

Extrato etanólico de representantes de cinco famílias de plantas e óleo essencial da família Asteraceae sobre o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* coletados de frutos de mamoeiro (*Carica papaya* L.)

Ethanol extract of representatives of five families of plants and essential oil of the Asteraceae on *Colletotrichum gloeosporioides* collected from papaya fruit (*Carica papaya* L.)

BONETT, Lucimar Pereira¹; MÜLLER, Giovana Mayara²; WESSLING, Cláudia Ragina²; GAMELLO, Fernanda Pompermeyer²

1 Universidade Paranaense, Curso de Ciências Biológicas, Unidade Toledo, Toledo/PR - Brasil, lucimar@unipar.br. 2 Biólogas Egressas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Paranaense, Curso de Ciências Biológicas, Unidade Toledo, Toledo/PR - Brasil, biologia-tol@unipar.br.

RESUMO: *Colletotrichum gloeosporioides* é o agente causal da antracnose, principal doença pós-colheita do mamoeiro. O objetivo deste trabalho foi verificar a fungitoxicidade do extrato etanólico de representantes de cinco famílias de plantas e óleo essencial da família Asteraceae sobre o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* coletados de frutos de mamoeiro (*Carica papaya* L.). Na produção dos extratos etanólico foi utilizado onze plantas, sendo duas para a obtenção do óleo essencial. Os extratos foram obtidos a partir de uma solução de etanol 80% combinado ao pó das folhas das plantas e a extração do óleo por meio do aparelho Clevenger. Os resultados referentes aos extratos foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey a 5%. E os provenientes do óleo essencial foram avaliados por porcentagem de inibição do crescimento micelial (PICM). Tanto os extratos como óleo essencial foram capazes de inibir o crescimento *C. gloeosporioides*. O resultado mais promissor foi obtido com o óleo essencial de *Baccharis trimera* que promoveu inibição de 100% do fungo em alíquotas a partir de 15µL.

PALAVRAS-CHAVE: Antracnose, mamão, controle alternativo, efeito fungitóxico.

ABSTRACT: *Colletotrichum gloeosporioides* is the causal agent of anthracnose, the main postharvest diseases of papaya. The aim of this study was to investigate fungitoxicity ethanol extract of representatives of five families of plants and essential oil of the Asteraceae on *Colletotrichum gloeosporioides* collected from papaya fruit (*Carica papaya* L.). In the production of ethanol extracts was used eleven plants, two for obtaining the essential oil. The extracts were obtained from a solution of 80% ethanol combined with the powder of the leaves of the plants and oil extraction by means of Clevenger apparatus. The results for the extracts were submitted to ANOVA and Tukey test at 5%. And from the essential oil were evaluated by percentage inhibition of mycelial growth (PICME). The extracts and essential oils were able to inhibit *C. gloeosporioides*. The most promising result was obtained with the essential oil of *Baccharis trimera* that it inhibited 100% of the fungus in aliquots from 15µL.

KEY WORDS: Anthracnose, papaya, alternative control, antifungal effect.

Introdução

Colletotrichum é um dos gêneros mais comum e importante de patógenos de plantas. Praticamente todas as culturas cultivadas em todo o mundo são suscetíveis a uma ou mais espécies desse gênero. De acordo com GUPTA et al., (2010) várias espécies pertencentes ao gênero *Colletotrichum* causam doenças em uma grande variedade de culturas incluindo cereais, legumes, olerícolas e frutas. Os membros desse gênero causam grandes perdas econômicas, especialmente de frutas que o torna muito prejudicial para cultivos em países de clima tropical, subtropical e temperado. Algumas espécies desse gênero possuem a capacidade de produzir infecções latentes assintomáticas em diversos tecidos vegetais, incluindo frutas verdes, colocando-os entre os patógenos pós-colheita mais importante (FREEMAN, 2009; WALLER; BRIDGE, 2009).

A espécie *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. e Sacc. é a fase anamórfica de patogenicidade do fungo, essa espécie foi descrita como um dos patógenos mais importantes do mundo e infectam pelo menos 1.000 espécies de plantas. As perdas pós-colheita geram graves consequências econômicas e sociais por proporcionarem variação no comportamento do mercado, induzindo mudanças em importantes parâmetros econômicos (POULIVONG et al., 2010). No caso da fruticultura, embora o fungo ocasione infecções em diferentes partes aéreas da planta, as perdas econômicas mais significativas decorrem do ataque sobre os frutos. Além disso, à infecção pode ocorrer e permanecer quiescente até pós-colheita, quando os sintomas típicos desenvolver, ampliando as perdas aos comerciantes e consumidores (FREEMAN, 2009).

