



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FARMÁCIA
CURSO DE FARMÁCIA

SAMILA MARQUES RAMOS GONZAGA

ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE ESPÉCIES VEGETAIS DO SEMIÁRIDO FRENTE
AO *Asperisporium caricae*, AGENTE ETIOLÓGICO DA PINTA PRETA DO
MAMOEIRO

Campina Grande - PB

2010

SAMILA MARQUES RAMOS GONZAGA

**ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE ESPÉCIES VEGETAIS DO SEMIÁRIDO FRENTE
AO *Asperisporium caricae*, AGENTE ETIOLÓGICO DA PINTA PRETA DO
MAMOEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso
– TCC apresentado para
obtenção do título de Bacharel
em Farmácia pela Universidade
Estadual da Paraíba.

ORIENTADOR (A): Prof^a Dr^a. Rossana Miranda Pessoa Antunes - UEPB

Campina Grande - PB

2010

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

- G642a Gonzaga, Samila Marques Ramos.
Atividade antifúngica de espécies vegetais do semiárido frente ao *Asperisporium Caricae*, agente etiológico da pinta preta do mamoeiro [manuscrito] / Samila Marques Ramos Gonzaga. – 2010.
35 f.: il. color.
- Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2010.
“Orientação: Profa. Dra. Rossana Miranda Pessoa Antunes, Departamento de Farmácia”.
1. Controle de pragas. 2. Mamoeiro. 3. Plantas Medicinais.
I. Título.

SAMILA MARQUES RAMOS GONZAGA

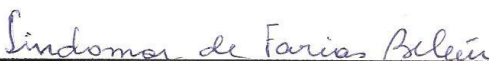
**ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE ESPÉCIES VEGETAIS DO SEMIÁRIDO FRENTE
AO *Asperisporium caricae*, AGENTE ETIOLÓGICO DA PINTA PRETA DO
MAMOEIRO**

Trabalho de Conclusão de curso aprovado em: 03 de dezembro de 2010.

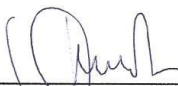
BANCA EXAMINADORA



Prof^a Dr^a. Rossana Miranda Pessoa Antunes
Departamento de Farmácia/CCBS/UEPB/Campus I
Orientadora



Prof^a Dr^a. Lindomar de Farias Belém
Departamento de Farmácia/CCBS/UEPB/Campus I
Examinadora



Prof^a Msc. Ivan Coelho Dantas
Departamento de Farmácia/CCBS/UEPB/Campus I
Examinador

Campina Grande – PB

2010

*“ **DEDICO** aos grandes amores da minha vida, meus pais. Minha fonte inspiradora dessa grande jornada!”.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, minha fonte de forças, por sempre iluminar meu caminho.

A minha orientadora Prof^a Dr^a. Rossana Miranda Pessoa Antunes, que com dedicação, conduziu-me brilhantemente no percurso deste trabalho.

Ao meu querido, amoroso, simpático, amável, amigo e Mestre Ivan Coelho Dantas pelas aulas sempre agradáveis, por ter mostrado através de mensagens o verdadeiro sentido de ver a vida e sentir a vida.

A professora Dr^a. Lindomar de Farias Belém por ser um exemplo de profissional.

Ao Laboratório de Microbiologia da Escola Agrícola Assis Chateaubriand - UEPB, Lagoa Seca, PB, por ter cedido espaço pra realização deste trabalho.

A minha amiga Renata Araújo França Costa pela cumplicidade e pela ajuda durante o experimento.

Aos amigos da faculdade no qual todos, sem alguma exceção foram e serão sempre especiais.

Aos meus queridos pais, Vital e Solimar, que jamais pouparam esforços para que eu pudesse ter a melhor educação possível. Desta forma, se hoje estou defendendo essa monografia é porque eles lutaram para que eu chegasse até aqui. Acredito que o melhor que posso fazer para retribuir é lutar sempre, com muita garra, a fim de um dia alguém sentir por mim o mesmo orgulho e admiração que sinto por eles.

Aos meus manos, Vital Filho e Samara Marques pelo apoio e incentivo e por sempre acreditarem no meu potencial.

A minha sogra, Adenita, pelo apoio familiar me concebido, que sempre de braços abertos soube me acolher.

A todos os meus tios e tias, primos e primas que sempre torceram de forma carinhosa por minha vitória.

Pelos valiosos ensinamentos recebidos dos professores da Universidade Estadual da Paraíba.

A vizinho José Ramos, *In Memoriam*, pela pessoa ímpar em minha vida, se hoje estou aqui, é porque sempre lutei pra mostrar não somente a todos, mas principalmente a ele o quão batalhei pra chegar onde estou, sei que vizinho está vendo meu brilho, que por sinal é todo pra ele.

Neste momento tão especial, gostaria de externar a minha gratidão a todos que ajudaram direta ou indiretamente na concretização deste sonho. A todos vocês, o meu MUITO OBRIGADO.

*Um agradecimento especial ao meu querido noivo Anísio Amaro de Sousa Neto,
que tanto me apoiou nas horas difíceis desta jornada, me incentivando sempre.*

**ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE ESPÉCIES VEGETAIS DO SEMIÁRIDO FRENTE
AO *Asperisporium caricae*, AGENTE ETIOLÓGICO DA PINTA PRETA DO
MAMOEIRO**

RESUMO

A procura por novos agentes antimicrobianos, a partir de plantas, é intensa devido à crescente resistência dos microorganismos patogênicos frente aos produtos sintéticos. Além disso, o uso irracional de pesticidas à longo prazo, causa impactos negativos para a sociedade e para o meio ambiente devido à efeitos adversos causados pelos resíduos químicos, e em consequência disso, estratégias atuais da agricultura vem buscando métodos alternativos para controle de doenças e pestes, visando causar menos danos a saúde humana e ao meio ambiente. Como enfocado na pesquisa, a varíola do mamoeiro (pinta preta) é uma fitopatologia de importância fitossanitária e social, pois o mamoeiro é uma das plantas tropicais de maior importância na produção nacional e mundial de fruteiras, sendo o Brasil o maior produtor mundial de mamão.

