

USO DE EXTRATOS VEGETAIS NO CONTROLE IN VITRO DE *Monilinia fructicola*, AGENTE CAUSAL DA PODRIDÃO PARDA DO PESSEGUEIRO

Genaina Cristofoli¹, Franciele Cardoso², Gilberto Santos Andrade³

RESUMO:

A podridão parda, causada pelo fungo *Monilinia fructicola* é a doença mais importante do pessegueiro, pois ocasiona perdas da floração a pós-colheita. Diante do uso indiscriminado de fungicidas, tem-se buscado alternativas mais sustentáveis para o controle de doenças. Assim, o trabalho teve como objetivo verificar, in vitro, o efeito fungistático de extratos vegetais aquosos de alecrim, alho e cavalinha sobre o fungo. Foram avaliados três extratos vegetais aquosos (alho, alecrim e cavalinha) em cinco concentrações, sendo elas: 0 (controle), 5, 10, 15 e 20% (g mL⁻¹). Os tratamentos foram aplicados em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 4 repetições em arranjo bifatorial 3x5. O primeiro fator foram os extratos vegetais e o segundo fator as concentrações, sendo cada unidade experimental uma placa de Petri. Os dados foram submetidos a análise de variância. As diferenças entre as médias foram comparadas no Scott Knott a 5% de probabilidade de erro e as concentrações, por regressão polinomial. Após, os extratos foram adicionados ao meio BDA líquido e posteriormente colocados a solidificar. Após inoculação, todas as placas foram vedadas e incubadas em BOD a 25 °C, por 10 dias. Foram avaliados o crescimento micelial, a taxa de crescimento, a percentagem de inibição de crescimento e índice de velocidade do crescimento micelial. Houve interação significativa entre concentrações e extratos vegetais. A cavalinha e o alecrim resultaram em inibição de crescimento de 67,91% e 53,47% e taxa de crescimento de 42,37% e 49,37% para as concentrações de 15 e 20%, respectivamente. O alecrim e a cavalinha resultaram crescimento micelial de 22,46 cm e 16,88 cm, quando comparado ao alho, resultando em índice de velocidade do crescimento micelial de 0,42% e 0,29%, respectivamente. Os melhores controles foram com o extrato de alho, nas concentrações de 5, 10, 15 e 20%. Pode-se concluir que, o extrato de alho apresenta ação fungistática e fungitóxica sobre o fungo in vitro.

Palavras-chave: Controle alternativo; Fruticultura; Plantas medicinais.

PRODUCTION OF GRAVIOLA SEEDLINGS IN DIFFERENT COMBINATIONS OF SUBSTRATES AND CONTAINERS

ABSTRACT:

Brown rot, caused by the fungus *Monilinia fructicola*, is the most important peach tree disease, as it causes losses from flowering to post-harvest. Given the indiscriminate use of fungicides, more sustainable alternatives for disease control have been sought. Thus, the study aimed to verify, in vitro, the fungistatic effect of aqueous plant extracts of rosemary, garlic and horsetail on the fungus. Three aqueous plant extracts (garlic, rosemary and horsetail) were evaluated at five concentrations, namely: 0 (control), 5, 10, 15 and 20% (g mL⁻¹). The treatments were applied in a completely randomized design (CRD), with 4 replicates in a 3x5 bifactorial arrangement. The first factor was the plant extracts and the second factor was the concentrations, each experimental unit being a Petri dish. The data were subjected to analysis of variance. The differences between the means were compared in Scott Knott at 5% probability of error and the concentrations, by polynomial regression. Afterwards, the extracts were added to the liquid PDA medium and subsequently allowed to solidify. After inoculation, all plates were sealed and incubated in BOD at 25 °C for 10 days. Mycelial growth, growth rate, percentage of growth inhibition and mycelial growth velocity index were evaluated. There was a

¹Mestranda em Produção Vegetal. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco-PR; jana-genaina@hotmail.com, <https://orcid.org/0009-0008-0102-5847>. ² Professora da área de Produção Vegetal. Instituto Federal de Santa Catarina, São Miguel do Oeste-SC; franci-lc@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1617-4297>. ³ Professor do Departamento de Ciências Agrárias. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco-PR; gilbertoutfpr@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7234-2980>

significant interaction between concentrations and plant extracts. Horsetail and rosemary resulted in growth inhibition of 67.91% and 53.47% and growth rate of 42.37% and 49.37% for concentrations of 15 and 20%, respectively. Rosemary and horsetail resulted in mycelial growth of 22.46 cm and 16.88 cm, when compared to garlic, resulting in mycelial growth velocity index of 0.42% and 0.29%, respectively. The best controls were with garlic extract, at concentrations of 5, 10, 15 and 20%. It can be concluded that garlic extract has fungistatic and fungitoxic action on the fungus in vitro.

Palavras-chave: Alternative control; Fruit growing; Medicinal plants.

INTRODUÇÃO

O cultivo do pêssego (*Prunus persica*) possui importância econômica nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, sendo o Rio Grande do Sul o principal produtor da cultura (Nascimento, 2013). A demanda interna no país vem aumentando, mas o principal destino da fruta é à exportação. Para atender o mercado consumidor, o produtor necessita aumentar áreas cultivadas, obter cultivares que se adaptam a diferentes regiões, com resistência a doenças e que produzam frutos que satisfaçam as exigências do mercado consumidor (Nascimento, 2013). No estado de Santa Catarina, a produção de pêssego chegou a 17.978 toneladas no ano de 2023, considerando que o produto seja demandado tanto internamente como externamente (IBGE, 2025).

