



Universidade Federal do Tocantins
Campus de Gurupi
Mestrado em Biotecnologia

LAÍLA BORGES DAMASCENO

**ATIVIDADE ANTIFUNGICA DE EXTRATOS DAS FOLHAS
DE *Solanum lycocarpum* St. Hr Still SOBRE FUNGOS
FITOPATOGÊNICOS**

**GURUPI-TO
2016**



Universidade Federal do Tocantins
Campus de Gurupi
Programa de Biotecnologia

LAÍLA BORGES DAMASCENO

**ATIVIDADE ANTIFUNGICA DE EXTRATOS DAS FOLHAS DE
Solanum lycocarpum St. Hr Still SOBRE FUNGOS
FITOPATOGÊNICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biotecnologia da Universidade Federal do Tocantins como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Biotecnologia Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Ildon Rodrigues
do Nascimento

**GURUPI - TO
2016**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

D155a Damasceni, Laíla.
ATIVIDADE ANTIFUNGICA DE EXTRATOS DAS FOLHAS DE
Solanum lycocarpum St. Hr Still SOBRE FUNGOS
FITOPATOGÊNICOS. / Laíla Damasceni. – Gurupi, TO, 2016.
71 f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do
Tocantins – Câmpus Universitário de Gurupi - Curso de Pós-
Graduação (Mestrado) em Biotecnologia, 2016.

Orientador: Ildon Rodrigues do Nascimento

1. FITOTOXIDADE DE EXTRATOS METANÓLICOS E
HIDROMETANÓLICOS. 2. TESTE IN VITRO E IN VIVO. 3.
DIDYMELLA BRYONIAE E CURVULARIA SPP. 4. CULTURA DA
MELANCIA E MILHO DOSE. I. Título

CDD 660.6

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de
qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que
citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime
estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da
UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA

Rua Badejós, Chácaras 69 e 72 - CEP: 77402-970 - Caixa Postal 66 | Gurupi/TO
(63) 3311-3549 | www.uft.edu.br/biotec | ppgbiotec@uft.edu.br

Ata de Defesa nº 09/2016



ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE LAÍLA BORGES DAMASCENO,
DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO TOCANTINS.

Aos 29 dias do mês de fevereiro do ano de 2016, às 09:30 horas, na sala 15 do edifício Bala II, campus de Gurupi – TO, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Orientador Dr. ILDON RODRIGUES DO NASCIMENTO, da Universidade Federal do Tocantins, Profª. Drª. VALÉRIA GOMES MOMENTÉ, da Universidade Federal do Tocantins, Prof. Dr. TARCÍSIO CASTRO ALVES DE BARROS LEAL, da Universidade Federal do Tocantins e Profª. Drª. ALINE TORQUATO TAVARES, da Universidade Federal do Tocantins, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de LAÍLA BORGES DAMASCENO, intitulada "**Atividade antifúngica de extratos das folhas de *solanum lycocarpum* ST. HR STILL sobre fungos fitopatogênicos**". Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo parecer favorável à aprovação, com as devidas ressalvas e correções apontadas pela banca examinadora, habilitando-a ao título de Mestre em Biotecnologia. Nada mais havendo a tratar, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Prof. Dr. Ildon Rodrigues do Nascimento
Universidade Federal do Tocantins - UFT
Orientador

Profª. Drª. Valéria Gomes Momenté
Universidade Federal do Tocantins - UFT
1ª Examinadora

Prof. Dr. Tarcísio Castro Alves de Barros Leal
Universidade Federal do Tocantins - UFT
2º Examinador

Profª. Drª. Aline Torquato Tavares
Universidade Federal do Tocantins - UFT
3ª Examinadora

Gurupi, 29 de fevereiro de 2016.

Prof. Dr. Gessiel N. Scheidt
Coord. Mestrado em Biotecnologia
E-mail: 1719@uft.edu.br
UFT - Campus Univers. de Gurupi

Prof. Dr. Gessiel Newton Scheidt

Dedico aos meus pais, Virgilino José Damasceno e Sandra Borges Jordão Damasceno; aos meus irmãos Luiz Henrique, Ane Carolina, Isabelle e Patrícia; e ao meu grande amigo, esposo e companheiro Carlos Fernando Simão Rodovalho e a todos amigos, familiares e professores.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a **Deus** e a **Nossa Senhora** por me guiar, proteger e iluminar nos momentos difíceis e força para superar os obstáculos.

Aos meus pais, **Sandra** e **Virgilino**, que mesmo a distância me incentivou a realizar mais uma etapa da minha vida. Aos meus irmãos **Luiz Henrique, Patrícia, Ane Carolina** e **Isabelle** pelas orações e torcida.

Ao meu amigo, companheiro e esposo **Carlos Fernando Simão Rodovalho** por não me deixar desistir das batalhas que a vida nos proporciona, obrigada por sua dedicação, carinho e amor.

Aos meus familiares e amigos que estão sempre presentes na minha vida mesmo que a distância nos separava.

Ao **Núcleo de Estudos em Olericultura** pela ajuda durante os experimentos, pelos momentos compartilhados, momentos de alegria e pelas grandes amizades que aqui foram construídas.

Aos colegas da turma do Programa de Pós Graduação em Biotecnologia, **Erika, Brigitte, Valéria**.

Ao meu orientador e amigo Professor **Ildon Rodrigues do Nascimento** pelos ensinamentos, paciência e motivação durante este tempo.

Aos membros da **banca** pela contribuição nesse trabalho.

A **CAPES**, pela concessão da bolsa de estudos e auxílio financeiro.

"Deus criou o homem da terra, formou-o segundo a sua própria imagem; e o fez de novo voltar a terra. Revestiu-o de força segundo a sua natureza; determinou-lhe uma época e um número de dias. Deu-lhe o domínio sobre tudo o que está na terra. (...) Criou neles a ciência do espírito, encheu-lhes o coração de sabedoria, e mostrou-lhes o bem e o mal."

Eclesiástico 17, 1-6.

ATIVIDADE ANTIFUNGICA DE EXTRATOS DAS FOLHAS DE *Solanum lycocarpum* St. Hr Still SOBRE FUNGOS FITOPATOGÊNICOS

RESUMO GERAL

O uso de extratos de plantas no controle de fungos fitopatogênicos tem aumentado significativamente, principalmente pelo fato dos defensivos serem onerosos ao produtor e pelos danos ocasionados ao meio ambiente. A lobeira (*Solanum lycocarpum* St. Hill.) é amplamente usada no controle de doenças causadas ao homem evidenciando assim o seu potencial fungicida perante a outros fungos de interesse agrícola. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a ação fungitóxica do extrato metanólico e hidrometanólico de folhas de lobeira controle dos fungos *Didymella bryoniae* e *Curvularia* spp. . Foram utilizados solventes em concentrações diferentes, formas de aplicação distribuída e difundida destes solventes em meio de cultura e doses de aplicação 0, 10, 20, 30, 40 e 50 µL adicionados ao meio de cultura e via foliar em plântulas. Foram realizadas avaliações diárias para o crescimento micelial dos fungos e mortalidade das plântulas de melancia. Em plântulas de milho doce foram realizadas avaliações a cada 48 horas após a inoculação do fungo. Ambos os experimentos foram instalados em delineamento inteiramente casualizados, sendo que para o teste *in vitro* em esquema fatorial 2 x 5 x 2 (concentração do extrato, doses, forma de aplicação) e para o teste *in vivo* em esquema fatorial 2 x 5 (concentração do extrato e doses). Os dados foram submetidos a análise de variância e regressão. Para o teste *in vitro*, observou-se que para *D. bryoniae* o extrato bruto a dose de 50µL foi o que melhor inibiu o crescimento micelial do fungo. Para a *Curvularia* spp. a dose foi indiferente ao crescimento micelial porém, o extrato difundido ao meio de cultura reduziu o seu desenvolvimento. Para o teste *in vivo*, a maior eficiência no controle das doenças para o extrato bruto foi 30µL e o extrato aquoso 50µL para a *Curvularia* spp. e para a *Didymella bryoniae* o extrato bruto a 10 µL e o extrato aquoso a 20 µL.

Palavras-chaves: *Solanum lycocarpum*, *Didymella*, *Curvularia*, Controle.

ANTIFUNGAL ACTIVITY AND ANTIFUNGAL OF LOBEIRA EXTRACTS LEAVES (*Solanum lycocarpum* St. Hill) ON PHYTOPATHOGENIC FUNGI

ABSTRACT

The use of plant extracts in the control of phytopathogenic fungi has increased significantly, mainly because of pesticides are costly to the producer and the damage caused to the environment. The lobeira (*Solanum Lycocarpum* St. Hill.) is largely used to control diseases caused to man thus highlighting their fungicide potential before the other fungi of agricultural interest. The aim of this study was to evaluate the fungitoxic action of methanol extract and hydromethanolic leaves of lobeira in the control of the *Didymella bryoniae* and *Curvularia spp. fungi*. Solvents were used with different concentrations, application forms of these solvents were distributed and spread among culture medium and application rates of 0, 10, 20, 30, 40, and 50 μ L added among the culture medium and foliar application into plantlets. Daily evaluations were performed for mycelial growth of fungi and mortality of watermelon plantlets, as for the evaluation of sweet corn plantlets evaluations were performed every 48 hours after inoculation of the fungus. Both experiments were installed in a completely randomized design, and for the in vitro test factorial 2 x 5 x 2 (extract concentration, dose, method of application) and the in vivo test in factorial 2 x 5 (concentration, extract and doses). The data were submitted to the variance and regression analysis. For the in vitro test it was observed that for *D. bryoniae* crude extract 50 μ L dose was the best inhibited the mycelial growth of the fungi. For *Curvularia* spp. the dose was indifferent mycelial growth but the extract was spread to the culture medium decreased its development. For the in vivo test, the highest efficiency in the control of diseases to the crude extract was 30 μ L and the aqueous extract 50 μ L to *Curvularia spp.* and to *D. bryoniae* the crude extract to 10 μ L and the aqueous extract to 20 μ L.

Keywords: *Solanun lycocarpum*, *Didymella*, *Curvularia*, Control.

Sumário

ATIVIDADE ANTIFUNGICA DE EXTRATOS DAS FOLHAS DE *Solanum lycocarpum* St. Hr Still SOBRE FUNGOS FITOPATOGÊNICOS

1. INTRODUÇÃO GERAL	13
2. Revisão de Literatura.....	15
2.1 Aspectos da <i>Solanum lycocarpum</i> Hr. Still	15
2.2 Metabólitos secundários em <i>Solanum lycocarpum</i> Hr. Still	16
2.5 Mancha de Curvulária (<i>Curvularia</i> spp.).....	19
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20

CAPÍTULO II

FITOTOXIDADE EM MELANCIA E POTENCIAL DE CONTROLE DOS EXTRATOS METANÓLICOS E HIDROMETANÓLICOS DE FOLHAS DE *Solanum lycocarpum* St. Hill PARA *Didymella bryoniae* E SUA FITOTOXICIDADE EM PLÂNTULAS.

RESUMO.....	27
-------------	----

PHYTOTOXICITY IN WATERMELON AND CONTROL POTENTIAL OF EXTRACTS AND METHANOLIC *Solanum lycocarpum* St. Hill SHEETS HIDROMETANÓLICOS FOR *Didymella bryoniae* AND ITS PHYTOTOXICITY IN SEEDLING .

