

## POTENCIAL FUNGITÓXICO DOS ÓLEOS DE MURMURU (*Astrocaryum ulei* Mart.) E COCO (*Cocos nucifera* L.) SOBRE *Colletotrichum gloeosporioides* NO MARACUJÁ

Marcos Giovane Pedroza de Abreu<sup>1</sup>, Leonardo Barreto Tavella<sup>2</sup>, Josimar Batista Ferreira<sup>3</sup>, Marlon Lima de Araujo<sup>4</sup>, James Maciel de Araujo<sup>5</sup>

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 Professor Doutor da Universidade Federal do Acre – UFAC

4 Graduando em Engenharia Agrônômica da Universidade Federal do Acre – UFAC

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 Brasil é o líder mundial na produção de maracujá amarelo, no entanto as perdas de frutos na fase de pós-colheita chegam a mais de 50%. O uso intensivo de produtos químicos vem selecionando patógenos resistentes e agredindo cada vez mais o ambiente. Assim, este trabalho tem como objetivo avaliar, o efeito antifúngico de óleos provenientes do fruto de murmuru e coco sobre o desenvolvimento de *Colletotrichum gloeosporioides* isolado de frutos de maracujá. Foi avaliado o efeito fungitóxico *in vitro* dos óleos de murmuru e coco sobre *Colletotrichum gloeosporioides* isolado de maracujá. Em teste *in vitro* foi avaliado o efeito fungitoxico dos óleos sobre as doses de 100, 200, 300, 400 e 500 µL/mL, Os óleos essenciais de murmuru e coco apresentaram potencial inibidor contra o patógeno onde o óleo de coco diferiu estatisticamente em relação ao óleo de murmuru. De acordo com as análise de regressão todas as doses apresentaram potencial inibidor contra o patógeno, porem a dose de 500 µL/mL apresentou maior potencial inibidor tanto para o índice de crescimento micelial (ICM) quanto para a porcentagem de inibição do crescimento micelial (PIC).

**PALAVRAS-CHAVE:** Antracnose; controle alternativo; *Passiflora edulis*.

### FUNGITOXIC POTENTIAL OF OILS MURMURU (*Astrocaryum ulei* Mart.) AND COCONUT (*Cocos nucifera* L.) ON THE PASSION *Colletotrichum gloeosporioides*

### ABSTRACT

Brazil is the world leader in the production of yellow passion fruit, but fruit losses in post-harvest reach more than 50%. The intensive use of chemicals has been selecting resistant pathogens attacking and increasingly the environment. This study aims to evaluate the antifungal effect of oils derived from the fruits of murmuru and coconut on the development of *Colletotrichum gloeosporioides* isolated from passion fruit. The *in vitro* antifungal effect of oils and coconut murmuru on *Colletotrichum gloeosporioides* isolated from passion fruit was evaluated. *In vitro* test the antifungal effect of the oils on the doses of 100, 200, 300, 400 and 500 ul / ml, oils and

essences of coconut murmuru showed inhibitory potential against the pathogen where coconut oil differ statistically in relation was evaluated the murmuru oil. According to the regression analysis All doses showed inhibitory potential against the pathogen, however the dose of 500 ul / ml showed higher inhibitory potential for both mycelial growth index (LCI) as to the percentage of mycelial growth inhibition (PIC ).

**KEYWORDS:** *Passiflora edulis*, anthracnose and alternate control.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de maracujá, detendo sozinho 70% da produção mundial, com uma produção de 615 mil toneladas. O maracujá é uma frutífera cultivada predominantemente em pequenos pomares, em média de 1,0 a 4,0 hectares, podendo constituir-se numa alternativa de produção e de elevação de renda para pequenos e médios produtores (IBGE, 2012).