Trabalhos desenvolvidos com extratos fluidos, obtidos a partir de plantas medicinais têm indicado o potencial das mesmas no controle de fitopatógenos. O objetivo deste trabalho foi o de avaliar a atividade antimicrobiana dos extratos das espécies vegetais do semiárido de *Bauhinia cheilantha*, *Sideroxylon obtusifolium*, *Egletes viscosa*, *Operculina macrocarpa*, *Amburana cearensis*, *Cnidocolus phyllacanthus*, *Heliotropium elongatum*, frente ao fungo *Asperisporium caricae*, responsável pela pinta preta do mamoeiro. A atividade antimicrobiana foi determinada pelo método de difusão em placas com meio sólido, processo cavidade-placa. O resultado final foi determinado pela média aritmética do tamanho dos halos de inibição (mm) dos valores obtidos dos dois ensaios.

Palavras-chave: atividade antimicrobiana, vegetais do semiárido, fitopatógenos, *Bauhinia cheilantha*, *Sideroxylon obtusifolium*, *Egletes viscosa*, *Operculina macrocarpa*, *Amburana cearensis*, *Cnidocolus phyllacanthus*, *Heliotropium elongatum*, *Asperisporium caricae*.

**ANTIFUNGAL ACTIVITY OF PLANT SPECIES OF THE FRONT SEMIARID
Asperisporium caricae, ETIOLOGIC AGENTS OF EARLY BLIGHT PAPAYA**

ABSTRACT

The search for new antimicrobial agents from plants, is intense because of the increasing resistance of pathogenic microorganisms compared to synthetic products. In addition, the irrational use of pesticides in the long run, cause negative impacts on society and the environment due to the adverse effects caused by chemical waste, and as a result, current strategies of agriculture has been seeking alternative methods for disease control and pests, thereby causing less damage to human health and the environment. How concerned with the investigation, smallpox papaya (black spot) is an important plant phytopathology and social, because the papaya is a tropical plant of great importance in the national and global fruit, with Brazil being the largest producer of papaya.

Work undertaken with crude extracts obtained from medicinal plants has shown the potential of those in the control of plant pathogens. The aim of this study was to evaluate the antimicrobial activity of extracts of plant species of semiarid *Bauhinia cheilantha*, *Sideroxylon obtusifolium*, *Egletes viscosus*, *Operculina macrocarpa*, *Amburana cearensis*, *Cnidoscopus phyllacanthus*, *Heliotropium elongatum*, *Asperisporium caricae* view of fungi responsible for black spot of papaya. Antimicrobial activity was determined by the diffusion method on plates with solid medium, cavity-plate process. The end result was determined by the arithmetic mean size of inhibition zones (mm) values obtained from two tests.

Keywords: antimicrobial activity, plant pathogens, plants of the semiarid, *Bauhinia cheilantha*, *Sideroxylon obtusifolium*, *Egletes viscosus*, *Operculina macrocarpa*, *Amburana cearensis*, *Cnidoscopus phyllacanthus*, *Heliotropium elongatum*, *Asperisporium caricae*.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo geral	13
2.2 Objetivos específicos	13
3 REFERENCIAL TEÓRICO	15
4 METODOLOGIA	22
4.1 Seleção das plantas estudadas	22
4.2 Obtenção e identificação do material vegetal	22
4.3 Preparo das tinturas vegetais	22
4.4 Microorganismo testado	23
4.5 Meio de cultura	23
4.6 Identificação do fungo	24
4.7 Suspensão fúngica e inóculo	24
4.8 Método de difusão em placas com meio sólido	25
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
6 CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS	32

1. INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje, a procura por novos agentes antimicrobianos, a partir de plantas, é intensa devido à crescente resistência dos microorganismos patogênicos frente aos produtos sintéticos. Além disso, o uso irracional de pesticidas à longo prazo, causa impactos negativos para a sociedade e para o meio ambiente devido à efeitos adversos causados pelos resíduos químicos (AMARAL; BARA ,2005).

Dentre estes efeitos é possível enumerar a poluição do ar e da água, a contaminação dos alimentos, o aumento da resistência de patógenos aos produtos e os seus efeitos sobre as plantas, os animais e o grande impacto no homem. A utilização de agrotóxicos é muito preocupante no que diz respeito ao uso, muitas vezes, aplicados em doses excessivas ou de forma inadequada (JAMAL *et al*, 2008).

Frente a este problema, uma estratégia atual da agricultura vem sendo buscar métodos alternativos para o controle de doenças e pestes, que visem causar menos danos a saúde humana e ao meio ambiente. Trabalhos desenvolvidos com extratos brutos, obtidos a partir de plantas medicinais têm indicado o potencial das mesmas no controle de fitopatógenos (AMARAL; BARA ,2005).

Os fungicidas, assim como outras substâncias danosas aos ecossistemas, fazem parte da forma convencional de tratar muitas fitopatologias, pois os sistemas de produção agrícola no Brasil, tal qual na maioria dos sistemas econômicos embasados no desenvolvimento capitalista, são caracterizados pela maximização da produção por unidade de área plantada (produtividade). A agricultura moderna é caracterizada pelo elevado uso de insumos químicos cuja vasta maioria tem a finalidade de garantir o que se chama "sanidade" dos produtos agrícolas. Ela é ameaçada pelo que se convencionou chamar de "pragas" assim como "doenças" causadas por

microrganismos que, neste caso, passam a ser chamados de "fitopatógenos" (COUTINHO, 2000; ANTUNES, 2001).

O mamoeiro (*Carica papaya*) é considerado uma das melhores frutas para a dieta alimentar, tanto pelo seu valor nutritivo, como pelas suas qualidades sensoriais. O cultivo do mamoeiro no Brasil, além de sua grande importância econômica, deve ser ressaltado o aspecto social, como gerador de emprego e renda, absorvendo mão de obra durante o ano todo, pela constante necessidade de manejo, tratamentos culturais, colheita e comercialização, efetuadas de maneira contínua nas lavouras, além dos plantios serem renovados, em média, a cada três anos (BENASSI, 2006).

