



ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE EXTRATOS VEGETAIS SOB O DESENVOLVIMENTO DE *FUSARIUM OXYSPORIUM* F.SP. *CUBENSE* IN VITRO E EM RIZOMAS DE *HELICONIA* SP

NAÍME ANDREOTTI DAVID; ANA VERÔNICA SILVA DO NASCIMENTO

RESUMO

A região amazônica é privilegiada no que diz respeito a clima e umidade sendo ideal para o cultivo de Helicônias (*Heliconia sp.*). Entretanto, fatores bióticos podem interferir no cultivo dessas plantas, causando doenças, principalmente a doença murcha de fusário, causada por *Fusarium oxysporium f.sp. cubense*. Com o papel importante no controle alternativo de fitopatógenos, os extratos vegetais têm sido uma escolha promissora. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi testar extratos vegetais no controle micelial e esporulação e, sobre o desenvolvimento do fungo em rizomas de helicônia. Para testar a inibição do fungo foram utilizadas duas metodologias, utilizando alho (*Allium sativum* L.), mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.) e hortelã (*Mentha piperita* L.) como material vegetal para os extratos alcoólico e acético. Nos testes *in vitro* utilizaram-se as metodologias do extrato aplicado em papel filtro. Foram avaliados o crescimento micelial e a esporulação do fungo, os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, comparando as médias pelo teste de Tukey a 5%. No segundo ensaio, o tratamento com os extratos foi feito em rizomas de helicônia, onde foram avaliados o grau de infecção, com notas, de 0 a 5. Os testes foram mantidos em DIC, sob condições de fotoperíodo de 12 horas e temperatura de $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, e com as concentrações de 0%, 5%, 10%, 15% e 100% de extrato. As avaliações mostraram que os extratos preparados com ácido acético obtiveram maior controle sobre o fungo nos experimentos *in vitro* e nos rizomas. Em contrapartida, os tratamentos com extratos alcoólicos não foram eficientes para inibir o crescimento micelial e o controle do fungo.

Palavras-chave: Plantas ornamentais; Doença; Fungo; Murcha de Fusário; Controle.

1 INTRODUÇÃO

As helicônias, pertencentes à família *Heliconiaceae*, são plantas tropicais amplamente apreciadas por sua beleza exótica e vibrante, dentre as 40 espécies existentes no Brasil, Braga (2020), descreve que 28 são nativas e quatro delas são endêmicas e sua predominância está distribuída na bacia amazônica e na Floresta Atlântica.

De acordo com Gabellini e Scaramuzzi (2022), a Europa tem se destacado como um dos principais mercados para comercialização de plantas ornamentais, contudo, a China, Japão e América do Norte vêm se destacando no que diz respeito a comercialização de plantas e flores ornamentais. No Brasil, a floricultura tem se mostrado um setor econômico promissor, com as helicônias se destacando como uma das espécies mais procuradas por sua singularidade e versatilidade em arranjos florais e paisagismo (Castro *et al.*, 2011).

A região amazônica é privilegiada no que diz respeito a clima e umidade ideal para o cultivo (Arruda, *et al.*, 2008; Lamas, 2002). De acordo com Lamas (2002), dentre as flores

tropicais, as helicônias são as mais comercializadas, devido à exotividade, cores exuberantes e rusticidade. As culturas de importância agrícola para as comunidades produtoras do Sul do Amazonas são comumente afetadas por patógenos que, muitas vezes, podem estar associadas às plantas ornamentais. Dentre os fatores bióticos, o *Fusarium* spp. é conhecido por causar a doença conhecida como murcha de Fusário nas helicônias, um problema sério que pode afetar várias partes da planta, desde o sistema radicular até as folhas. A infecção por *Fusarium* geralmente se manifesta inicialmente nas raízes, onde o fungo invade e bloqueia os vasos condutores de água, interrompendo a absorção e o transporte de água e nutrientes. Como resultado, as plantas começam a apresentar sinais de murcha, amarelecimento e, eventualmente, necrose das folhas, o que pode levar a uma morte prematura da planta. A contaminação geralmente ocorre através do solo, onde o fungo pode persistir por longos períodos, mesmo na ausência de plantas hospedeiras, tornando o manejo dessa doença particularmente desafiador (Cordeiro, 2005).

