

Óleo de *Baccharis dracunculifolia* DC. e seu efeito *in vitro* sobre *Colletotrichum gloeosporioides* coletados em frutos de mamoeiro (*Carica papaya* L.)

Lucimar Pereira Bonett¹, Cláudia Regina Wessling², Fernanda Pompermeyer Gamelo², Giovana Mayara Müller³ e Nereida Mello da Rosa Gioppo⁴

¹Docente - Universidade Paranaense, Curso de Ciências Biológicas - UNIPAR, Campus Toledo – Paraná - Brasil, Avenida Parigot de Souza, 3636, Jardim Prada - CEP: 85903-170, Toledo, PR.

²Acadêmicas de Iniciação Científica da Universidade Paranaense - UNIPAR, Curso de Ciências Biológicas - Campus Toledo - Paraná - Brasil, Avenida Parigot de Souza, 3636, Jardim Prada - CEP 85903-170, Toledo, PR.

³Bióloga Egressa - Universidade Paranaense – UNIPAR, Curso de Ciências Biológicas - Campus Toledo - Paraná - Brasil, Avenida Parigot de Souza, 3636, Jardim Prada - CEP 85903-170, Toledo, PR.

⁴Docente - Universidade do Oeste do Estado do Paraná, Curso de Especialização em Microbiologia Aplicada II – Paraná - Brasil, Avenida Parigot de Souza, 3636, Jardim Prada - CEP: 85903-170, Toledo, PR.

E-mail: lucimar@unipar.br.

Resumo: O óleo essencial de *Baccharis dracunculifolia* DC. tem sido amplamente estudada quanto à composição química e atividade biológica, sendo os flavonoides e os terpenóides os compostos mais estudados. O objetivo deste estudo foi verificar o efeito fungitóxico do óleo essencial da planta *Baccharis dracunculifolia* DC. no crescimento micelial *in vitro* do fitopatógeno *Colletotrichum gloeosporioides* causador da antracnose, principal doença pós-colheita do mamoeiro (*Carica papaya* L.). Óleo essencial foi obtido pelo processo de hidrodestilação. Os isolados de *C. gloeosporioides* foram obtidos de frutos de mamoeiro da cultivar formosa. Os ensaios experimentais foram realizados adicionando-se alíquotas de 0µL (testemunha), 5µL, 10µL, 15µL, 20µL e 30µL do óleoessencial, colocadas no centro de placas de petri contendo Batata Dextrose Agar (BDA). O delineamento foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos e três repetições. A testemunha continha apenas água destilada estéril. As médias foram obtidas por meio da medição dos diâmetros das colônias e comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5%. Os resultados evidenciaram efeito significativo dos diferentes tratamentos, mas não existiu influência das alíquotas dos mesmos sobre o crescimento micelial do *C. gloeosporioides*. Tal fato pode ser atribuído às baixas quantidades de óleos utilizadas nos diferentes tratamentos.

Palavras-chave: Fungitoxicidade, Óleo essencial, *Colletotrichum gloeosporioides*.

Abstract: The essential oil of *Baccharis dracunculifolia* DC. has been widely studied for chemical composition and biological activity, and the flavonoids and terpenoids compounds studied further. The aim of this study was to evaluate the antifungal effect of plant essential oil *B. dracunculifolia* DC. mycelial growth in vitro of the pathogen *Colletotrichum gloeosporioides* causing anthracnose main postharvest disease of papaya (*Carica papaya* L.). Essential oil was obtained by hydrodistillation process. Isolates of *C. gloeosporioides* were obtained from papaya fruit cv beautiful. Experimental tests were performed by adding aliquots of 0µL (witness), 5µL, 10µL, 15µL, 20µL and 30µL of the essential oil, placed in the center of petri dishes containing potato dextrose agar (PDA). The design was completely randomized design with six treatments and three replications. The control contained only sterile distilled water. The averages were

obtained by measuring the diameters of the colonies and compared by Tukey test at 5%. The results showed a significant effect of different treatments, but there was no influence of the rates of those on the mycelial growth of *C. gloeosporioides*. This may be attributed to low amounts of oils used in the different treatments.