O pessegueiro pode ser afetado por várias doenças fúngicas e bacterianas, sendo a podridão parda, causada pelo fungo *Monillinia fruticola* (Winter) Honey, uma das principais doenças fúngicas (Webber, 2016). As fases mais suscetíveis ao ataque do patógeno são as fases de floração e pré-colheita, podendo acarretar perdas superiores a 25% em pós-colheita (Nascimento, 2013).

Ao longo prazo, a seleção de fitopatógenos tolerantes aos fungicidas químicos pode trazer consequências negativas para a sociedade e para o meio ambiente, devido à poluição causada pelos resíduos. Para reduzir ou até eliminar o uso de fungicidas, pesquisas têm sido realizadas utilizando-se extratos brutos ou óleos essenciais de plantas medicinais como alternativa ao uso de agroquímicos (Tagami et al., 2009). Esses estudos têm demonstrado resultados promissores, apresentando efeitos positivos no controle de fitopatógenos e demonstrando ação fungitóxica (Venturoso et al., 2011).

Os extratos vegetais possuem substâncias com atividades fungitóxicas ou/e fungicidas contra fitopatógenos, que inibem ou retardam o crescimento micelial e a germinação de esporos de fungos, além de ativar metabolismo primário e secundário nas plantas (Alves e Perina, 2014). Diante disso, a utilização de extratos vegetais e óleos essenciais de plantas medicinais surgem como alternativas viáveis para o controle de fitopatógenos. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo identificar, *in vitro*, o efeito fungistático de extratos vegetais aquosos de alecrim (*Rosmarinus officinalis*), alho (*Allium sativum*) e cavalinha (*Equisetum giganteum*),

sobre o fungo *Monilinia fruticola*, causador da podridão parda em pessegueiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção do isolado fúngico

O isolado do fungo foi obtido a partir de frutos de pêssego infectados com *Monilinia fruticola*, oriundos de um pomar do município de São Jose do Cedro - SC. Em seguida, foi preparado o meio de cultura Batata Dextrose Ágar (BDA), e adicionado em cada placa de Petri. Depois de pronto, o meio BDA, foi armazenado em geladeira. Pelo uso do método de isolamento direto, os isolados sobre os pêssegos, compostos por estruturas fúngicas, caracterizadas por uma massa de esporos acinzentadas, foram transferidos com o auxílio de uma alça para a placa de Petri com meio de cultura BDA.

Em seguida, as placas com os isolados foram incubadas em câmara tipo BOD a 25 °C, mantidos até cobrirem totalmente a placa. Foram realizadas repicagens, com o intuito da obtenção de uma cultura de fungos pura, observado por microscopia dos conídios (este fungo caracteriza-se por coloração cinza na parte superior da colônia e coloração amarelada na parte inferior da colônia, ausência de margens lobadas, com esporulação abundante), com posterior realização dos experimentos.

Obtenção e preparo dos extratos aquosos

Os extratos foram obtidos de ramos jovens de alecrim (*Rosmarinus officinalis*) e cavalinha (*Equisetum giganteum*) colhidos durante as primeiras horas do dia em propriedade localizada em São José do Cedro, SC. As plantas de alecrim e cavalinha foram cultivadas em horta caseira, sem aplicação de produtos químicos. O extrato de alho (*Allium sativum*) foi obtido a partir de bulbos, adquiridos em estabelecimento comercial. Após decorrido 02 horas desde a colheita, as plantas selecionadas foram lavadas em água corrente, e imersas em solução de hipoclorito de sódio (1%) por 15 min, para desinfestação, procedendo-se lavagem com água destilada para retirada do excesso de hipoclorito, método utilizado por Weber (2016).

Para o preparo dos extratos aquosos, foi empregado o método de Celoto et al., (2008) e Baseggio (2016), com modificações. O método utilizado para extração foi o método a frio turbólise, no qual foram utilizados 30 g do material vegetal,

juntamente com 150 mL de água destilada seguida de trituração em mixer por 10 minutos. Na sequência, o extrato foi deixado em repouso por 24 horas, para extração dos princípios ativos. Foram preparadas cinco concentrações: 0 (controle), 5, 10, 15 e 20% (g mL⁻¹), de cada extrato aquoso.

Após tampado e envolto com papel pardo, foi deixado em local escuro e temperatura ambiente. Após as 24 horas de repouso, o extrato foi passado em gaze, papel filtro e em filtro de seringa. Posteriormente, foi armazenado em embalagem de vidro, envoltos com papel pardo, e armazenado em freezer a 4°C. Não foi realizada a autoclavagem dos extratos.

Efeito dos extratos vegetais no crescimento micelial de *Monilinia fruticola*

Para a avaliação do crescimento e desenvolvimento do micélio, 5 mL dos extratos de alho, alecrim e cavalinha foram adicionados em meio de cultura BDA, nas concentrações de 0 (controle: placa com BDA e zero extrato) 5, 10, 15 e 20%. Para obtenção dessas concentrações, foi necessário adicionar água destilada no extrato bruto vegetal, até adquirir as proporções percentuais esperadas.

Em seguida, o meio de cultura com os extratos vegetais foi vertido em placas de Petri. Após solidificar-se, com auxílio de um cortador e, de uma pinça (ambos esterilizados com álcool 70% e flambados), foi adicionada no centro de cada placa Petri, um disco do micélio do *Monilinia fruticola* de 0,6 cm de diâmetro. Posteriormente, todas as placas foram identificadas, vedadas com Parafilm, e incubadas em câmara do tipo BOD a 25 °C por 10 dias.