ABSTRACT.....	28
---------------	----

1. INTRODUÇÃO	29
2. MATERIAL E MÉTODOS	30
2.1 Obtenção, coleta, armazenagem e preparo das folhas de lobeira	30
2.2 Obtenção dos extratos metanólicos e hidrometanólicos.....	31
2.3 Origem e multiplicação do fungo <i>Didymella bryoniae</i>	32
2.4 Montagem e avaliação dos extratos sobre o desenvolvimento de <i>Didymella bryoniae in vitro</i>	32
2.5 Montagem e avaliação dos extratos nas plântulas de <i>Citrullus lanatus</i>	33

2.6	Detalhes experimentais e análise estatística.....	34
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
4.	CONCLUSÃO.....	38
5.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
CAPÍTULO III		
FITOTOXIDADE EM MILHO E POTENCIAL DE CONTROLE EXTRATOS METANÓLICOS E HIDROMETANÓLICOS DE FOLHAS DE LOBEIRA (<i>Solanum lycocarpum</i> St. Hill) PARA <i>Curvularia</i> spp.		
	RESUMO.....	44
	PHYTOTOXICITY IN CORN AND POTENTIAL EXTRACTS METHANOL CONTROL AND LOBEIRA SHEETS HIDROMETANÓLICOS (<i>Solanum lycocarpum</i> St. Hill) FOR <i>Curvularia</i> spp .	
	ABSTRACT.....	45
1.	INTRODUÇÃO.....	46
2.	MATERIAL E MÉTODOS.....	47
2.1	Obtenção, coleta, armazenagem e preparo das folhas de lobeira	47
2.2	Preparação dos extratos metanólicos e hidrometanólicos.....	48
2.3	Origem e multiplicação do fungo <i>Curvularia</i> spp.....	49
2.4	Montagem e avaliação dos extratos sobre o desenvolvimento de <i>Curvularia</i> spp. in vitro.....	49
2.5	Montagem e avaliação dos extratos nas folhas de <i>Zea mays</i>	50
2.6	Detalhes experimentais e análise estatística.....	51
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	51
4.	CONCLUSÃO.....	55
5.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
	ANEXO.....	61

Lista de Tabelas

Tabela 1: Localização das plantas de <i>Solanum lycocarpum</i> , na qual foram coletadas para obtenção do extrato. Gurupi – TO, 2015.....	31
Tabela 2: Resumo da análise da variância para o crescimento micelial de <i>Didymella bryoniae</i> em diferentes concentrações, forma de aplicação e doses de extrato de lobeira. GURUPI – TO, 2015.	35
Tabela 3: Localização das plantas de <i>Solanum lycocarpum</i> , na qual foram coletadas folhas para obtenção do extrato. Gurupi – TO, 2015.....	47
Tabela 4: Escala de nota proposta por Santos et al. (2005) para classificar a severidade de doenças. Gurupi –TO, 2015.....	51
Tabela 5: Quadro de análise de variância para o crescimento micelial do fungo <i>Curvularia spp.</i> Gurupi – TO, 2015.....	52
Tabela 6: Efeito da concentração do extrato e da forma de distribuição em meio BDA. Gurupi – TO, 2015.....	52

Lista de Figuras

Figura 1: Fruto da lobeira (a) e seu e endocarpo polposo (b)	61
Figura 2: Fruto da lobeira com aproximadamente 11,5 cm de diâmetro	61
Figura 3: Sementes da lobeira.....	62
Figura 4: Exemplar da lobeira com 3,55 metros de altura.....	62
Figura 5: Inflorescência da lobeira.	63
Figura 6: Plântula de melancia com sintomas de <i>Didymella bryoniae</i>	63
Figura 7: Setas indicando os sintomas ocasionados por <i>Curvularia</i> spp.	64
Figura 8: Amostras de folhas de lobeira secas (a) e o processo de trituração (b)	64
Figura 9: Filtração a vácuo (a) e o processo de extração com o auxílio de Rotoevaporador Rotativo (b).	64
Figura 10: Placa contendo o fungo <i>D. bryoniae</i> ao centro (a) e a medias diametricamente opostas (b)	65

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Efeito de doses de extratos de folhas de lobeira no crescimento micelial de <i>Didymella bryoniae</i> . Gurupi – TO, 2015.	36
Gráfico 2: Efeito de doses de extratos de folhas de lobeira sobre a percentagem de plântulas mortas de melancia na presença do fungo <i>Didymella bryoniae</i> . Gurupi –TO, 2015.....	37
Gráfico 3: Curva de progresso da doença do fungo <i>Curvularia</i> spp em milho doce. Gurupi – TO, 2015.....	54

1. INTRODUÇÃO GERAL

A família das Solanaceas possui aproximadamente 2500 a 3000 espécies distribuídas em 96 gêneros, sendo encontradas nas regiões tropicais e subtropicais. As plantas pertencentes a essa família possuem metabólitos secundários importantes como os alcaloides, diterpenos, glicoalcalóides, flavonoides e outros, os quais são utilizados para o controle de diversas doenças devido a suas propriedades (CORRÊA, 2015).

Desde o início da agricultura, os produtores buscam alternativas para o controle de pragas, doenças, plantas infestantes que ocasionam uma perda de 30 a 40% nas lavouras e conseqüentemente ocasionando um impacto na economia (CORRÊA et al., 2015).

Os fungos fitopatogênicos podem acarretar grandes perdas na produção, produtividade e qualidade final do produto nas áreas de plantio, pois produzem grande quantidade de esporos que podem ser disseminados a longas distâncias. Em condições favoráveis (temperatura, umidade e outros), os esporos podem germinar e infectar as plantas e em condições desfavoráveis podem permanecer em período de latência. Além disto, os fungos podem produzir substâncias (toxinas e enzimas) capazes de desestabilizar os mecanismos de resistência das plantas ocasionando a infecção e o seu desenvolvimento, como é o caso do fungo *Didymella bryoniae* na cultura da melancia e do fungo *Curvularia* spp. em milho doce.

O método de controle de fungos mais usado nas lavouras é o controle químico (Fungicidas), porém, com o uso excessivo e o não cumprimento dos critérios de carência específicos de cada produto pode, de forma direta, ocorrer a seleção de microrganismos resistentes. Outro problema, devido ao uso indiscriminado de defensivo é devido a sua alta periculosidade que os mesmos apresentam sobre o homem e o meio ambiente, tornando necessária a busca por novos princípios ativos.

As espécies da família das Solanáceas possuem uma grande diversidade de metabólitos secundários, sendo de suma importância pesquisas que estabeleçam potencial de uso dessas substâncias no controle sobre os fungos fitopatogênicos.

O Crestamento Gomoso (*Didymella bryoniae*) e a Macha de Curvulária (*Curvularia* spp.) ocorrem nas culturas de melancia e milho doce respectivamente, são fungos que ocasionam grandes perdas na áreas de produção destas culturas, podendo ocasionar a uma grande perda aos produtores. Dessa forma, se faz necessário a busca por novas moléculas que controlem de forma eficaz o desenvolvimento e a disseminação destes fungos nas lavouras.

Os objetivos dos trabalhos foram:

Capítulo II: Verificar o efeito da concentração de extrato, forma de distribuição e doses de aplicação do extrato metanólico e hidrometanólico no controle do crescimento micelial do fungo *Didymella bryoniae* e na percentagem de plântulas mortas de melancia inoculadas com esse fungo.

Capítulo III: Verificar o efeito da concentração de extrato, forma de distribuição e doses de aplicação do extrato metanólico e hidrometanólico no controle do crescimento micelial do fungo *Curvularia* spp e o seu desenvolvimento na planta de milho inoculadas com esse fungo.

2. Revisão de Literatura

2.1 Aspectos da *Solanum lycocarpum* Hr. Still

A espécie *Solanum lycocarpum* Hr. Still, pertence à família das Solanaceae, a mesma do tomate (*Solanum lycopersicum*) e da batata (*Solanum tuberosum*), conhecida popularmente como fruta-do-lobo ou lobeira. A lobeira é encontrada nas regiões tropicais e subtropicais do Brasil, que tem como predominância o bioma cerrado (ALMEIDA et al., 1998; LORENZI, 1998), sendo encontrada nos Estados do Amazonas, Distrito Federal, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Paraná, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo e Tocantins (ALMEIDA et al., 1998).

Sua floração pode ocorrer o ano todo, com maior intensidade no período chuvoso (OLIVEIRA FILHO & OLIVEIRA, 1988). Cada planta ou “pé” pode apresentar de 40 a 100 frutos, com uma variação de peso por fruto de 400 a 900 g (SILVA et al., 1994) produzidos o ano inteiro (DALPONTE & LIMA, 1999). No fruto podem ser encontrados alguns nutrientes importantes como vitamina C, ferro, sacarose e fósforo equivalentes ou superiores aos frutos de abacaxi, laranja e outros (OLIVEIRA JÚNIOR et al., 2003).

O fruto (Figura 1 a – Anexo) é do tipo baga e pode atingir 13 cm de diâmetro (Figura 2– Anexo), com coloração verde quando maduro, e endocarpo (Figura 1b– Anexo) de aroma característico (ANESE, 2009). Possui de 450 a 650 sementes (Figura 3 – Anexo I) por fruto, que possuem tegumento rígido, forma achatada, comprida, com coloração marrom-escura. O número médio de sementes por grama é estimado em 3.500 sementes (PINTO et al., 2007).

A germinação da semente é do tipo epigea (PINTO, 1998), são intolerantes ao sombreamento (NG, 1978) e suas características germinativas se assemelham bastante ao tomate (SILVEIRA, 2014). O ovário é do tipo súpero, sendo dividido em dois lóculos, característico desta família (ELIAS et al., 2003; CORREA, 1984).

As plantas adultas podem atingir até 4 m de altura (Figura 4 – Anexo), com folhas simples alternadas e pecioladas (ALMEIDA et al., 1998) além de serem coriáceas e espinhosa (FERRY, 1969). Seus ramos são cilíndricos, lenhosos, pouco tortuosos e revestidos por tricomas (CORREA, 1984). As

inflorescências (Figura 5 – Anexo) são do tipo cimeira monocásica helicoidal e de ampla distribuição pela copa e nas extremidades dos ramos (OLIVEIRA FILHO & OLIVEIRA, 1988). O sistema radicular é profundo, o que garante a sobrevivência no período de pouca precipitação.

A flor da lobeira produz uma elevada quantidade de grãos de pólen, porém necessitam de insetos polinizadores para realizar a polinização e favorecer a polinização cruzada (SYMOM, 1979).

Apresenta grande contribuição ecológica pois, consiste em ser fonte de alimento para os animais da fauna como o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) anta (*Tapirus*), tiú (*Tupinambis*) entre outros, sendo em alguns casos a principal fonte alimentar desses animais no período da seca (DALPONTE & LIMA, 1999).

Por serem consideradas rústicas, possuem um crescimento vigoroso. É uma espécie pioneiras muito comum em áreas degradadas, onde pode ser utilizada para o reflorestamento (LORENZI, 1998; ELIAS et al., 2003).

Os frutos podem ser utilizados na preparação de doce e geléias (ALMEIDA et al, 1998), na produção de farinha (CLERICI et al., 2011) e também na medicina popular como anti-inflamatórios, hipertensivos e outros (DALL'AGNOL E VON-POSER, 2000; VIEIRA JÚNIOR et al., 2003). Além disso, existem outros usos medicinais como: a infusão feita a partir de suas raízes podem ser usadas contra a hepatite; o xarope obtido a partir dos frutos contra a asma; uma farinha branca obtida a partir do fruto verde pode ser usado para combater a diabetes (ALMEIDA et al., 1994; LORENZI, 1988).

2.2 Metabólitos secundários em *Solanum lycocarpum* Hr. Still

Os processos de desenvolvimento, crescimento, adaptação e resistência das plantas a fungos são realizados devido a presença de metabólitos secundários (SUN et al., 2010), que são produzidos como forma de defesa contra fatores bióticos e abióticos (IKEDA et al.,2003; SIMÕES et al., 2002).

As plantas da família Solanaceae produzem uma gama de metabólitos, tais como, compostos fenólicos (flavonas, flavonóis e seus heterosídeos),

saponinas esteroidais, glicoalcalóides e alcalóides esteroidais (IKEDA et al., 2003; SOARES-MOTA et al., 2009; FRIEDMAN, M. & MCDONALD, 1997), o que pode propiciar uma maior capacidade de se desenvolver em ambientes degradados e inóspitos, como é o caso do cerrado (WINK, 2003).

A espécie *Solanum lycocarpum* St. Hill produz uma concentração elevada de alcalóides esteroidais e glicoalcalóides (NINO et al., 2006; BRENETON, 1995; BLANKEMEYER et al., 1998). Os principais glicoalcalóides encontrados são a solanina, solamargina e taninos (ELTAYEBETAL, 1997). Os dois primeiros glicoalcalóides citados, são usados na produção de androgênio e progesterona (HARAGUCHI et al., 1978).

A solamargina e a solanina apresentam ações farmacológicas iguais, mas com diferente potencial de ação terapêutica, conferida pela estrutura da porção glicônica que está ligada de forma direta a solubilidade (BLANKEMEYER et al., 1998). Os alcalóides esteroidais foram determinados por pesquisadores como sendo análogos de nitrogênio advindo de saponinas esteroidais, como é o caso da diosgenina, precursora de alguns hormônios, anti-inflamatórios e antimicrobianas (MILNER et al., 2011).

Diversas espécies de Solanáceas possuem componente fitoterápico comprovado, como é o caso do *Cestrum dumetorum* e sua propriedade analgésica (ALONSO et al., 2012), o *Cestrum annum* e sua ação anti-inflamatória (HERNÁNDES, 2012), o *Capsicum annum* (pimentão) utilizado como antineoplásicas e anticancerígenas (RAMIRES et al., 2001), o *Solanum lycocarpum* (tomate) e suas propriedades hipoglicemiantes e antiparasitária (MOTTA et al., 2002; LOPEZ, 2008).