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) é uma das plantas tropicais de maior importância na produção nacional e mundial de fruteiras (NAKASONE, 1994). O Brasil é o maior produtor mundial de mamão, com uma produção estimada de 1,6 milhões de toneladas em 2005, porém desta, somente cerca de 2% é exportada (SBRT, 2006).

A varíola *Asperisporium caricae* (Speg.) Maubl. ou pinta-preta é uma das doenças mais comuns e pode ser uma das mais danosas. A doença incide diretamente nos frutos, depreciando-os comercialmente, e nas folhas, afetando a sua vigor. Santos e Barreto (2003) relataram perdas causadas pela varíola na comercialização do mamão no estado de São Paulo de até 30%. A varíola, apesar de ocorrer com grande frequência em mamão é uma doença pouco estudada. Iniciaram-se estudos epidemiológicos mais específicos sobre estratégias de controle utilizando fungicidas e há reação de diferentes genótipos à infecção por este patógeno (SANTOS; BARRETO, 2003; DIANESE et al, 2007).

As plantas estão sujeitas ao ataque de numerosas pragas, em grande parte insetos e ácaros, assim como a grande número de doenças infecciosas. Na maioria dos casos, a incidência desses problemas fitossanitários está associada a um desequilíbrio da planta, seja de ordem nutricional, seja por uso excessivo de agroquímicos. Os meios convencionais adotados para manter

pragas e doenças sob controle consistem no emprego de inseticidas, acaricidas e fungicidas que, por outro lado, são responsáveis por vastas agressões ao ambiente.

Pesquisadores vêm empenhando esforços visando o desenvolvimento de sistemas de produção que adotem "tecnologias limpas", envolvendo procedimentos de manejo que proporcionem, a recuperação do equilíbrio no ambiente agrícola e a melhoria da qualidade dos produtos (ROLIM, 2006).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Avaliar a atividade antifúngica de tinturas de espécies vegetais do semiárido *Bauhinia cheilantha*, *Sideroxylon obtusifolium*, *Egletes viscosa*, *Operculina macrocarpa*, *Amburana cearensis*, *Cnidocolus phyllacanthus*, *Heliotropium elongatum*, como sucedâneo ao tratamento convencional da pinta preta do mamoeiro.

2.2 Objetivos Específicos

- Isolar o fungo *Asperisporium caricae*, agente etiológico da pinta preta do mamoeiro.
- Obter tinturas a partir das espécies vegetais: *Bauhinia cheilantha*, *Sideroxylon obtusifolium*, *Egletes viscosa*, *Operculina macrocarpa*, *Amburana cearensis*, *Cnidocolus phyllacanthus*, *Heliotropium elongatum*.
- Avaliar a ação antifúngica, *in vitro*, das tinturas sobre as cepas de *Asperisporium caricae*.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Na busca de ganho de produção e mercados para atender as diferentes exigências dos consumidores, os produtores buscam superar os diferentes fatores limitantes, entre estes o ataque de bactérias, fungos, vírus e nematóides, além de pragas. A presença desses seres indesejáveis traz uma série de alterações em toda morfologia da planta, principalmente nos frutos como: manchas, necrose, podridões, deformações e queda de flores e folhas, redução no vigor e baixa produtividade. Dentre esses, a cultura do mamão apresenta outro fator limitante no que diz respeito ao uso de produtos químicos, ou seja, existem poucos produtos reconhecidos pelo ministério da agricultura, além de ser uma cultura bastante sensível à exposição de defensivos recomendados (NASCIMENTO, 2008).

Nesse contexto, tem-se o mamoeiro (*Carica papaya* L), planta originária da América do Sul e cultivada principalmente em países de clima tropical (BOTEON, 2005), tendo o Brasil como um dos líderes mundiais na produção do seu fruto. A varíola ou pinta preta que tem como agente etiológico o fungo *Asperisporium caricae* é um dos principais problemas para tal cultura, e seu controle é baseado na aplicação excessiva de produtos químicos (PRATISSOLI et al. 2007), fator que pode ocasionar resistência do patógeno aos mesmos, bem como afetar a saúde humana e até da própria planta.

Souza e Nozaki (2003) descrevem sucintamente o aspecto da planta acometida pela varíola: “na parte inferior das folhas, o fungo desenvolve frutificações pulverulentas, circulares e levemente angulosas”. As “pintas” apresentam coloração cinza-claro no centro e margens marrom-escuras ou pretas, local onde há o desenvolvimento dos esporos, acarretando na facilidade de contaminação dos frutos. Completam ainda: “na face superior das folhas ocorrem pequenas manchas de forma arredondada, de cor pardo-clara, cercada por um halo amarelo”.

A doença incide diretamente nos frutos e nas folhas, depreciando-os comercialmente. Os esporos fúngicos são disseminados pelo vento e respingos de

chuva, o que explica a relação direta da pinta-preta com o período chuvoso, época em que, segundo Zambolim et al. (2006), se deve iniciar o controle da doença.

3.1 Potencial de utilização de extratos no controle de doenças fúngicas

A agricultura alternativa, que pode ser definida segundo Cruz et al. (2000), como sendo aquela que utiliza recursos naturais racionalmente, visando suprir as necessidades das presentes e futuras gerações, abrange a utilização de compostos químicos presentes nas plantas e que são resultantes do metabolismo primário e secundário.

Dentre esses métodos alternativos, o uso de subprodutos de plantas medicinais pode ser uma alternativa que se pode realizar, sendo do ponto de vista econômico, seja do ponto de vista ambiental (RODRIGUES et al., 2006). Segundo Cunico et al. (2006), esta forma de controle é interessante aos produtores rurais pela facilidade de acesso às plantas medicinais, normalmente cultivadas nas pequenas propriedades agrícolas.

Plantas medicinais possuem compostos secundários que podem apresentar atividade direta, por meio de extratos brutos e óleos essenciais de plantas sobre fitopatógenos como bactérias, fungos e nematóides (FRANZENER, et al., 2007; MELLO et al., 2006; SILVA et al., 2008), ou atividade indireta, ativando mecanismos de defesa de plantas aos patógenos (SCHWAN-ESTRADA e STANGARLIN, 2005).