O tratamento testemunha consistiu somente do meio de cultura BDA e o fungo. As avaliações do crescimento radial do fungo foram realizadas diariamente, no mesmo horário, até o décimo dia, através de medições, com régua graduada em cm, com duas medidas do diâmetro de crescimento do fungo nos respectivos tratamentos. Medição realizada (sem abertura da placa) em forma de cruz na parte superior e inferior da placa de Petri.

No décimo dia, foi realizada a última medição. Seguindo o método de Fontana et al. (2017), foi avaliado o crescimento do fungo (testemunha), o qual atingiu o diâmetro total da placa de Petri.

A partir dos resultados obtidos, determinou-se o Crescimento Micelial (CM) através de uma média das medidas diárias sobre o crescimento radial do

fungo. A ação fungistática dos extratos vegetais foi obtida calculando-se a percentagem de inibição dos tratamentos em relação à testemunha. Assim, a Percentagem de Inibição do Crescimento Micelial (PIC), foi obtida através equação 1 (Eq. 1).

$$PIC = \left(\frac{\text{diâmetro da testemunha} - \text{diâmetro do tratamento}}{\text{diâmetro da testemunha}} \right) * 100 \quad \text{Eq.1}$$

Avaliado o crescimento do micélio, com as medidas do diâmetro da colônia fúngica, em dois sentidos opostos, determinou-se a Taxa de Crescimento (TX) através da equação 2 (Eq.2).

$$TX = \left(\frac{\text{diâmetro final da colônia}}{\text{número de dias de incubação}} \right) * 100 \quad \text{Eq. 2}$$

E, o Índice de Velocidade de Crescimento Micelial (IVCM), sob as diferentes concentrações de extratos vegetais aquosos foi obtido pela equação 3 (Eq.3).

$$IVCM = \sum \left(\frac{D - D_a}{N} \right) \quad \text{Eq. 3}$$

onde:

IVCM = Índice de Velocidade de Crescimento Micelial (cm dia⁻¹) D = Diâmetro médio atual; D_a = Diâmetro médio do dia anterior; N = Número de dias após a montagem do experimento (repicagem do fungo), para cada extrato utilizado, a fim de conhecer qual extrato vegetal foi capaz de inibir o crescimento do fungo.

Análise estatística

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 4 repetições, em esquema bifatorial 3x5 (3 extratos vegetais aquosos e 5 concentrações). Cada parcela foi constituída por uma placa de Petri.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo Sistema de Análises Estatísticas – SISVAR 5.6. (Ferreira, 2008). As diferenças entre as médias das variáveis foram comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro.

E as concentrações diferenciadas foram submetidos a análise de regressão, no programa editor de planilhas eletrônicas Microsoft Office Excel 2016.

RESULTADOS

Os dados analisados mostram interação significativa entre as diferentes concentrações e os extratos vegetais, para todas as variáveis analisadas. Mas, ao analisar as concentrações dos diferentes extratos vegetais, não foi possível ajustar um modelo linear para alho, alecrim e cavalinha. Os melhores resultados foram observados para o extrato de alho,

com diferenças significativas dos demais extratos e da testemunha (Tabela 1). Em relação ao crescimento micelial, todos os extratos vegetais apresentaram diferenças significativas entre si e mostraram um crescimento significativamente menor em comparação com a testemunha. O extrato de alho resultou no menor crescimento micelial (10,40 cm), seguido pelo extrato de alecrim (26,72 cm) e, por último, pelo extrato de cavalinha (28,88 cm) (Tabela 1). Na concentração mais baixa do extrato de alho (5%) foi obtido uma redução drástica do crescimento micelial do *Monilinia fructicola*, sendo mais efetivo nas concentrações de 10, 15 e 20% (Figura 1).

Tabela 1. Crescimento Micelial (CM), Índice de Velocidade de Crescimento Micelial (IVCM), Percentual de Inibição do Crescimento (PIC) e Taxa de Crescimento (TX) de *Monilinia fructicola* *in vitro*, submetido a diferentes extratos vegetais, Pato Branco, 2024

Extratos vegetais	Variáveis analisadas			
	CM (cm)	IVCM (cm dia ⁻¹)	PIC ------(%)-----	TX
Alecrim	26,72 b	0,53 b	41,47 b	52,68 b
Alho	10,40 c	0,22 c	75,08 a	22,43 c
Cavalinha	28,88 a	0,55 a	38,44 c	55,40 a
Testemunha	45,05 d	0,90 d	0,00 d	90,00 d
CV (%)	12,78	9,71	9,04	9,66

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna, não diferem entre si, pelo teste Scott Knott a 5%.

Já, o extrato aquoso de alecrim apresentou um CM, com leve decréscimo de 23,71 cm e 19,70 cm, nas concentrações a 5% e 10%, com posterior aumento de 24,61 cm na concentração a 15% e leve

decréscimo de 22,46 cm, a 20% (Figura 1). Não houve ajuste para a curva do extrato de cavalinha, no entanto, foi observado redução no crescimento micelial que variou entre 15,82 e 43,06 cm.