A fruticultura moderna está baseada em dois pontos fundamentais, isto é, produzir com quantidade e qualidade e preços competitivos. A exigência do consumidor, não é só pela qualidade dos produtos, mas também pela garantia de ausência dos resíduos de agrotóxicos, isto coloca o produtor de frutíferas em um mercado altamente competitivo (ALVARENGA & SOUZA, 1997). De acordo com ZAMBOLIM et al. (1997), o manejo das doenças em qualquer cultura deve ser empregado para reduzir os danos provocados a níveis economicamente aceitáveis, sem prejuízos para os agroecossistemas, mantendo o seu equilíbrio.

As doenças pós-colheita em frutos são responsáveis por perdas, em muitos casos, superiores a 50%, antes de chegar à mesa do consumidor, e os que chegam, nem sempre possuem a qualidade desejada (TAVARES, 2004). Em geral, os agentes causadores de podridões em pós-colheita apresentam características comuns, que são a capacidade de se estabelecerem no fruto imaturo e permanecerem em estado latente, sem o aparecimento de sintomas, até que haja condições para que o processo de infecção tenha lugar (NERY-SILVA et al., 2001).

A antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, também apresenta essa característica, e os sintomas normalmente aparecem com o amadurecimento do fruto (ALVAREZ & NISHIJIMA, 1987; VENTURA, 1999).

O uso intensivo de produtos químicos para controlar doenças em plantas e frutos vem causando dano ao meio ambiente e selecionando espécies de fungos com resistência a fungicidas. Isto justifica, portanto, a busca por métodos alternativos de controle, no qual se incluem o controle biológico e a indução de resistência em plantas pelo uso de extratos vegetais e óleos essenciais, entre outros (STANGARLIN et al., 1999; SCHWAN-ESTRADA, 2005).

A diminuição da eficiência dos produtos utilizados comercialmente no controle da antracnose é fator a ser considerado, uma vez que esse fato é associado ao aparecimento de microrganismos com níveis elevados de tolerância a esses produtos (ALVAREZ; NISHIJIMA, 1987; NERY-SILVA et al., 2001).

Vários estudos têm demonstrado o efeito de óleos essenciais de várias plantas no controle de fungos fitopatogênicos (CARNELOSSI et al. 2009; KUMAR et al., 2009; SILVA et al., 2009; SOUZA JÚNIOR et al., 2009; ANARUMA et al., 2010; LORENZETTI et al., 2011). Como exemplo, RIBEIRO & BEDENDO (1999) avaliaram extratos de alho, hortelã, mamona e pimenta no crescimento micelial e esporulação de *C. gloeosporioides*. PALHANO et al. (2004) avaliaram o efeito do óleo essencial de capim limão (*Cymbopogon citratus*) e citral isolados ou aplicados junto com pressão hidrostática, na viabilidade de conídios de *Colletotrichum gloeosporioides*.

CHALFOUN et al. (2004) avaliaram os óleos essenciais de alho, canela, cravo e tomilho sobre o desenvolvimento micelial dos fungos *Rhizopus* sp., *Penicillium* spp., *Eurotium repens* e *Aspergillus niger*.

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito antifúngico de óleos provenientes do fruto de murmuru e coco sobre o desenvolvimento de *Colletotrichum gloeosporioides* isolado de frutos de maracujá.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre os meses de fevereiro a julho de 2014, 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.

### Características Físico – Químicas Dos Óleos Essenciais

Realizou-se as análises de índice de acidez, índice de refração, densidade e viscosidade conforme metodologia do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985).

#### Índice de acidez

O índice de acidez foi determinado pelo método que utiliza como solução titulante, o hidróxido de sódio 0,1 M e fenoftaleína como indicador, segundo metodologia do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985).

As amostras foram homogeneizadas e completamente liquidas. Foi pesado 2 g da amostra em frasco Erlenmeyer de 125 mL. foi adicionado 25 mL de solução de eter-álcool (2:1) neutra. Adicionando duas gotas do indicador fenolftaleína. Foi realizada a titulação com solução de hidróxido de sódio 0,1 M ou 0,01 M ate o aparecimento da coloração rósea, a qual deveria persistir por 30 segundos.