A busca por alternativas mais seguras e sustentáveis para o controle de doenças em plantas tem conduzido a um interesse crescente no uso de extratos vegetais, devido às suas propriedades fungicidas naturais. Estes extratos, obtidos de diversas partes de plantas, como folhas, raízes, sementes e cascas, contêm compostos bioativos capazes de inibir o crescimento de patógenos fúngicos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a obtenção de isolados fúngicos, foram coletadas plantas de helicônia (*Heliconia* spp), em áreas plantadas e jardins, incluindo folhas, inflorescências e rizomas, com sintomas de murcha dentro do município de Humaitá (localizado nas coordenadas 7°30'22"S. e 63°01'15"W) e nas comunidades pertencentes e ribeirinhas de São Miguel, Paraíso Grande e Paraísozinho. As plantas foram foto-documentadas e levadas ao laboratório de Fitossanidade da Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente. Para identificação do fungo foram realizados isolamentos fragmentos de aproximadamente 5mm da área de transição da lesão e preparação de lâminas para visualização em microscópico ótico.

As plantas utilizadas para preparo dos extratos foram oriundas das mesmas comunidades. Na preparação dos extratos foram utilizados na proporção de 100 g do material vegetal (bulbos de alho (*Allium sativum* L.) e; folhas frescas de mastruz (*Piper dilatatum*) e hortelã (*Mentha piperita* L.) triturados em liquidificador contendo 250 mL de água destilada esterilizada (ADE) e 250 mL de do reagente (ácido acético e álcool etanólico P.A), colocados em um recipiente de vidro e submetidos, por um período 96 horas, ao processo de extração por infusão. Posteriormente, os extratos foram filtrados em papel de filtro esterilizado, permanecendo em recipiente aberto, durante 72 horas, para favorecer a evaporação do álcool. Após esse período o material foi submetido à radiação ultravioleta por 30 minutos (UV), de acordo com metodologia adaptada de Rodrigues *et al.* (2006). As análises foram iniciadas 24 horas após a repicagem, com medições em dois sentidos opostos da placa com auxílio de um escalímetro. O experimento foi conduzido em DIC, com 3 repetições. Foram avaliados o crescimento micelial e a esporulação do fungo por tratamento. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias obtidas foram submetidas ao teste de Tukey a 5%, com auxílio do programa SISVAR, versão 5.3.

Para avaliar a controle do fungo em rizomas, foram utilizadas plantas de helicônia da espécie *Heliconia rostrata* Ruiz & Pav., (APGII), onde passaram por uma pré-lavagem em água corrente para retirar resíduos de solo do campo. Em seguida, os rizomas foram cortados em pedaços de 1,0cm a 1,5cm, tratados com uma solução de hipoclorito a 2% e água destilada. Os tratamentos foram feitos nas concentrações de extrato diluídos em água destilada e esterilizada a 0%, 5%, 10%, 15% e 100%. As amostras foram mergulhadas por 3 minutos na

solução de extrato e postos em papel filtro para retirada de excessos. Em seguida foi feito a inoculação do fungo em duas das extremidades de cada amostra por tratamento, com isolados fúngicos de *Fusarium oxysporium f.sp. cubense*. Foram utilizadas três repetições por tratamento, com três cortes do rizoma em placas de Petri, cobertas por papel filtro umedecidos. As placas permaneceram em badejas e em câmara úmida por 48 horas a $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ e regime de fotoperíodo de 12 horas para propiciar o desenvolvimento fúngico. Após 8 dias foram feitas as análises atribuindo notas de infecção conforme a escala adaptada de Castro (2008). A nota 0 foi atribuída quando houve 100% de controle de crescimento micelial; a nota 1 quando houve apenas pontos isolados de micélio no local da inoculação: 80% de controle; a nota 2 foi atribuída quando o crescimento micelial correspondeu a até 1/3 do rizoma: 60% de controle; a nota 3 onde o crescimento micelial correspondeu de 1/3 e 2/3 do rizoma: 40% de controle; nota 4 onde o crescimento micelial foi superior a 2/3 do rizoma: 20% de controle; e nota 5 quando não houve controle.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento com extratos vegetais com ácido acético foi observado maior controle da inibição micelial do *Fusarium oxysporium f.sp. cubense*. Os tratamentos com extrato de hortelã foram observados o controle do crescimento micelial e esporulação em todos os tratamentos testados. Em contrapartida, foi observado o controle nos tratamentos a partir de 10% nos extratos com alho e 5% em extratos de mastruz. Já nos tratamentos com extrato alcoólico foi observado apenas o controle da inibição micelial do fungo no tratamento mastruz 100%. Sobre a esporulação, observou-se o controle em todos os tratamentos de extratos acéticos, exceto nos tratamentos de alho 5% e 10% (Tabela 1). Em relação ao experimento com os tratamentos de extratos na avaliação da infecção do *Fusarium oxysporium f.sp. cubense* em rizomas, observou-se que os extratos alcoólicos não controlaram a infecção. Entretanto, os extratos com ácido acético foram eficientes no controle do fungo, destacando-se o extrato de mastruz que apresentou maior eficiência, com controle obtido nas concentrações 10% e 100%. Em contrapartida, o extrato de alho obteve efeito fungitóxico na concentração de 15%, com ausência total de crescimento fúngico sobre as amostras (Figura 1).