O cenário mercadológico internacional de frutas e hortaliças valoriza cada vez mais a qualidade e respeito ao meio ambiente. Assim, a preocupação mundial com relação à poluição ambiental e aos riscos à saúde promovidos pelos agrotóxicos, somado à resistência de patógenos a fungicidas,

têm levado ao aumento das pesquisas envolvendo a utilização de agentes alternativos para o controle de doenças de pós-colheita (CHOWDURY; RAHIM, 2009). Em termos econômicos, as perdas também incluem o custo de mão de obra e material para medidas de controle, que raramente, são completamente bem-sucedidas (WALLER; BRIDGE, 2009). Com isso, a busca de alternativas seguras, que proporcionem a máxima eficiência de controle com o menor impacto ambiental, tem sido investigada.

Em comparação com fungicidas sintéticos, produtos alternativos originados de plantas são utilizados há séculos, são de baixo custo, de fácil aquisição e uma alternativa para países em desenvolvimento. Os biofungicidas podem substituir os fungicidas sintéticos, pois são menos inofensivos ao ambiente e a saúde e podem superá-los em termos de eficiência (CHOWDURY; RAHIM, 2009).

O uso de extratos vegetais e óleos essenciais têm sido relatados como potentes biofungicidas e inseticidas naturais, cujos resultados alcançados têm-se mostrado promissores para a utilização prática no controle de diversos fitopatógenos (WALLER; BRIDGE, 2009).

As plantas possuem compostos que conferem a elas a propriedade antimicrobiana. Estes compostos incluem: terpenóides, óleos essenciais e alcalóides (FESSENDEN, 1982) lectinas, polipeptídios e substâncias fenólicas e polifenóis, que são: fenóis simples, ácidos fenólicos, quinonas (STERN et al., 1996), flavonas, flavonóis e flavonóides (FESSENDEN, 1982).

Segundo Gelinski et al. (2007) os óleos essenciais são fontes em potencial de substâncias biologicamente ativas. Já os extratos vegetais são obtidos por mistura a um solvente (água ou álcool) e também possuem substâncias biologicamente ativas usadas para o controle de pragas e doenças.

Os extratos de plantas apresentam em sua composição substâncias efetivas contra patógenos de plantas e são praticamente inofensivos ao meio

ambiente, quando comparados com derivados sintéticos e podem superar em sua ação antimicrobiana (MIGUEL; MIGUEL, 1999; STANGARLIN et al., 1999).

Neste contexto, as plantas estudadas foram selecionadas após uma revisão de literatura onde foi verificado se a planta apresentava algum efeito antimicrobiano seja com animais ou vegetais. Foram selecionadas cinco famílias de plantas, de reconhecido potencial antimicrobiano sendo, Asteraceae, Myrtaceae, Rhamnaceae, Flacourtiaceae, Punicaceae.

A família Asteraceae apresenta distribuição cosmopolita, melhor representada em climas temperado e subtropical, onde não existem densas florestas (DIAS et al., 2005). Espécies desta família são usadas para ornamentos, fabricação de aromas de perfumes, na medicina popular (para problemas hepáticos, disfunções estomacais, antiinflamatórios, efeitos alelopáticos, antioxidante, antimicrobianos, citotóxicos e anti-inflamatórios) e ainda para extração de óleos essenciais e extratos. As plantas da família Asteraceae apresentam diversos constituintes químicos como poliacetilenos, lactonas sesquiterpênicas, óleos essenciais voláteis terpenóides, monoterpênicos voláteis, alcalóides, látex com triterpenos, saponinas, triterpenóides (EVANS, 2002) e flavonóides (MARKHAM, 1982).

Segundo Jorge et al. (2000), a família Myrtaceae é uma das mais características da flora brasileira, apresentando grande potencial e significativo interesse econômico para o Brasil. Alguns tipos de metabolitos secundários têm sido isolados em espécies da família Myrtaceae, tais como taninos, flavonóides, óleos essenciais, alcoóis sesquiterpenóides e ácidos triterpenóides. Esses compostos permitem sua utilização para diversos fins, como para a medicina popular, fabricação de extratos e óleos essenciais. As árvores pertencentes à família Myrtaceae também são usadas para fabricação de madeira e grande

parte dos frutos produzidos, são comestíveis.