Para o calculo do índice de acidez foi utilizada a formula a seguir:

$$\frac{V \times F \times 5,61}{P} = \text{Índice de Acidez}$$

Onde: V = nº de mL de solução de hidróxido de sódio 0,1 M gasto na titulação

F = fator da solução de hidróxido de sódio

P = nº de g da amostra

#### Índice de refração

Para determinação do índice de refração utilizou-se o refratômetro de Abbe ajustado com água destilada à temperatura de 25°C para o óleo de coco e 40°C para o óleo de murmuru, com a mesma metodologia do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985).

### Características Físicas

#### Densidade

Para o óleo de coco foi utilizada a temperatura de 25°C, para o óleo de murmuru foi utilizada a temperatura de 40°C. Encheu-se o recipiente do picnometro,

adicionando a amostra cuidadosamente pelas paredes para prevenir a formação de bolhas de ar. O recipiente foi tampado e removido com cuidado o óleo que tenha escorrido pela lateral do recipiente, logo após foi pesado e calculado a densidade através da fórmula a seguir:

$$\rho = \frac{M}{V}$$

Onde:  $\rho$  = Densidade g/cm<sup>3</sup>

m = Massa

v = Volume

### Viscosidade

Foi determinado com auxílio de um viscosímetro rotacional, onde o princípio do viscosímetro rotativo se baseia na rotação de um corpo, interno ou externo, superior ou inferior, imerso em um líquido, o qual experimenta uma força de resistência viscosa. A viscosidade é medida pela velocidade angular de uma parte móvel separada de uma parte fixa, pelo líquido. A parte fixa é, em geral, a parede do próprio recipiente cilíndrico onde está o líquido e a parte móvel pode ser no formato de palhetas ou de cilindro.

Para o cálculo da viscosidade foi utilizada a equação:

$$H = K \times A$$

Onde: H = Viscosidade Absoluta

K = Coeficiente (Valor tabelado)

A = Leitura Indicada

**TABELA 1:** Caracterização físico-química dos óleos de Murmuru (*Astrocaryum ulei* Mart.) e Coco (*Cocos nucifera* L.)

Índices	Murmuru*	Coco
Acidez (mgKOH/g)	1,0576	1,81775
Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	0,92122	0,93798
Índice de Refração	1,451	1,4575
Viscosidade (mPa.S)	10	18

\*todos os parâmetros do óleo de murmurú foram aferidos a 40° C.

### Sensibilidade Dos Óleos Essenciais Sobre O Crescimento Micelial De *C. gloeosporioides*

#### Isolamento do Patógeno

O fungo *C. gloeosporioides* foi isolado diretamente de frutos de maracujá com sintomas da doença e sinais do patógeno, sendo cultivado em meio BDA (batata dextrose e agar) por 15 dias a 25°C e sob luz fluorescente.

## Condução do Experimento

Para este estudo, foram utilizados os seguintes tratamentos: testemunha absoluta ou controle (sem utilização de substância antifúngica), óleo essencial de murmuru (*Astrocaryum ulei* Mart.), e óleo essencial de coco (*Cocos nucifera* L.).

Para o estudo sobre o efeito dos óleos essenciais sobre o crescimento micelial do fitopatógeno, foram determinadas alíquotas de 100, 200, 300, 400 e 500 µL/mL dos óleos essenciais cada alíquota foi colocada ao centro de placas de Petri contendo meio de cultura BDA (Batata, Dextrose e Ágar) distribuído sobre a superfície do meio com auxílio da alça de Drigalsky.

Após duas horas, um disco com meio de cultura e micélio do fungo com aproximadamente 5 mm de diâmetro retirado de cultura, contendo o micélio do fungo foi depositado no centro de cada placa. Realizou-se o mesmo procedimento com a testemunha absoluta. As placas foram seladas com papel aderente, identificadas e incubadas em BOD sob fotoperíodo de 12 horas à temperatura de  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  por dez dias (SALGADO et al. 2003).