Key Words: Fungitoxicity, Essential oil, *Colletotrichum gloeosporioides*.

Introdução

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) é uma das fruteiras mais cultivadas e consumidas nas regiões tropicais e subtropicais do mundo. O Brasil é o primeiro produtor e exportador mundial de mamão concentrando 27% da oferta da fruta no mundo. Embora o Brasil seja o maior produtor mundial, exporta menos de 1% de sua produção, que correspondeu a 11% do comércio internacional de mamão (FAO, 2009) e um dos principais fatores limitantes à exportação desta fruta estão as doenças, entre elas a antracnose.

A antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. ataca os frutos tornando-os impróprios para a comercialização e consumo. Ainda que estes não apresentem os sintomas nas condições de campo, a doença se manifesta mais tarde na fase de embalagem, transporte, amadurecimento e comercialização, causando grandes perdas (Oliveira *et al.*, 2000).

No mamão em particular, a antracnose pode ser considerada a fitomoléstia que proporciona maiores prejuízos tanto no setor comercial como ao consumidor. A ocorrência da doença em regime de pós-colheita está associada a problemas de manuseio, transporte e armazenamento. A questão econômica das perdas provocadas por essa doença é bastante significativa, pois o consumidor ao adquirir o fruto em supermercados ou na feira livre, em princípio encontra-o aparentemente sadio, mas tão logo o fruto seja colocado na fruteira aparecem os primeiros sintomas. De um modo geral, as doenças de planta reduzem a quantidade e a qualidade da produção; aumentam o custo de produção; condicionam o tipo de produção. No caso específico da ocorrência da antracnose do mamoeiro em condições de pós-colheita, os prejuízos incidem diretamente na qualidade do produto ofertado.

Na ausência de medidas de controle, a incidência da doença pode chegar a 91% de antracnose e 100% de podridão peduncular, em frutos após a colheita (Liberato e Costa, 1997). Durante o período de desenvolvimento do mamoeiro que é de aproximadamente cinco a seis meses, a planta é susceptível na maior parte do tempo, a *C. gloeosporioides* (Dickman e Alvarez,

1983; Durán *et al.*, 1999), que pode infectar frutos fisiologicamente imaturos e permanecer no estado quiescente até o fruto atingir a fase climatérica (Dickman e Alvarez, 1983).

A inexistência de cultivares comerciais resistentes à doença disponíveis aos produtores, a infecção que ocorreu no campo dificilmente é detectada até a colheita, pois os sintomas da antracnose normalmente surgem durante ou após o transporte dos frutos para os mercados consumidores.

A alta umidade relativa do ar e temperatura entre 25 e 30 °C são as condições favoráveis para a ocorrência da antracnose (Tatagiba *et al.*, 2002). O controle da doença deve ocorrer ainda no campo, seguido de cuidados essenciais e preventivos, na pós-colheita.

O tratamento pós-colheita dos frutos é uma forma de controlar o micélio quiescente e protegê-los de infecções secundárias, durante o armazenamento e transporte para os mercados consumidores (Ventura *et al.*, 2003).

Visando reduzir a quantidade de inóculo no campo, o controle da doença é realizado com tratamento químico e práticas culturais. Já em pós-colheita, as medidas de controle são constituídas principalmente de fungicidas. Os efeitos residuais e a evolução do patógeno em relação à resistência aos fungicidas têm despertado a atenção dos pesquisadores na procura de métodos alternativos de controle tais como, uso de biofungicida, extratos vegetais e óleos essenciais. De acordo com Franco e Bettiol (2002); Benato *et al.* (2002); Carré *et al.* (2002) e Moreira *et al.* (2002) a utilização desses métodos alternativos no controle de fitopatógenos em diversas culturas tem se mostrado promissores, além de, segundo Campanhola e Bettiol (2003), empregar uma visão de agricultura que trata a natureza como um sistema vivo que reage a toda e qualquer interferência que altere a sua estrutura e funções.