Para Santos; Marchiori (2008) a família Rhamnaceae abrange plantas cosmopolitas, de folhas simples e flores miúdas. Em nosso país essa família tem importância pouco notável, se levado em conta o número de espécies e sua utilização, que se concentra, sobretudo, em espécies ornamentais ou de frutos comestíveis (SOUZA; LORENZI, 2005). Dentre seus compostos, destacam-se saponinas triterpênicas e alguns glicosídeos.

As espécies da família Flacourtiaceae estão distribuídas especialmente em regiões tropicais da América do Sul (RIBEIRO et al., 2000). O mesmo autor ressalta que algumas dessas espécies são usadas na terapêutica popular como febrífuga, antioidídica, antiinflamatória, entre outras; em relação ao perfil químico, a família apresenta, até então, ocorrência de lignanas, terpenóides, cumarinas, alcalóides, saponinas e flavonóides.

A família Punicaceae se apresenta como um grande arbusto ou pequena árvore, cultivada nas regiões tropicais e subtropicais do mundo (CATÃO et al., 2006). Sua casca, caule e fruto são usados na medicina popular para o tratamento de diversas doenças. Apresenta em sua composição diversos compostos químicos com ação antimicrobiana, digestiva, espasmolítica, antidiarréica, anti-helmíntica, antisséptica, antiviral e adstringente, como alcalóides peletierina, isopeletierina, metilpeletierina (LANSKY et al., 2004) compostos taninos (CATÃO et al., 2006), granatinas A e B, punicalagina e punicalina (VASCONCELOS et al., 2003).

Baseado nos pressupostos que para enfrentar seriamente os problemas da escassez de alimentos, que são encontrados quase que exclusivamente nos países em desenvolvimento, e melhorar os padrões de qualidade para os produtos frescos nos mercados internacionais, se faz necessário desenvolver uma estratégia de controle global, sustentável e segura da doença causada

por *Colletotrichum*, dessa forma o objetivo deste trabalho foi verificar a fungitoxicidade do extrato etanólico de representantes de cinco famílias de plantas e óleo essencial da família Asteraceae sobre o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* coletados de frutos de mamoeiro (*Carica papaya* L.).

Materiais e métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Biotecnologia do curso de Ciências Biológicas, da Universidade Paranaense, Campus Toledo, no período de março a agosto de 2010 e foi constituído por testes "in vitro". As plantas utilizadas foram coletadas na Região Oeste do Estado do Paraná.

Obtenção dos isolados

Para os testes envolvendo o extrato etanólico e óleo essencial, foram utilizados isolados de *Colletotrichum gloeosporioides* provenientes de frutos do mamoeiro (*Carica papaya* L.).

Os frutos com sintomas de antracnose foram lavados em água corrente e posteriormente desinfestados em solução de hipoclorito de sódio a 5%, durante um minuto, depois transferidos para um recipiente contendo água destilada e o excesso de umidade foi retirado com papel filtro. Os fragmentos contendo as estruturas fúngicas foram plaqueados em meio de cultura BDA (Batata-Dextrose-Ágar) em condições assépticas e incubados em estufa de crescimento (BOD) em temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, até o momento em que a colônia preencheu completamente a placa de Petri.

Após este período, quadrados de micélio de seis mm², contendo as estruturas do fungo, foram transferidos para novas placas Petri contendo meio BDA e acondicionados em BOD durante sete dias, para obtenção de uma nova colônia fúngica, as quais foram utilizadas para os testes de inibição do crescimento micelial.

Obtenção do extrato etanólico

Obtiveram-se extratos de onze plantas representantes de cinco famílias, sendo elas: alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia* DC.), carqueja (*Baccharis trimera* DC.), carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum australe* Loebl.), margarida-de-são-miguel (*Aster lanceolatus* Willd.) e guaco (*Mikania glomerata* Sprengel), representando a família Asteraceae; goiaba branca e vermelha (*Psidium guajava* L.) e goiaba serrana (*Acca sellowiana* Berg), representantes da família Myrtaceae; uva-do-japão (*Hovenia dulcis* Thumb.), para a família Rhamnaceae; guaçatonga (*Casearia sylvestris* Swartz), da família Flacourtiaceae e romã (*Punica granatum* L.) representando a família Punicaceae.

