



EFEITO DOS ÓLEOS DE PALMEIRAS DA AMAZÔNIA SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE *Fusarium solani*

Marcos Giovane Pedroza de Abreu¹, Josimar Batista Ferreira², Marlon Lima Araujo³, Ygoor Yvaney Bessa Neves⁴, James Maciel de Araujo⁵

1 Graduando em Engenharia Agrônômica da Universidade Federal do Acre – UFAC (marcosabreu2009@gmail.com), Cruzeiro do sul - Brasil.

2 Professor Doutor da Universidade Federal do Acre – UFAC

3 Graduando em Engenharia Agrônômica da Universidade Federal do Acre - UFAC

4 Mestre pela Universidade Federal de Lavras – UFLA

5 Graduando em Engenharia Agrônômica da Universidade Federal do Acre - UFAC

Recebido em: 30/09/2014 – Aprovado em: 15/11/2014 – Publicado em: 01/12/2014

RESUMO

O presente trabalho objetivou avaliar a atividade antifúngica dos óleos de murmuru e açai sobre o crescimento micelial de *Fusarium solani* isolado de grãos de milho. Para o teste foram utilizadas as doses de 1, 5, 10, 15 e 30 ml dos óleos citados para cada 250 ml de meio de cultura MEA 2% (Extrato de Malte, Agar), vertidos em placas de petri de 9 cm de diâmetro. Após solidificação, discos de micélio com 0,5 cm de diâmetro das culturas purificadas foram transferidos para as placas, submetidos à câmara de crescimento BOD (Demanda Bioquímica de Oxigênio) sob temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$ e fotoperíodo de 12 horas. Os óleos de *Astrocaryum ulei* e *Euterpe oleracea* apresentaram potencial inibidor sobre o desenvolvimento de *Fusarium solani*. Todas as doses apresentaram potencial inibidor contra o patógeno alvo do estudo, porém as doses de 15 e 30 ml demonstraram potencial inibidor mais expressivo.

PALAVRAS-CHAVE: Açai; Bioprospecção; Murmuru.

EFFECT OF PALM OILS FROM AMAZON ABOUT THE DEVELOPMENT OF *Fusarium solani*

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the antifungal activity of murmuru oils and açai on the mycelial growth of *Fusarium solani* isolates of corn grains. For testing we used the doses of 1, 5, 10, 15 and 30 ml of the oils mentioned for each 250 ml of the culture medium MEA 2%, shed in petri dishes of 9 cm in diameter. After solidification, disks of mycelium with 0.5 cm in diameter purified crops were transferred to the plates, referred to the growth chamber BOD under $25 \pm 1^\circ\text{C}$ temperature and photoperiod of 12 hours. The oils of *Astrocaryum ulei* and *Euterpe oleracea* presented potential inhibitor about development of *Fusarium solani*. All doses presented potential inhibitor against studied pathogen, but the doses of 15 and 30 ml demonstrated potential inhibitor more expressive.

KEYWORDS: Açai; Bioprospeccion; Murmuru.

INTRODUÇÃO

A procura por novos agentes antimicrobianos, a partir de plantas, é intensa devido à crescente resistência dos microrganismos patogênicos a princípios ativos comumente utilizados na lavoura (CRUZ et al., 2012). O uso repetitivo de ingredientes ativos pertencentes à mesma classe molecular ou mecanismo de ação, força a sobrevivência de microrganismo resistentes no meio, que prevalecerão com o tempo, tornando ineficiente o uso de compostos antes utilizados. Devido a esse fato, o uso de bases químicas mais tóxicas vêm se tornando a única alternativa aos produtores para o controle de doenças, e dessa forma agredindo intensamente o meio ambiente e pondo em risco a própria saúde dos produtores.

Tendo em vista a problemática do uso intensivo de produtos químicos, que contaminam cada vez mais o meio ambiente e põem em risco a saúde da população, estudos conduzidos com a finalidade de buscar moléculas que possibilitem a síntese de ingredientes ativos alternativos aos produtos químicos que são encontrados no mercado, visam possibilitar o fornecimento de opções ao produtor, com novas bases químicas e menos tóxicas (CELOTO et al. 2008). Outra linha de utilização desses novos princípios ativos é a indução de resistência de plantas (STANGARLIN 2007), tornando o vegetal um indivíduo apto a se adaptar a diversos ambientes sem a necessidade de se utilizar de forma massiva produtos químicos, que muitas vezes causam danos ao meio ambiente e suprimem a presença de inimigos naturais de fungos, bactérias e insetos.