Na literatura tem-se verificado o registro da eficiência de extratos vegetais, obtidos de várias espécies botânicas, como é o caso da arruda, melão de são caetano, eucalipto (CELLOTO et al., 2008), cavalinha, hortelã (ROZWALKA et al., 2008), alho, canela (VIEGAS, et al., 2005), cravo-da-índia (AMARAL e BARA, 2005), jabuticaba (RANGEL, et al., 2006), e nim (CARNEIRO et al., 2008), na promoção da inibição do desenvolvimento de vários fitopatógenos de natureza fúngica. Considera-se ainda, que a diversidade dessas substâncias poderia possibilitar ao produtor a utilização, por meio do cultivo da planta possuidora dos compostos secundários, preparo e aplicação direta do extrato nas culturas comerciais, sendo uma alternativa bastante promissora (CELLOTO et al., 2008).

3.2 *Asperisporium caricae* - pinta preta do mamoeiro

Aproximadamente 171 diferentes fungos que atacam o mamoeiro no mundo foram relatados em pesquisas recentes (NISHIJIMA & ZHU, 2004), sendo 12 considerados de grande importância econômica para a cultura. Dentre esses, o agente causal da doença varíola ou pinta preta o fungo anamórfico *Asperisporium caricae*, cuja fase perfeita é *Asperisporium caricae*, que ataca especificamente espécies do gênero *Carica* é um dos mais severos causadores de doenças foliares e ataca somente o mamoeiro em áreas cultivadas nos Brasil, EUA, Norte da África. (SANTOS FILHO et al., 2007; NISHIJIMA, 1994). Segundo Ueno et al. (2001) a pinta preta do mamoeiro, apesar de ocorrer com grande frequência é uma doença pouco estudada.

O fungo é da ordem Moniliales, família Dematiaceae é um hifomiceto cercosporóide com conidióforos de cor olivácea, sem ramificações formando em esporodóquio compacto. Os conídios são formados no topo dos conidióforos e, quando maduros, destacam-se deixando cicatrizes escuras. Os conídios são marrom-escuros, com ou sem septos, de forma variada, e apresentam cicatrizes na base (MENEZES e OLIVEIRA, 1993).



Fonte: http://www.ctahr.hawaii.edu/nelsons/papaya/1_black_spot_fruit_mycoparasite1.JPG

3.3 Determinação, Composição Química e Atividade Biológica das Plantas Testadas

3.3.1. *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud.

Sinonímia popular: Mororó, bauínia, pata-de-vaca, unha-de-boi, casco-de-vaca, miroró, pata-de-boi.

Família: Caesalpinaceae (Leguminosae).

Parte utilizada: Cascas do tronco.

Composição química: Alcalóides, cumarinas, taninos, fibras, pinitol, proteínas, glicosídeos, heterosídios, kamempferitrim, saponinas, mucilagem, colina, trigonelina, astragolina, flavanoides: campferol, rutina, sais minerais (fósforo e cálcio), traços de fenois.(DANTAS, 2007)

3.3.2. *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult) T.D. Penn.

Sinonímia popular: Quixaba, quixabeira, rompe-gibão, casca-de-quixaba, calumbi, coronilha, coca, maçaranduba-da-praia, sacutiaba.

Família: Sapotaceae.

Parte utilizada: Cascas do caule.

Composição química: Taninos, saponinas, quinonas, taraxerona, taraxerol, ácido bássico, essência, ácido triterpênico, óleo, alfa-espinaesterol, eritrodiol e ácido 2,3,23-trihidosi-olea-5-dieno-28-oico. (DANTAS, 2007)

3.3.3. *Egletes viscosa* Cass.

Sinonímia popular: Macela-da-terra, macela-do-campo, macela-galega, macela-do-sertão, marcela, chá-de-lagoa e losna-do-mato.

Família: Asteraceae.

Parte utilizada: Capítulos florais.

Composição química: Flavonoides, pineno, isoguatalina, b-pineno e acetato de trans-pinocarvila, mirtenila, sabinila, ácidos polifenólicos, noriangonina, acetato de transpinocarveína, acetato de bornila, acetato de lactona, ácido centipédico, ternatina, quercetina, luteolina, 3-metoxiquercetina, golangina, 3-metoxigolangina, di-idroximetoxiflamona, terpenos, biflavonoides: ternatina; monoterpénoides: acetato de transpinocarveiol e b-pineno. (DANTAS, 2007)

3.3.4. *Operculina macrocarpa* Horgan.

Sinonímia popular: Batata-de-purga, jalapa-de-lisboa, jalapa, jalapa-branca, convolvulus gomesi, raiz-de-jeticucú, escamonea-da-américa, brionimea-da-américa.

Família: Convolvulaceae.

Parte utilizada: Raiz.

Composição química: Fécula, goma, alcaloide semelhante a equitamina, heterosídeo resinoso (convolvulina e jalapina), saponina, açúcar, sais, extrato gomoso, amido, ácido cafeico, ácido éster-metil-cafeico, álcool cetil, ácido exogênico, ipuranol, ácido metiletilacético, orizabina, quinovosídeo, resina, escopoletina, cloridrato de hidroxilamina e ácido valérico. (DANTAS, 2007)

3.3.5. *Amburana cearensis* (Fr. All.) A. Smith.

Sinonímia popular: Cumaru, cumaru-do-ceará, amburana, amburana-de-cheiro,

emburana, imburana, imburana-de-cheiro, cerejeira, cumaré, cumaru-de-caatingas, cerejeira-rajada, cumaru-de-cheiro.

Família: Fabaceae (Leguminosae).

Parte utilizada: Cascas.

Composição química: Cumarina, isocampgerídio, dicumarol, 3,4-dimetoxicinamato de metila, flavonoides, 8,0-metilretusina, 2,4-metilenocicloartenol, beta-sistoterol, bergapteno, psoraleno e derivados furocumarínicos, esculozideo, ácidos: valínico, esteárico, palmítico, oleico e linoleico. (DANTAS, 2007)

3.3.6. *Cnidocolus quercifolius* Pohl.

