

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE FUNGICIDA DO ÓLEO DE COPAÍBA (*Copaifera* spp.) DA AMAZÔNIA OCIDENTAL NO CONTROLE DA ANTRACNOSE (*Colletotrichum gloeosporioides*) DO MAMOEIRO (*Carica papaya*)

Júlia D. Nascimento^{1*}, Ruthe L. de Souza², Samara da S. Oliveira³, Jose G. do V. Moreira⁴, Willian F. Alves⁵, Carina N. Silva⁶, Rychaellen S. de Brito⁷, Paulo H. da C. Silva⁸

1. Estudante de Engenharia Agrônômica da UFAC
2. Estudante de Engenharia Agrônômica da UFAC
3. Mestranda em Agricultura no Trópico Úmido pelo INPA
4. Professor da Universidade Federal do Acre UFAC (Colaborador)
5. Professor da Universidade Federal do Acre UFAC (Orientador)
6. Estudante de Engenharia Agrônômica da UFAC
7. Estudante de Engenharia Agrônômica da UFAC
8. Estudante de Engenharia Agrônômica da UFAC

Resumo:

A antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, é considerada a principal doença de pós-colheita do mamão. Uma das alternativas inofensivas ao meio ambiente é o uso de óleos essenciais. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial fungicida do óleo de copaíba da Amazônia, no controle da antracnose do mamoeiro. O experimento foi realizado no laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal do Acre (UFAC), *Campus* Floresta. Foram utilizados os seguintes tratamentos: Uma testemunha e doses de 50, 100, 150 e 200 µL/mL do óleo de copaíba, sendo que cada dose foi incorporada em 20 mL do meio de cultura BDA (Batata, Dextrose e Ágar); para assim definir o efeito do óleo sobre o crescimento micelial do fitopatógeno. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e análise de regressão além do teste Tukey ao nível de 5% de significância. Verificou-se que os óleos de copaíba apresentaram efeito inibidor contra o patógeno.

Palavras-chave: Óleo essencial, controle alternativo, bioprospecção.

Apoio financeiro: CNPq e FAPAC (Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Acre)

Introdução:

O mamoeiro (*Carica papaya*) da família Caricaceae, de origem provavelmente do Noroeste da América do Sul, é um dos principais frutos consumidos “*in natura*” ou de forma industrializada, das regiões tropicais e subtropicais do mundo. Destaca-se por seu valor nutricional, aroma, potencial farmacêutico, industrial, alimentício e cosmético (DANTAS et al., 2013).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014) em 2013 o Brasil produziu em torno de 1,5 milhões de toneladas de mamão, com rendimento de 49,47 t/ha, obtendo um total de 31.989 t/ha de área colhida.

A antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, é considerada a principal doença de pós-colheita do mamão e, o fungo pode atacar os frutos em qualquer estágio de desenvolvimento, porém, a doença se manifesta principalmente na fase de amadurecimento do fruto (ZAMBOLIM et al., 2002).

Os numerosos métodos de controle disponíveis para a antracnose, especialmente o controle químico, apresentam problemas principalmente no que diz respeito à eficiência, custo e impacto negativo ao meio ambiente (MACHADO et al., 2013). Sendo assim, uma das estratégias de combate à antracnose na agricultura é utilizar métodos alternativos de controle para esta doença, uma vez que estes causam menos danos ao ambiente e a saúde

humana. Uma das alternativas praticamente inofensivas ao meio ambiente é o uso de óleos essenciais extraídos de plantas (CARNELOSSI et al., 2009).

Entre as diversas espécies vegetais da Amazônia ocidental com ação antifúngica, que apresentam substâncias químicas biologicamente ativas, cita-se o gênero *Copaífera*, compreendendo diversas espécies produtoras de um óleo-resina extraído do tronco das árvores de grande porte (VEIGA JUNIOR; PINTO, 2002)

Contudo, é de grande valia realizar estudos que viabilizem a utilização do óleo de copaíba para o teste de atividade antifúngica no controle da antracnose, uma vez que o óleo pode ser encontrado de forma natural, podendo ser utilizado como meio sustentável e economicamente viável. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial fungicida do óleo de copaíba (*copaífera* sp.) da Amazônia ocidental no controle da antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) do mamoeiro (*Carica papaya*).