Dessa forma, a ação antifúngica da lobeira é determinada pela produção de taninos, saponinas e glicoalcalóides presentes na planta (MOTTA et al., 2002; LOPEZ, 2008).

2.4 Crestamento Gomoso (*Didymella bryoniae* (Awersw) Rehm)

O crestamento gomoso, ocasionado pela *Didymella bryoniae* (Awersw) Rehm (Figura 6 – Anxo I) é uma das principais doenças na família das curcubitáceas (SANTOS et al., 2006). O sintoma característico é o tombamento das plântulas e plantas adultas, formação de cancos e presença de lesões

circulares nas folhas (SANTOS, et al., 2005), podendo ocasionar uma perda de até 60% nas lavouras (SANTOS, et al., 2005). Esse fungo é do tipo parasita necrotrófico facultativo (SVEDELIUS, 1990) e sobrevive em restos culturais de outras curcubitáceas, em plantas daninhas e sementes.

O controle do fungo quando instalado na lavoura é complexo, pois as condições ambientais e o uso de defensivos de forma inadequada fazem com que a eficiência dos fungicidas seja diminuída além de afetarem a microbiota do solo (POLLI et al., 2013) e aumentarem o custo de produção. Sendo necessária a descoberta de moléculas alternativas que sejam mais eficientes e menos tóxica ao sistema de cultivo.

Os grupos químicos e os ingredientes ativos registrados para o controle dessa doença na melancia veem apresentando uma diminuição na sua eficiência, além desse aspecto tem a quebra da resistência dos defensivos nas áreas de produção (MALATHRAKIS & VAKALOUNAKIS, 1983; ARNY & ROWE, 1991; VAN STEEKELENERY, 1995; SANTOS et al., 2006; KEINATH, 2009) o que demanda a necessidade de pesquisas para a descoberta de novos compostos.

A “agricultura alternativa ou sustentável” estimulam e buscam por novas medidas de controle de diversas doenças (SCHAW-ESTRADA et al., 2000) tendo enfoque no controle biológico e a indução de resistência em plantas (BETTIOL, 1991).

Algumas indústrias de defensivos têm desenvolvido moléculas capazes de proteger a planta a induzir os seus mecanismos de defesa (ZADOKS, 1997). As pesquisas sobre os compostos secundários presentes em extratos brutos e óleos essenciais de plantas pode se tornar mais uma forma de controle de doenças (SCHAW-ESTRADA et al., 2000). Porém, 99,6% das plantas medicinais presentes em nossa flora não possuem quase que nenhum conhecimento sobre sua composição química (MING, 1996), além de vários compostos secundários que já foram isolados e nenhum estudo foi realizado para entender e conhecer a sua atividade biológica (SCHAW-ESTRADA et al., 2000).

Dessa forma, a aplicação de extratos e óleos derivados de plantas poderá ser usada como uma alternativa para o controle e o manejo de doenças de natureza fúngica.

2.5 Mancha de Curvulária (*Curvularia spp.*)

A Curvulária é um gênero composto por mais de 40 espécies e a diferença entre elas se dá pela morfologia dos conídios, o número de septos e morfologia da colônia (SIVANESAN, 1987; HOSOKAWA et al., 2003; SIVANESAN et al., 2003; ZHANG-MENG; ZANG- TIAN, 2003; ZHANG-MENG et al., 2004). A maioria dos espécimes são saprófitas, mas alguns podem ser fitopatogênicos (SIVANESAN, 1987).

Os primeiros sintomas encontrados de *Curvularia spp.* (Figura 7 – Anexo I), são descoloração, lesão e/ou deformação dos grãos, manchas necróticas nas folhas e em outras partes da planta (LIMA E FURTADO, 2007). As manchas inicialmente tem o formato elíptico à levemente ovaladas com bordos avermelhados e centro pardo-claro assemelhando-se aos sintomas de *Helminthosporium maydis* Nisik e Miy (BALMER, 1980) que podem coalescer e necrosar toda área foliar, nas lesões podemos encontrar pontuações escuras que indicam a presença das estruturas reprodutivas do fungo (SOBRINHO E CARDOSO, 1997).

O uso de defensivos químicos torna oneroso e de difícil controle depois do fungo instalado na lavoura, gerando um custo elevado à produção.

O controle de doenças fúngicas nas lavouras é complexo, pois dependendo das condições ambientais e o uso indiscriminado dos defensivos pode ocasionar uma perda na eficiência dos mesmos, além de afetarem a microbiota do solo (POLLI et.al., 2013) e aumentarem o custo de produção.

Algumas indústrias que produzem defensivos têm buscado por novas moléculas capazes de proteger a planta (ZADOKS, 1997). Os compostos secundários disponíveis em extratos brutos e óleos essenciais de plantas tem se tornado uma forma de controle de doenças (SCHAW-ESTRADA et al., 2000), porém temos que dos 99,6% das plantas medicinais presentes em nossa flora não apresentam quase que nenhum conhecimento sobre sua composição química (MING, 1996). Além disto, tem-se que vários compostos secundários que já foram isolados não apresentam nenhum estudo realizado de sua atividade biológica (SCHAW-ESTRADA et al., 2000).

Dessa forma, a aplicação de extratos e óleos derivados de plantas poderá ser usada de forma a garantir o controle efetivo das doenças. E as espécies da família das Solanáceas possuem metabólitos secundários como os flavonoides, taninos e glicoalcalóides que apresentam atividade antifúngica . Nessa família encontramos a lobeira que possui um grande potencial devido aos seus metabólitos produzidos.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. Cerrado: espécies vegetais úteis. **Planaltina: EMBRAPA-CPAC**, 1998. 464p.

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. Cerrado: espécies vegetais úteis. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Brasil (EMBRAPA)**, Brasil, 1994, p. 48-335.

ALONSO, A.; MALDONADO, J. Medical Plants used in the Huasteca Potosina, México. **Journal of Ethnopharmacology**. 143: 292-298, 2012.

ANESE, S. Condicionamento de sementes de *Solanum lycocarpum* St. Hil e o desenvolvimento de mudas na fase inicial. 2009. 100p. **Dissertação** (Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

ARNY CJ; ROWE RC. 1991. Effects of temperature and duration of surface wetness on spore production and infection of cucumbers by *Didymella bryoniae*. **Phytopathology** 81: 206-209.

BALMER, E. Doenças do milho. In: GALLI, F. Manual de fitopatologia :doenyas das plantas cultivadas II. **Sao Paulo: Agronômica Ceres**, 1980. p. 371-391.

BETTIOL, W. (Eds) Controle biológico de doenças de plantas. Jaraguariúma: **EMBRAPA – CNPDA**, 1991. 388 p.

BLANKEMEYER, J. T.; McWILLIAMS, M. L.; RAYBURN, J. R.; WEISSENBERG, M.; FRIEDMAN, M. Development toxicology of solamargine

and solasonine glycoalkaloids in frog embryos. **Food and Chemical Toxicology**, v. 36, 383-389, 1998.

BRENETON, J. Pharmacognosy, Phytochemistry, **Medicinal Plants.**, 2.ed Paris: Lavoisier Publ., 875-780, 1995.

CLERICI, M. T. P. S. et al. Physical, chemical and technological characteristics of *Solanum lycocarpum* A. St. - HILL (Solanaceae) fruit flour and starch. **Food Research International**, v. 44, n. 7, p. 2143–2150, 2011.

CÔRREA, J.A.M. Estudo químico de extratos de plantas da família Solanácea com atividade a fungos fitopatogênicos. **Tese** (Microbiologia Agrícola). Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2015, 165 p.

CORRÊA, M. P. Dicionário de plantas úteis do Brasil, exóticas e cultivadas. **Brasília:Ministério da Agricultura/Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal**, 1984.

DALL-AGNOL, R.; VON-POSER, G. L. The use of complex polysaccharides in the management of metabolic diseases: the case of *Solanum lycocarpum* fruits. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 71, n. 1/2, p. 337-341, 2000.

DALPONTE, J.C.; LIMA, E.S. Disponibilidade do fruto e a dieta de *Lycolapex vetulus* (Carnívora) em um cerrado do Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.22, n.2, p.325-332, out.1999.

ELIAS, S. R. M. et al. Anatomia foliar em plantas jovens de *Solanum lycocarpum* A.St.Hil. (Solanaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, n. 2, p 169-174, 2003.

ELTAYEB,E.A;ALANSARI,A.S;RODDICK,J.G. Changes in the steroidal alkaloid solasodine during development of *Solanumnigrum* and *olanumincanum*. **Phytochem**, v.46:489–94, 1997.

FERRY, M.G. Plantas do Brasil e do Cerrado. São Paulo. **Edgard Blucher**, 1969. 239p.

FRIEDMAN, M., McDONALD, G.M.; 1997. Potato glycoalkaloids: chemistry, analysis, safety, and plant physiology. **Critical Reviews in Plant Sciences**, 16, 55-132.

HARAGUCHI, M.; UCHIMURA, M.T.; MOTIDOME, M.; GOTTLIEB, O. Aproveitamento dos esteróides dos frutos da lobeira. **Ciência e Cultura**, n.32, p. 81–82, 1978.

HERNÁNDEZ, M.; ORTIZ, A.; NECOECHEA, H..Antioxidant, Antinociceptive, and Anti Inflammatory Effects of Carotenoids Extracted from Dried Pepper (*Capsicum annuum* L.). **Journal of Biomedicine and Biotechnology**. p. 1-10,2012.

HOSOKAWA, M., TANAKA, C. & TSUDA, M. Conidium morphology of *Curvularia geniculata* and allied species. **Mycoscience** 44: 227-237, 2003.

IKEDA, T.; TSUMAGARI, H.; HONBU, T.; NOHARA, T. Cytotoxic Activity of steroidal Glycosides from *Solanum* Plants. **Biological and Pharmaceutical Bulletin**, Tokyo, v. 26, n. 8, 1198-1201, 2003.

KEINATH, A. P. (2009), Sensitivity to azoxystrobin in *Didymella bryoniae* isolates collected before and after field use of strobilurin fungicides. **Pest Management Science**, 65, 1090-6.

LIMA, A. & FURTADO, M. *Curvularia* species (anamorphic fungi: Hyphomycetes) from Santiago island, Cape Vert. Portugaliae **Acta Biol.** 22: 145-156, 2007.

LOPEZ, M.; SEGURA, C. Nuevas vías de permeabilidad y regulación del pH intracelular como posibles blancos terapéuticos en *plasmodium falciparum*. **Acta biológica Colombiana**, 3: 3-22,2008.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2.ed. Nova Odessa: **Editores Plantarum**, 1998. v.2, 352p.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2 ed., **Ed. Plantarum, Brasil**, 1988.

MALATHRAKIS, N. E. E VAKALOUNAKIS, D. J. (1983), Resistance to benzimidazole fungicides in the gummy stem blight pathogen *Didymella bryoniae* on cucurbits. **Plant Pathology**, 32, 395-399.

MILNER, S.E.; BRUNTON, N.P.; JONES, P.W.; OBRIEN, N.M.; COLLINS, S.G.; MAGUIRE, A.R. Bioactivities of glycoalkaloids and their aglycones from *Solanum* species. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 58, n.8, 3454-3484, 2011.

MING, L.C. Coleta de plantas medicinais. In: DI STASI, L.C. (Ed.) Plantas medicinais: Arte e ciência – Um guia de estudos multidisciplinário. São Paulo: Ed. Universidade Paulista, 1996, p. 69-86

MOTTA, S.; GUERRA, M.O.; PETER, V.M.; REIS, J.E.P. Administração de polvilho de lobeira (*Solanum lycocarpum* St. Hil.) a ratas lactando: Desenvolvimento físico das crias. **Revista Lecta**, vol. 20, n. 1, 53-60, 2002.

NIÑO, J.; MOSQUEIRA, O.M.; CORREA, Y.M. Antibacterial and antifungal activities of crude plant extracts from Colombian biodiversity. **Revista de Biologia Tropical**, São Paulo, v.60, n.4, p. 1535-1542, 2006.

NG, F.S.P. Strategies of establishment in Malayam forest trees. In Tropical trees a living systems (P. B. Tomlinson & M. H. Zimmermann, eds.). **University Press**, Cambridge, p. 129 – 162, 1978.

OLIVEIRA FILHO, A.T.; OLIVEIRA, L.C.A. Biologia floral de uma população de *Solanum lycocarpum* St. Hil. (Solanaceae) em Lavras, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.11, n.1-2, p. 22-32, dez. 1988.