Sinonímia popular: Favela, faveiro, leiteira-de-espinho, faveleira, mandioca-brava, urtiga-de-mamão.

Família: Euphorbiaceae.

Partes utilizadas: Casca e entrecasca do caule.

Composição química: Alcalóides, albumina, fenóis, flavonóides, flavonas, flavonóis, xantonas e saponinas. (DANTAS, 2007)

3.3.7. *Heliotropium elongatum* L.

Sinonímia popular: Fedegoso, crista-de-galo, borragem-brava, erva-de-são-fiacre, aguaraciunha-açu.

Família: Boraginaceae.

Partes utilizadas: Folhas, sementes e raízes.

Composição química: Alcaloide pirrolidínico, necina, heliosupina, tanino, ácido (-) -

trachelantínico, acetil-indicine, beta-sitosteril, campesterol, calinosterol, indicina, óxido-n-indiciina, tetronecine, estigmasterol e heliotrine. (DANTAS, 2007)

4. METODOLOGIA

4.1. Seleção das plantas estudadas

As plantas escolhidas foram selecionadas através de levantamento bibliográfico de pesquisas envolvendo a atividade antimicrobiana destas espécies vegetais em microrganismos responsáveis por afecções humanas, despertando o interesse de se realizar estes testes em microrganismos fitopatogênicos.

4.2. Obtenção e identificação do material vegetal

As plantas foram adquiridas junto aos raizeiros da Feira Central de Campina Grande- PB e identificadas no Laboratório de Farmacobotânica da Universidade Estadual da Paraíba- UEPB, Campina Grande, PB- Herbário ACAM (Manoel de Arruda Câmara).

4.3. Preparo das tinturas vegetais

As tinturas vegetais foram preparadas na GRAL & CIA- Farmácia Homeopática. Estas foram obtidas segundo a Farmacopéia dos Estados Unidos do Brasil (1959), utilizando-se o processo de maceração. O álcool etílico hidratado (30 % de água) foi utilizado como solvente, devido a sua baixa toxicidade (não inibindo o bioensaio), seu ótimo desempenho no processo extrativo e sua viabilidade econômica (ELOFF, 1998 apud ANTUNES, 2001).

O material vegetal foi pesado, e se verteu sobre ele, em recipiente adequado, volume necessário de solvente para obter-se tintura simples correspondente a 1:5 do material vegetal, dando-se início ao processo de maceração que durou oito dias em temperatura ambiente, realizando-se agitações periódicas. Logo após, foi realizado o processo de expressão, filtração, correção do volume final e

acondicionamento em vidros de cor âmbar fechados hermeticamente com tampas rosqueáveis, à temperatura ambiente.

4.4. Procedimentos microbiológicos

4.4.1. Microrganismo testado

Foi utilizada cepa de *Asperisporium caricae* previamente isolada e identificada no Laboratório de Microbiologia da Escola Agrícola Assis Chateaubriand - UEPB, Lagoa Seca, PB onde foram realizados os testes de sensibilidade microbiológica.

4.4.2. Meio de cultura

Para realização dos ensaios microbiológicos foi utilizado o meio de cultura Ágar Sabouraud (AS), meio nutriente que favorece o crescimento de diversos fungos filamentosos (LEVY, 2004).

Este meio foi preparado conforme instruções do fabricante, no Laboratório de Microbiologia da Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, Campina Grande, PB, seguindo a distribuição de 20 mL do mesmo, em placas de Petri (15 x 90 mm), descartáveis e estéreis.

4.4.3. Identificação do fungo

A identificação do fungo foi realizada a partir de parâmetros macro e micro morfológicos das colônias crescidas, confrontando-as com as descrições da literatura micológica e fitopatológica. (LACAZ, NAGAO e MARTINS, 1991; BELÉM, 1997; SIDRIM e MOREIRA, 1999; BELÉM, 2002).



Foto: Samila M. R. Gonzaga

Figura 1- Representação fotográfica do *Asperisporium caricae* após 72 horas de incubação

4.4.4. Suspensão fúngica e inóculo

Durante a realização do ensaio, a cepa foi mantida em meio Ágar Sabouraud. Realizou-se cultura da cepa em AS que foi incubada por 72 horas a cerca de 30 a 35°C, até o crescimento do fungo. O inóculo foi preparado e padronizado em solução fisiológica esterilizada obtendo-se uma suspensão com turvação comparativa com a do tubo 0,5 da escala de Mc Farland.

4.4.5. Método de difusão em placas com meio sólido

Os testes de sensibilidade fúngica das tinturas vegetais foram realizadas pela técnica de difusão em placas com meios sólidos, processo cavidade-placa.

As placas de Petri foram inoculadas pela técnica de espalhamento em superfície. Com a utilização de pipeta automática aplicou-se uma alíquota de 1mL da suspensão contendo o inóculo ao meio espalhando-a com o auxílio de "swabs" estéreis. Posteriormente foram feitos orifícios de cerca de 6 mm de diâmetro, utilizando-se ponteiras esterilizadas.

Em cada placa foram feitas sete cavidades, observando-se a diferença de não menos de 20 mm entre elas e 15 mm a partir da borda da placa. Nos orifícios foram colocados 50 μ L da tintura.

As placas foram incubadas a cerca de 30 a 35°C por 72h. As que continham o solvente aplicado nos orifícios ao invés da tintura, foram utilizadas como controle. Cada ensaio foi realizado em duplicata (ANTUNES, 2001).

Para verificação da atividade antifúngica realizou-se a leitura das placas levando em consideração a presença ou ausência de halos de inibição em torno dos orifícios contendo as tinturas (PEREIRA et al., 2006).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi feito a leitura das placas e algumas das tinturas vegetais em teste, apresentaram atividade antifúngica positiva, in vitro, sobre o *Asperisporium caricae*. Os resultados estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1- Atividade das tinturas vegetais frente ao *Asperisporium caricae*

Tinturas vegetais	Halo médio (mm)	Atividade antifúngica
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud-MORORÓ	0	-
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult) T. D. Penn.-QUIXABA	0	-
<i>Egletes viscosa</i> Cass.-MACELA	10	+
<i>Operculina macrocarpa</i> Horgan-BATATA DE PURGA	0	-
<i>Amburana cearencis</i> (Fr. All.) A. Smith.-CUMARÚ	17	+
<i>Cnidocolus phyllacanthus</i> Pohl.-FAVELA	0	-
<i>Heliotropium elongatum</i> L.-FEDEGOSO	12	+

(+) positiva; (-) negativa

Tabela 2- “Teste cego” - Utilização do solvente ao invés da tintura, utilizado como controle.