Metodologia:

O experimento foi realizado no laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal do Acre (UFAC) *Campus Floresta*, localizado na cidade de Cruzeiro do Sul, Acre.

Para este experimento utilizou-se a metodologia de isolamento de fungos descrita por Menezes & Silva-Hanlin (1997), imergiu-se a parte do fruto que foi utilizada no isolamento numa solução a 1,5% de hipoclorito de sódio por trinta segundos e um minuto em álcool a 70%; com um bisturi flambado foi feito um corte na área afetada; em seguida com auxílio de um estilete foi retirado os fragmentos da região de transição da lesão (área entre o tecido sadio e doente) efetuando-se o plaqueamento em 20 mL no meio de cultura BDA (batata dextrose e ágar), onde foram colocados quatro fragmentos por placa, sendo estes distribuídos equidistantemente. As culturas foram incubadas em temperatura ambiente de 25°C e sob luz fluorescente.

Foi utilizado dois óleos de copaíba, nomeados como amostra 1 e amostra 2. As amostras foram adquiridas numa feira em Ariquemes-Rondônia, em parceria com o projeto RECA (Reflorestamento Econômico Consorciado Adensado).

Foram utilizados os seguintes tratamentos: Uma testemunha (crescimento

micelial em meio de cultura sem a presença do óleo); e doses de 50, 100, 150 e 200 µL/mL do óleo de copaíba.

Em uma capela de fluxo laminar, doses do óleo foram adicionadas ao meio de cultura BDA, fundente e vertidas em placas de petri de 9 cm previamente esterilizadas. Em seguida, um disco contendo o micélio do fungo medindo 5 mm de diâmetro foi depositado no centro de cada placa. O mesmo procedimento foi realizado com a testemunha. As placas foram seladas com papel aderente, identificadas e incubadas em BOD sob fotoperíodo de 12 horas à temperatura de 25 °C.

As avaliações do crescimento micelial foram realizadas por meio de observações diárias iniciadas 24 horas após instalação do experimento e perduraram até o momento em que a primeira colônia fúngica do tratamento alcançou seu desenvolvimento máximo.

Para o cálculo de índice de crescimento micelial (ICM) foi utilizada a fórmula descrita por Salgado et al., (2003) que diz, que as variáveis contidas na equação para o cálculo do índice de crescimento micelial (ICM) são as avaliações do crescimento micelial do primeiro até o último dia (C1...) e número do dia da avaliação (N1...). Dado por:

$$ICM = \frac{C1}{N1} + \frac{C2}{N2} + \dots + \frac{Cn}{Nn}$$

Para o cálculo da porcentagem de inibição do crescimento micelial (PIC) foi utilizada a metodologia proposta por Garcia et al., (2012), onde o diâmetro da testemunha (DT) e o diâmetro do tratamento químico (DTRAT) são as variáveis envolvidas. Dado por:

$$PIC = \frac{DT - DTRAT}{DT} \times 100$$

Os ensaios foram conduzidos segundo delineamento inteiramente casualizado, com esquema fatorial envolvendo 2 (amostras do óleo) x 5 (doses de óleo + teste de controle da testemunha) sendo 5 repetições adotadas para cada tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e análise de regressão além do teste Tukey ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão:

Ao avaliar o efeito das amostras 1 e 2 dos óleos de copaíba (*Copaífera* sp.) sobre o patógeno *colletotrichum gloeosporioides*, verificou-se que o maior efeito inibidor foi observado para a amostra 2, que diferiu

estatisticamente da amostra 1 (Figura 01).

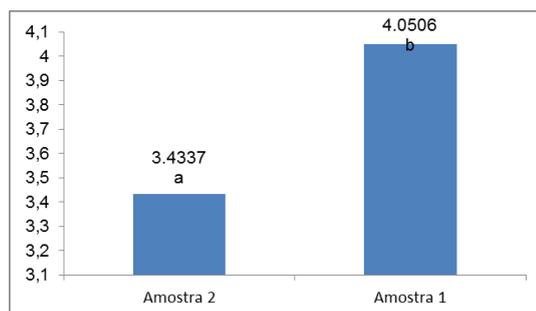


FIGURA 01 - Efeito das amostras 1 e 2 do óleo de copaíba (*Copaífera* sp.) sobre o crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides*.