Um dos exemplos de plantas que possuem potencial no controle de fitopatógenos são o Nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss.) e a Karanja (*Pongamia glabra*), comumente utilizadas no controle de doenças e combate a pragas (GARCIA et al. 2012). Na Amazônia diversos trabalhos (FERREIRA et al. (2012), ABREU et al. (2012)) comprovam o efeito antimicrobiano de palmeiras comumente cultivadas em solos com o açaí (*Euterpe oleraceae* Mart.) e a pupunheira (*Bactris gasipaes* e *Bactris dahlgreniana*), que em trabalho realizado por ARAUJO et al., (2013) foi observado efeito bactericida dos óleos provenientes de seus frutos, comprovando a importância de se estudar de forma concisa as plantas existentes nessa região do Brasil.

O açaí na cultura local do Amazonas é uma das plantas que possuem uso diverso, sendo utilizada na alimentação e no tratamento de algumas doenças, em especial dermatites. Essa planta possui rico conteúdo de antocianinas conferindo ao fruto uma coloração avermelhada, e além disso as antocianinas são conhecidas cientificamente por suas propriedades antimicrobianas, antiinflamatória e anticarcinogênicas (ALASALVAR 2005).

A região Amazônica Ocidental que abrange estados como o Amazonas e Acre possui característica climática quente e úmida, com índices pluviométricos de 2.200 mm anual, umidade relativa de 80% e temperatura média de 28°C. Condições climáticas ideais para o desenvolvimento microbiano de fungos como o *Fusarium* sp., sendo um agente causal de doenças comuns em hortaliças, milho e grãos armazenados, causando transtornos no sistema produtivo dessas culturas em muitas regiões desse bioma brasileiro. Com base nos argumentos apresentados e na importância científica de buscar moléculas alternativas as existentes no mercado para síntese de novos fungicidas e induzir resistência em plantas, o presente estudo objetivou avaliar o efeito antifúngico de óleos provenientes do fruto de murmuru e açaí sobre o desenvolvimento de *Fusarium solani*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal do Acre (UFAC), *Campus Floresta*, localizado na cidade de Cruzeiro do Sul – Acre. Localizada na região Norte, tendo suas coordenadas geográficas: Latitude: 07° 37' 52" S, Longitude: 72° 40' 12" W. De acordo com a classificação de Köppen (PEREIRA et al., 2002), o clima da região é classificado como tropical úmido Af com chuvas bem distribuídas ao longo do ano e ausência de estação seca. A altitude média é de 170 metros com precipitação média anual de 2074mm.

Os isolados de *Fusarium solani* foram isolados de grãos de milho (*Zea mays*), sendo cultivados em meio MEA (Extrato de malte e ágar) por 15 dias a 25 ± 1°C, sob luz fluorescente com fotoperíodo de 12 horas.

Para este estudo foram utilizados os seguintes tratamentos: testemunha absoluta, testemunha fungicida, óleo essencial de murmuru (*Astrocaryum ulei* Mart.), óleo essencial de Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). Os óleos essenciais empregados neste estudo foram adquiridos junto à empresa de Cosmético Juruá Eco Extrativismo que os utilizam para fins cosméticos, sendo o método comum de extração a frio com uso de prensa hidráulica.

Para o estudo do efeito dos óleos essenciais sobre o crescimento micelial do fitopatógeno utilizou-se as doses de 1, 5, 10, 15 e 30 ml de óleos essenciais das plantas citadas anteriormente, cada dose foi incorporada a 250 ml de meio de cultura (MEA 2%) previamente autoclavado e semi-fundente.

Após 2 horas um disco invertido de 5 mm de diâmetro, contendo o micélio de cada fungo foi depositado no centro de cada placa. Realizou-se o mesmo procedimento com a testemunha absoluta. Para a testemunha com o fungicida Nativo foi adicionado 1ml para 250ml de meio de cultura. As placas foram seladas com papel aderente, identificadas e incubadas em BOD sob fotoperíodo de 12 horas à temperatura de 25 ± 1°C por dez dias (SALGADO et al. 2003).