As folhas das plantas citadas a cima constituíram o material vegetal utilizado para realização dos extratos. Após a coleta, as mesmas foram lavadas em água corrente e imersas em solução de hipoclorito de sódio a 5% durante 5 minutos para desinfecção superficial posteriormente, foram novamente lavadas em água corrente para retirar o excesso de hipoclorito. Em seguida, as folhas foram deixadas em repouso por 24h sobre papel absorvente para retirada do excesso de umidade. Após esse período, as folhas foram embaladas em papel kraft e levadas para uma estufa de circulação de ar, a 45°C , durante 96 horas.

Depois de secas, as folhas foram maceradas e, depois trituradas ao pó em moinho. Pesaram-se 100g do material seco, o qual foi mergulhado em 500mL de etanol 80%. A solução foi armazenada em frascos de vidro, fechados e embrulhados em papel alumínio para que não houvesse interferência da luz. Essa condição foi mantida por sete dias e durante este período, a solução era agitada três vezes ao dia.

Por fim, essa solução foi filtrada utilizando-se um funil com uma camada de gaze hidrofílica. A

fim de evitar a interferência do etanol no teste, os extratos foram evaporados em banho-maria (45° C) até que se obteve um líquido viscoso. Depois foram mantidos em ambiente livre de luz até a realização do teste.

O delineamento experimental utilizado para o teste dos extratos etanólico foi inteiramente casualizado com três repetições e os resultados obtidos por meio da análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro

Obtenção do óleo essencial

Para a extração do óleo essencial foram utilizadas as plantas Alecrim-do-Campo (*Baccharis dracunculifolia* DC.) e Carqueja (*Baccharis trimera* DC.) ambas, representantes da família asteraceae.

Foram utilizadas folhas frescas das plantas as quais foram lavadas em água corrente, imersas em hipoclorito de sódio a 5% para eliminar possíveis microrganismos superficiais e lavadas novamente em água corrente para a desinfestação superficial.

Pesou-se 20g do material vegetal picado, o qual foi imerso em 200mL de água destilada e levado para o aparelho Clevenger onde foi realizado o processo de extração do óleo essencial pelo método de hidrodestilação (arraste com vapor d'água). O tempo mínimo de extração foi de quatro horas ininterruptas, após a primeira gota.

O óleo essencial obtido foi armazenado em microtubos do tipo Eppendorf, cobertos por papel alumínio e conservados em geladeira até a realização do teste.

Realização dos testes *in vitro*

Os testes foram realizados *in vitro*, em capela de fluxo laminar com todos os equipamentos esterilizados, para manter condição de total assepsia. Os ensaios experimentais foram realizados em triplicata.

Para o teste dos extratos etanólico foram

usadas quatro concentrações (06, 12,5, 25 e 50%). Para a obtenção das concentrações, pesou-se 800mg de material vegetal, os quais foram diluídos em 800µL de DMSO (Dimetilsulfóxido) e deixados em banho-maria para completa diluição do extrato. Essa primeira diluição constitui o tratamento de 50%. Para compor a concentração de 25%, retirou-se 500µL da primeira diluição (50%) e acrescentou-se 500µL de DMSO. Depois 500µL da segunda diluição (25%) foram acrescentados à 500µL de DMSO conferindo a concentração de 12,5% de extrato. Por último, retirou-se 500µL da terceira diluição (12,5%) e acrescentou-se à 500µL de DMSO, constituindo 6,25%.

Em seguida verteu-se o meio BDA em placas de Petri e após sua solidificação alíquotas de 100µL de cada concentração dos extratos foram depositadas sobre o BDA e espalhados com alça de Drigalsky. Após esse procedimento, quadrados de seis mm² contendo o micélio de *Colletotrichum gloeosporioides* retirados de colônias jovens e colocados sobre os extratos, no centro da placa.