Tinturas vegetais	Halo médio (mm)	Atividade antifúngica
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud-MORORÓ	0	-
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult) T. D. Penn.-QUIXABA	0	-
<i>Egletes viscosa</i> Cass.-MACELA	0	-
<i>Operculina macrocarpa</i> Horgan-BATATA DE PURGA	0	-
<i>Amburana cearencis</i> (Fr. All.) A. Smith.-CUMARÚ	0	-
<i>Cnidocolus phyllacanthus</i> Pohl.-FAVELA	0	-
<i>Heliotropium elongatum</i> L.-FEDEGOSO	0	-

(-) negativa

Como pode ser visto na figura 2, apenas as tinturas de macela, cumaru e fedegoso respectivamente, foram ativas sobre o desenvolvimento do fungo, conseqüentemente houve formação de halos de inibição.

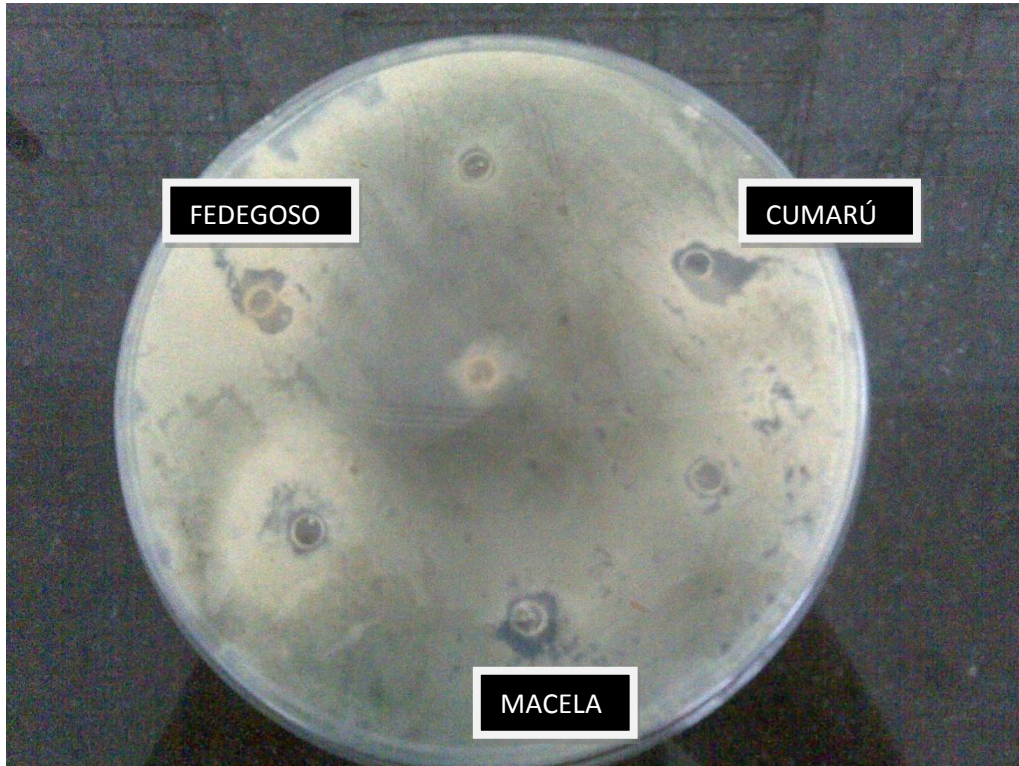


Foto: Samila M. R. Gonzaga

Figura 2- Representação fotográfica da atividade das tinturas vegetais em teste frente ao *Asperisporium caricae*

Atualmente uma das alternativas pesquisadas para controle de doenças e pestes, envolve o uso de extratos vegetais, buscando explorar suas propriedades fungitóxicas. A literatura tem registrado a eficiência de extratos, obtidos de uma gama enorme de espécies botânicas, em promover a inibição do desenvolvimento de vários fitopatógenos de natureza fúngica.

As plantas produzem inúmeros compostos secundários que podem ser utilizados no controle de doenças de plantas. Há evidência de que muitas dessas substâncias estejam envolvidas na interação planta-patógeno, como um mecanismo de defesa da planta. A utilização dessas substâncias, no entanto, apresenta inúmeros entraves. A quantidade e a sua composição química são muito variáveis e dependem do tipo de tecido, da idade da planta, de seu habitat e do tipo de solo onde a planta é cultivada. Isso explica as discrepâncias encontradas entre pesquisas realizadas em diferentes locais, utilizando a mesma metodologia e a mesma espécie de planta.

Diferentes substâncias naturais, derivadas de plantas e animais, têm sido investigadas quanto ao seu potencial em controlar doenças de plantas, destacando-se extratos de partes de plantas, óleos essenciais, alcalóides, lipídios, taninos, aminoácidos, carboidratos, quitina, lectinas, dentre outras (SILVA,2006).

No presente trabalho foram utilizadas tinturas vegetais preparadas segundo a técnica já descrita na metodologia, foi visto que nem todas as tinturas apresentaram atividade antifúngica, conseqüentemente não houve formação de halo de inibição. Esse fato pode estar relacionado à resistência apresentada pelo microrganismo frente aos princípios ativos presentes nas tinturas de mororó, quixaba, batata de purga e favela. Segundo Oliveira (2009) a habilidade em resistir a compostos tóxicos constitui uma característica indispensável para a sobrevivência dos microrganismos. Os fungos fitopatogênicos desenvolveram diversas estratégias para se protegerem contra os compostos tóxicos produzidos por plantas e microrganismos antagonistas.