As avaliações foram realizadas por medições diárias do diâmetro das colônias (média de duas medidas diametralmente opostas), 24 horas após a instalação do experimento e perduraram até o momento em que as colônias fúngicas do tratamento testemunha absoluta cobriram toda a superfície do meio de cultura.

### Variáveis Analisadas

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

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

Onde as variáveis contidas na equação 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 (Equação 2).

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

### Análise Estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com esquema fatorial envolvendo 2 (espécies de palmeiras) x 5 (doses de óleo) + 1 (controle), foram utilizadas 4 repetições para cada tratamento e teste controle (testemunha absoluta). Para realização da análise estatística foi aplicado, sobre os dados obtidos análise de variância (ANOVA) com teste “F”, e análise de regressão quando significativo. avaliando-se linha de tendência e “R<sup>2</sup>”.

A análise dos dados foi realizada com o auxílio do software estatístico Sisvar ® (FERREIRA, 2011).

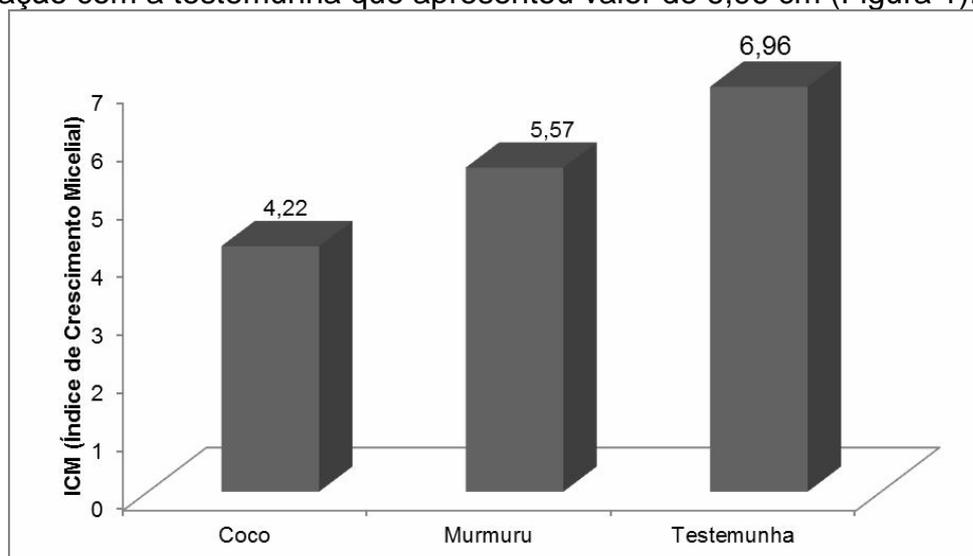
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os óleos vegetais têm sua qualidade determinada pelas suas características físico-químicas e pela composição em ácidos graxos, de forma que, dependendo da sua composição, o óleo poderá ser utilizado de diferentes maneiras pela indústria

(CORREIA et al., 2014). Os resultados da caracterização físico-química dos óleos de murmuru (*Astrocaryum ulei* Mart.) e coco (*Cocos nucifera* L) são apresentados na Tabela 1.