Entre as várias categorias de produtos alternativos utilizados no controle de doenças em pós-colheita, está o uso de óleos essenciais, que de forma geral são substâncias orgânicas voláteis, extraídas de plantas as quais são muito conhecidas pelo aroma (Martins *et al.*, 2000).

As propriedades mais estudadas nos óleos essenciais obtidos de plantas são as fontes potenciais de substâncias biologicamente ativas podendo ser antimicrobianas, antitumorais e inseticidas (Kelsey *et al.*, 1984). Óleos essenciais são obtidos por meio de destilação por arraste com vapor de água. Suas composições, geralmente, são misturas complexas de substâncias voláteis, lipofílicas, geralmente odoríferas, de aparência oleosa em temperatura ambiente, por isso a designação de óleo. O aroma agradável e intenso da maioria dos óleos voláteis é uma

característica importante e, portanto, também chamados de essências (Huff, 1999).

A literatura tem registrado a eficiência de óleos essenciais, obtidos de uma gama enorme de espécies botânicas, em promover a inibição do desenvolvimento de vários fitopatógenos em frutos na pós-colheita (Marques *et al.*, 2003; Lee *et al.*, 2007; Lima-Filho, 2008; Zacaroni *et al.*, 2009).

O gênero *Baccharis*, segundo Verdi *et al.* (2005), está representado por mais de 500 espécies. A espécie *Baccharis Dracunculifolia* DC. (Família Asteraceae) é nativa do cerrado brasileiro, sendo a principal fonte botânica da própolis verde (Figueiredo, 2006). Essa espécie é conhecida como alecrim-do-campo, vassourinha-do-campo ou alecrim-de-vassoura, trata-se de um arbusto lenhoso e de crescimento rápido, ocorrendo da Região Sudeste à Região Sul do Brasil. É considerada uma espécie invasora de campos e pastagens abandonadas, adaptando-se facilmente a solos ácidos e pobres em nutrientes (Leitão, 2005).

Plantas da família Asteraceae têm sido amplamente estudadas quanto à sua composição química e atividade biológica; algumas têm proporcionado o desenvolvimento de novos fármacos e inseticidas, entre outros (Zomlefer, 1994). Propriedades antifúngica, antibacteriana e inseticida dos óleos voláteis estão entre as mais testadas e, as plantas do gênero *Baccharis* representam um vasto campo de estudos para novos compostos ativos extraídos dos óleos voláteis que contêm e suas interações com o ambiente (Carrera, 2007).

Os flavonóides e os terpenóides são os compostos mais estudados no gênero *Baccharis*. Dentre as atividades biológicas destacam-se os efeitos alelopáticos, citotóxicos, anti-inflamatórios e antimicrobianos (Faini *et al.*, 1982; Jarvis *et al.*, 1991).

O óleo essencial da *B. dracunculifolia* tem como componente principal um sesquiterpeno denominado nerolidol (QUEIROGA, 1989). Esse composto é um sesquiterpeno presente nos óleos essenciais de diversas plantas e foi aprovado nos Estados Unidos da América pela agência reguladora Food and Drug Administration (FDA). Estudos indicam seu efeito inibidor do crescimento do *Plasmodium falciparum*, o agente causador da malária (Macedo *et al.*, 2002) e de *Leishmania amazonensis*, causador da leishmaniose tegumentar americana (Arruda *et al.*, 2005). Estudos fitoquímicos de espécimes de *Baccharis* destacam-se na ocorrência de flavonóides, diterpenos e triterpenos, observando-se maior acúmulo de flavonas, flavonóides, diterpenos labdanos e clerodanos (Verdi *et al.*, 2005). Em amostras de folhas de *Baccharis dracunculifolia* Pinto *et al.* (2006) constataram que são ricas em derivados sesquiterpenoídicos.

Segundo Figueiredo (2006) a espécie *B. dracunculifolia* é a principal fonte botânica da própolis verde, sendo esta mais uma evidência de constituintes antibióticos na planta.

Para se obter um produto que seja viável a recomendação aos produtores ou a síntese de nova molécula fungicida, existe necessidade de pesquisa que procure detectar onde estão essas substâncias, visto que o Brasil é o país detentor da maior biodiversidade do planeta onde a busca constante em identificar novos compostos deve ser considerada.