As avaliações foram realizadas por medições diárias do diâmetro das colônias, média de duas medidas diametralmente opostas, iniciadas 24 horas após instalação do experimento e perduraram até o momento em que a primeira colônia fúngica alcançou seu desenvolvimento máximo na superfície do meio de cultura da placa de petri.

Para o cálculo de índice de crescimento micelial (ICM) ou taxa de crescimento micelial (TCM) foi utilizada fórmula adaptada por SALGADO et al. (2003).

$$ICM = \frac{C_1}{N_1} + \frac{C_2}{N_2} + \dots + \frac{C_n}{N_n}$$

As variáveis contidas na equação logo acima para o cálculo do índice de crescimento micelial (ICM) são as avaliações do crescimento micelial do primeiro até o último dia (C_1, C_2, \dots, C_n) e número do dia da avaliação (N_1, N_2, \dots, N_n)

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

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

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com esquema fatorial envolvendo 5 (doses de óleo) x 2 (espécies de palmeiras) + 2

(controles, positivo e negativo), sendo 4 repetições adotadas para cada tratamento e os testes controle. Para realização da análise estatística aplicou-se sobre os dados obtidos análise de variância e teste Tukey a 5% de significância, realizado com o auxílio do software estatístico Sisvar® (FERREIRA 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao avaliar o efeito das doses dos óleos de murmuru (*Astrocaryum ulei* Mart.) e açai (*Euterpe oleracea* Mart.), observou-se que de acordo com o aumento da dose há redução do ICM (índice de crescimento micelial), sendo que as doses de 15 ml e 30 ml tiveram o maior efeito inibidor diferindo estatisticamente das demais (Tabela 1). Apesar da ação sobre o ICM das doses supracitadas, nenhuma foi superior ao fungicida.

TABELA 1. Efeito das doses dos óleos de murmuru e açai na redução do ICM (índice de crescimento micelial) e PIC (porcentagem de inibição do crescimento micelial) de *Fusarium solani*.

Dose (ml)	ICM		PIC	
	Murmuru	Açai	Murmuru	Açai
0	9,16 d	9,16 e	-	-
1	8,61 d	9,15 e	8,93 ab	6,62 a
5	8,24 cd	8,36 d	6,34 a	4,89 a
10	7,06 bc	8,08 cd	22,19 c	6,62 a
15	6,87 bc	7,44 bc	16,23 bc	14,46 b
30	6,17 b	6,90 b	15,27 bc	19,15 b
Fungicida	2,08 a	2,08 a	91,49 d	91,49 c
F	64,07*	304,96*	575,99*	1358,22*
CV%	8,71	3,84	7,68	5,23
DMS	1,37	0,64	7,91	5,92

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

Quanto a variável de porcentagem de inibição do crescimento micelial (PIC), verificou-se que o maior poder de inibição foi provocado pelas dosagens de 15 a 30 ml dos óleos de açai e murmuru, porém as palmeiras não superaram a ação do fungicida (Tabela 1). Os resultados obtidos no presente estudo põem o açai e o murmuru, na lista de vegetais com potencial inibidor do crescimento de fungos fitopatogênicos. Dentre as plantas conhecidas com esse poder estão o cravo-da-

índia (*Syzygium aromaticum* L.), alho (*Allium sativum* L.) e canela (*Cinnamomum zeylanicum* Breym) que também apresentaram redução do desenvolvimento de *Fusarium solani* em trabalhos anteriormente realizados (VENTUROSO et al. 2011).

FERREIRA et al. (2012) em estudos com os óleos de *Astrocaryum ulei*, *Oenocarpus bataua* e *Mauritia flexouosa* sobre *Fusarium* sp. avaliaram que não houve efeito fungitóxico dos óleos das plantas citadas sobre o patógeno *Fusarium* sp., isolado de mudas de açaí, o que difere dos resultados apresentados, onde o óleo de *Astrocaryum ulei* apresentou potencial inibidor do crescimento micelial para *Fusarium solani*.

ABREU et al. (2012) demonstraram que o óleo proveniente dos frutos do mururu apresentou potencial inibidor do crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides*, corroborando com os resultados ora encontrados e reafirmando o efeito antimicrobiano dessa palmeira. Fato também verificado com o óleo proveniente do açaizeiro, que em trabalho realizado por ARAUJO et al. (2013) demonstrou atividade antimicrobiana sobre bactérias.