Para os óleos essenciais de alecrim-do-campo (*B. dracunculifolia* DC.) e carqueja (*B. trimera* DC.), foram utilizados os tratamentos de 1, 5, 10, 15, 25 e 50µL, os quais foram adicionados ao meio BDA sólido em placas de petri e espalhados com alça de Drigalsky. Sobre o óleo, ao centro da placa, foram colocados quadrados de micélio de seis mm² contendo *C. gloeosporioides* provenientes de frutos do mamoeiro.

Placas contendo somente meio BDA e micélio de *C. gloeosporioides*, constituíram a testemunha. As placas foram incubadas em estufa BOD a 25 ± 2°C durante sete dias, período em que se seguiu a medição do diâmetro ortogonal da colônia com auxílio de paquímetro, expressados em centímetros (cm).

Os dados do óleo essencial, com três repetições foram analisados conforme Silveira (2003), utilizando cálculos das porcentagens de inibição de

crescimento, com a fórmula: $PICM = (Dt - Dn) \div (Dt - 6) \times 100$; onde PICM = porcentagem do crescimento micelial; Dt= média das duas medições (mm) da testemunha; Dn = média das duas medições (mm) do diâmetro das colônias do tratamento; 6= diâmetro dos quadrados (mm).

Resultados e discussões

Pela Tabela 1 verificam-se diferenças estatísticas das médias de inibição de alguns tratamentos, referente aos extratos etanólicos das onze plantas coletadas no oeste do Estado do

Paraná quando submetidas a quatro concentrações em relação à testemunha, demonstrando que algumas as plantas testadas apresentaram atividade fungitóxica.

Observou-se nas quatro concentrações, que o extrato que mais inibiu o crescimento micelial do *C. gloeosporioides* foi constatado pela planta goiaba serrana (*Acca sellowiana* O. Berg, Myrtaceae) e o que apresentou menor atividade fungitóxica foi à planta guaçatonga (*Casearia sylvestris* Swartz, família Flacourtiaceae). Romã, goiaba vermelha e uva-do-japão não apresentaram diferença

Tabela 1: Inibição do crescimento micelial (cm) de *Colletotrichum gloeosporioides* procedentes de frutos de pimentão verde (*Capsicum annuum*) submetidos a quatro concentrações de extrato etanólico de onze plantas coletadas no Oeste do Estado do Paraná

Tratamentos	Concentrações *			
	6,25%	12,50%	25%	50%
Testemunha	3,90 a	3,90 a	3,90 a	3,90 a
Alecrim-do-campo	1,67 e	1,62 cd	1,61 c	1,47 cd
Carqueja	1,80 de	1,79 bc	1,76 c	1,71 bc
Carrapicho-de-carneiro	2,31 bc	3,31 b	2,26 b	2,21 b
Goiaba Branca	1,88 cde	1,82 bc	1,82 bc	1,76 bc
Goiaba Serrana	1,13 f	1,12 d	1,10 d	1,08 d
Goiaba Vermelha	2,05 bcde	2,02 bc	2,00 bc	1,97 bc
Guaçatonga	2,36 b	2,31 b	2,30 b	2,27 b
Guaco	2,20 bcd	2,10 bc	2,04 bc	2,02 bc
Margarida-de-são-miguel	2,27 bc	2,10 bc	2,09 bc	1,80 bc
Romã	2,05 bcde	2,01 bc	1,99 bc	1,68 bcd
Uva-do-japão	2,10 bcde	2,09 bc	1,97 bc	1,92 bc
Média geral	2,14	2,10	2,07	1,98
CV (%)	7,11	9,75	8,22	10,67

*Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%. Médias de três repetições.

estatística nos quatro tratamentos, porém apresentaram potencial de inibição superior aos demais tratamentos, exceto para a goiaba serrana. A planta que apresentou os menores índices de inibição nas quatro concentrações foi encontrada pela planta carrapicho-de-carneiro e guaçatonga com média de 2,52cm e 2,31cm, respectivamente. Resultados similares foram descritos por Gonçalves et al. (2005), que não observaram ação antimicrobiana através do extrato hidro/alcoólico de guaçatonga, quando testado em dez bactérias patogênicas ao ser humano.

Silva et al. (2009) testando hidrolatos obtidos de goiaba vermelha (*Pisidium guajava*), observaram que o extrato em 100µL não afetou a germinação dos esporos de *C. gloeosporioides*, e justificou que isso pode ser decorrente à falta de algum(s) princípio(s) ativo(s) que não seja solúvel em água.