OLIVEIRA JUNIOR, E. N. et al Análise nutricional da fruta-de-lobo (*Solanum lycocarpum* St. Hil.) durante o amadurecimento. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 4, p. 846-851, 2003.

PINTO, L. V. A.; SILVA, E.A.A.; DAVIDE, A.C.; JESUS, V.A.M.; TOOROP, P.E.; HILHORST, H.W.M. Mechanism and control of *Solanum lycocarpum* seed germination. **Annals of Botany**, v.100, p.1175-1187, 2007.

PINTO, F. S. Efeitos da dispersão de sementes por animais e dos fatores edáficos sobre a germinação, crescimento e sobrevivência das plântulas de lobeira, *Solanum lycocarpum*. 1998. 69 f. **Dissertação** (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, 1998.

POLLI, A.D.; GARCIA, A.; SANTOS, C.M.; RHODEN, S.A.; POLONIO, J.C.; AZEVEDO, J.L.; PAMPHILE, J.A. Atividade antagonística de bactérias endofíticas isoladas de folhas de *Sapindus saponaria* L. (Sapindaceae) contra o fitopatogeno *Didymella bryoniae*. **Anais do III Simpósio de Bioquímica e Biotecnologia**, v.2, n.3, p. 317-319, 2013.

SANTOS, G. R. e CAFÉ FILHO, A. C. (2006), Ocorrência do crestamento gomoso do caule em melancia no Tocantins causado por *Didymella bryoniae*. **Fitopatologia Brasileira**, 31, 208-209.

SANTOS, G. R. e CAFÉ-FILHO, A. C. (2005), Reação de genótipos de melancia ao crestamento gomoso do caule mela. **Horticultura Brasileira**, 23, 945-950.

SANTOS, G. R.; ZAMBOLIM, L.; RESENDE, J. A. M.; COSTA, H. (2005), Manejo integrado de doenças da melancia. **Viçosa**, 70p

SANTOS GR; CAFÉ-FILHO AC. 2006. Ocorrência do crestamento gomoso do caule em melancia no Tocantins causado por *Didymella bryoniae*. **Fitopatologia Brasileira** 31: 208-209.

SCHAW-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN, J.R.; CRUZ, M.E.S. Uso de extratos vegetais no controle de fungos fitopatogênicos. **Revista Floresta**, n. 30, v.12, 2000.

SILVA, J., SILVA, D., JUNQUEIRA, N., & ANDRADE, L. (1994). Frutas nativas do cerrado. **Brasília: EMBRAPA – CPAC**.

SILVEIRA, L.E.D. Expressão de genes no embrião e endosperma durante a germinação de sementes de lobeira (*Solanum lycocarpum* St. Hil). 2014. 67p. **Dissertação** (Em Agronomia) – Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, SP.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P., A pesquisa e a produção brasileira de medicamentos a partir de plantas medicinais: a necessária interação da indústria com a academia. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 12, n. 1, 35-40, 2002.

SIVANESAN, A. Graminicolous species of *Bipolaris*, *Curvularia*, *Drechslera*, *Exserohilum* and their teleomorphs. **Mycological Papers** 158: 1-261, 1987.

SIVANESAN, A., JOHN, L., ALCORN, J. & SHIVAS, R.. Three new graminicolous species of *Curvularia* (anamorphic fungi) from Queensland, Aust. **Syst. Bot.** 16: 275278, 2003.

SOARES-MOTA, M. R.; SCHWARZ, A.; BERNARDI, M. M.; MAIORKA, P. C.; SPINOSA, H. S. Toxicological evaluation of 10 % *Solanum lycocarpum* St Hill fruit consumption in the diet of growing rats: Hematological, biochemical and histopathological effects. **Experimental and Toxicologic Pathology**, 2009, doi:10.1016/j.etp.2009.07.006.

SOBRINHO, C.A.; CARDOSO, M.J. Mancha-de-cruvularia na cultura do milho. **Comunicado Técnico, Embrapa**, n.70, jun. 97, p. 1-2.

SUN, F.; LI, S.; HE, D.; CAO, G.; NI, X.; TAI, G.; ZHOU, Y.; WANG, D. Effects of glycoalkaloids from *Solanum* plants on cucumber root growth. **Phytochemistry**, v. 71, 1534-1538, 2010.

SVEDELIUS, G. Effects of environmental factors and leaf age on growth and infectivity of *Didymella bryoniae*. **Mycological Research**, v.97, n.4, p. 885-889, 1990.

SYMOM, D.E. Sex forms in *Solanum* (Solanaceae) and the role of pollen collecting insects. In: The biology and taxonomy of the Solanaceae (J.G. Hawkes, R.N. Lester & A.D. Skelding, eds). **Academic Press**, London, p. 385-397. 1979

VAN STEEKELEMBURG, N. A. M. (1995), Influence of humidity on incidence of *Didymella bryoniae* on cucumber leaves and growing points under controlled environmental conditions. **Netherlands Journal of Plant Pathology**, 91, 253-264

VIEIRA JÚNIOR, G. et al. Anti-inflammatory effect of *Solanum lycocarpum* fruits. **Phytotherapy Research**, v. 17, n. 8, p. 892-896, 2003.

WINK, M. Evolution of secundar metabolites from na ecological and molecular phylogenetic perspective. **Phytochemistry**, v.64, n. 1, p.3-19, 2003.

ZADOKS, J.C. Modern plant protection. Developments and perspectives. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R. (Ed.) **Palestra do XXX Congresso Brasileiro de Fitopatologia**. Fitopatologia brasileira, p. 16-26, 1997.

ZHANG-MENG & ZHANG-TIAN, Y. A new species of *Curvularia* from China. **Mycosystema** 22: 357-358, 2003.

ZHANG-MENG, ZHANG-TIAN, Y. & WU-YUE, M. A new name and a new variety in *Curvularia*. **Mycosystema** 23: 177-178, 2004.

CAPÍTULO II

FITOTOXIDADE EM MELANCIA E POTENCIAL DE CONTROLE DOS EXTRATOS METANÓLICOS E HIDROMETANÓLICOS DE FOLHAS DE *Solanum lycocarpum* St. Hill PARA *Didymella bryoniae* E SUA FITOTOXICIDADE EM PLÂNTULAS.

RESUMO

Diversos são os estudos que buscam maximizar e aperfeiçoar o uso de extratos vegetais de plantas para o controle de fungos fitopatogênico, este fato se deve a quebra de resistência de alguns defensivos perante aos fungos e a busca por novas moléculas que controlem o seu avanço nas áreas produtoras e que ocasionem menor impacto ao meio ambiente. O objetivo do trabalho foi avaliar a ação fungitóxica do extrato metanólico e hidrometanólico de folhas de lobeira no controle do fungo *Didymella bryoniae*. Foram utilizados solventes em concentrações diferentes, formas de aplicação distribuída e difundida destes solventes em meio de cultura e doses de aplicação 0, 10, 20, 30, 40 e 50 µL adicionados ao meio de cultura e via foliar em plântulas. As avaliações foram realizadas diariamente para o crescimento micelial dos fungos e mortalidade das plântulas de melancia. Ambos os experimentos foram instalados em delineamento inteiramente casualizados, sendo que para o teste *in vitro* em esquema fatorial 2 x 5 x 2 (concentração do extrato, doses, forma de aplicação) e para o teste *in vivo* em esquema fatorial 2 x 5 (concentração do extrato e doses). Os dados foram submetidos a análise de variância e regressão. Para o teste *in vitro*, observou-se que para *D. bryoniae* o extrato bruto a dose de 50µL foi o que melhor inibiu o crescimento micelial do fungos. Para o teste *in vivo*, a maior eficiência no controle da *Didymella bryoniae* foi o extrato bruto a 10 µL e o extrato aquoso a 20 µL.

Palavras-chaves: *Solanum lycocarpum*; extratos, *Didymella bryoniae*

**PHYTOTOXICITY IN WATERMELON AND CONTROL
POTENTIAL OF EXTRACTS AND METHANOLIC *Solanum
lycocarpum* St. Hill SHEETS HIDROMETANÓLICOS FOR
Didymella bryoniae AND ITS PHYTOTOXICITY IN SEEDLING .**

ABSTRACT

There are several studies that aim to maximize and optimize the use of plant extracts of plants for the control of plant phytopathogenic fungi, this fact is due to the resistance of breaking some defensive against fungi and the search for new molecules that control their progress in the producing areas and which result less environmental impact. The objective was to evaluate the fungitoxic action of methanol extract and hydromethanolic of lobeira leaves in *D. bryoniae*. Solvents were used in different concentrations, spread forms of application and spread of these solvents in culture and application of doses of 0, 10, 20, 30, 40, and 50 μL added to the culture medium and foliar application into plantlets. Evaluations were performed daily for mycelial growth of fungi and mortality of watermelon plantlets. Both experiments were installed in a completely randomized design, and for the factorial in vitro test 2 x 5 x 2 (concentration of the extract, dose, method of application) and the factorial in vivo test 2 x 5 (concentration of the extract and doses). The data were submitted to the variance and regression analysis. For the in vitro test, it was observed that for *D. bryoniae* the crude extract 50 μL dose was the best inhibited *mycelial* growth of the fungus. For the in vivo test, the greater efficiency in controlling *D. bryoniae* was the crude extract to 10 μL and the aqueous extract to 20 μL .

Keywords : *Solanum lycocarpum* ; extracts , *Didymella bryoniae*

1. INTRODUÇÃO

A lobeira (*Solanum lycocarpum* St. Hill) pertencente a família das Solanáceas apresenta ramos cilíndricos, lenhosos, fistulosos e com presença de tricomas; suas folhas são alternas e simples (CRUZ, 1985; LORENZI e MATOS, 2002; PIO CORRÊA, 1984). O seu fruto é do tipo baga com 8 a 12 cm de diâmetro e possui efeito calmante, sedativo, antiepilético e antiespasmódico (CORRÊA, 1984; CRUZ, 1982).

Durante toda a história da civilização o homem utilizou partes das plantas para a cura de várias enfermidades (VIEGAS JÚNIOR et al., 2006) além do uso na agricultura (ODY, 1993; CALIXTO, 2000; CALIXTO 2005; DAYAN et al., 2009), uma vez que os usos dos defensivos agrícolas veem demonstrando diminuição na sua eficiência e a ocorrência de contaminação do meio ambiente, tornando a aplicabilidade de fungicidas naturais viáveis (BATISTA, 2010).

A cultura da melancia [(*Citrullus lanatus* (Thumb) Matsum e Nakai)] é considerada uma das principais olerícolas, devido ao seu alto valor nutricional e comercial (SANTOS, et al., 2011) e dentre as doenças fúngicas, temos destaque para a *Didymella bryoniae* (Awersw) Rhem (SANTOS et al., 2006) que causa lesões nas folhas, tombamento de plântulas e formação de cancrios.

Para o controle do cretamento gomoso utiliza-se o manejo integrado com o uso de químicos, cultivares resistente e/ou tolerantes e outras medidas. Porém, as aplicações com fungicidas é o principal tipo de controle (KEINATH, 1995), no entanto alguns produtos tem mostrado uma baixa eficiência (ARNY E ROWE, 1991; VAN STEEKELENBURG, 1995) o que pode ser explicado pela resistência ou seletividade dos ingredientes ativos ao fungo (MALATHRAKIS E VAKALARNAKIS, 1983; KEINATH, 2009).

Atualmente as perdas ocasionadas as perdas por ataque de pragas, doenças e plantas daninhas pode atingir de 30 a 40% nas lavouras (FLOOD, 2010; FEARS et al., 2014). Os fungos fitopatogênicos são os principais causadores dessas perdas nas áreas de produção da melancia, devido ao grande produção de esporos e por se disseminarem a longas distâncias (STANGE E SCOTT, 2005).

As plantas pertencentes à família das Solanaceas possuem diversas substâncias com efeitos antialérgicos a alucinógenos (LIMA E FERREIRA NETO, 2014), além de serem fontes de alimento em diversas regiões do país (BOIS, 1927). As Solanaceas, são fontes de diversos metabólitos secundários, como os alcalóides esteroidais, os alcalóides do tipo tropano, alcalóides piridímicos, vitanolídeos, sesquiterpenos, diterpenos, glicoalcalóides, flavonóides entre outros (CORRÊA, 2015). Sendo que no gênero *Solanum* temos a presença de alcalóides como a solanina, solamargina e a solasodina (MONTIDONE et al., 1970).