Diversos trabalhos vêm sendo realizados com óleo essencial de copaíba, muitos relatam resultados satisfatórios, a exemplo de Sousa et al., (2012) no qual destacaram que o óleo de copaíba apresentou os melhores resultados quanto a inibição do crescimento do fungo *Colletotrichum gloeosporioides* em todas as cinco concentrações utilizadas (0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8% e 1,0%). Ishida et al., (2008) também relatou o efeito fungicida de óleos de copaíba extraídos de diversas partes da planta, sobre o gênero *Fusarium* agente causal da podridão dos pés e das raízes em plantas de pimenta-do-reino.

Entre as concentrações testadas, quando os dados foram submetidos à análise de regressão apresentaram modelos significativos, verificou-se que os óleos de copaíba apresentaram efeito inibidor contra o patógeno, não havendo redução de acordo com o aumento das doses dos óleos. Pois na amostra 1 a dose 200 μL foi a que mais reduziu o crescimento micelial, já na amostra 2 as doses de 100 e 200 μL apresentaram maior estímulo de inibição do crescimento micelial, observando-se maiores efeitos inibitórios na dose de 100 μL . (Figura 02).

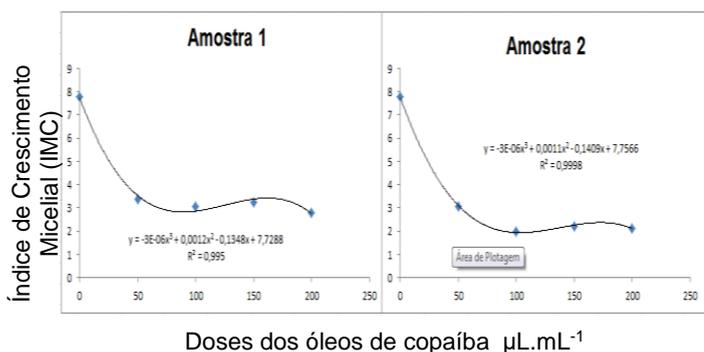


Figura 02 - Análise de regressão para efeito das doses dos óleos de copaíba sobre o crescimento

micelial de *Colletotrichum gloeosporioides*.

Quanto a variável de porcentagem de inibição do crescimento micelial (PIC), verificou-se que o maior poder de inibição foi provocado pela amostra 2 na dosagem de 100 $\mu\text{L}/\text{mL}$ inibindo o patógeno cerca de 75% e 70% na dosagem de 200 $\mu\text{L}/\text{mL}$. Entretanto, as doses para a amostra 1 não diferem entre si, com o maior potencial de inibição de 60% na dosagem de 200 $\mu\text{L}/\text{mL}$ (Tabela 01).

TABELA 01- Efeito das doses do óleo de copaíba na redução do PIC (porcentagem de inibição do crescimento micelial).

DOSE ($\mu\text{L}/\text{mL}$)	PIC (%)	
	AMOSTRA 1	AMOSTRA 2
0	—	—
50	51.5 a	55.09 b
100	56.07a	75.71 a
150	52.83 a	66.25 a
200	60.37 a	70.64 a

Na coluna, médias seguidas de mesma letra não diferem entre si segundo teste Tukey a 5% de significância.

De acordo com Menezes et al., (2009), o óleo de copaíba apresenta uma excelente atividade antibacteriana, porém não exibiram atividade antifúngica. Já Veiga Júnior; Pinto (2002) afirmam que o óleo de copaíba já é conhecido devido às propriedades antifúngicas, onde o efeito fungistático do óleo pode estar relacionado à presença de diterpenos e sequiterpenos, cuja principal substância responsável pela inibição de fungos é o β -cariofileno e seus óxidos derivados.