Quando observado a concentração de 50% nota-se que as plantas que apresentaram os maiores potenciais de fungitoxicidade foram goiaba serrana, alecrim-do-campo e romã.

Os frutos de *Acca sellowiana* (O. Berg) são ricos em terpenos, taninos, saponinas e flavonóides. O extrato bruto do fruto tem atividade em bactérias Gram-negativas, como *Pseudomonas*, *Enterobacter* e *Salmonella* (RUBERTO; TRINGALI, 2004). Algumas pesquisas têm evidenciado a presença de isoflavonóides no extrato hidro/etanólico de folhas de *Acca sellowiana* (LAPCIK et al., 2005) o que pode justificar o potencial fungitóxico da planta.

Brand et al. (2010) verificaram que o extrato aquoso autoclavado de alecrim-do-campo (*B. dracunculifolia*), na dosagem de 2,5% propiciou maior redução no crescimento do fungo *C. lindemuthianum*. Em relação à planta de romã Catão et al. (2006) avaliando a atividade de *Staphylococcus aureus*, frente a diferentes concentrações *P. granatum*, observaram que as 17 cepas testadas apresentaram sensibilidade ao

extrato etanólico.

Estudando o efeito do extrato bruto de carqueja no controle de *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii*, *Alternaria alternata*, *Phytophthora* sp. e *C. graminicola*, Stangarlin et al. (1999) verificaram que efeitos mais significativos na inibição do crescimento de *C. gloeosporioides* foram obtidos quando o fungo foi exposto ao extrato de carqueja na concentração de 20% o que está em concordância com os dados encontrados neste trabalho. Ainda Milanesi et al. (2009), avaliando o efeito do extrato aquoso de carqueja adicionado ao meio BDA, obteve efeito significativo na inibição de *C. gloeosporioides* quando o fungo foi exposto ao extrato de carqueja a 20%.

Verifica-se que quanto maior a concentração de extrato usado, maior a inibição de crescimento de *C. gloeosporioides* (Tabela 1). Logo, os melhores resultados foram encontrados no experimento com 50% de extrato etanólico para todas as plantas testadas no fitopatógeno.

Em trabalho envolvendo 20 extratos vegetais, Celoto et al. (2008) verificou que 65% dos extratos hidroetanólicos tiveram maior percentagem de inibição de crescimento micelial, quando comparados aos extratos aquosos. O mesmo autor explica que isso significa que o etanol apresenta maior eficiência para extrair as substâncias antifúngicas a *C. gloeosporioides*.

A condição de que quanto maior a quantidade de material vegetal presente na amostra, maior os índices de inibição, também foram observadas nos testes com óleo essencial (Tabela 2). Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Milanesi et al. (2009) onde também verificou maior eficácia em reduzir o crescimento do fungo *C. gloeosporioides* nas maiores concentrações do extrato aquoso de carqueja.

Os resultados encontrados pelo teste de inibição promovido pelos óleos essenciais de *B. dracunculifolia* (DC.) e *B. trimera* (DC.) estão

Tabela 2: Inibição do crescimento micelial (%) de *Colletotrichum gloeosporioides*, em meio BDA, conteúdo diferentes concentrações de óleos essenciais (média de três repetições)

ÓLEO ESSENCIAL	Concentrações (μ L)					
	1	5	10	15	25	50
Alecrim-do-campo	36	48	66	70	75	76
Carqueja	57	61	93	100	100	100

representados na Tabela 2.

De acordo com esses dados (Tabela 2), verifica-se que o óleo de carqueja representa um tratamento melhor quando comparado ao óleo de alecrim-do-campo, devido ao fato de que 15 μ L de alecrim conseguir inibir 70% enquanto que a mesma quantidade do óleo de carqueja é capaz de inibir em 100% o crescimento de *C. gloeosporioides*.

A maioria dos óleos essenciais tem sido relatada na redução de fungos pós-colheita em condições in vitro, cuja atividade antifúngica é fortemente associada com fenóis monoterpênicos, principalmente timol, carvacrol e o eugenol, nos óleos essenciais (BARRERA-NECHA et al., 2008).