### Efeito *In Vitro* Dos Óleos Essenciais Sobre O Crescimento Micelial De *C. gloeosporioides*

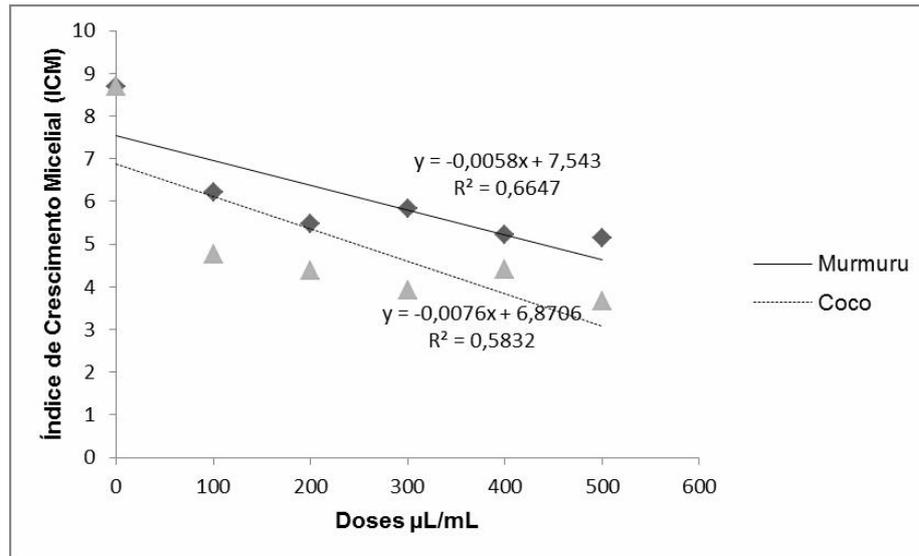
Ao avaliar o efeito dos óleos de murmuru (*Astrocaryum ulei* Mart.) e coco (*Cocos nucifera* L.) sobre o desenvolvimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides* verifica-se que os maiores efeitos inibitórios, dentre os óleos utilizados, foram observados no óleo de coco com valores de 4,22 cm em comparação com a testemunha que apresentou valor de 6,96 cm (Figura 1).



**FIGURA 1.** Efeito dos óleos de Murmuru (*Astrocaryum ulei* Mart.) e Coco (*Cocos nucifera* L.) sobre o crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides*

ABREU et al. (2012) em seus estudos demonstraram que o óleo proveniente dos frutos do murmuru apresentou potencial inibidor do crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides* isolado de frutos de mamão, corroborando com os resultados ora encontrados e reafirmando o efeito antimicrobiano dessa palmeira. Fato também verificado com o óleo proveniente do coqueiro, que em trabalho realizado por SOUSA et al. (2012) demonstrou atividade antimicrobiana sobre *C. gloeosporioides* isolado de frutos de pimenta, inibindo o crescimento micelial do patógeno de acordo com o aumento da concentração das doses utilizadas.

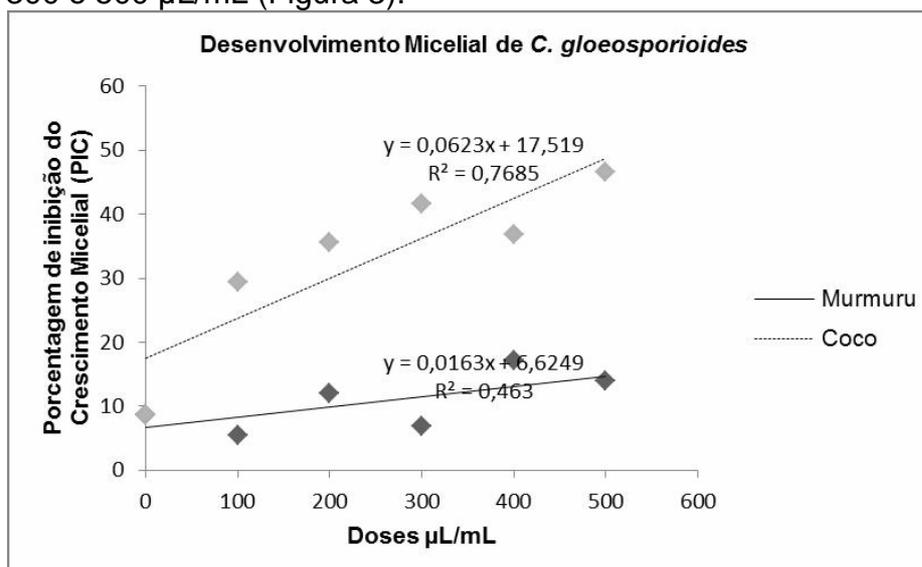
Ao avaliar o efeito das doses dos óleos de murmuru e coco sobre o Índice de crescimento micelial (ICM) sobre o fitopatógeno, verificou-se que os óleos de murmuru e coco apresentaram potencial fungitoxico sobre o patógeno *C. gloeosporioides* a partir da dose de 100  $\mu\text{L}/\text{mL}$ , havendo a redução do crescimento de acordo com o aumento das doses para ambos os óleos, sendo mais expressivo as doses de 400 e 500  $\mu\text{L}/\text{mL}$  para o óleo de murmuru. Para o óleo de coco houve maior expressividade na dose de 500  $\mu\text{L}/\text{mL}$ , juntamente com as doses de 200, 300 e 400  $\mu\text{L}/\text{mL}$  que obtiveram também valores de inibição expressivos (Figura 2).