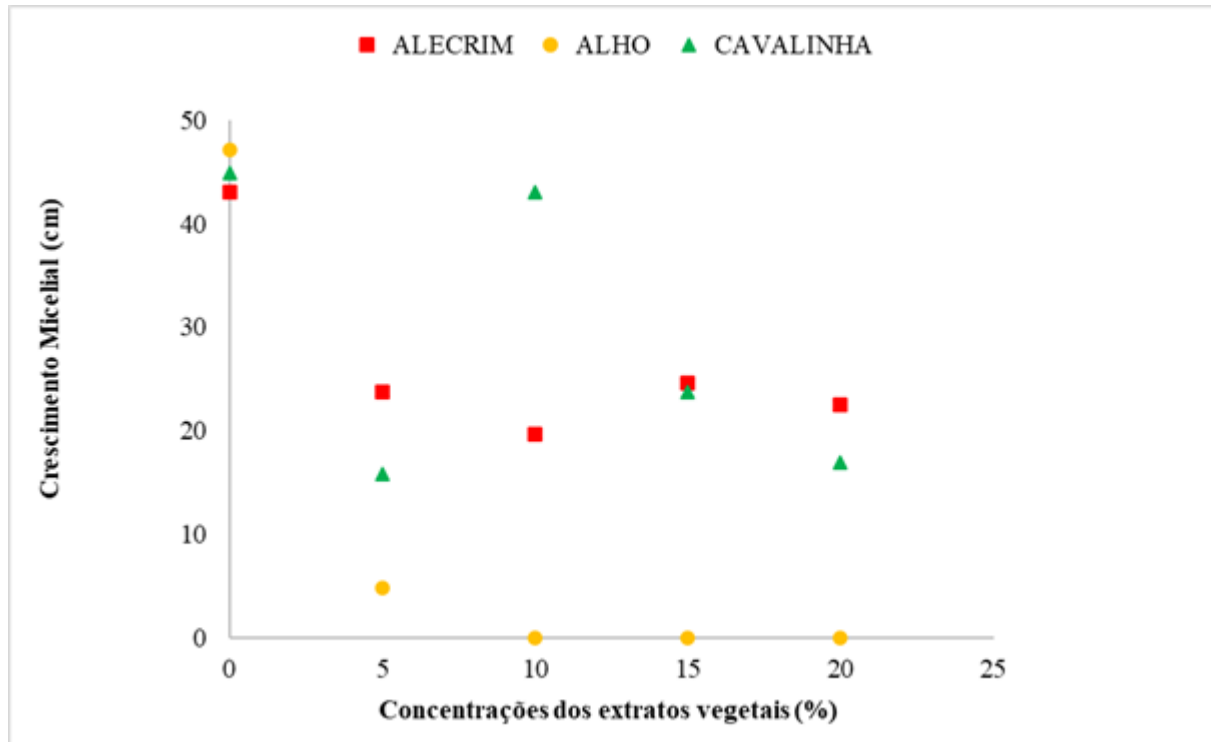


Figura 1. Crescimento Micelial (cm) do fungo *Monilinia fructicola* submetido a diferentes concentrações dos extratos aquosos de alho, alecrim e cavalinha.

Nas análises dos extratos sobre a percentagem de inibição do crescimento micelial (PIC) na Tabela 1, o alho novamente destacou-se em relação aos demais, com 75,08% de inibição. Enquanto isso, o extrato de alecrim e o extrato de cavalinha apresentaram 41,47% e 38,44% de inibição do crescimento micelial, respectivamente (Tabela 1). Na PIC não houve ajuste para a curva para as concentrações dos extratos, o alho e a cavalinha, que variaram entre 49,30% e 75,41%. (Figura 2). Já, nas posteriores concentrações, o alho apresentou 100% de inibição. Enquanto isso, a cavalinha inibiu em 52,91%, e 67,91% nas concentrações de 15% e 20%, respectivamente. E, no extrato de alecrim, a inibição variou de 45,13% a 59,44%, nas concentrações de 10 a 20% (Figura 2).

Quanto ao índice de velocidade de crescimento micelial (IVCM), o extrato de cavalinha apresentou o maior valor, 0,55 cm dia⁻¹, seguido do alecrim com 0,53 cm dia⁻¹ e 0,22 cm dia⁻¹ no alho (Tabela 1). Verificou-se tendência crescente no IVCM para o alecrim, de 0,46, 0,37, 0,50 e 0,42 cm dia⁻¹, com o aumento das concentrações (Figura 3). Já para a cavalinha a equação não se ajustou ao modelo.

Na taxa de crescimento (TX), novamente a cavalinha apresentou altos valores, com 55,40%, seguido do alecrim com 52,68% e por último do alho com 22,43%, (Tabela 1). Não foi verificado ajuste para a curva para os três extratos avaliados (Figura 4). O alho reduziu significativamente a TX, em 22,12% a 5% de concentração, inibindo totalmente o crescimento, conforme aumento das concentrações.