Stangarlin et al. (1999) em óleo de carqueja (*B. trimer*a), foi capaz de inibir o crescimento de *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolsii*, *Alternaria alternata* e *Phytophthora* sp até a alíquota de 100 mL e inibição de 100% para as demais alíquotas (500 e 1000 ml). Souza-Junior et al. (2009) obtiveram com o óleo de *Psidium guajava* var. pomifera o controle progressivo sobre o micélio de *C. gloeosporioides*, em conformidade com o aumento nas concentrações de óleo essencial.

Gelisnki et al. (2007) constataram ação inibitória do óleo essencial de alecrim-do-campo em cepas de *Proteus* sp., *Staphylococcus* sp., *Escherichia coli* e *Listeria monocytogenes*. Constatando assim,

a ação inibitória de seu composto ativo o nerolidol, tanto isolado quanto combinado ao óleo.

Os óleos essenciais estão relacionados com inúmeras funções necessárias a sobrevivência vegetal e tem um importante papel na defesa contra microrganismos (SIQUI et al., 2000) e têm sido estabelecido cientificamente que cerca de 60% dos óleos essenciais possuem propriedades antifúngicas.

Conclusões

As onze plantas testadas foram capazes de inibir parcialmente o crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides*, evidenciando que todas apresentam atividade fungitóxica, aumentando o seu potencial à medida que se aumentava a concentração.

O extrato etanólico que apresentou maior inibição foi da planta *Acca sellowiana* (O. Berg), seguida da planta *Baccharis dracunculifolia* (DC.) e *Baccharis trimer*a (DC.). Essas plantas são representantes das famílias Myrtaceae e Asteraceae, respectivamente, que representam de acordo com dados do presente trabalho, as melhores famílias para fabricação de extratos para controle alternativo de doenças.

O óleo essencial extraído *B. trimer*a (DC.), apresentou capacidade de inibir 100% o crescimento do fitopatógeno em alíquotas a partir

de 15µL, mostrando-se mais eficiente na inibição do crescimento micelial de *C. gloeosporioides* quando comparado ao óleo de *B. dracunculifolia* (DC.).