Diante de tanta variabilidade de plantas existente no País torna-se imprescindível a realização de pesquisas com produtos alternativos para o controle de doenças, principalmente, em pós-colheita. Para a inserção e o incremento da participação do Brasil no mercado externo, oportunidades são geradas com o aumento da demanda no período de entre safra dos países do Hemisfério Norte e o surgimento de nichos de mercado para a fruticultura tropical como é o caso do mamão (Sebraemg, 2001).

Considerando o problema de resíduos de agrotóxicos nos frutos, torna-se importante à investigação de métodos alternativos de controle, com destaque para aqueles que não causem impactos ambientais e não comprometam a saúde dos consumidores.

Diante disso, contribuir com novas pesquisas para promover o uso alternativo de produtos naturais que causem menor dano ao ambiente é de primordial importância e resultou no objetivo deste trabalho, que foi verificar o efeito fungitóxico do óleo essencial da planta *Baccharis dracunculifolia* DC. no crescimento micelial *in vitro* do fitopatógeno *Colletotrichum gloeosporioides* causador da antracnose do mamoeiro.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no laboratório de Biotecnologia do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Paranaense campus Toledo/PR.

Obtenção dos isolados

Os isolados de *Colletotrichum gloeosporioides* foram obtidos de frutos de mamoeiro da cultivar formosa, em supermercados do município de Toledo/PR., apresentando sintomas de antracnose. Após a coleta os frutos foram acondicionados individualmente em câmaras úmidas, mantidas no ambiente à temperatura média de 22°C, até o aparecimento de lesões e estruturas

fúngicas típicas do patógeno em questão. Em condições assépticas, por meio de isolamento direto, estruturas fúngicas caracterizadas por uma massa de esporos de coloração alaranjada e micélio das lesões maiores foram transferidas para placas de petri (90 mm) contendo o meio de cultura Batata-Dextrose- Agar (BDA) a 1,5%, mantidas em estufa a 28 ± 2 °C no escuro.

Transcorridos dez dias do crescimento micelial, discos de cinco mm de diâmetro dos isolados foram repicados para o meio de cultura BDA e incubados em estufa a 28 ± 2 °C, no escuro. Após a obtenção da cultura monospórica o fungo foi transferido para tubos de ensaio, contendo meio BDA, e preservados a 4 °C e em frascos de vidro contendo água destilada.

Coleta do material vegetal e obtenção do óleo essencial

Folhas de *Baccharis dracunculifolia* DC. foram coletadas em diferentes locais de vegetação natural, distante de possíveis contaminações por agroquímicos agrícolas, no município de Toledo Oeste do Estado do Paraná. A extração do óleo essencial foi realizada pelo método de arraste a vapor utilizando um extrator do tipo Clevenger, num tempo de extração de quatro horas. O óleo extraído foi fracionado em alíquotas de 1 mL, acondicionadas em tubos plásticos estéreis, envoltos com papel alumínio e armazenados a 0°C.

Avaliação *in vitro* do crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides*

O ensaio experimental foi realizado adicionando-se alíquotas do óleo essencial em diferentes concentrações (0, 5µL, 10µL, 15µL, 20µL e 30µL) colocadas no centro de placas de petri contendo 20 mL de meio de cultura BDA e distribuídas sobre a superfície do meio com auxílio da alça de Drigalsky. Após duas horas, um quadrado de 6 mm² contendo micélio da cultura monospórica de *C. gloeosporioides* com cerca de dez dias de idade em BDA, foi repicado para o centro das placas, em seguida foram vedadas com filme plástico e distribuídas aleatoriamente em incubadora BOD à temperatura de 28°C. No tratamento testemunha utilizou-se somente água destilada e esterilizada (ADE).

A avaliação do efeito das diferentes alíquotas de óleo essencial sobre o crescimento miceliano foi realizada medindo-se o crescimento radial diário da colônia, com a utilização de um paquímetro. As leituras foram constituídas de medições do diâmetro das colônias (média de duas medidas diametralmente opostas expressas em mm), iniciadas após 24 horas de incubação,

perdurando até o momento em que as colônias fúngicas do tratamento testemunha preencheram totalmente a superfície do meio de cultura.