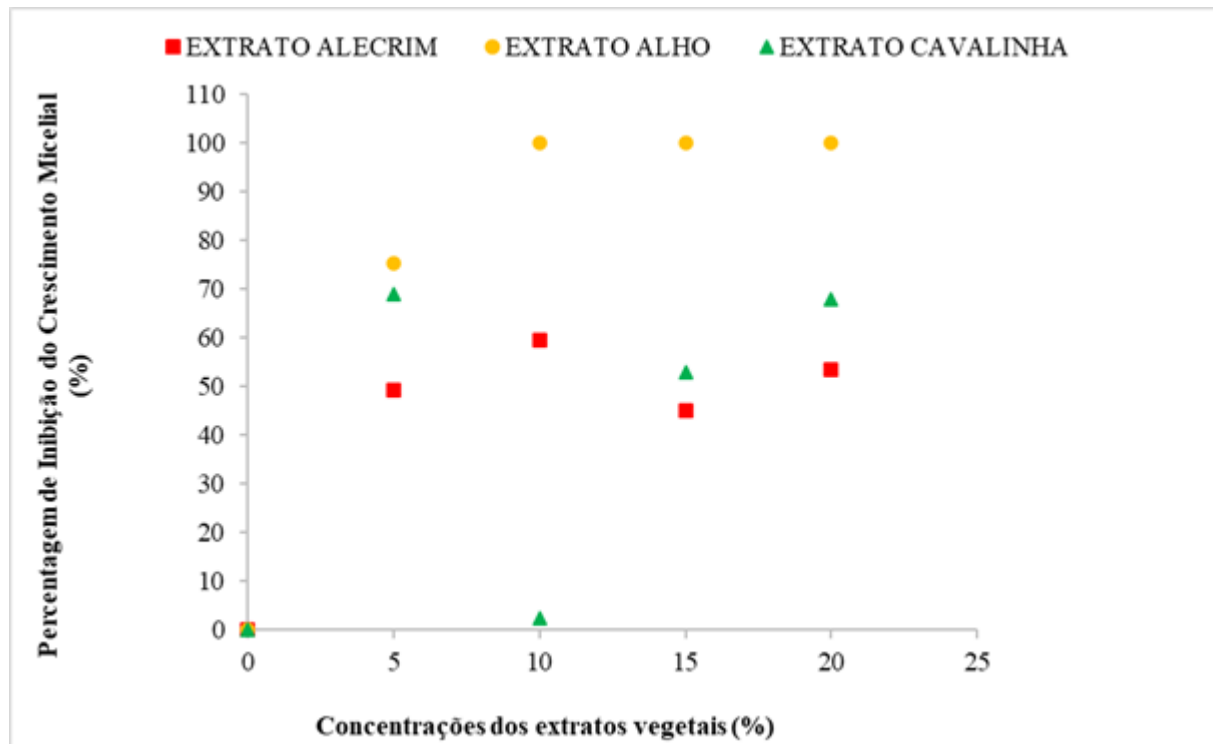


Figura 2. Percentagem de Inibição do Crescimento Micelial (%) do fungo *Monilinia fructicola* submetido a diferentes concentrações dos extratos aquosos de alho, alecrim e cavalinha.

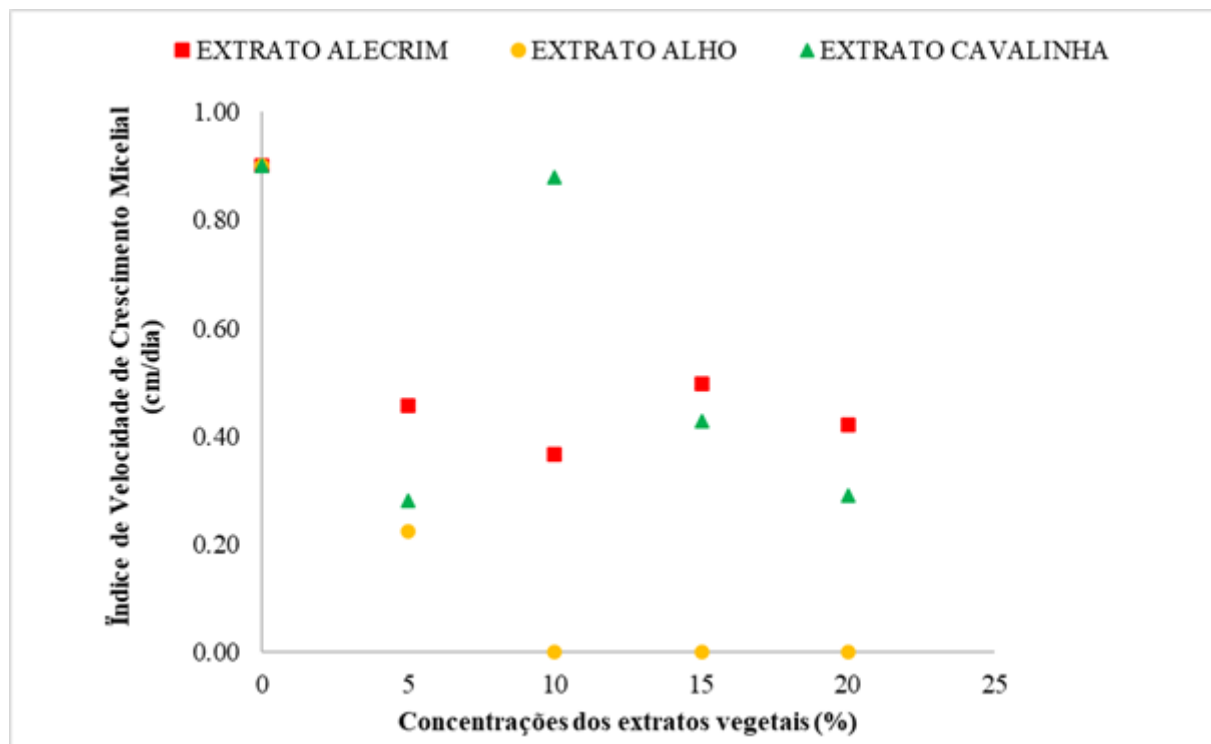


Figura 3. Índice de Velocidade de Crescimento Micelial (cm) do fungo *Monilinia fructicola* submetido a diferentes concentrações dos extratos aquosos de alho, alecrim e cavalinha.

