verificou-se que AgroMos[®] e Bion[®], proporcionaram a inibição da esporulação de *Colletotrichum* spp., não diferindo do fungicida (Figura 1A), enquanto o Agrosilício[®], apesar de não inibir completamente a esporulação, diferiu significativamente da testemunha. Pode-se observar que AgroMos[®] e Agrosilício[®] Plus foram eficientes na redução da severidade da doença comparados com a testemunha, sendo mais eficientes que o fungicida (Figura 3).

Figura 3. Severidade da antracnose causada por *Colletotrichum* spp., em frutos de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) tratados como elicitores de resistência. AgroM: AgroMos[®] (3,0 mL/L), AgroS: Agrosilício[®] Plus (3,0 g/L), Bion[®] (0,4 g/L), Ctrl: Testemunha (água destilada esterilizada) e Thiab: Tiabendazol[®] (1,0 mL/L). Médias seguidas de mesma letra são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Figure 3. Severity of anthracnose caused by *Colletotrichum* spp., in yellow passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) treated as resistance elicitors. AgroM: AgroMos[®] (3.0 mL/L), AgroS: Agrosilicon[®] Plus (3.0 g/L), Bion[®] (0.4 g/L), Ctrl: Control (sterile distilled water) and Thiab: Tiabendazole[®] (1.0 mL/L). Means followed by the same letter are statistically equal by the Tukey test ($p \leq 0.05$).



Resultados semelhantes foram relatados por Gomes et al. (2016) ao utilizarem o AgroMos[®], observarem redução no diâmetro das lesões de *C. gloeosporioides* em frutos de goiabeira ‘Paluma’. Rodrigues e Bueno (2016) constataram redução da severidade da mancha bacteriana (*Xanthomonas* spp.) em tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) com o uso de AgroMos[®], demonstrando a eficiência não só para fungos, mas como também para bactérias. Maia et al. (2020) observaram a redução da severidade da antracnose causada por *C. gloeosporioides* em frutos de manga (*Mangifera indica* L.) no uso de Bion[®] na concentração de 0,1

gL⁻¹.

4. Conclusão

AgroMos[®] e Bion[®] apresentaram efeito antifúngico sobre *Colletotrichum* spp., inibindo o crescimento micelial do patógeno. Os tratamentos AgroMos[®], Agrosilício[®] Plus e Bion[®] reduziram a esporulação do *Colletotrichum* spp.

Os elicitores AgroMos[®], Agrosilício[®] Plus e Bion[®] minimizam a severidade da antracnose nos frutos de maracujazeiro.

5. Agradecimentos

Os agradecimentos ficam para as pessoas que colaboraram para que esse trabalho fosse realizado, em especial as que fazem parte do Laboratório de Fitopatologia, na Universidade Federal da Paraíba.

6. Referências

Alfenas A. C. & Mafia. R. G. (2016). **Métodos em Fitopatologia** (UFV, ed). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa MG.

CEAGESP. **Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.hortibrasil.org.br/classificacao/maracuja/arquivos/subgrupos.html>>. Acesso em: 02/11/ 2022.

Costa, R. H. D. (2015). **Métodos de inoculação de *Fusarium* spp. e uso de indutores de resistência “in vitro” para controle da fusariose do abacaxizeiro ornamental**. Monografia de Graduação de Agronomia, Universidade Federal de Ceará, Fortaleza, CE, Brasil.

Demartelaere, A. C. F., Nascimento, L. C. D., Guimarães, G. H. C., Silva, J. A. D., & Luna, R. G. D. (2017). Elictores no controle da antracnose e qualidade pós-colheita em frutos de mamão. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 47, 211-217.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2021. **Produção Brasileira de Maracujá em 2021**. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/maracuja/b1_maracuja.pdf>. Acesso em: 24/11/2022.

Faleiro, F. G., Junqueira, N. T. V., Costa, A. M., Jesus, O. N., & Machado, C. F. (2017) Maracujá: *Passiflora* sp. **Argentina: IICA, PROCISUR.**, 32.