Vários trabalhos realizados mostram o potencial de plantas medicinais no controle de fitopatógenos, tanto pela sua ação fungitóxica na inibição do crescimento micelial e na germinação de esporos, ou pela capacidade de induzir o acúmulo de fitoalexinas (BERNARDO et al. 1998). Os óleos essenciais apresentam bons resultados no controle de bactérias e fungos fitopatogênicos, demonstrando a importância deste no uso de produtos na defesa natural de plantas ou alvo de programas de síntese de novos defensivos agrícolas a partir da bioprospecção de moléculas (JARDIM & MEDEIROS 2006).

Com base nas análises de regressões verificou-se que os óleos de açaí e mururu apresentaram potencial inibidor contra *Fusarium solani* a partir da dose de um mL, havendo redução de acordo com o aumento das dosagens, sendo mais expressivo nas concentrações de 15 a 30 ml (Figura 1).

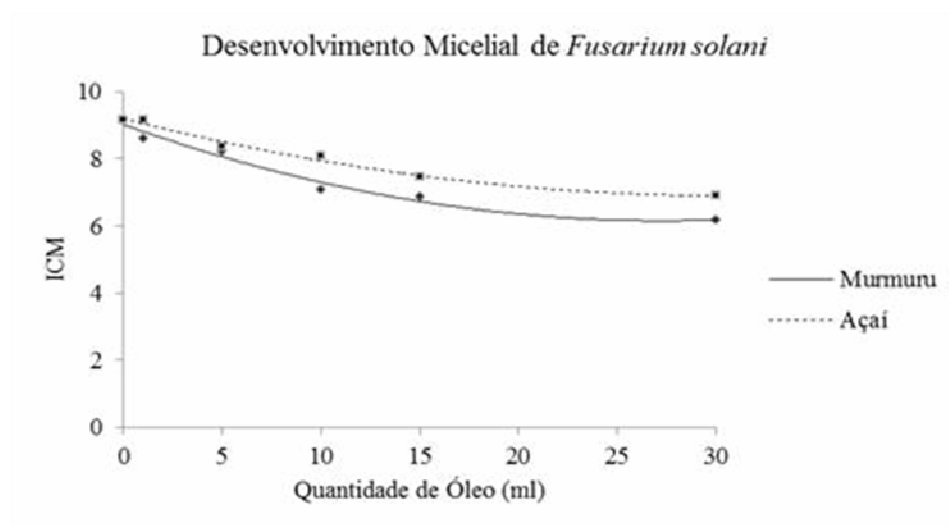


FIGURA 1. Análise de regressão para efeito de doses dos óleos de açaí e mururu sobre o crescimento micelial de *Fusarium solani*. Açaí: $y = 0,0024x^2 - 0,15x + 9,2026$; $R^2 = 0,9867$. Mururu: $y = 0,0039x^2 - 0,211x + 9,0259$; $R^2 = 0,9752$.

ZACARONI et al. (2009), avaliando o efeito fungitóxico do óleo essencial de *Piper hispidinervum* sobre os fitopatógenos *Fusarium oxysporum* e *Cubensis*,

Colletotrichum gloeosporioides e *Bipolaris sorokiniana*, constataram que houve inibição do crescimento micelial de todos os patógenos. Para a espécie *B. sorokiniana*, por exemplo, a inibição total ocorreu a uma concentração de 200 µg ml⁻¹, enquanto que para as espécies *F. oxysporum* e *C. gloeosporioides* foi observado o mesmo efeito na concentração de 1000 µg ml⁻¹, apresentando nos resultados resistência a determinadas dosagens dos óleos, o que leva a realização de outros estudos com espécies novas, a fim de identificar seu potencial fungitóxico e dosagens adequadas para a supressão da atividade dos microrganismos.

CONCLUSÃO

Nas condições em que o experimento foi conduzido concluiu-se que de forma geral os óleos testados apresentaram potencial no controle de fitopatógenos, o que pode ser evidenciado no efeito dos óleos provenientes dos frutos de murmuru (*Astrocaryum ulei* Mart.) e açai (*Euterpe oleracea* Mart.) sobre o patógeno *Fusarium solani*. O óleo de murmuru apresentou maior potencial inibitório em comparação com o óleo de açai, porém nenhum dos óleos superaram o fungicida.