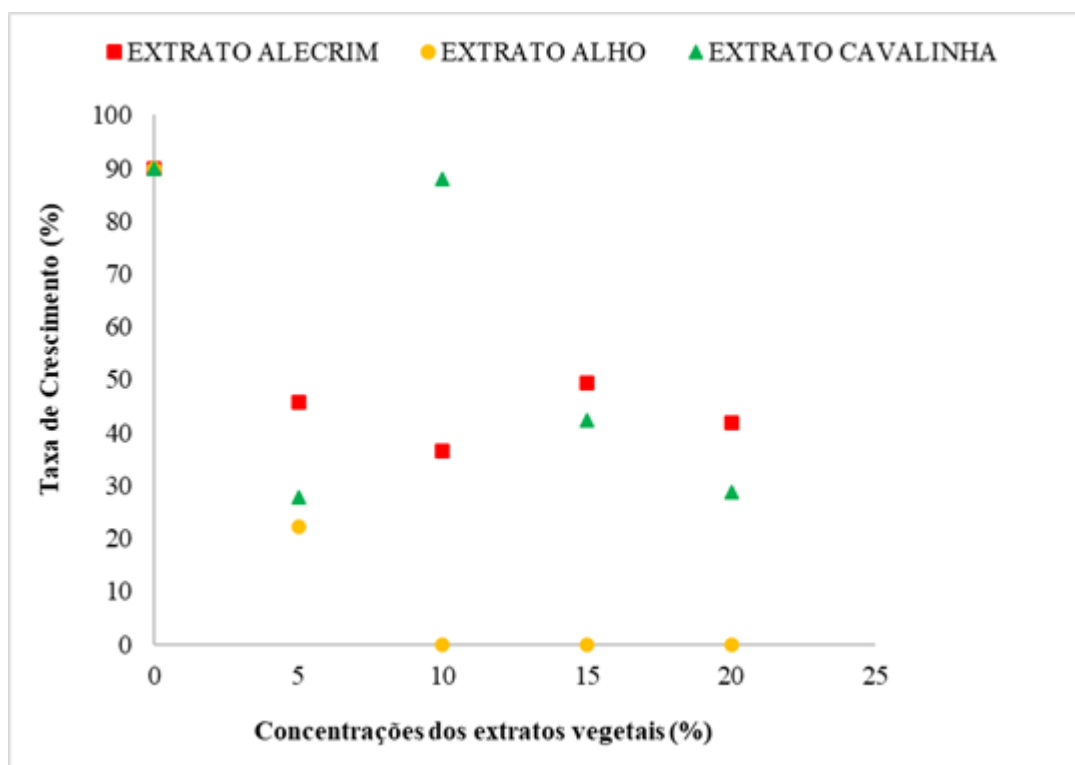


Figura 4. Taxa de Crescimento (%) do fungo *Monilinia fructicola* submetido a diferentes concentrações dos extratos aquosos de alho, alecrim e cavalinha.

DISCUSSÃO

Segundo Jinga et al. (2018), extratos vegetais são uma boa forma de controle alternativo, por apresentarem ação fungitóxica direta, inibindo o crescimento micelial e germinação de esporos, pois, estas estruturas são ponto de partida de sobrevivência e propagação dos fungos.

Assim como este estudo evidenciou a alta eficiência do extrato de alho no controle de *Monilinia fructicola*, outras pesquisas também demonstram a eficácia do extrato de alho contra fungos, como Marcondes et al. (2014) avaliaram a influência do extrato aquoso de alho autoclavado, nas concentrações de 0, 5, 10 e 20%, sobre o desenvolvimento *in vitro* de *Colletotrichum gloeosporioides* e *Fusarium moniliforme*, comprovando a eficiência do extrato em todas as concentrações avaliadas, demonstrando também eficiência em reduzir o número e a germinação dos conídios de *Fusarium moniliforme*, na concentração de 20%.

Entretanto, Brand et al. (2010) mencionam as interferências advindas das formas de extração do extrato de alho, autoclavado e não autoclavado. Os autores observaram que o extrato não autoclavado

promoveu o menor crescimento micelial, em todas as concentrações estudadas (0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0%) e tempos (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 e 18 dias) avaliados, quando comparado ao extrato autoclavado. Já na concentração de 3000 $\mu\text{g mL}^{-1}$, o extrato aquoso de alho inibiu em 100% o crescimento micelial e a esporulação de *Aspergillus niger* (Souza et al., 2013).

O óleo de cravo-da-índia, na concentração 6,25%, teve atividade fungicida sobre o *Colletotrichum gloeosporioides*, *in vitro* (Ramos et al., 2016). Já Romero et al. (2015) verificaram que a partir de 500 mg L^{-1} houve inibição completa do crescimento micelial e germinação de esporos de *Corynespora cassiicola*, *Fusarium* sp., *C. gloeosporioides* e *R. solani*., utilizando óleo essencial de orégano.

Venturoso (2011), também encontrou em sua pesquisa resultados satisfatórios utilizando extrato aquoso de alho sobre *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Cercospora kikuchii*, *Colletotrichum* spp., *Fusarium solani*, *Phomopsis* spp. e *Monilinia fructicola*. O autor descreve que extrato e óleo essencial de alho apresentam alta atividade antifúngica, efeito antimicrobiano e antibacteriano, sobre o *Monilinia fructicola*, no qual, inibiu

completamente seu crescimento em meio de cultura BDA (Venturoso 2011).