**FIGURA 2.** Análise de regressão para efeito de doses dos óleos de murmuru e coco sobre o crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides*.

Em trabalho realizado por SOUSA JUNIOR et al. (2009) verificou-se inibição de 100% de germinação de esporos do fungo *Colletotrichum gloeosporioides* com a utilização dos óleos essenciais (alecrim-pimenta, alfavaca-cravo, capim santo, cidrão e goiaba). COSTA et al. (2003) com a utilização dos óleos essenciais de condimentos (orégano, alecrim, manjeriço, menta e cebola) verificou a inibição do crescimento dos fungos (*Aspergillus niger*, *A. flavus*, *A. ochraceus*, *Fusarium* sp.) a medida que aumentava a concentração desses óleos.

Quanto a variável porcentagem de inibição do crescimento micelial (PIC), verificou-se para o óleo de murmuru as doses de 400 e 500 µL/mL com maiores poderes de inibição. O óleo de coco apresentou um alto poder inibitório do crescimento micelial do fitopatogênico chegando a quase 50 % de inibição com as doses de 300 e 500 µL/mL (Figura 3).



**FIGURA 3.** Análise de regressão para efeito de doses dos óleos de murmuru e coco sobre a porcentagem de inibição do crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides*.

Os resultados obtidos no presente estudo reafirmaram o potencial dos óleos de murmuru e de coco, como inibidores do crescimento de fungos fitopatogênicos. Dentre as plantas conhecidas com este potencial estão o cravo da Índia (*Syzygium aromaticum* L.), e tomilho (*Thymus vulgaris* L.) que também apresentaram efeitos inibitórios sobre o patógeno *C. gloeosporioides* isolado de frutos de manga (PINTO et al., 2010). De acordo com os resultados apresentados neste trabalho e em outros realizados (FERREIRA et al., 2012a; FERREIRA et al., 2012b; ARAUJO et al., 2013) algumas palmeiras da Amazônia se apresentam com grandes potenciais a serem estudados e explorados.

Em trabalho realizado por SOLINO et al. (2012) os óleos de Nim e de soja promoveram uma redução de, 72,75% e 71,2%, respectivamente na severidade de *Colletotrichum gloeosporioides* em pós-colheita de maracujá. Além disso com a utilização do óleo de soja pode-se aumentar a vida útil dos frutos para 12 dias. MOURA et al., (2012), utilizando derivados de capim limão (*Cymbopogon citratus*) observaram uma redução na severidade de antracnose sobre maracujá de 79,3% quando comparado com a testemunha.

FERREIRA et al. (2012a) em seus estudos com os óleos de murmuru (*Astrocaryum ulei*), pataua (*Oenocarpus bataua*) e buriti (*Mauritia flexuosa*) sobre *Fusarium* sp. avaliaram que não houve efeito fungitóxico dos óleos das plantas citadas sobre o patógeno *Fusarium* sp., isolado de mudas de açaí.