Referências Bibliográficas

- BARRERA-NECHA, L. L. et al. Efficacy of essential oils on the conidial germination, growth of *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. and Sacc. and control of postharvest diseases in papaya (*Carica papaya* L.). **Plant Pathology Journal**, v. 7, n.1, p.174-178, 2008.
- BRAND, S.C. et al. Extratos de alho e alecrim na indução de faseolina em feijoeiro e fungitoxicidade sobre *Colletotrichum lindemuthianum*. **Ciência Rural**, v. 40, n. 9, 2010.
- CATÃO, R. M. R. et al. Atividade antimicrobiana "in vitro" do extrato etanólico de *Punica granatum* L. (romã) sobre isolados ambulatoriais de *Staphylococcus aureus*. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 38, n. 2, p.111-114, 2006.
- CELOTO, M. I. B. et al. Atividade antifúngica de extratos de plantas a *Colletotrichum gloeosporioides*. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 30, n. 1, p. 1-5, 2008.
- CHOWDURY, M.N.A.; RAHIM, M.A. Integrated crop management to control anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) of mango. **Journal of Agriculture and Rural Development**, v. 7, n. 1 e 2, p.115-120, 2009.
- DIAS, J.F.G.; VIRTUOSO, S.; DAVET, A.; CUNICO, M.M.; FERRONATO, M.L.; BUFFON, M.C.M.; MIGUEL, M.D.; MIGUEL, O.G. Avaliação do efeito do extrato etanólico de *Aster Lanceolatus* Willd. (Asteraceae) no controle do crescimento das bactérias da placa dentária. Estudo "in vitro". **Visão acadêmica**, v. 6, n. 2, 2005.
- EVANS, W.C. **Trease and evans pharmacognosy**. Toronto: W. B. Saunders, p. 297, 2002.
- FESSENDEN, R.J. **Organic chemistry**. Boston: Willard Grant Pres, 1982.
- FREEMAN, S. Genetic Diversity and host specificity of *Colletotrichum* species on various fruits. In: PRUSKY, D.; FREEMAN, S.; DICKMAN, M. B. (Ed.). **Colletotrichum: Host specificity, Pathology, and host-pathogen interaction**. St. Paul, Minnesota: APS Press, 2 ed., 2009. cap. 9, p.131-144.
- GELINSKI, J. M. L. N. et al. Atividade antibacteriana do óleo essencial de *Baccharis dracunculifolia* DC (Asteraceae) e de seu composto ao EDTA ou lisozima. **Evidência**, Joaçaba, v. 7, n.2, p. 131-144, 2007.
- GONÇALVES, A. L. et al. Estudo comparativo da atividade antimicrobiana de extratos de algumas árvores nativas. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.72, n.3, p.353-358, 2005.
- GUPTA. V. K. et al. Genetic characterization of mango anthracnose pathogen *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. By random amplified polymorphic DNA analysis. **African Journal of Biotechnology**, v. 9, n. 26, p. 4009-4013, 2010.
- JORGE, L. I. F. et al. Anatomia foliar de pedra-hume-caá (*Myrcia sphaerocarpa*, *Myrcia guianensis*, *Eugenia puniceifolia* – Myrtaceae). **Acta Amazonica**, v. 30, n.1, p. 49-57, 2000.
- LAPCIK, O. et al. Identification of isoflavones in *Acca sellowiana* and two *Psidium* species (Myrtaceae). **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 33, n. 10, p. 983-992, 2005.
- LANSKY, E. et al. **Pharmacological and therapeutic properties of pomegranate**. Israel: CIHEAM Options Mediterraneennes, 231-235, 2004.
- MARKHAM, K. P. **Techniques of flavonoid identification**. London: Academic Press, 1982.144p.
- MIGUEL, M. D.; MIGUEL, O.G. **Desenvolvimento de fitoterápicos**. São Paulo: Tecmedd, 2004. 115p.
- MILANESI, P.M. et al. Ação fungitóxica de Extratos vegetais sobre o crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides*. **Revista da FZVA**, v.16, n.1, p.01-13, 2009.
- PHOULIVONG, S. et al. *Colletotrichum gloeosporioides* is not a common pathogen on tropical fruits. **Fungal Diversity**, v. 44, n. 1, p.33-43, 2010.
- RIBEIRO, E. P. et al. Flavonas e triterpenos pentacíclicos das folhas de *Lindackeria paraensis* (Flacourtiaceae). **25ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química – SBQ**, v. 11. 2000.
- RUBERTO, G.; TRINGALI, C. Secondary metabolites from the leaves of *Feijoa sellowiana* Berg. **Phytochemistry**, v. 21, n. 65, p. 2947-2951, 2004.
- SANTOS, S. R.; MARCHIORI, J.N.C. Estudo anatômico do lenho e descrição morfológica de cinco espécies Sul-Rio-Grandenses da família Rhamnaceae. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-graduação em Engenharia

- Florestal, Universidade de Santa Maria. 2008.
- SILVA, A. C. da. et al. Efeito in vitro de compostos de plantas sobre o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz: isolado do maracujazeiro. **Ciência e Agrotecnologia**. [online]. 2009, v.33, n.spe. p. 1853-1860. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542009000700026>.
- Acesso em: 15 abr. 2011
- SIQUI A. C. et al. Óleos essenciais - potencial antiinflamatório. **Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento**, v. 16, p. 38-43, 2000.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 640 p. 2005.
- SOUZA-JÚNIOR, I. T. et al. Fungitoxic effect of concentrations of essential oils on *Colletotrichum gloeosporioides*, isolated from the passion fruit. **Biotemas**, v. 22, n.3, p. 77-83, 2009. Disponível em: <http://www.biotemas.ufsc.br/volumes/pdf/volume_223/77a83.pdf> Acesso em: 10 dez. 2010.
- STANGARLIN, J. R. et al. Plantas medicinais e controle alternativo de fitopatógenos. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, v.11, p.16-21, 1999.
- STERN, J. L. et al. Phlorotannin-protein interactions. **Journal of Chemical Ecology**, v.22, p.1887-1899, 1996.
- VASCONCELOS, L.C.S. et al. Use of *Punica granatum* as an antifungal agent against candidosis associated with denture stomatitis. **Mycosies**, v.46, p. 192-196, 2003.
- WALLER, J. M.; BRIDGE, P. D. Recent advances in understanding disease of some tropical perennial crops. In: PRUSKY, D.; FREEMAN, S.; DICKMAN, M. B. (Ed.). *Colletotrichum: Host specificity, Pathology, and host-pathogen interaction*. St. Paul, Minnesota: APS Press, 2 ed., 2009, cap.20, p. 337-345.