As plantas medicinais possuem princípios ativos com diversas ações terapêuticas que proporcionam o desencadeamento de várias reações (PEGLOW & VELLOSO, 2002), com efeito significativo sobre os fitopatogenos (RIBEIRO & BEDENDO, 1999; RODRIGUES et al., 2006; RODRIGUES et al., 2007; SILVA et al., 2007).

Diversas pesquisas relatam que os componentes encontrados nas plantas são uma fonte de controle de pragas e doenças (DUKE et al., 2003; TRIPATHI et al., 2004; MACHADO et al., 2009), como por exemplo, o uso de óleos essenciais, extratos brutos metanólicos e outros (SATISH et al., 2007; MDEE et al., 2009; CHEN, 2012; COGO et al., 2011; CANTRELL et al., 2005; RENAULT et al., 2003), dessa forma, esses novos bioprodutos que apresentam ação antimicrobiana como alternativa aos fungicidas sintéticos tem sido estudados (MUTHAIYAN et al., 2012).

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi verificar o efeito da concentração de extrato, forma de distribuição e doses de aplicação do extrato metanólico e hidrometanólico no controle do crescimento micelial do fungo *Didymella bryoniae* e na percentagem de plântulas mortas de melancia inoculadas com esse fungo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Obtenção, coleta, armazenagem e preparo das folhas de lobeira

As folhas de *S. lycocarpum* St. Hill foram obtidas de 10 matrizes no município de Cristalândia – TO, nas seguintes coordenadas (Tabela 1).

Tabela 1: Localização das plantas de *Solanum lycocarpum*, na qual foram coletadas para obtenção do extrato. Gurupi – TO, 2015

Latitude (S)	Longitude (W)	Alcance (GPS)
10° 34'46.2"	49° 05' 36.8"	322 m
10° 34'46.2"	49° 05' 36.5"	322 m
10° 34'45.5"	49° 05' 34.4"	330 m
10° 34'45.4"	49° 05' 34.0"	335 m
10° 34'48.5"	49° 05' 33.9"	350 m
10° 34'48.1"	49° 05' 31.9"	348 m
10° 34'49.0"	49° 05' 30.4"	347 m
10° 34'48.4"	49° 05' 29,9"	348 m
10° 34'47.7"	49° 05' 26.2"	343 m
10° 34'46.5"	49° 05' 22.5"	340 m

Em cada planta foram coletadas folhas que foram armazenadas em sacos previamente identificados. Em seguida, no Laboratório de Cultura de Tecidos e Genética Molecular da Universidade Federal do Tocantins, Campus Gurupi-TO, foi feita a secagem das folhas em estufa com entrada de ar forçada a 37°C até atingirem o peso constante.

Após desidratação das folhas (Figura 8 a – Anexo), as mesmas foram trituradas em liquidificador (Figura 8 b – Anexo). Em seguida, amostras das folhas de cada planta foram misturadas de forma equitativas.

2.2 Obtenção dos extratos metanólicos e hidrometanólicos

Para a obtenção dos extratos utilizou uma proporção de 1:15, onde 1g de folhas trituradas adicionou-se 15 mL de metanol a 100% (puro) e a 50% (metade água metade metanol) e depositados em recipientes de cor âmbar para que não houvesse interferência da luminosidade na qualidade dos mesmos.

Posteriormente os recipientes foram identificados e levados ao Laboratório de Manejo Integrado de Pragas da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Gurupi-TO, e colocados em agitação por 3 dias a 110 rpm.

Em seguida as amostras foram levadas ao Laboratório de Biotecnologia de Alimentos e Purificação de Bioprodutos da Incubadora de

Empresa da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Gurupi – TO, para filtração a vácuo (Figura 9 a – Anexo), após essa etapa, o líquido obtido foi depositado em um balão volumétrico que está acoplado ao Rotoevaporador Rotativo (Figura 9 b – Anexo) a 45°C, por 4 horas.

Após passar por esse processo de extração o material foi transferido a um béquer e levado ao Laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Gurupi-TO, e colocado em estufa a 45°C. Esse processo foi necessário devido ao fato de que o extrato bruto apresentava um aspecto pegajoso o que dificultava a sua retirada do balão volumétrico.

Após todo o processo de extração, foram obtidos 5,43 g de extrato bruto metanólico e 8,135 g de hidrometanólico, que foram rediluídos em seus respectivos solventes para a aplicação nas placas e nas plântulas.

2.3 Origem e multiplicação do fungo *Didymella bryoniae*

Foram utilizados isolados do fungo *Didymella bryoniae*, pertencentes ao Laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal do Tocantins – UFT/ Campus Gurupi, dos quais foram retirados discos de 6 mm de B.D.A. contendo o fungo para o processo de repicagem. Em seguida as placas foram identificadas e armazenadas a 25°C ± 1,5°C com fotoperíodo de 12 horas durante 15 dias para que houvesse a multiplicação do fungo e montagem dos experimentos.

2.4 Montagem e avaliação dos extratos sobre o desenvolvimento de *Didymella bryoniae in vitro*

O experimento foi realizado no Laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal do Tocantins – UFT/ Campus de Gurupi, TO.

Foram utilizados solventes metanólico e hidrometanólico para a obtenção dos extratos brutos e aquoso das folhas de lobeira e em seguida, foram aplicados ao meio de cultura cinco doses (C1= 10 µL ; C2 = 20 µL ; C3= 30 µL ; C4 = 40 µL e C5= 50 µL) e para a testemunha utilizou água Milli-Q.

Para a colocação do extrato no meio de cultura foram utilizadas as formas difundida e distribuída.

Para a forma difundida, o extrato foi adicionado ao meio B.D.A enquanto o mesmo se apresentava em estado líquido, e para a forma distribuída os extratos foram depositados no centro da placa e com o auxílio da alça de Drigalski foram distribuídas no meio em estado sólido. Sendo realizados em câmara de fluxo laminar.

Após a distribuição e identificação das placas, foram adicionados no centro de cada placa um disco de 6 mm de diâmetro contendo o fungo (Figura 10 a – Anexo). Em seguida, as placas foram vedadas com filme plástico PVC e incubadas em BOD a 25°C durante 10 dias.

Foram realizadas dez avaliações por medição do diâmetro micelial (média de duas medidas diametralmente opostas) (Figura 10 b – Anexo) com o auxílio de um paquímetro digital.

2.5 Montagem e avaliação dos extratos nas plântulas de *Citrullus lanatus*

Para a montagem do experimento in vivo, foram utilizadas bandejas de poliestireno de 32 células contendo substrato Plantmax[®] e adubo 4-14-8, foram semeadas 2 sementes de melancia (Híbrido Crimson Sweet) por célula e realizado o desbaste caso necessário. Após 10 dias de germinadas e com o primeiro par de folhas verdadeiras, as bandejas foram levadas ao Laboratório de Cultura de Tecido e Genética Molecular.

Com o auxílio de um borrifador foi realizada a aplicação preventiva dos extratos metanólicos e hidrometanólico nas doses 10, 20, 30, 40 e 50 µL, sendo que a testemunha recebeu apenas água destilada. Após 24 horas de aplicação dos extratos foi realizada a inoculação do fungo, com o auxílio de alfinete, no qual estava aderido um disco de fungo retirado das placas e posteriormente depositados de forma diagonal nas plântulas.

Assim que as plântulas foram inoculadas, as bandejas foram cobertas com saco plástico preto e colocados maços de algodão embebidos em água simulando uma câmara úmida para que o fungo se desenvolva. Após 24 horas

o saco plástico foi removido e iniciou-se a avaliação do experimento, na qual foi avaliada diariamente a mortalidade das plântulas, durante 10 dias.

2.6 Detalhes experimentais e análise estatística

Em ambos os experimentos foram instalados em delineamento inteiramente casualizado. Para o ensaio *in vitro* utilizou-se quatro repetições em esquema fatorial 2x5x2, sendo duas concentrações de extrato (bruto e aquoso), cinco doses (0, 10, 20, 30, 40 e 50 µL) e duas formas distribuição ao meio (distribuído e fundido) para avaliar o crescimento micelial do fungo.

No ensaio *in vivo*, utilizaram-se quatro repetições, sendo que cada repetição era composta por quatro plântulas, o experimento foi em esquema fatorial 2x5, onde o primeiro fator são as duas concentrações do extrato e o segundo indica as doses, para avaliar a percentagem de plântulas mortas.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e regressão. Nos fatores qualitativos (concentração do extrato e forma de aplicação) as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, e no fator quantitativo (doses) foram ajustadas equações de regressão. As análises foram realizadas pelo programa ASSISTAT® versão 7.6 beta (SILVA, 2009).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa entre os fatores concentração dos extratos e a interação concentração x doses (Tabela 2) pelo teste de F a 1% de probabilidade.

Tabela 2: Resumo da análise da variância para o crescimento micelial de *Didymella bryoniae* em diferentes concentrações, forma de aplicação e doses de extrato de lobeira. GURUPI – TO, 2015.

FV	G.L.	Q.M.
Concentração	1	2171,99**
Forma de aplicação	1	3,19
Doses	4	404,51
Concentração x Formas de aplicação	1	75,35
Concentração x Doses	4	599,43**
Forma de aplicação x Doses	4	167,68
Concentração x Forma de aplicação x Doses	4	125,76
Fatores X Testemunha	1	81,67
Resíduo	63	126,53
CV	13,71%	

**Significativos a 1% de probabilidade pelo teste de F.

Ao analisarmos o fator concentração (Gráfico 1) separadamente pode-se observar que o extrato bruto (100%) inibiu o crescimento micelial do fungo quando comparamos ao extrato aquoso, de acordo com Celoto et al. (2011) a concentração usada do extrator pode influenciar no crescimento micelial do fungo *Didymella bryoniae*. Para Oliveira (2009) o metanol é utilizado para a produção de extratos devido ao fato desse solvente apresentar um maior rendimento e por retirar a maior parte dos açúcares e glicosilados presentes.

Para o extrato hidrometanólico temos que o mesmo apresentou um menor controle sobre o fungo *D. bryoniae*. Outros autores relatam o controle de extrato aquoso de louro, gengibre, canforam e carqueja sobre *Alternaria solani* (FAGAN et al., 2000), *Bipolaris sorokiniana* (FRANZENER et al., 2003) e *Colletotrichum graminicola* (ITO et al., 2005). Para a inibição micelial e de esporos de *Didymella bryoniae* o extrato de folha e óleo de *Eucalyptus citriodora*, *Achillea millefolium*, *Ageratum conyzoides* foram eficientes (FIORI et al., 2000).

Segundo Thangavelu et al. (2004) a inibição do crescimento micelial *in vitro* está diretamente correlacionada entre a concentração dos extratos em meio BDA, o que evidencia a maior eficiência do extrato bruto em relação ao extrato aquoso. Em trabalho semelhante, Fiori et al. (2000) evidenciaram que o extrato de plantas de eucalipto inibem o crescimento de *D. bryoniae*.

Com relação a interação concentração e dose aplicadas nos meios de cultura, fica evidente que a dose 50µL e a concentração do extrato bruto

(100%) foi a que apresentou melhor controle da *D. bryoniae*, e para o extrato aquoso não há diferença estatística das doses aplicadas (Gráfico 1).