O tanino, considerado marcador principal dos extratos vegetais, faz parte do sistema de defesa vegetal contra os microrganismos, então a produção de tanase pode ser considerada como parte do contra-ataque microbiano. Tal ataque inclui estratégias como a produção de enzimas contra os taninos, capazes de hidrolisar ésteres e ligações, conferindo resistência ao microrganismo (SCALBERT, 1991). Então, este fato, possivelmente pode ocorrer devido à própria resistência do fungo aos princípios ativos vegetais (Taninos) das plantas testadas como, por exemplo, do mororó, quixaba, batata de purga e favela.

Como exemplo da eficiência do controle de patógenos através do uso dos extratos vegetais se tem o controle da mancha marrom (*Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker) em trigo, usando extrato aquoso de *Artemisia camphorata* Vill. (cânfora) (FRANZENER et al., 2003), do oídio (*Oidium lycopersici* Cooke & Masee) do tomateiro pelo óleo emulsionável de *Azadirachta indica* A. Juss (CARNEIRO, 2003), da antracnose (*Colletotrichum lagenarium* (Pass.) Ellis & Halst.) em pepino, pelo extrato de *Eucalyptus citriodora* Hooker (BONALDO et al., 2004) e do mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) em alface por *Zingiber officinale* Roscoe (RODRIGUES, 2004).

Não foi encontrada na literatura a relação existente entre o fungo *Asperisporium caricae* em relação a sua sensibilidade, com as tinturas de macela, cumarú e fedegoso.

6. CONCLUSÃO

As futuras utilizações das substâncias naturais no controle de patógenos de plantas, são promissoras, no entanto dependem de inúmeros fatores tais como o conhecimento da sua exata composição química e uma melhor compreensão do modo de ação dessas substâncias. Nesse sentido, é de fundamental importância a realização de estudos mais detalhados sobre os seus efeitos toxicológicos, para aumentar a sua atividade e estabelecer padrões de segurança (SILVA,2006).

De acordo com os dados do presente estudo pode-se concluir que:

- As tinturas de macela, cumarú e fedegoso podem ser consideradas uma importante fonte de compostos com atividade *in vitro* contra o fungo *Asperisporium caricae*, podendo abrir perspectivas para o desenvolvimento de fitoterápicos eficazes e de baixo custo.
- As tinturas vegetais de mororó, quixaba, batata de purga e favela utilizados na investigação, não obtiveram atividade antifúngica visível frente ao *Asperisporium caricae*.
- Possivelmente, o fungo *A. caricae* produz a enzima tanase que possui a faculdade de inibir a ação dos taninos presentes nos extratos vegetais testados, dessa forma, dando o possível caráter de resistência ao fungo.

REFERÊNCIAS

AMARAL, M.F.Z.J.; BARA, M.T.F. **Revista Eletrônica de Farmácia Suplemento** vol 2 (2),5-8, 2005.

ANTUNES, R. M. P. **Espécies vegetais com atividade antibacteriana sobre bactérias fitopatogênicas da batata**. 2001, 83 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande – PB, 2001.

BENASSI, A. C. **Informes sobre a produção de mamão**. 2006. Disponível em: <[http:// www.todafruta.com.br/](http://www.todafruta.com.br/)>. Acesso em: 04 Out. 2010.

BONALDO, S.M. et al. Fungitoxicidade, atividade elicitora de fitoalexinas e proteção de pepino contra *Colletotrichum lagenarium* pelo extrato aquoso de *Eucalyptus citriodora*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n.5, p.128-134. 2004.

BOTEON, M. Desafios da fruticultura e o mercado de mamão. In: MARTINS, D.S. (Ed.). **Papaya Brasil: mercado e inovações tecnológicas para o mamão**. Vitória: Incaper, 2005. p. 15-21.

CARNEIRO, S.M.T.P.G. Efeito de extratos de folhas e do óleo de nim sobre o oídio do tomateiro. **Summa Phytopathologica**, v. 29, n.3, p.262-265. 2003.

CARNEIRO, S. M. T. P. G.; PIGNONI, E.; GOMES, J. C. Efeito do nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) no controle da mancha angular do feijoeiro. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.10, n.3, p.6-10, 2008.

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

COUTINHO, W.M. **Uso da restrição hídrica no controle da germinação de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.) e feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em**

testes de sanidade. 2000.78p. Dissertação (Mestrado em fitopatologia).
Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.

CRUZ, M. E. S.; NOZAKI, M. H.; BATISTA, M. A. Plantas medicinais e alelopatia.
Biociência, Brasília, v.15, p.28-34, 2000.

CUNICO, M. M.; CARVALHO, J. L. S.; ANDRADE, C. A.; MIGUEL, O. G.; MIGUEL,
M. D.; AUER, C. G.; GRIGOLETTI JÚNIOR, A.; CÔCCO, L. C.; YAMAMOTO, C. I.
Atividade antifúngica de extratos brutos de *Othonia martiana* Miq., Piperaceae.
Visão Acadêmica, Curitiba, v.7, p.15-24, 2006.

DANTAS, I. C. **O Raizeiro**. Campina Grande: EDUEP, 2007. 540p.

DIANESE, A. C. et al. Reação de genótipo de mamoeiro à Variola e à Podridão – do
- pé. **Fitopatologia Brasileira**. n. 32, set - out., p. 419 – 423. 2007.

FRANZENER, G.; STANGARLIN, J. R.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; CRUZ, M. E.
S. Atividade antifúngica e indução de resistência em trigo a *Bipolaris sorokiniana* por
Artemisia camphorata. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.25, n.2, p.503-507, 2003.

JAMAL, C. M. et al. O uso de extratos vegetais no controle alternativo da podridão
pós-colheita da banana. Brasília, 2008. Disponível em: <
www.cpac.embrapa.br/download/590/t>. Acesso em: 20 mar. 2010.

MELLO, A, F, S.; MACHADO, A. C. Z.; INOMOTO, M. M. Potencial de controle da
erva-de-Santa-Maria sobre *Pratylenchus brachyurus*. **Fitopatologia Brasileira**,
Brasília, v.31, n.5, p.513-516, 2006.