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).

A Amazônia com sua biodiversidade é uma grande fonte de recursos naturais para obtenção de substâncias fungitóxicas com potencial para utilização no controle de doenças de plantas (DI STASI & HIRUMA-LIMA 2002), com a utilização das espécies vegetais com conhecido potencial antifúngico na indução de resistência de plantas a doenças.

## CONCLUSÃO

Nas condições em que este experimento foi conduzido conclui-se que os óleos de murmuru (*Astrocaryum ulei* Mart.) e coco (*Cocos nucifera* L.) apresentam potencial na inibição de fitopatógenos, evidenciado no efeito dos referidos óleos sobre o patógeno *C. gloeosporioides* isolado do maracujá. O óleo de coco apresentou maior efeito inibitório sobre todas as concentrações, chegando a inibição de quase 50% do crescimento micelial do patógeno *C. gloeosporioides*.

## REFERÊNCIAS

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.

ALVARENGA, A. A.; SOUZA, C.R. Tratos culturais para Pessegueiros/Ameixeiras/Nectarinas. **Informe Agropecuário**, v.18, n.189, p.51-5, 1997.

ALVAREZ, A. M.; NISHIJIMA, W. T. Postharvest diseases of papaya. **Plant Disease**, v.71, n.7, p.681-6, 1987.

ANARUMA, N.D.; SCHMIDT, F.L.; DUARTE, M.C.T.; FIGUEIRA, G.M.; DELARMELENA, C.; BENATO, E.A.; SARTORATTO, A. Control of *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. in yellow passion fruit using *Cymbopogon citratus* essential oil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.41, n.1, p.66-73, 2010.

ARAUJO, M. L.; MELHORANÇA FILHO, A. L.; PEREIRA. Atividade antimicrobiana de óleos extraídos de açaí 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. Fungitoxidade de alguns óleos essenciais contra fungos fitopatogênicos. **Fitopatologia brasileira**, v. 23, (Suplemento), p. 227, 1998.

CARNELOSSI, P.R. SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; CRUZ, M.E.S.; ITAKO, A.T.; MESQUINI, R.M.. Óleos essenciais no controle pós-colheita de *Colletotrichum gloeosporioides* em mamão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.11, n.4, p.399-406, 2009.

CHALFOUN, S.M. et al. Effect of powdered spice treatments growth, sporulation and production of aflatoxin by toxigenic fungi. **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, n.4, p.856-62, 2004.

CORREIA, I. M. S.; ARAÚJO, G. S.; PAULO, J. B. A.; de SOUZA, E. M. B. D. Avaliação das potencialidades e características físico-químicas do óleo de girassol (*Helianthus annuus* L.) e coco (*Cocos nucifera* L.) produzidos no Nordeste brasileiro. **Scientia plana**, v. 10, n. 3, p. 1-7, 2014.

COSTA, R.V.; CASELA, C.R.; ZAMBOLIM, L.; FERREIRA, A. S. A Antracnose do Sorgo. **Fitopatologia Brasileira**. Brasília, v. 28, p. 345-354, 2003.

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, 2012a.

FERREIRA, J. B.; NEVES, Y. Y. B.; NASCIMENTO, G. de O.; FIGUEIREDO, A. L. V. de; VENTURIM, N. Óleos essenciais no controle de *Colletotrichum gloeosporioides*, agente causal da antracnose em palmáceas. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 14, p. 751-760. 2012b.

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

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. **Dados de safra de Maracujá no Brasil**. On-line. Disponível na Internet: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2012/default.shtm>>. Em: 04 de Dez, 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v. 1 Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos, 3. ed. Sao Paulo: IMESP, 1985. p. 266.