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com seis tratamentos e três repetições. Foi realizada análise de variância dos dados e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey ($P=0,05$) utilizando o programa estatístico GENES (Cruz, 2008).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 encontram-se as médias do crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides* submetido às diferentes alíquotas do óleo essencial de *Baccharis dracunculifolia* DC. verifica-se que houve diferença na médias de todos os tratamentos em relação à testemunha que continha apenas água destilada esterilizada.

Tabela 1- Médias (cm) do crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides* submetidos a diferentes alíquotas do óleo essencial de *Baccharis dracunculifolia* DC.

Alíquota (μ L)	Inibição do crescimento micelial		
	1	2	3
0 (testemunha)	5,93	6,20	5,80
5	4,60	4,16	5,11
10	4,69	4,64	4,70
15	4,59	4,48	4,70
20	4,70	4,75	4,77
30	4,45	4,47	4,60

O quadrado médio das médias, provenientes da análise de variância evidencia diferença significativa para as médias em relação à testemunha em nível de 5% de probabilidade pelo teste F. Este fato indica que houve diferença entre a testemunha e os tratamentos.

Encontram-se na Tabela 2 as médias do crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides* submetido às diferentes alíquotas do óleo essencial de *Baccharis dracunculifolia* DC. verifica-se que houve diferença na médias de todos os tratamentos em relação à testemunha que continha apenas água destilada esterilizada.

Embora os resultados tenham mostrado que houve efeito significativo dos diferentes tratamentos em relação à testemunha, não existiu influência das alíquotas dos mesmos sobre o

crescimento micelial do *Colletotrichum gloeosporioides*. Tal fato pode ser atribuído às baixas quantidades de óleos utilizadas nos diferentes tratamentos.

Tabela 2-Inibição do crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides* na presença de diferentes alíquotas de óleo essencial de *Baccharis dracunculifolia* DC.

Tratamento	Média
0µL	5,98 a
5µL	4,74 b
10µL	4,68 b
15µL	4,62 b
20µL	4,59 b
30µL	4,51 b

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si em nível de 5% pelo teste de Tukey.

Pelos resultados obtidos pode-se observar que o óleo obtido de *B. dracunculifolia* apresenta atividade fungitóxica contra *C. gloeosporioides*, no entanto o melhor resultado foi observado na alíquota de 30µL de óleo, porém esses resultados não diferem estatisticamente dos resultados obtidos com as demais alíquotas ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey (Tabela 2).

Segundo Souza-Júnior *et al.* (2009) trabalhos relatando o efeito de óleos essenciais de plantas sobre a germinação de esporos de espécies do gênero *Colletotrichum*, bem como as concentrações mínimas inibitórias ao fungo, são escassos na literatura.

Foram realizados estudos com concentrações similares à utilizada neste trabalho, utilizando diferentes óleos essenciais e sua ação inibitória em diferentes microrganismos, no entanto os resultados não conferem aos encontrados nesta pesquisa.

Testando o óleo essencial de pimenta-de-macaco (*Piper aduncum*) sobre os conídios de *C. musae*, Bastos e Albuquerque (2004), observaram 100% de inibição da germinação dos esporos utilizando concentrações do óleo acima de 100µg.mL⁻¹.

Estudando a germinação dos conídios e o crescimento micelial do fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, sob ação inibitória dos óleos essenciais de alecrim-pimenta (*Lippia sidoides* Cham.), alfavaca-cravo (*Ocimum gratissimum* L.), capim-santo (*Cymbopogon citratus* Stapf.), cidrão (*Lippia citriodora* Kunth.), e goiabeira vermelha (*Psidium guayava* var. *pomifera* L.) nas concentrações de 1µL.mL⁻¹, 3 µL.mL⁻¹, 5 µL.mL⁻¹, Souza-Júnior *et al.* (2009) constataram que a partir de concentração de 1µL.mL⁻¹, os óleos de todas as espécies tiveram efeito sobre a germinação dos conídios e, com inibição de 100%.