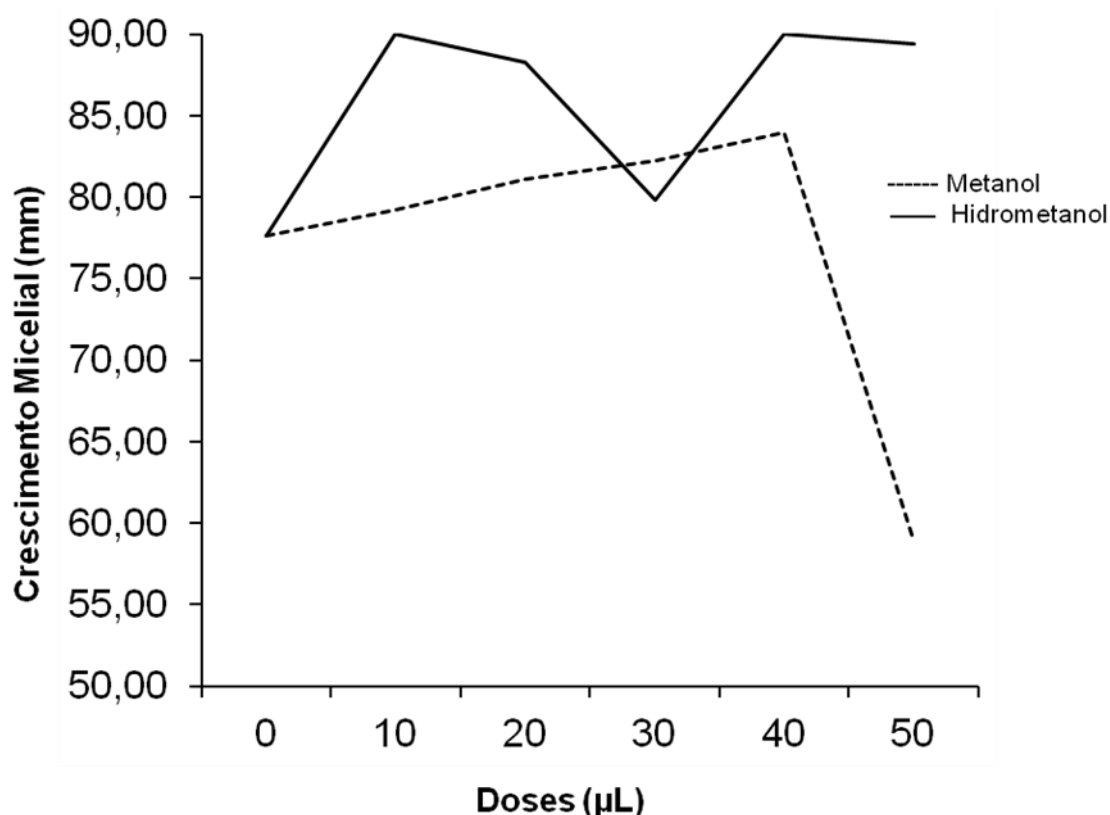


Gráfico 1: Efeito de doses de extratos de folhas de lobeira no crescimento micelial de *Didymella bryoniae*. Gurupi – TO, 2015.

Na interação dose x concentração observamos que há uma relação significativa entre a dose e a concentração do extrato. Esse mesmo efeito foi observado por Oliveira (2009) em estudos sobre a germinação de gergelim, evidenciando que dependendo da dose e da concentração utilizada em meio de cultura podemos observar que há uma inibição do crescimento micelial do fungo *D. bryoniae*.

Estudos realizados utilizando o óleo de capim limão para o controle de *D. bryoniae* demonstraram que na dose de 0,25 µL (SARMENTO-BRUM, 2012) podem reduzir o crescimento micelial, enquanto que na dose de 20 µL inibe totalmente o crescimento (FIORI et al., 2000).

Para o teste in vivo foram analisadas as médias da taxa de mortalidade das plântulas de melancia quando inoculadas com *D. bryoniae*. No Gráfico 2,

podemos observar que ao aplicar o extrato bruto de folhas de lobeira na dose 10 µL e o extrato aquoso a 20 µL ambas apresentaram uma menor mortalidade das plântulas. Dessa forma, tanto o extrato aquoso quanto o extrato bruto das folhas de lobeira podem induzir a resistência local em melancia, o que é comprovado por Bonaldo et al. (2004) que ao utilizarem o extrato aquoso de *Eucalyptus citrodora* induziram a resistência local de aplicação em pepino e, para Vigo-Schulyz (2006) houve uma redução da podridão negra em couve flor quando pulverizadas com extrato de guaco.

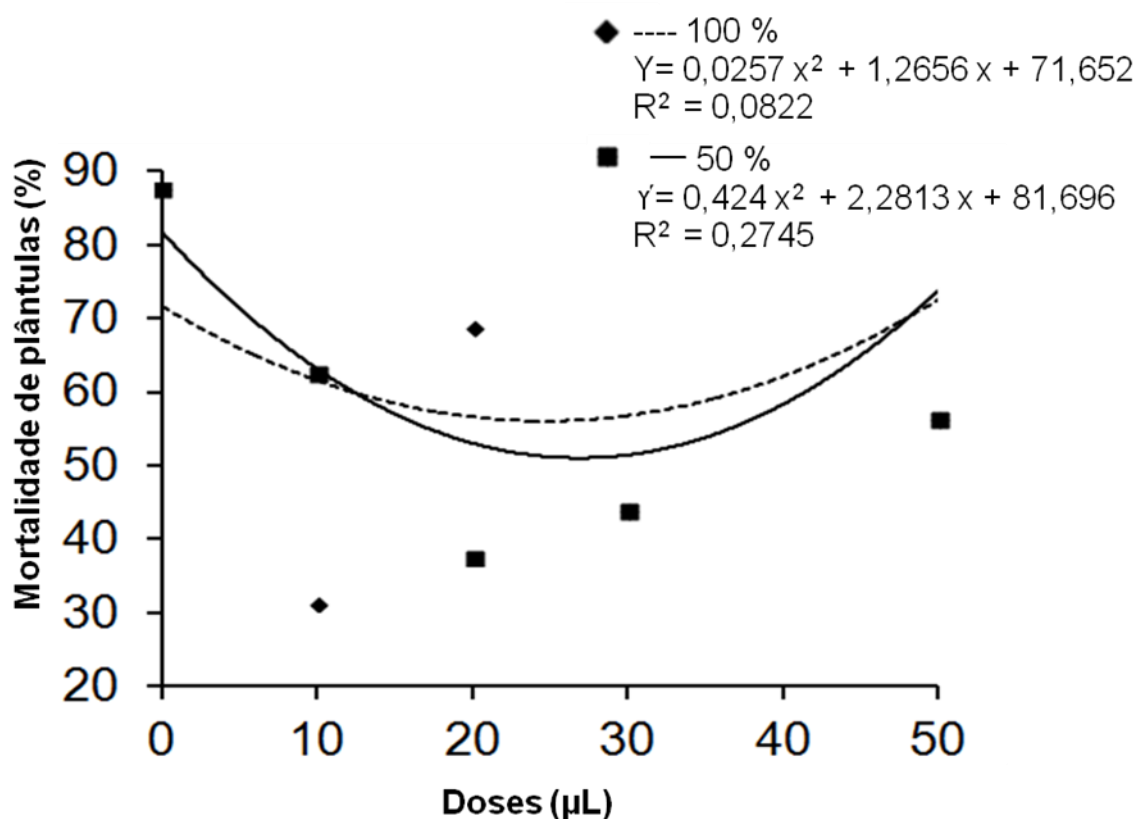


Gráfico 2: Efeito de doses de extratos de folhas de lobeira sobre a percentagem de plântulas mortas de melancia na presença do fungo *Didymella bryoniae*. Gurupi –TO, 2015.

Atualmente as pesquisas estão sendo redirecionadas a trabalhos in vivo usando diversas culturas com o intuito de verificar se há indução de resistência por meio do desenvolvimento da doença (SCHWAN-ESTRADA et al., 2000). Dessa forma, os testes in vivo são os que mais se aproximam de sua aplicabilidade na cultura, sendo necessário um maior aprofundamento e desenvolvimento de metodologias.

4. CONCLUSÃO

O extrato da folha de lobeira é eficiente no controle micelial e diminuição da porcentagem de plântulas mortas ocasionados pelo fungo *D. bryoniae*. Para o teste *in vitro* o extrato bruto a 50µL reduziu o crescimento micelial. Para o teste *in vivo* o extrato bruto e aquoso nas doses 10 e 20µL diminuíram a porcentagem de plântulas mortas de melancia.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA, S. M. B. Estudo da atividade antifúngica do netrix sobre cinco espécies fungicas e superfície interna de um silo. 2010. 55f **Dissertação** (Mestrado em Tecnologia de Alimento) - Universidade Federal Rural, Instituto de Tecnologia, Seropédica, RJ.

BOIS, D. L. Plantes alimentaires chez tous les peuples, **encyclopédie biologique**. Paris: Paul Lechevalier editeur, 1927. v. I, 2119p

BONALDO, S.M.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN, J.R.; TESSMANN, D.; SCAPIM, C.A. Fungitoxidade, atividade elicitora de fitoalexinas e proteção de pepino contra *Colletotrichum lagenarium*, pelo extrato aquoso de *Eucalyptus citriodora*. **Fitopatologia Brasileira**. v. 29, p. 128-134, 2004.

CALIXTO, J.B. Efficacy, safety, quality control, marketing and regulatory guidelines for herbal medicines (phytotherapeutic agents). **Brazilian Journal of Medicinal and Biological Research**, Ribeirão Preto, v.33, p. 179-189, 2000.

CALIXTO, J.B. Twenty-five years of research on medicinal plants in Latin America: A personal view. **Journal of Ethnopharmacology**, Ireland, v.100, p.131-134, 2005.

CANTRELL, C.L.; SCHARDER, K.K.; MAMONOV, L.K.; SITPALVA, G.T.; KUSTOVA, T.S.; DUNBAR, C.; WEDGE, D.E. Isolation and identification of antifungal and antialgal alkaloids from *Haplophyllum sieversii*, **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 53, p. 7741, 2005.

CELOTO, M.J.B.; PAPA, M.F.S.; SACRAAMENTO, L.V.S.; CELOTO, F.J. Atividade antifúngica de extratos de *Mormodica charantia* L. sobre *Colletotrichum musae*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.13, n.3, p. 337 – 341, 2011.

CHEN, Y.; DAI, G. Antifungal activity of plant extracts against *Colletotrichum daganarium*, the causal agent of anthracnose in cucumber. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 92, p. 1937- 1943, 2012.

COGO, F.D.; CORREA, A.; FERNANDES, L.G.; CARVALHO, H.P.; CAMPOS, K.A. Eficiência de extratos vegetais no controle de Cercosporiose em mudas de cafeeiro. Por extenso **Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária**, Paríiba, v.5, n.1, p. 31-34, 2011.

CORRÊA, J.A.M. Estudo químico de extratos de plantas da família Solanaceae com atividade a fungos fitopatogênicos. 2015. 165p. **Tese** (Biologia) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2015.

CORRÊA, M. P. Dicionário de plantas úteis do Brasil, exóticas e cultivadas. **Brasília:Ministério da Agricultura/Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal**, 1984.

CRUZ, G. L. Dicionário de plantas úteis do Brasil. 2. ed. São Paulo: **Civilização Brasileira**, 1982. 599p.

CRUZ, G. L. Dicionário de plantas úteis do Brasil. 3. ed. Rio de Janeiro: **Civilização Brasileira**, 1985. 360p

DAYAN, F. E.; CANTRELL, C. L.; DUKE, S. O. Natural products in crop protection. **Bioorganic & Medicinal Chemistry**, Oxford, v.17, p. 4022-4034, 2009.

DUKE, S.O.; DAYAN, F.E.; BAERSON, S.R.; ROMAGNI, J. G.; AGARWAL, A.; OLIVA, A. Natural phytotoxins with potential for development for weal management (dan hess memorial lecture). **International Union of Pure and Applied Chemistry of Crop Protection**, p. 143-154, 2003.

FEARS, R.; ARO, E.M.; PAIS, M.S.; MEULEN, V. How should we tackle the global risks to plant health. **Trends in Plant Science**, Oxford, v.19, n.4, p. 206-208, 2014.

FIORI, A. C. G.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; STANGARLIN, J. R.; SCAPIM, C. A.; CRUZ, M. E. S. PASCHOLATI, S. F. Antifungal Activity of leaf extracts and essential oils of some medicinal plants against *Didymella bryoniae*. **Journal of Phytopathology**, 148, p. 483-487, 2000.

FLOOD, F. The importance of plant health to food security. Food Security, New York, v.2, p. 215-231, 2010.

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**, v. 25, n. 2, p. 503-507, 2003.

ITO, C.I.S.; FREITAS, K.R.; STANGARLIN, J.R.; DA SILVA CRUZ, M.E.; BERANRDO, R.; COSTA, E. Atividade fungitóxica do extrato bruto de *Baccharis trimera*. 2005. **Disponível em:** <<http://www.ccauem.br//anu6900.htm>>. Acesso em 08 de janeiro de 2016.

KEINATH, A. P.; FARNHAM, M. W.; ZITTER, T. A. (1995), Morphological, pathological, and genetic differentiation of *Didymella bryoniae* and *Phoma* spp. Isolated from cucurbits. **Phytopathology**, 85, 364-369.

KEINATH, A. P. (2009), Sensitivity to azoxystrobin in *Didymella bryoniae* isolates collected before and after field use of strobilurin fungicides. **Pest Management Science**, 65, 1090-6.

LIMA, R.A.; FERREIRA NETOO, M. Atividade antifúngica do extrato etanólico dos frutos de *Solanum grandiflorum* sobre *Rhizoctonia solani* in vitro. **Revista Saúde e Pesquisa**, v.7, n.1, p. 103-108, jan/abr. 2014.

LORENZI, H.; MATOS, E. J. A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. Nova Odessa: **Instituto Plantarum de Estudos da Flora**, 2002. 212p.