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

KUMAR, A. SHUKLA, R.; SINGH, P.; DUBEY, N.K. Biodeterioration of some herbal raw materials by storage fungi and aflatoxin and assessment of *Cymbopogon flexuosus* essential oil and its components as antifungal. **International Biodeterioration & Biodegradation**, v.63, n.6, p.712-16, 2009.

LORENZETTI, E.R.; MONTEIRO, F.P.; SOUZA, P.E.; SOUZA, R.J.; SCALICE, H.K.; DIOGO JR, R.; PIRES, M.S.O. Bioatividade de óleos essenciais no controle de *Botrytis cinerea* isolado de morangueiro. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.13, especial, p.619-627, 2011.

MOURA, G. S.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; ALVES, A.P.F.; FRANZENER, G.; STANGARLIN, J.R. Controle Da Antracnose em maracujá-amarelo por derivados de capim-limão (*Cymbopogon Citratus*). **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.79, n.3, p.371-379, jul./set., 2012.

NERY-SILVA, F.A. et al. Controle químico da podridão peduncular de mamão causada por *Colletotrichum gloeosporioides*. **Ciência e Agrotecnologia**, v.25, n.3, p.519-24, 2001.

PALHANO, L.F. et al. Inactivation of *Colletotrichum gloeosporioides* spores by high hydrostatic pressure combined with citral or lemongrass essential oil. **International Journal of Food Microbiology**, v.95, n.1, p.61-6, 2004.

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

PINTO, F.A.M.; REIS, R.M.; MARTINS-MAIA, F.G.; DIAS, I.E.; ARMESTO, C.; ABREU, M.S. efeito fungitóxico de óleos essenciais sobre *Colletotrichum*

*gloeosporioides*, isolados de frutos de mangueira. **Tropical Plant Pathology**. Lavras, MG, v. 40, n. 12, p. 213- 220, 2010.

RIBEIRO, L.F.; BEDENDO, I.P. Efeito inibitório de extratos vegetais sobre *Colletotrichum gloeosporioides* – agente causal da podridão de frutos de mamoeiro. **Scientia Agrícola**, v. 56, n.4, p.1267-71, 1999.

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

SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN, J.R. Extratos e óleos essenciais de plantas medicinais na indução de resistência. In: CAVALCANTI, L.S. et al. **Indução de resistência em plantas a patógenos e insetos**. Piracicaba: Fealq, 2005. p.125-32.

SILVA, A.C. SALES, N.L.P.; ARAÚJO, A.V.; CALDEIRA JÚNIOR, C.F. Efeito in vitro de compostos de plantas sobre o fungo *Colletotrichum gloeosporioides*: Isolado do maracujazeiro. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, n.esp., p.1853-60, 2009.

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

SOUZA JUNIOR, I.T.S.; SALES, N.L.P; MARTINS, E.R. Efeito fungitóxico de óleos essenciais sobre *Colletotrichum gloeosporioides*, isolado do maracujazeiro amarelo. **Revista Biotemas** . Florianópolis, SC, v. 22, n.3, p.77-83, 2009.

SOLINO, A. J. da S., ARAÚJO NETO, S. E. de, SILVA, A. L. N. da, SOUZA, A. M. A. de Severidade da antracnose e qualidade dos frutos de maracujá-amarelo tratados com produtos naturais em pós-colheita. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.34, p.57 - 66, 2012.

STANGARLIN, J.R. et al. Plantas medicinais e controle alternativo de fitopatógenos. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, v.2, n.11, p.16-24, 1999.

TAVARES, G.M. **Controle químico e hidrotérmico da antracnose em frutos de mamoeiro (*Carica papaya* L.) na pós-colheita**. 2004. 55p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Lavras, Lavras.

VENTURA, J.A. Táticas de controle no manejo integrado de doenças. In: **ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO**, 2., 1999, Fraiburgo. Anais... Fraiburgo: UnC/EPAGRI/PMF, 1999. p.139-43.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; COSTA, H. **Controle integrado das doenças de hortaliças**. Viçosa: UFV, 1997. 122p.