Gelinski *et al.* (2007) estudando a atividade antibacteriana do óleo essencial das folhas e flores de *Baccharis dracunculifolia* em bactérias patogênicas Gram positivas e Gram negativas, constataram que *Proteus* sp., *Staphylococcus* sp., *Escherichia coli* e *Listeria monocytogenes* foram sensíveis à alíquota de 30µL do óleo enquanto, *Salmonella enterica* subespécie *enterica* Typhimurium e *S. Panama* foram resistentes à mesma quantidade de óleo.

Avaliando óleos essenciais de *Cymbopogon citratus* (capim-limão), *Eucalyptus citriodora* (eucalipto), *Mentha arvensis* (menta) e *Artemisia dracunculus* (estragão) no controle *in vitro* e *in vivo* de *Colletotrichum gloeosporioides*, agente causal da antracnose do mamão em pós-colheita, Carnelossi *et al.* (2009), constataram que na alíquota de 50µL todos os óleos inibiram em 100% o crescimento micelial do fungo.

Conclusão

O teste biológico demonstrou o potencial inibitório de *Baccharis dracunculifolia* DC. sobre o crescimento micelial do fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, evidenciando que tal planta apresenta composto fungitóxico, uma vez que houve efeito significativo dos diferentes tratamentos em relação à testemunha, embora não tenha sido verificada a influência das diferentes alíquotas utilizadas sobre o crescimento micelial. Tal fato pode ser atribuído às baixas quantidades de óleos utilizadas nos diferentes tratamentos, sendo necessários novos testes *in vitro* e *in vivo*, com alíquotas acima de 30µL para a constatação do efeito fungitóxico.

Referências

- ARRUDA, D. C.; D'ALEXANDRI, A. M. K.; ULIANA, S. R. B. Antileishmanial Activity of the Terpene Nerolidol. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, Washington, v.49, n.5, p.1.679-1.687, 2005.
- BASTOS, C. N.; ALBUQUERQUE, S. B. Efeito do óleo de *Piper aduncum* no controle em pós-colheita de *Colletotrichum musae* em banana. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29, n.p.555-557, 2004.
- BENATO, E.A., SIGRIS, J.M.M., HANASHIRO, M.M., MAGALHÃES, M.J.M. & BINOTTI, C.S. Avaliação de fungicidas e produtos alternativos no controle de podridões pós-colheita em maracujá-amarelo. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 28, n.4, p.299-304, 2002.

CAMPANHOLA, C.; BETTIOL, W. **Métodos Alternativos de Controle Fitossanitário**. Jaguariúna, São Paulo: Embrapa Meio Ambiente, 2003, 279p.

CARRERA, R. C. ***Baccharis trimera* (Less.) DC. (Asteraceae): estudo comparativo dos óleos voláteis, atividade biológica e crescimento de estacas de populações ocorrentes em áreas de Cerrado e Mata Atlântica**. 2007. 191 p. Tese (Doutorado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) - Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2007.

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**, Botucatu, v.11, n.4, p.399-406, 2009.

CARRÉ, V.; ZANELLA, A. L.; BECKER, A.; STANGARLIN, J.; PAGLIOSA, L.A.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; GONÇALVES JR, A.C. Fungitoxicidade de quitosana e extrato de *Artemisia camphorata* a *Colletotrichum musae*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, n.4, p.395-398. 2002 (Resumo).

CUNICO, M. M.; MIGUEL, O. G.; MIGUEL, M. D.; CARVALHO, J. L. S., PEITZ, C.; AUER, C. G.; GRIGOLETTI JÚNIOR, A. Estudo da atividade antifúngica de *Ottonia martiana* Miq., Piperaceae: um teste in vivo. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v.4, n.2, p.77-82, 2003.

CRUZ, C. D. **Programa Genes - Diversidade Genética**. Viçosa: Editora UFV, 2008. 278 p.

DICKMAN, M. B.; ALVAREZ, A. M. Latent infection of *papaya* caused by *Colletotrichum gloeosporioides*. **Plant Disease**, Saint Paul, v.67, n.7, p.748-750, 1983.