MACHADO, L. H. B. As representações entremeadas no comércio de plantas medicinais em Goiânia/ GO: uma reflexão geográfica. **Sociedade & Natureza, Uberlândia**, v.21, p.159-172, 2009.

MALATHRAKIS, N. E. E VAKALOUNAKIS, D. J. (1983), Resistance to benzimidazole fungicides in the gummy stem blight pathogen *Didymella bryoniae* on cucurbits. **Plant Pathology**, 32, 395-399.

MDDE, L.K.; MASOKO, P.; ELOFF, J.N. The activity of extracts of seven common invasive plant species on fungal phytopathogens. **South African Journal of Botany**, Pretória, v. 75, p. 375-379, 2009.

MOTIDOME, M.; LEEKNING, M.E. & GOTTLIEB, O.R. 1970. A química das Solanaceas brasileiras I. A presença de solamargina e de solasodina no juá e na lobeira. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 42: 375-376.

MUTHAIYAN, A.; MARTIN, E. M.; NATESAN, S.; CRANDALL, P. G.; WILKINSON, B. J.; RICKE, S. C. Antimicrobial effect and mode of action of terpeneless cold-pressed Valencia orange essential oil on methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Journal of Applied Microbiology*, 2012.

ODY, P. The complete medicinal herbal. **London: Dorling Kin Dersley**, 1993, 192 p.

OLIVEIRA, S.C.C. Estudo alelopático de espécies do género *Solanum* do Distrito Federal. **Tese** (Doutorado)- Universidade Federal de São Carlos, São Paulo – SP, 163 p., 2009.

PEGLOW, K.; VELOSO, C. Por que e como utilizar plantas medicinais. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v.3, n.3, p.67-8, 2002.

PIO CORREA, M. P. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. 6. ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura; **Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal**, 1984. 327p.

RIBEIRO, L.F.; BEDENDO, I.P. Efeito inibitório de extratos vegetais sobre *Colletotrichum gloeosporioides* – agente causal da podridão de frutos de mamoeiro. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.56, n.4, p.1267-1271, 1999.

RENAULT, S.; DELUCCA, A.J.; BORE, S.; BLAND, J.M.; VIGO, C.B.; SELITREMIKOFF, C.P. CAY-1, a novel antifungal compound from cayenne pepper. **Med. MYcol.**, v.41, p.75, 2003.

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.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; FIORI-TUTIDA, A.C.; STANGARLIN, J.R.; CRUZ, M.E.S. Fungitoxicidade, atividade elicitora de fitoalexinas e proteção de alface em Pansera, Vicenço, Prancutti, Sartori & Ribeiro sistema de cultivo orgânico contra *Sclerotinia sclerotiorum* pelo extrato de gengibre. **Summa Phytopathol.** v.33, p. 124-128, 2007.

SANTOS, G. R. E CAFÉ FILHO, A. C.(2006), Ocorrência do crestamento gomoso do caule em melancia no Tocantins causado por *Didymella bryoniae*. **Fitopatologia Brasileira**, 31, 208-209.

SANTOS, G.R.; LEÃO, E.V.; CASTRO, H.G.; NASCIMENTO, I.R.; SARMENTO, R.A.; SARMENTO-BRUM, R.B. Crestamento gomoso do caule de melancia: Etiologia, Epidemiologia e medidas de controle. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v.2, n.2, p. 52-58, 2011.

SARMENTO-BRUM, R.B.C. Efeito de óleos essenciais no controle de fungos fitopatogênicos. **Dissertação** (Agronomia) – Universidade Federal do Tocantins, Gurupi – TO, 135 p., 2012.

SATISH, S. Antifungal activity of some plant extracts against important seed borne pathogens of *Aspergillus* sp. **Journal of Agricultural Technology**, Tehran, n.3, p. 109-119, 2007.

SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN, J.R.; CRUZ, M.E.S. Uso de extratos vegetais no controle de fungos fitopatogênicos. **Revista Floresta**, Curitiba, v.30, p. 129-137, 2000.

SILVA D.M.H.; BASTOS C.N. (2007) Atividade antifúngica de óleos essenciais de espécies de *Piper* sobre *Crinipellis pernicioso*, *Phytophthora palmivora* e *Phytophthora capsici*. **Fitopatologia Brasileira**, v.32, p.143-145, 2007.

SILVA, F. de A.S.E.; AZEVEDO, C.A.V. de. Principal Components Analysis in the Software Assisat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, **Reno-NV-USA**: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

STRANGE, R.N.; SCOTT, P. R. Plant Disease: A Threat to Global Food Security. **Annual review of phytopathol**, Palo Alto, v.43, p. 83-116, 2005.

THANGAVELU, R. et al. Management of anthracnose disease of banana caused by *Colletotrichum musae* using plant extracts. **The Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, v.79, n.4, p.664-8, 2004.

TRIPATHI, P.;DUBEY, N. K.; Exploitation of natural products as an alternative strategy to control postharvest fungal rotting of fruit and vegetables. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.32, p. 235-245, 2004.

VAN STEEKELEMBURG, N. A. M. (1995), Influence of humidity on incidence of *Didymella bryoniae* on cucumber leaves and growing points under controlled environmental conditions. **Netherlands Journal of Plant Pathology**, 91, 253-264

VIEGAS JÚNIOR, C.; BOLZANI, V.S.; BARREIRO, E.J. Os produtos naturais e a química medicinal moderna. **Química Nova**, São Paulo, v.29, p.326-337, 2006.

VIGO-SCHULTZ, S.C.; STANGARLIN, J.R.; FRANZENER, G.; PORTZ, R.L.; KUHN, O.J.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F. Avaliação da eficácia da tintura etanólica de guaco (*Mikania glomerata*) no controle da podridão negra (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*) em couve-flor. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 27, n. 4, p. 515-524, out./dez. 2006

CAPÍTULO III

FITOTOXIDADE EM MILHO E POTENCIAL DE CONTROLE EXTRATOS METANÓLICOS E HIDROMETANÓLICOS DE FOLHAS DE LOBEIRA (*Solanum lycocarpum* St. Hill) PARA *Curvularia* spp.

RESUMO

Diversos são os estudos que buscam maximizar e aperfeiçoar o uso de extratos vegetais de plantas para o controle de fungos fitopatogênico, este fato se deve a quebra de resistência de alguns defensivos perante aos fungos e a busca por novas moléculas que controlem o seu avanço nas áreas produtoras e que ocasionem menor impacto ao meio ambiente. O objetivo do trabalho foi avaliar a ação fungitóxica do extrato metanólico e hidrometanólico de folhas de lobeira no controle do fungo *Curvularia* spp. .Foram utilizados solventes em concentrações diferentes, formas de aplicação distribuída e difundida destes solventes em meio de cultura e doses de aplicação 0, 10, 20, 30, 40 e 50 µL adicionados ao meio de cultura e via foliar em plântulas. As avaliações foram realizadas diariamente para o crescimento micelial dos fungos e a cada 48 horas a severidade da doença em plântulas de milho doce. Ambos os experimentos forma instalados em delineamento inteiramente casualizados, sendo que para o teste in vitro em esquema fatorial 2 x 5 x 2 (concentração do extrato, doses, forma de aplicação) e para o teste in vivo em esquema fatorial 2 x 5 (concentração do extrato e doses). Os dados foram submetidos a análise de variância e regressão. Para o teste *in vitro*, observou-se que para a *Curvularia* spp. a dose foi indeferente ao crescimento micelial porém, o extrato difundido ao meio de cultura reduziu o seu desenvolvimento. Para o teste *in vivo*, a maior eficiencia no controle das doenças para o extrato bruto foi 30µL e o extrato aquoso 50µL para a *Curvularia* spp. .

Palavras-chaves: *Solanum lycocarpum*; extratos, *Curvularia* spp.

**PHYTOTOXICITY IN CORN AND POTENTIAL EXTRACTS
METHANOL CONTROL AND LOBEIRA SHEETS
HIDROMETANÓLICOS (*Solanum lycocarpum* St. Hill) FOR
Curvularia spp .**

ABSTRACT

There are several studies that seek to maximize and optimize the use of vegetable extracts of plants for the control of phytopathogenic fungi, this fact is due to the resistance of breaking some defensive against fungi and the search for new molecules that control their progress in the producing areas and which result in less environmental impact. The aim of this study was to evaluate the fungitoxic action of methanol extract and hydromethanolic of lobeira leaves the control of the *Curvularia* spp. fungus. Solvents were used in different concentrations, application forms of these solvents distributed and spread in culture medium and application doses of 0, 10, 20, 30, 40, and 50 μ L added to the culture medium and foliar into plantlets. Evaluations were performed daily for mycelial growth of fungi and every 48 hours the severity of the disease in sweet corn plantlets. Both experiments form were installed in a completely randomized design, and for the *in vitro* test factorial 2 x 5 x 2 (extract concentration, dose, method of application) and the *in vitro* test in factorial 2 x 5 (concentration of the extract and doses). The data were submitted to the variance and regression analysis. For the *in vitro* test, it was observed that for the *Curvularia* spp. the dose was indifferent to mycelial growth but spread extract to the culture medium decreased its development. For the *in vitro* test, the highest efficiency in the control of diseases to the crude extract was 30 μ L and the aqueous extract 50 μ L to *Curvularia* spp.

Keywords: *Solanum lycocarpum*; extracts, *Curvularia* spp .

1. INTRODUÇÃO

As plantas pertencentes à família das Solanaceas possuem diversas substâncias com efeitos antialérgicos a alucinógenos (LIMA E FERREIRA NETO, 2014), o gênero *Solanum* apresenta de 2500 a 3000 espécies. A lobeira pode atingir até 4 m de altura com ramos cilíndricos, lenhosos, fistulosos e com presença de pêlos, suas folhas são alternas e simples (CRUZ, 1985; LORENZI e MATOS, 2002; PIO CORRÊA, 1984). Seu fruto é do tipo baga com 8 a 12 cm de diâmetro e possuem efeito calmante, sedativo, antiepilético e antiespasmódico (CORRÊA, 1984; CRUZ, 1982). As Solanaceas, apresentam diversos metabólitos secundários, como os alcalóides esteroidais, os alcalóides do tipo tropano, alcalóides piridínicos, vitanolídeos, sesquiterpenos, diterpenos, glicoalcalóides, flavonóides entre outros (CORRÊA, 2015), sendo que no gênero *Solanum* temos a presença de alcalóides como a solanina, solamargina e a solasodina (MONTIDONE et al., 1970).

A utilização de extratos derivados de plantas usadas na medicina popular (VIEGAS JÚNIOR et al., 2006) e sua aplicação na agricultura (ODY, 1993; CALIXTO, 2000; CALIXTO 2005; DAYAN et al., 2009) vêm ganhando destaque, pois os defensivos agrícolas estão apresentando diminuição na sua eficiência além de contaminarem o meio ambiente, tornando assim a aplicabilidade de fungicidas naturais viáveis (BATISTA, 2010).

O milho (*Zea mays* L.) é amplamente utilizado nas indústrias colocando-o como um dos principais cereais produzidos e consumidos no mundo (AFFÉRI et al., 2008), e os sintomas ocasionados pela *Curularia* spp. são apresentados em forma de pequena necrose nas folhas que partem do centro em sua direção (MANDOKHOT & BASU CHAUNDHARY, 1972), podendo causar perdas de até 60% nas áreas de plantio (SILVA & SCHIPANSKI, 2007).

Com o aumento no uso de defensivos, o alto custo desse tipo de controle, o crescente número de fungos que apresentam resistência aos determinados ingredientes ativos, o impacto ambiental e o consumo de produtos orgânicos, tem gerado uma necessidade de se realizar o controle dos

fungos (GUINI & KIMATI, 2000) utilizando produtos que apresentam atividade antimicrobiana (BRITO E NASCIMENTO, 2015).

As plantas medicinais possuem princípios ativos com diversas ações, que proporcionam o desencadeamento de reações (PEGLOW & VELLOSO, 2002), para o controle significativo sobre os fitopatogenos (RIBEIRO & BEDENDO, 1999; RODRIGUES et al., 2006; RODRIGUES et al., 2007; SILVA et al., 2007). Estudos relatam que os componentes encontrados nas plantas são uma fonte de controle de pragas e doenças (DUKE et al., 2003; TRIPATHI et al., 2004; MACHADO et al., 2009), como por exemplo, o uso de óleos essenciais, extratos brutos metanólicos e outros (SATISH et al., 2007; MDEE et al., 2009; CHEN, 2011; COGO et al., 2011; CANTRELL et al., 2005; RENAULT et al., 2003).