Conclusões:

Com os resultados obtidos no presente trabalho foi possível observar que o uso do óleo de copaíba no controle de antracnose na cultura do mamoeiro pode ser uma alternativa viável e sustentável para o produtor, pois mostraram efeito inibitório sobre o crescimento micelial do *Colletotrichum gloeosporioides*. As doses de 200 e 100 $\mu\text{L}/\text{mL}$ apresentaram maior redução do ICM (Índice de Crescimento Micelial), sendo que o maior efeito inibidor foi observado para a amostra 2.

Tal resultado evidencia que a ação de cada amostra do óleo é dependente da concentração e patógeno utilizado, deixando claro que muitas pesquisas ainda devem ser

realizadas a fim de edificar o uso de produtos naturais no controle de doenças de plantas.

Referências bibliográficas

CARNELOSSI, P. R. S.-E. K. R. F. et al. Óleos essenciais no controle pós-colheita de *Colletotrichum gloeosporioides* em mamão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 11, p. 399-406, 2009. ISSN 4.

DANTAS, J. L.; JUNGHANS, D. T.; LIMA, J. F. Mamão: O produtor pergunta, a Embrapa responde. In: DANTAS, J. L. L. **Coleção 500 perguntas, 500 respostas**. 2º Edição. ed. Brasília: Embrapa, 2013. p. 170: il. Color. 16 cm X22 cm.

GARCIA, R. A.; JULIATTI, F. C.; BARBOSA, K. A. G.; CASSEMIRO, T. A. Atividade an-tifúngica de óleo e extratos vegetais sobre *Sclerotinia sclerotiorum*. **Bioscience Journal**, v. 28, n. 1, p. 48-57, 2012

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **Produção Agrícola Municipal**. 2014. Disponível em: <cpidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 Fev. 2016.

ISHIDA, A. K. N.; AMARAL, M. A. C. M.; GURGEL, E. S. C; TREMACOLDI, C. R. e SOUZA FILHO, A. P. **Atividade antifúngica de óleos essenciais de espécies de Copaifera sobre Fusarium solani f.sp. piperis Albuquerque**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE DEFENSIVOS AGRICOLAS NATURAIS, n.4, 2008, Belém/PA. Anais... Belém/PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. p.46.

MACHADO, R. M. A. et al. Avaliação de óleos essenciais sobre o crescimento in vitro do fungo *Colletotrichum gloeosporioides*. **Ciências Biológicas e da Saúde**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 64-75, março 2013.

MENEZES, M; SILVA-HANLIN, D. M. W. Guia prático para fungos patogênicos. **Imprensa Universitária** – UFRPE. 1997.

MENEZES, T. O. de Al.; ALVES, A. C. B. A.; VIEIRA, J. M. dos S.; MENEZES, S. A. F. de; ALVES, B. P.; MENDONÇA, L. C. de V. Avaliação in vitro da atividade antifúngica de óleos essenciais e extratos de plantas da região amazônica sobre cepa de *Candida albicans*. **Revista de Odontologia da UNESP**, ISSN 1807-2577, 38(3): p. 184-91, 2009.

SALGADO, A.P.S.P.; CARDOSO, M.G.;

SOUZA, P.E.; SOUZA, J.A.; ABREU, C.M.P.; PINTO, J.E.B.P. 2003. Avaliação da atividade fungitóxica de óleos essenciais de folhas de *Eucalyptus* sobre *Fusarium oxysporum*, *Botrytis cinerea* e *Bipolares sorokiniana*. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.27, n.2, p.249-254, mar./abr. 2003.

SOUZA, R. M. S. de; SERRA, I. M. R. de S.; MELO, T. A. de; Efeito de óleos essenciais como alternativa no controle de *Colletotrichum gloeosporioides*, em pimenta. **Summa Phytopathol.** Botucatu, v. 38, n. 1, p. 42-47, 2012

VEIGA JUNIOR, V. F.; PINTO, A. C. O gênero *Copaifera* L. **Química Nova**, São Paulo, v. 25, p. 273-286, Janeiro 2002. ISSN 2.

ZAMBOLIM, L. et al. Controle de doenças em pós-colheita de frutas tropicais. **Manejo integrado de doenças e pragas em fruteiras tropicais**, Viçosa:Universidade Federal de Viçosa, 2002. 443-511.