Faleiro, F. G., & Junqueira, N. T. V. (2016) Maracujá: o produtor pergunta, a embrapa responde. **Brasília:EMBRAPA**, 1 (1), 1-346.

Fernandes, L. C. B., Albuquerque, C. C., Júnior, R. S., Oliveira, F.F.M., Gurgel, E.P., & Mesquita, M.V. (2015) Fungitoxicity of plant extracts and essential oil of *Lippia gracilis* Schauer on the fungus *Monosporas cuscannonballus* Pollack and Uecker. **Summa Phytopathologica**, 41 (2), 153-155.

- Fischer, I. H., Alves, S. A. M., Almeida, A. M., Arruda, M. C., De Almeida, A. M., De Bertani, R. N., & Garcia, M. J. (2009). Elaboração e validação de escala diagramática para a quantificação da severidade da antracnose em frutos de maracujá-amarelo. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, 35(3) , 226-228.
- Gomes, R. S. S., Demartelaere, A. C. F., Nascimento, L. C., Maciel, W. O., & Wanderley, D. B. N. S. (2016). Bioatividade de indutores de resistência no manejo da antracnose da goiabeira (*Psidium guajava* L.). **Summa Phytopathologica**, 42(2), 149–154.
- Gurgel, L. M. S., Coêlho, R. S. B., da Silva, R. L. X., de Oliveira, S. M. A., da Rosa, R. C. T., de Assis, T. C., & Andrade, D. E. G. T. (2014). Metodologia alternativa no manejo da antracnose pós-colheita em *Heliconia rostrata*. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, 19(1), 20-24.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2021. **Produção de Maracujá**. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/maracuja/br>>. Acesso em: 13/09/2022.
- Jamiołkowska, A. (2020). Natural compounds as elicitors of plant resistance against diseases and new biocontrol strategies. **Agronomy**, 10(2), 1-173.
- Maia, L. D. M., Demartelaere, A. C. F., Silva, H. F., Silva, E. C., Porcino, M. M., & do Nascimento, L. C. (2020). Pós-colheita de *Mangifera indica*: avaliação do potencial de tratamentos alternativos para o controle da antracnose. **Brazilian Journal of Development**, 6 (7), 53977-53993.
- Nascimento, L. C. D., Nery, A. R., & Rodrigues, L. N. (2008). Controle de *Colletotrichum gloeosporioides* em mamoeiro, utilizando extratos vegetais, indutores de resistência e fungicida. **Acta Scientiarum. Agronomy**, 30, 313-319.
- Pavan, M. A., Krause-Sakate, R., Moura, M. F., & Kurozawa, C. (2016). Doenças Das Solanáceas. In: Amorim, L., Rezende, J. A. M., Bergamin Filho, A., & Camargo, L. E. A. **Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas** (5a ed.) São Paulo: Agronômica Ceres.
- R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Rodrigues, V. W. B., Bueno, T. V., & Tebaldi, N. D. (2016). Biofertilizantes no controle da mancha bacteriana (*Xanthomonas* spp.) do tomateiro. **Summa Phytopathologica**, 42, 94-96.
- Seifert, K. A., & Gams, W. (2011). The genera of Hyphomycetes–2011 update. **Persoonia-Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi**, 27(1), 119-129.
- Silva, H. F. (2018). **Manejo pós-colheita de *Colletotrichum gloeosporioides* em Maracujá amarelo**. Dissertação de Mestrado em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB, Brasil.
- Souza, M. C., Silva, J. F., Carvalho Neto, S., Silva, H. F., Silva, E. C. & Nascimento, L. C. (2022) Elicitores de resistência no manejo da antracnose em frutos de *Musa* spp. **Meio Ambiente (Brasil)**, 4 (4), 1-5.
- Thakur, M., & Sohal, B. S. (2013). Role of Elicitors in Inducing Resistance in Plants against Pathogen Infection: A Review. **ISRN Biochemistry**, 2013, 10.
- Viana, F. M. P., Freire, F. C. O., Cardoso, J. E., & Vidal, J. C. (2003). Principais doenças do maracujazeiro na região nordeste e seu controle. **Comunicado Técnico**, 86, ISSN 1679-6535, 1–11.