DICKMAN, M.B. Anthracnose In: PLOETZ, R.C.; ZENTMYER, G.A.; NISHIJIMA, W.T., ROHRBACH, K.G.; OHR H.D. (Eds.). **Compendium of tropical fruit diseases**. Saint Paul: APS Press, 1994. p.58-59.

DURÁN, A., MORA, D.; CHAVARRÍA, E. Determinación de la edad susceptible del fruto de la papaya (*Carica papaya* L.) a la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.). **Agronomía Mesoamericana**, México, v.10, n.1, p.1-6, 1999.

FAO. **Food and Agriculture Organization**. Disponível em: <http://faostat.fao.org>. Acesso em 26 de julho de 2010.

FAINI, F. A.; CASTILLO, M. Y.; TORRES, M. R. Flavonoids of *Baccharis incarum*. **Journal Of Natural Products**, India, v.45, n.4, p.501-502, 1982.

FRANCO, D. A.; BETTIOL, W. Efeito de produtos alternativos para o controle do bolor verde (*penicillium digitatum*) em pós-colheita de citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.2, p.569-572, 2002.

FIGUEIREDO, A. S. G. Estudo do efeito do *Baccharis dracunculifolia* sobre o metabolismo oxidativo de neutrófilos e influência de fatores sazonais sobre esta atividade. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14, 2006, São Paulo. **Anais eletrônicos**. São Paulo: Ed. USP.

GAYET, J. P.; BLEINROTH, E.W.; MATALLO, M.; GARCIA, E. E. C.; GARCIA, A. E.; ARDITO, E. F. G.; BORDIN, M. R. **Mamão para exportação: Procedimentos de colheita e pós-colheita**. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, Secretaria de Desenvolvimento Rural, Programa de Apoio à Produção e exportação de Frutas, Hortalças, flores e Plantas Ornamentais. Série publicações FRUPEX, 14. Brasília: Embrapa-SPI, 1995, 38p.

GELINSKI, J. M. L. N.; ROSA, J. C. D.; DUQUESNE, E. de F. A. P.; BARATTO, C. M. Atividade antibacteriana do óleo essencial de *Baccharis dracunculifolia* DC. (Asteraceae) e de seu composto ativo nerolidol em combinação ao EDTA ou lisozima. **Evidência**, Joaçaba, v.7, n. 2, p.131-144, 2007.

HUFF, G. F. **Farmacognosia: Da Planta ao Medicamento**. 1. ed. Rio Grande do Sul: Ed. UFRGS, 1999.

JARVIS, B.B.; MOKHTARI-REJALI, N.; SCHENKEL, E. P.; BARROS, C.S.; MATZENBACHER, N. I. Trichothecene mycotoxins from Brazilian *Baccharis* species. **Phytochemistry**, Oxford, v.30, n.3, p.789-797, 1991.

KELSEY, R. G.; REYNOLDS, G. W.; RODRIGUEZ, E. **Biology and Chemistry of plant trichomes**; 1 ed.; Plenum Press: New York, 1984.

LEE, S-J, HAN, J. I.; LEE, G. S.; PARK, M. J.; CHOI, I. G.; NA, K. J.; JEUNG, E. B. Antifungal effect of eugenol and nerolidol against *Microporum gypseum* in a guinea pig model. **Biological & Pharmaceutical Bulletin**, Tokyo, v.30, n.1, p.184-188, 2007.

LEITÃO, D. P. S. **Estudo comparativo do efeito in vitro de extrato de própolis verde e extratos de *Baccharis dracunculifolia* sobre fatores de virulência de *Streptococcus mutans*, relacionados à cárie dental**. 2005. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade São Paulo, Ribeirão Preto, 2005.

LIBERATO, J. R.; COSTA, H. Incidência de antracnose e podridão peduncular em frutos de mamoeiro em Linhares - ES. In: fitopatologia Brasileira, v.30, 1997, Poços de Calda. **Resumos**. Lavras: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 1997, 276p.