MENEZES, M.; OLIVEIRA, S.M.A. Fungos fitopatogênicos. Recife: UFRPE -
Imprensa Universitária, 1993. 277p.

NAKASONE, H.Y. Papaya. In: Ploetz, R.C., Zentmyer, G.A., Nishijima, W.T.,
Rohrbach, K.G. & Ohr, H.D (Eds.) **Compendium of tropical fruit diseases**. Saint
Paul MN. APS Press. 1994. pp. 56-57.

NASCIMENTO, V. E. **O Controle Integrado de Doenças do Mamoeiro**. 2008. Disponível em: <[http:// www.todafruta.com.br](http://www.todafruta.com.br)>. Acesso em: 30 Ago.2010.

NISHIJIMA, W.; ZHU, I. J. Developing a broad disease resistance in carica papaya against fungal diseases. CTAHR/HARC Project Proposal 2004. 30 p.

OLIVEIRA, M. C. **Identificação e caracterização dos genes *abcC11* e *cypC11* que codificam um transportador ABC e um citocromo P450 no fitopatógeno *Colletotrichum lindemuthianum***. 65 f. Dissertação (*Magister Scientiae*)- Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola. Viçosa, MG, 2009.

PEREIRA, M. S. V., et al. Atividade antimicrobiana de extratos de plantas no Semi-árido Paraibano. **Agropecuária Científica do Semi-árido**. Patos, v. 2, n. 1, set.-dez, 2006.

PRATISSOLI, D. et. al. Fertilizantes organomineral e argila silicatada como indutores de resistência à varíola do mamoeiro. **IDISIA**, Chile, Mai- Ago de 2007.

RANGEL, M. A. S.; GABRIEL, M.; SMIDERLE, O. J. Avaliação de substâncias alternativas para proteção de grãos de soja contra fungos. In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NATURAIS, 3., 2006, Belém. **Anais...** Belém-PA, 2006.

RODRIGUES, E. ; SCHWAN-ESTRADA, K, R, F.; STANGARLIN, J. R.; CRUZ, M. E. S.; FIORI-TUTIDA, A. C. G. Avaliação da atividade antifúngica de extratos de gengibre e eucalipto *in vitro* e em fibras de bananeira infectadas com *Helminthosporium sp.* **Acta Scientiarum**, Maringá, v.28, n.1, p.123-127, 2006.

RODRIGUES, E. **Atividade antimicrobiana *in vitro*, indução de peroxidase e controle de *Sclerotinia sclerotiorum* em alface cultivado organicamente pelo uso de extrato de gengibre**. 2004, 76 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

ROLIM, P. R. R. As especialidades em Homeopatia – **A Homeopatia na Agronomia**. 2006. Disponível em: <http://www.doutormoisés.com.br>. Acesso em: 23 Mai. 2009.

ROZWALKA, L. C.; LIMA, M. L. R. Z. C.; MIO, L. L. M.; NAKASHIMA, T. Extratos, decoctos e óleos essenciais de plantas medicinais e aromáticas na inibição de *Glomerella cingulata* e *Colletotrichum gloeosporioides* de frutos de goiaba. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.2, p.301-307, 2008.

SANTOS FILHO, H. P.; NORONHA, A. C. S.; OLIVEIRA, A. A. R.; SANCHES N.F. Portal do Agronegócio. Disponível em: <http://www.portaldoagronegocio.com.br/html>. Acesso em 20 mar. 2009.

SANTOS, M. C. & BARRETO, M. Estudo epidemiológico da varíola do mamoeiro em cultivares submetidos a tratamentos com fungicidas. **Summa Phytopathologica**, 2003.

SCALBERT, A. Antimicrobial properties of tannins. **Phytochemistry**. 30(12): 3875-3883, 1991.

SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; STANGARLIN, J. R. Extratos e óleos essenciais de plantas medicinais na indução de resistência. In. CAVALVANTI, L. S.; DI PIERO, R. M.; CIA, P.; PASCHOLATI, S. F.; RESENDE, M. L. V.; ROMEIRO, R. S. (Ed.) **Indução de resistência em plantas à patógenos e insetos**. Piracicaba: FEALQ, 2005. Cap.5, p. 125-138.

SILVA, G. S. Substâncias Naturais: Uma Alternativa para o Controle de Doenças. **Fitopatologia Brasileira**. n. 31, agosto 2006.

SILVA, M. B.; NICOLI, A.; COSTA, A. S. V.; BRASILEIRO, B. G.; JAMAL, C. M.; SILVA, C. A.; PAULA JÚNIOR, T. J.; TEIXEIRA, H. Ação antimicrobiana de extratos de plantas medicinais sobre espécies fitopatogênicas de fungos do gênero *Colletotrichum*. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v.10, n.3, p.57-60, 2008.

SOUZA, A. D. de.; NOZAKI, M. de H. **Doenças fúngicas na cultura do mamoeiro**. 2003. Disponível em: <[http:// www.todafruta.com.br](http://www.todafruta.com.br)>. Acesso em: 20 Fev. 200p.

SBRT. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. **Informações sobre exportação de frutas**. Disponível em: <[http://sbrt.ibict.br/ upload/sbrt2085.pdf](http://sbrt.ibict.br/upload/sbrt2085.pdf)>. Acesso em 20/04/10.

UENO, B.; FERREIRA, M.A.S.V.; UESUGI, C.H.L. Levantamento das principais doenças de mamoeiro (*Carica papaya* L.) na região de Barreiras, BA. **Fitopatologia Brasileira**, v.26, p.386, 2001. (Resumo)

VIEGAS, E. C.; SOARES, A.; CARMO, M. G. F.; ROSSETTO, C. A. V. Toxicidade de óleos essenciais de alho e casca de canela contra fungo do grupo *Aspergillus flavus*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.4, p.915-919, 2005.

ZAMBOLIM, L. et. al. **Manejo integrado de doenças de fruteiras**. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2006, Cabo Frio, RJ. Frutas do Brasil: saúde para o mundo. Cabo Frio: SBF/UENF/UFRural RJ, 2006.