Talamani e Stadnik (2004), destacam que o alho apresenta grande potencial de uso, em função da presença da alicina (formada do complexo de aliinase e aliina), principal substância ativa do extrato de alho fresco, responsável pelo cheiro acre, típico do alho, substância essa, tóxica para os microrganismos fitopatogênicos. O óleo essencial obtido do alho, a 0,1 e a 0,2%, contém cerca de 53 constituintes voláteis instáveis, com a maioria de derivados orgânicos do enxofre, principalmente ajoene, alicina e aliina.

Os resultados deste trabalho mostraram que o alecrim se apresenta com menor eficiência no controle do crescimento micelial do *Monilinia fructicola*, seguido da cavalinha. Assim como em nosso trabalho, Webber (2016) descreve que o extrato de alecrim armazenado e não autoclavado, não é eficiente no controle de *M. fructicola*. O extrato de alecrim extraído a frio e não autoclavado, na concentração a 10%, não controlou o desenvolvimento do fungo *M. fructicola*, quando comparado à testemunha. Mas, o extrato de alecrim, quando extraído com água quente e autoclavado, reduziu o crescimento do *M. fructicola* (Webber, 2016). Diante disso, é necessário que os compostos possuam certa lipofilicidade, para que possam inibir as reações enzimáticas da membrana plasmática, pois as enzimas metabolizadoras apresentam sítio de ligação lipofílico (Kiani e Jabeen, 2019).

A realização da extração utilizando temperaturas elevadas interfere no conteúdo total de fenólicos presentes nos extratos, assim, a utilização de temperaturas mais baixas no processo de extração é preferível para evitar a degradação de alguns compostos (Balouri et al., 2016). A composição dos extratos vegetais pode variar dependendo do órgão vegetal e método de extração utilizado, e da época de colheita (Yuan et al., 2016). Bassegio (2021) também encontrou em seu trabalho que o uso do extrato frio de alho, apresentou um bom controle fúngico, sendo similar ao químico.

Contudo, vários estudos comprovam as propriedades antimicrobianas do alecrim, como os resultados encontrados por Venturoso (2011), referentes ao óleo essencial de alecrim sobre o fungo *Aspergillus ochraceus*. O autor observa uma tendência de aumento nos índices de inibição do desenvolvimento micelial proporcional ao aumento das concentrações do óleo sobre este fungo. Apesar de efeitos positivos de inibição, o extrato de alecrim,

no trabalho de Santos (2016), não inibiu o crescimento fungo *Sclerotium rolfsii*, apresentando somente uma mínima redução no IVCm a partir da dose de 20%.

Venturoso (2011) descreve que somente após 12 dias de incubação o extrato de cavalinha começa a ter efeito no crescimento de *Penicillium* spp., o que deve estar associado à presença de compostos que possuem atividades antifúngicas. Como é o caso de alguns compostos fenólicos, como timol e eugenol, mas seus usos têm sido mais eficientes quando aplicados diretamente no meio de cultura, enquanto compostos menores, como o alil isotiocianato e citral são mais eficazes quando utilizados por meio de fumigação. A quantidade e a longevidade destes compostos, podem resultar em maior ou menor inibição dos fitopatógenos (Venturoso 2011). Contrariando os resultados encontrados por outros autores, Guimarães et al., (2015), confirmam o efeito antifúngico do extrato vegetal de cavalinha, por meio de extração por maceração, sobre o *Rhizoctonia solani*, com inibição do crescimento micelial na concentração de 29,32%.

Extratos vegetais e óleos essenciais possuem características lipofílicas, que interagem com a membrana celular de microrganismos, causando alterações bioquímicas. A atividade antimicrobiana dos componentes volatilizados resulta na exposição direta aos compostos voláteis, sendo que os fungos crescem mais na superfície do ágar e ficam mais expostos aos compostos (Puškárová et al., 2017).

Como consequência dessa degradação da membrana celular dos microrganismos, pode-se citar o aumento da fluidez da membrana, ruptura do fluxo de elétrons, alterações no transporte de moléculas e permeabilização inespecífica da membrana celular, inibição das proteínas e funções da membrana celular (Brand et al., 2010)

Os resultados obtidos neste estudo são de grande interesse prático, considerando que tais plantas apresentam potencial para controlar patógenos de importância econômica. As diferenças encontradas entre os resultados com os extratos vegetais, podem ser justificadas pela padronização da metodologia de obtenção dos extratos vegetais, concentração e época de coleta das plantas. A separação dos metabólitos secundários e a determinação da atividade antifúngica dessas moléculas, poderá contribuir para o desenvolvimento de possíveis alternativas para controle de doenças em plantas.

CONCLUSÃO

Todos os extratos apresentaram efeito fungistático sobre o fungo *Monilinia fructicola*, no entanto, os melhores resultados foram observados para o extrato de alho.

Dentre os três extratos vegetais analisados, o de alho, nas concentrações 10, 15 e 20%, demonstrou os melhores resultados em todas as variáveis testadas *in vitro*.