Em relação ao uso de extratos vegetais na inibição de fungos fitopatogênicos, autores como: Domingos: Melloni: Ferreira (2021) observaram que houve atividade inibitória sobre o desenvolvimento de *Fusarium oxysporum* quando utilizaram também o extrato aquoso de hortelã na concentração a 10%. Resultados semelhantes de inibição micelial foi observado por Silva *et al.* (2022) em estudo do Controle alternativo de *Fusarium oxysporum* com a utilização de extratos vegetais, os autores verificaram que o extrato hidroalcoólico de mastruz reduziu o crescimento micelial dos três isolados avaliados e que, a concentração a 20% pode afetar a esporulação apenas, em *F. oxysporum f. sp. tracheiphilum*. Trabalho realizados por Lorenzi & Matos (2002) relataram que o alho possui ação bactericida e fungicida devido possuir na constituição química de seus compostos a alicina e inulina, o que a confere como uma planta com alto potencial de controle. Esses trabalhos corroboram com os resultados obtidos nesse estudo, onde os extratos de hortelã, mastruz e alho apresentaram-se mais promissores para inibir o desenvolvimento do fungo.

Tabela 1. Crescimento micelial (CM) e esporulação (E) do fungo *Fusarium oxysporium f.sp. cubense*

Material vegetal	Extrato Etanólico		Extrato Acético	
	CM	E	CM	E
Alho	4,9e	212	2,8dA	114
Hortelã	4,5d	319	0,53a	0
Mastruz	4,85de	231	0,59ab	0

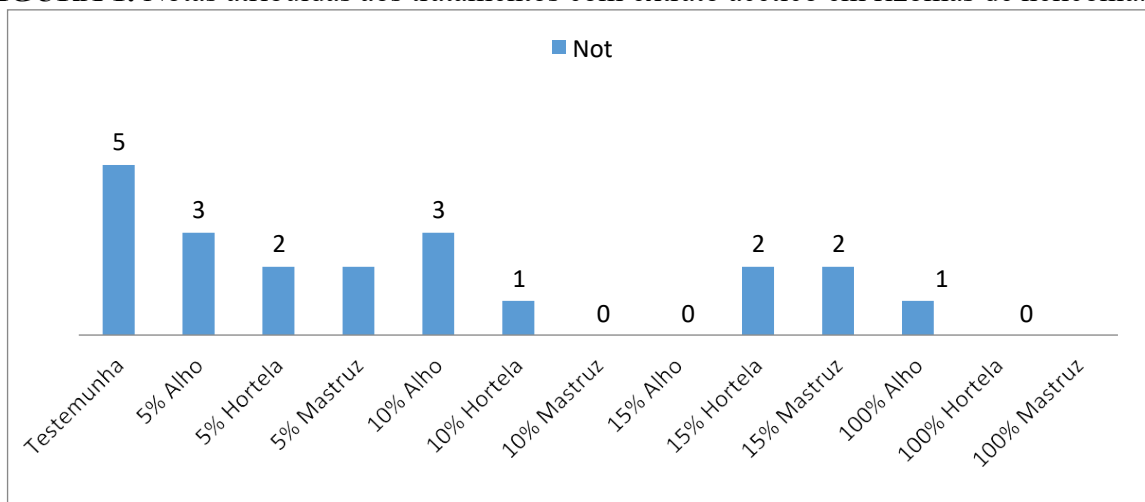
10	Alho	3,65c	386	1,18c	125
	Hortelã	4,35d	353	0,62b	0
	Mastruz	4,4d	170	0,6b	0
15	Alho	3,45c	338	0,62b	0
	Hortelã	3,4c	349	0,55ab	0
	Mastruz	3,68c	185	0,5a	0
100	Alho	1,6b	36	0,6b	0
	Hortelã	4,7de	224	0,57ab	0
	Mastruz	0,57a	31	0,62b	0
0	Testemunha Úmida	5,25f	330	5,25f	330
0	Testemunha Seca	4,23d	429	4,23e	429
CV(%)		3,47		8,53	