Os resultados obtidos no presente trabalho têm se mostrado promissor para a utilização de produtos vegetais no controle de fitopatógenos em diversas culturas, havendo necessidade de estudos posteriores com a finalidade de identificar e realizar a prospecção de moléculas para possível síntese de novos defensivos agrícolas, e trabalhos que visem a utilização dos óleos de açai e murmuru em plantas a fim de induzir a resistência ao ataque de microrganismos.

REFERÊNCIAS

ALASALVAR, C., AL-FARSI, M., QUANTICK, P. C., SHAHIDI, F.; WIKTOROWICZ, R. Effect of chill storage and modified atmosphere packaging (MAP) on antioxidant activity, anthocyanins, carotenoids, phenolics and sensory quality of ready-to-eat shredded orange and purple carrots. **Food Chemistry**, n. 89, p. 69 – 76, 2005.

ABREU, M. G. P.; FERREIRA, J. B.; NASCIMENTO, G. O.; NEVES, Y. Y. B.; NASCIMENTO, L. O.; FIGUEIREDO, A. L. V. 2012. Óleos essenciais no controle pós-colheita de *Colletotrichum gloeosporioides* em mamão. In: **45º Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 2012, Manaus**. Anais, Tropical Plant Pathology, 2012. v. 37, CD-ROM.

ARAUJO, M. L.; MELHORANÇA FILHO, A. L.; PEREIRA. Atividade antimicrobiana de óleos extraídos de açai e pupunha sobre o desenvolvimento de *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*. **Bioscience journal**, v. 28, n. 4, p. 598-603, 2013.

BERNARDO, R.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; STANGARLIN, J. R.; CRUZ, M. E. S.; PASCHOLATI, S. F. Fungitoxicidade de alguns óleos essenciais contra fungos fitopatogênicos. **Fitopatologia brasileira**, v. 23, (Suplemento), p. 227, 1998.

CELOTO, M. I. B.; PAPA, M. F. S.; SACRAMENTO, L. V. S.; CELOTO, F. J. Atividade antifúngica de extratos de plantas a *Colletotrichum gloeosporioides*. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 30, n. 1, p. 1-5, 2008.

CRUZ, M.M.; LINS, S.R.O.; OLIVEIRA, S.M.A.; BARBOSA, M.A.G. Efeito de óleos essenciais e revestimentos comestíveis sobre podridões pós-colheita em manga, cv. Kent. Revista Caatinga, Mossoró, v. 25, n. 2, p. 1-6, mar.-jun., 2012.

DI STASI, L. C.; HIRUMA-LIMA, C. A.; **Plantas medicinais na Amazônia e na mata atlântica**. Unesp. 2º edição, 2002.

FERREIRA, J.B. NASCIMENTO, G.O. NEVES, Y.Y.B. GOMES, F.A. NASCIMENTO, L.O. Efeito da temperatura e óleos essenciais sobre o crescimento micelial de *Fusarium solani* isolado de mudas de *Euterpe oleracea* Mart. **Enciclopédia Biosfera**, v.8, n.14, p. 453, 2012.

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

JARDIM, M. A. G. & MEDEIROS, T. D. S. Plantas Oleaginosas do Pará: Composição Flo-rística e Usos Medicinais. **Revista Brasileira de Farmacologia**, v.84, n. 4, p. 124-127, 2006.

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.

PEREIRA, M.C. et al. Inibição do desenvolvimento fúngico através da utilização de óleos essenciais de condimentos. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n.4, p. 731-738, 2006.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Agropecuária. 2002, 478p.

VENTUROSO, L. R.; BACCHI, L. M. A.; GAVASSONI, W. L.; CONUS, L. A.; PONTIM, B. C. A.; BERGAMIN, A. C. Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o desenvolvimento de fitopatógenos. **Summa Phytopathologia**, v. 37, n. 1, p. 18-23, 2011.

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.

STANGARLIN, J. R. Uso de extratos vegetais e óleos essenciais no controle de doenças de plantas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 40., 2007, Maringá. Palestras... Maringá: **Sociedade Brasileira de Fitopatologia**, 2007. p. 94-95.

ZACARONI, L. M.; CARDOSO, M. G.; SOUZA, P. E.; PIMENTEL, F. A.; GUIMARÃES, L. G. L.; SALGADO, A. P. S. P. Potencial Fungitóxico do Óleo Essencial de *Piper hispidinervum* (pimenta longa) sobre os Fungos Fitopatogênicos *Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium oxysporum* e *Colletotrichum gloeosporioides*. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 39, n. 1, p. 193-198, 2009.