LIMA-FILHO, R. M. **Controle alternativo da antracnose no maracujá-amarelo na pós-colheita**. 2008. 75f. Tese (Doutorado em Fitopatologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco). Recife, 2008. Disponível em: <http://www.pgfitopat.ufpe.br/teses/ds029.pdf>. Acesso em: 04 de agosto de 2010.

MACEDO, C. S.; UHRIG, M. L.; KIMURA, E. A.; ALEJANDRO MIGUEL KATZIN, A. M. Characterization of the isoprenoid chain of coenzyme Q in *Plasmodium falciparum*. **FEMS Microbiology Letters**, Kansas, v.207, n.1, p.13-20, 2002.

MARQUES, S.S.; SANTOS, M.P. ALVES, E.S.S.; VILCHES, T.T.B.; SANTOS, R.B.; VENTURA, J.A.; FERNANDES, P.M.B. Uso de óleos essenciais no controle de *Colletotrichum gloeosporioides*, agente causal da antracnose em frutos do mamoeiro. **Papaya Brasil**, p.591-593, 2003.

MARTINS, E. R.; CASTRO, D. M. de; CASTELLANI, D. C.; DIAS, J. E. **Plantas medicinais**. Viçosa: Editora UFV: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 220p.

MILANESE, P. M.; BLUME, E.; MUNIZ, M. F. M. B.; BRAND, S. C.; JUNGES, E. C.; MANZONI, C. G.; WEBER, M. N. D. Ação fungitóxica de extratos vegetais sobre o crescimento micelial de *Colletotrichum Gloeosporioides*. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v.16, n.1, p.1-13, 2009.

MOREIRA, L.M.; MAY-DE MIO, L.L.; ALDEBENITO-SANHUEZA, R.M.; LIMA; M.L.R.Z.; POSSAMAI, J.C. Controle em pós-colheita de *Monilinia fructicola* em pêssegos. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, n.4, p.395-398. 2002.

OLIVEIRA, A. A. R.; BARBOSA, C. J.; SANTOS FILHO, H.P.; MEISSNER FILHO, P.E. **Mamão Produção: Aspectos Técnicos**. Embrapa Mandioca Fruticultura. Cruz das Almas, BA. – Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. Brasília. 2000.

PINTO, D.C; SANTOS, L.D. DOS; ALVES, S.D.; LIMA, M.C.H.P.; KAPLAN, M.A.C. Óleos essenciais de *Baccharis dracunculifolia* DC. de diferentes populações. In: 58ª Reunião Anual da SBPC, 2006, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2006.

QUEIROGA, C. L. **Estudo fitoquímico do óleo essencial de Baccharis dracunculifolia**. 1989. 193 f. 9 Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1989.

SEBRAEMG. FRUTICULTURA. **Considerações sobre o mercado externo**. Disponível em: <<http://www.sebraemg.com.br/arquivos/programaseprojetos/agronegocios/Fruticultura/Cap4.doc>> Acesso em: 11 de julho de 2010.

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

TATAGIBA, J. S.; LIBERATO, J. R.; ZAMBOLIM, L.; COSTA, H.; VENTURA, J. A. Controle químico do oídio do mamoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, n.3, p.219-222, 2002.

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; TATAGIBA, J. S. Manejo de doenças do mamoeiro. In: MARTINS, D. dos S.; COSTA, A. F. S (Eds). **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória, Incaper, p. 229-307, 2003.

VERDI, L. G.; BRIGHENTI, I. M. C.; PIZZOLATTI, M. G. Gênero *Baccharis* (Asteraceae): aspectos químicos, econômicos e biológicos. **Química Nova**, São Paulo, v.28, n.1, p.85-94, 2005.

ZACARONI, L. M.; CARDOSO, M. G., SOUZA, P. E.; PIMENTEL, F. A.; GUIMARÃES, L. G. de 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 amazônica**, Manaus, v 39, n.1, p.193-198, 2009.

ZOMLEFER, W. B. **Guide to flowering plant families**. Chapel Hill & London; Carolina, USA, 1994.

Recebido em: 25/11/2010

Aceito para publicação em: 02/12/2010