DMS: 0,19

Erro Padrão: 0,046

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas (colunas) e maiúsculas (linhas) não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

FIGURA 1. Notas atribuídas aos tratamentos com extrato acético em rizomas de helicônia.



4 CONCLUSÕES

Nos experimentos realizados com os extratos preparados com ácido acético, mostraram maior controle sobre o crescimento micelial e esporulação, destacando-se os tratamentos com extratos de hortelã. Já em relação ao controle do fungo em rizomas, os extratos com ácido acético matrutz 10% e 100%, hortelã 100% e alho 15% conseguiram controlar o fungo. Os tratamentos com extratos alcoólicos não inibiram o crescimento micelial e o controle do fungo.

REFERENCIAS

ARRUDA, R. CARVALHO, V. T., ANDRADE, P. C. M., PINTO, M. G. Helicônias como alternativa econômica para comunidades amazônicas. *Acta Amazonica*. Vol 38 (4) 2008, pg 611-616.

BRAGA, J.M.A. *Heliconiaceae* in Flora do Brasil. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. 2020. Disponível em: <<http://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB126>>. Acesso em: 07 abr. 2024.

CASTRO, C.E.F. de, *et al.* Helicônias brasileiras: características, ocorrência e usos. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**. V. 17, Nº.1, p. 5-24, 03 de março, 2011.

CASTRO, N.R. *et al.* Ocorrência, métodos de inoculação e agressividade de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* em *Heliconia* spp. **Summa Phytopathol.**, Botucatu, v. 34, n. 2, p. 127-130. 2008.

CORDEIRO, Z.J.M.; MATOS, A.P.; KIMATI, H. Doenças da bananeira. In: KIMATI, H. *et al.* **Manual de Fitopatologia**, 5 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, v.2, p.99-117, 2005.

DOMINGOS, M.M.; MELLONI, R.; FERREIRA, G.M.R. Extratos vegetais no controle do fungo *Fusarium oxysporum* e seu efeito sobre fungos micorrízicos arbusculares em plantas de milho. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 16, Nº 2, p.132-142, 22 de jan 2021. DOI: 10.33240/rba.v16i2.23379.

GABERLLINI, S.; SCARAMUZZI, S. Envolvement consumption trends, marketing strategies, and Governance settings in ornamental horticulture: A Grey literature Review. **Horticulture**, 8:234 p, 2022.

ITAKO, A. T. *et al.* Controle de *Cladosporium fulvum* em tomateiro por extratos de plantas medicinais. **Arq. Inst.Biol.**, São Paulo, v.76, n.1, p.75-83, jan./mar., 2009.

LAMAS, A. M. Floricultura tropical: **Técnicas de cultivo**. Recife: SEBRAE/PE, 2002. 88p.

LORENZI, H & MATOS, F. J. A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, 2002. 512p.

MELO, T.A de; Serra, I. M. R. de S.; NASCIMENTO, I.T.V. da S. do. Efeito do extrato hidroalcoólico e do óleo de nim (*Azadirachta indica*) sobre o fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* e na resistência induzida de quiabeiros à fusariose. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, 19f. 2021. e7110212357, 2021 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12357>.

SILVA, F., *et al.* Feitos De Diferentes Extratos Na Inibição Do Crescimento Micelial De *Colletotrichum Gloeosporioide* PENZ. (SACC.) em *Heliconia Psittacorum* *In Vitro*. **Open Science Research II** capítulo 1, p.21-32, 31 março 2022. DOI 10.37885/220207730.

SILVA, R.A.R. *et al.* Controle alternativo de *Fusarium oxysporum* com a utilização de extratos vegetais. **Pesq. agropec.** Pernamb., Recife, 27(1), p.1-7, 2022. <https://doi.org/10.12661/pap.2021.007>