Logo, é necessário avaliar sua eficácia em condições de campo e possíveis efeitos secundários antes de sua aplicação em plantas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, E. & Perina, F. J. (2014). Extratos vegetais e óleos essenciais na indução de resistência em plantas contra patógenos. **Maringá**. p. 73–85.
- Bassegio, E. G. (2021). **Óleos essenciais e extratos vegetais no controle de *Monilinia fructicola* in vitro e da podridão parda na pós-colheita de pêssegos**. 155f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Pato Branco, PR.
- Brand, S. C.; Blume, E.; Muniz, M. F. B.; Milanesi, P. M.; Scheren, M. B. & Antonello, L. M. (2010). Extratos de alho e alecrim na indução de faseolina em feijoeiro e fungitoxicidade sobre *Colletotrichum lindemuthianum*. **Ciência Rural**, v. 40, n. 9. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782010005000150>
- Celoto, M. I. B.; Papa, M. F. S.; Sacramento, L. V. S. & Celoto, F. J. (2008). Atividade antifúngica de extratos de plantas a *Colletotrichum gloeosporioides*. **Acta Science Agronomy**, v. 30, n. 1, p. 1-5. <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v30i1.1104>
- Ferreira, D. (2008). SISVAR: Um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**. 6. 36-41.
- Fontana, D. C.; Kulczynskil, S. M.; Trevisan, R.; Schmidt, D.; Caron, B. O.; Pinheiro, M. V. M.; Diel, M. I. (2017). Uso de extratos vegetais no controle alternativo da podridão parda do pessegueiro. **Revista Cultivando o Saber**, v. 10, n. 2, p. 148-165. Disponível em: <https://cultivandosaber.fag.edu.br/index.php/cultivando/article/view/786/711>
- Guimarães, S. S.; Mazar, O. S. M.; Freddo, A. R. & Wagner Júnior, A. (2015). Potencial de preparados de cavalinha (*Equisetum* spp.) na síntese de metabólitos de defesa em cotilédones de soja (*Glycine max* L.) e o efeito sobre o crescimento de *Rhizoctonia solani* Kuhn, *in vitro*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 143-14. https://doi.org/10.1590/1983-084X/12_190
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2025). **Produção de Pêssego**. <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/pessegueo/sc>
- Jinga, C.; Zhaob, J.; Hanb, X.; Huang, R.; Caic, D. & Zhanga, C. (2018). Essential oil of *Syringa oblata* Lindl. as a potential biocontrol agent against tobacco brown spot caused by *Alternaria alternata*. **Crop Protection**, v. 104, p. 41–46. <http://doi.org/10.1016/j.cropro.2017.10.002>
- Marcondes, M. M.; Baldin, I.; Maia, Al J, Leite, C. D. & Faria C. M. D. R. (2014). Influência de diferentes extratos aquosos de plantas medicinais no desenvolvimento de *Colletotrichum gloeosporioides* e de *Fusarium moniliforme*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.16, n.4, p. 896-904. https://doi.org/10.1590/1983-084X/12_113
- Nascimento, F. V. (2013). **Controle alternativo de podridão em pêssegos na pós-colheita**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Porto Alegre.
- Puškárová, A.; Bučková, M.; Kraková, L.; Pangallo, D. & Kozics, K. (2017). The antibacterial and antifungal activity of six essential oils and their cyto/genotoxicity to human HEL 12469 cells. **Scientific reports**, v. 7, p. 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-08673-9>
- Romero, A. L.; Romero, R. B.; Silva, E. L.; Souza Diniz, S.P.S.; Oliveira, R. R. & Vida, J. B. (2015). Chemical composition and activity of *Origanum vulgare* essential oil 125 against phytopathogenic fungi. **Journal of Health Sciences**, v. 14, p. 231–235.

- Santos, G. C. (2016). **Extratos e óleos essenciais de plantas medicinais no controle do fungo *Sclerotium rolsii* na cultura do tomate**. 35 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, SC.
- Souza, L. S. S. & Soares, A. C. F. (2013). Extrato aquoso de alho (*Allium sativum* L.) no controle de *Aspergillus niger* causador da podridão vermelha em sisal. **Revista Tecnológica**, Santa Cruz do Sul, v. 17, n. 2, p. 124-128. <https://doi.org/10.17058/tecnolog.v17i2.4229>
- Tagami, O. K.; Diamantino, G. G. M.; Schwanestrada, K. R. F.; Da Silva Cruz, M. E.; Itako, A. T.; Stangarlin, J. R. (2009). Fungitoxidade de *Bidens pilosa*, *Thymus vulgaris*, *Lippia alba* e *Rosmarinus officinalis* no desenvolvimento *in vitro* de fungos fitopatogênicos. **Semina Ciências Agrárias**, v. 30, n. 2, p. 285-294. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2009v30n2p285>
- Venturoso, L. R.; Bacchi, L. M. A.; Gavassoni, W. L.; Conus, L. A.; Pontim, B. C. A. & Bergamin, A. C. (2011). Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o desenvolvimento de fitopatógenos. **Summa Phytopathol**, v. 37, n. 1, p. 08-23. <https://doi.org/10.1590/S0100-54052011000100003>
- Webber, S. (2016). **Extratos vegetais no controle alternativo de podridão parda em pessegueiro**. 22f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, RS.
- Yuan, Y.; Huang, M.; Pang, Y. X.; Yu, F. L.; Chen, C.; Liu, L. W.; Chen, Z.X.; Zhang, Y.B.; Chen, X. L. & Hu, X. (2016). Variations in essential oil yield, composition, and antioxidant activity of different plant organs from *Blumea balsamifera* (L.) DC. at different growth times. **Molecules**, v. 21, p. 1024. <https://doi.org/10.3390/molecules21081024>.