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi verificar o efeito da concentração de extrato, forma de distribuição e doses de aplicação do extrato metanólico e hidrometanólico no controle do crescimento micelial do fungo *Curvularia* spp e o seu desenvolvimento na planta de milho doce.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Obtenção, coleta, armazenagem e preparo das folhas de lobeira

As folhas de *S. lycocarpum* St. Hill foram obtidas de 10 matrizes no município de Cristalândia – TO, nas seguintes coordenadas (Tabela 3).

Tabela 3: Localização das plantas de *Solanum lycocarpum*, na qual foram coletadas folhas para obtenção do extrato. Gurupi – TO, 2015

Latitude (S)	Longitude (W)	Alcance (GPS)
10° 34'46.2"	49° 05' 36.8"	322 m
10° 34'46.2"	49° 05' 36.5"	322 m
10° 34'45.5"	49° 05' 34.4"	330 m
10° 34'45.4"	49° 05' 34.0"	335 m
10° 34'48.5"	49° 05' 33.9"	350 m
10° 34'48.1"	49° 05' 31.9"	348 m
10° 34'49.0"	49° 05' 30.4"	347 m
10° 34'48.4"	49° 05' 29,9"	348 m
10° 34'47.7"	49° 05' 26.2"	343 m
10° 34'46.5"	49° 05' 22.5"	340 m

Em cada planta foram coletadas folhas que foram armazenadas em sacos previamente identificados. Em seguida, no Laboratório de Cultura de Tecidos e Genética Molecular da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Gurupi-TO, foi feita a secagem das folhas em estufa com entrada de ar forçada a 37°C até atingirem o peso constante.

Após desidratação das folhas (Figura 8 a – Anexo), as mesmas foram trituradas em liquidificador (Figura 8 b – Anexo). Em seguida, amostras das folhas de cada planta foram misturadas de forma equitativa.

2.2 Preparação dos extratos metanólicos e hidrometanólicos

Para a obtenção dos extratos utilizou uma proporção de 1:15, onde 1g de folhas trituradas adicionou-se 15 mL de metanol a 100% (puro) e a 50% (metade água metade metanol) e depositados em recipientes de cor âmbar para que não houvesse interferência da luminosidade na qualidade dos mesmos.

Posteriormente os recipientes foram identificados e levados ao Laboratório de Manejo Integrado de Pragas da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Gurupi-TO, e colocados em agitação por 3 dias a 110 rpm.

Em seguidas as amostras foram levadas ao Laboratório de Biotecnologia de Alimentos e Purificação de Bioprodutos da Incubadora de Empresa da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Gurupi – TO, para filtração a vácuo (Figura 9 a – Anexo), após essa etapa, o líquido obtido foi depositado em um balão volumétrico que está acoplado ao Rotoevaporador Rotativo (Figura 9 b – Anexo) a 45°C, por 4 horas.

Após passar por esse processo de extração o material foi transferido a um béquer e levado ao Laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Gurupi-TO, e colocado em estufa a 45°C. Esse processo foi necessário devido ao fato de que o extrato bruto apresentava um aspecto pegajoso o que dificultava a sua retirada do balão volumétrico.

Após todo o processo de extração, foram obtidos 5,43 g de extrato bruto metanólico e 8,135 g de hidrometanólico, que foram rediluídos em seus respectivos solventes para a aplicação nas placas e nas plântulas.

2.3 Origem e multiplicação do fungo *Curvularia* spp.

Foram utilizados isolados do fungo *Curvularia* spp., pertencente ao Laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal do Tocantins – UFT/ Campus Gurupi, dos quais foram retirados discos de 6 mm de B.D.A. contendo o fungo para o processo de repicagem. Em seguida as placas foram identificadas e armazenadas a $25^{\circ}\text{C} \pm 1,5^{\circ}\text{C}$ com fotoperíodo de 12 horas durante 15 dias para que houvesse a multiplicação do fungo e montagem dos experimentos.

2.4 Montagem e avaliação dos extratos sobre o desenvolvimento de *Curvularia* spp. in vitro

O experimento foi realizado no Laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal do Tocantins – UFT/ Campus de Gurupi, TO.

Foram utilizados solventes metanólico e hidrometanólico para a obtenção dos extratos brutos e aquoso das folhas de lobeira e em seguida, foram aplicados ao meio de cultura cinco doses (C1= 10 μL ; C2 = 20 μL ; C3= 30 μL ; C4 = 40 μL e C5= 50 μL) e para a testemunha utilizou água Milli-Q. Para a colocação do extrato no meio de cultura foram utilizadas as formas difundida e distribuída.

Para a forma difundida, o extrato foi adicionado ao meio B.D.A enquanto o mesmo se apresentava em estado líquido, e para a forma distribuída os extratos foram depositados no centro da placa e com o auxílio da alça de Drigalski foram distribuídas no meio em estado sólido. Sendo realizados em câmara de fluxo laminar.

Após a distribuição e identificação das placas, foram adicionados no centro de cada placa um disco de 6 mm de diâmetro contendo o fungo (Figura

10 a – Anexo). Em seguida, as placas foram vedadas com filme plástico PVC e incubadas em BOD a 25°C durante 10 dias.

Foram realizadas dez avaliações por medição do diâmetro micelial (média de duas medidas diametralmente opostas) (Figura 10 b – Anexo) com o auxílio de um paquímetro digital.

2.5 Montagem e avaliação dos extratos nas folhas de *Zea mays*

Para a montagem do experimento in vivo, foram utilizadas vasos de plástico contendo substrato Plantmax® e adubo 4-14-8, foram semeadas 6 sementes de milho-doce (AG 9155) por vaso e realizado o desbaste caso necessário. Após 15 dias de germinadas os vasos foram levadas ao Laboratório de Cultura de Tecido e Genético Molecular da Universidade Federal do Tocantins – UFT/ Campus de Gurupi, TO.

Com o auxílio de um borrifador foi realizada a aplicação preventiva dos extratos metanólicos e hidrometanólico nas doses 0, 10, 20, 30, 40 e 50 µL, sendo que a testemunha recebeu apenas água destilada. Após 24 horas de aplicação dos extratos foi realizada a inoculação do fungo. As plantas foram pulverizadas com 20 mL dos tratamentos e após 24 horas foram inoculadas com 15 mL de solução de esporos ($1,45 \times 10^5$ esporos.mL⁻¹) de *Curvularia* spp.

Assim que as plântulas foram inoculadas, os vasos foram cobertas com saco plástico preto e colocados maços de algodão embebidos em água simulando uma câmara úmida para que o fungo se desenvolva. Após 24 horas o saco plástico foi removido e iniciou-se a avaliação do experimento, na qual foi avaliada diariamente a severidade da doença durante 10 dias.

Para a avaliação da severidade da doença, foi realizada por meio da escala de notas, apresentada na Tabela 4 (SANTOS et al., 2005)

Tabela 4: Escala de nota proposta por Santos et al. (2005) para classificar a severidade de doenças. Gurupi –TO, 2015.

Nota	Severidade da doença (% área foliar)
0	Sadia
1	< 1%
3	1 a 5%
5	6 a 25%
7	26 a 50%
9	>50%

2.6 Detalhes experimentais e análise estatística

Em ambos os experimentos foram instalados em delineamento inteiramente casualizado. Para o ensaio *in vitro* utilizou-se quatro repetições em esquema fatorial 2x5x2, onde duas concentrações de extrato (bruto e aquoso), cinco doses (0, 10, 20, 30, 40 e 50 µL) e duas formas distribuição ao meio (distribuído e fundido) para avaliar o crescimento micelial do fungo.

No ensaio *in vivo*, utilizaram-se quatro repetições, sendo que cada repetição era composta por três plântulas. O experimento foi em esquema fatorial 2x5, onde o primeiro fator são as duas concentrações do extrato e a segunda indica as doses, para avaliar a severidade da doença de acordo com a escala de notas proposta por Santos et al. (2005), os dados foram transformados em arco seno $(x/100)^{0,5}$, sendo apresentados os dados originais (não transformados) para melhor entendimento.

Os dados foram submetidos á análise de variância (ANOVA) e regressão. Nos fatores qualitativos (concentração do extrato e forma de aplicação) as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, e no fator quantitativo (doses) foram ajustadas equações de regressão. As análises foram realizadas pelo programa ASSISTAT® versão 7.6 beta (SILVA, 2009).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa para a concentração do extrato e para a interação entre a concentração e forma de aplicação do extrato no meio BDA a 1 e 5% de probabilidade respectivamente, pelo teste de F (Tabela 5).

Tabela 5: Quadro de análise de variância para o crescimento micelial do fungo *Curvularia spp.* Gurupi – TO, 2015

FV	G.L.	Q.M.
Concentração	1	2413,78**
Forma de aplicação	1	32,28
Doses	4	677,00
Concentração x Formas de aplicação	1	742,21*
Concentração x Doses	4	257,61
Forma de aplicação x Doses	4	392,32
Concentração x Forma de aplicação x Doses	4	305,50
Fatores X Testemunha	1	629,70
Resíduo	63	162,54
Total	83	
CV	19,3%	

**Significativos a 1% e * Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F.

O método de distribuição do extrato ao meio de cultura (Tabela 6) evidencia que o extrato hidrometanólico apresentou melhor controle do fungo quando o mesmo foi difundido no meio de cultura ainda em estado aquoso. Dessa forma, a utilização de extratos vegetais de proporcionar controle dos fungos sem que os mesmos desencadeiem problemas ocasionados pelos fungicidas sintéticos (VENTUROSO, 2009).

Tabela 6: Efeito da concentração do extrato e da forma de distribuição em meio BDA. Gurupi – TO, 2015.

Concentração (%)	Formas de aplicação	
	Distribuído	Difundido
100	68,49 aA	75,85 aA
50	63,59 aA	58,77 bA

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem, estatisticamente, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O uso de óleo vegetais e hidrolatos de *Cymbopogon citratus*, *Eucalyptus citriodora*, *Lavandula spp.* e *Ocimum basilicum* em sementes de soja (CRUZ et al., 1999) e extrato de alho (BARROS et al., 1995) apresentaram controle efetivo de *Curvulária*. A eficiência no controle de *Penicillium sp.* com extrato aquoso de cravo-da-índia, alho e cebola é reportado por Venturoso (2011). Deixando evidente que o grau de inibição dos extratos em testes *in vitro* possui uma interação entre a concentração do extrato e o meio BDA (THANGAVELU et al., 2004).

Estudos utilizando a aplicação de 5% dos extratos de gengibre e de nim propiciam um controle de *Curvularia eragrostidis* demonstrando o seu potencial fungitóxico (BRITO e NASCIMENTO, 2015), porém Carvalho et al. (2008) relatam que a utilização desses extratos sobre o mesmo fungo *C. eragrostidis* não influenciaram o seu crescimento micelial, evidenciando assim a necessidade de maiores estudos sobre cada extrato e dose.

Com relação a concentração dos extratos algumas pesquisas revelam que a 20% de extrato de nim temos um controle de *Fusarium gutiforme* (OLIVEIRA, 2008) enquanto que no presente trabalho a concentração de 50% do extrato de folhas de lobeira apresentou maior controle quando comparado à concentração de 100%. Mas alguns trabalhos contrários evidenciam que quanto maior a concentração do extrato maior é a inibição do seu crescimento micelial (BRITO E NASCIMENTO, 2015), enquanto outros relatam que as diferenças da concentração dos extratos podem resultar em maior ou menor eficiência do mesmo (ROZWALKA et al., 2008).

Dessa forma, são necessários mais estudos sobre as doses a serem aplicadas, pois temos uma variação e divergência de dados que precisam ser evidenciados e resolvidos, como o uso de óleo essencial de alecrim pimenta que pode utilizar a dose de 1, 3, 5 e 10 $\mu\text{L.mL}^{-1}$ para o controle de *Colletotrichum gloeosporioides* (SOUZA JÚNIOR et al., 2009)

Para o teste *in vivo* o extrato metanólico na dose de 30 μL e o extrato hidrometanólico na dose 50 μL foram as que apresentaram melhor controle no crescimento micelial da *Curvularia* spp. (Gráfico 3). Estudos com extratos de *Azadirachta indica* e extratos cítricos nos frutos de maçã quando tratadas com a concentração de 1% desses extratos apresentam influencia sobre o crescimento de *Penicillium expansum* (CRUZ, 2003), já o potencial fungitóxico de *Cymbopogon citratus* e *C. martinii* em pós-colheita do pimentão na concentração de 10 a 20% são eficazes no controle de *Colletotrichum gloeosporioides*.

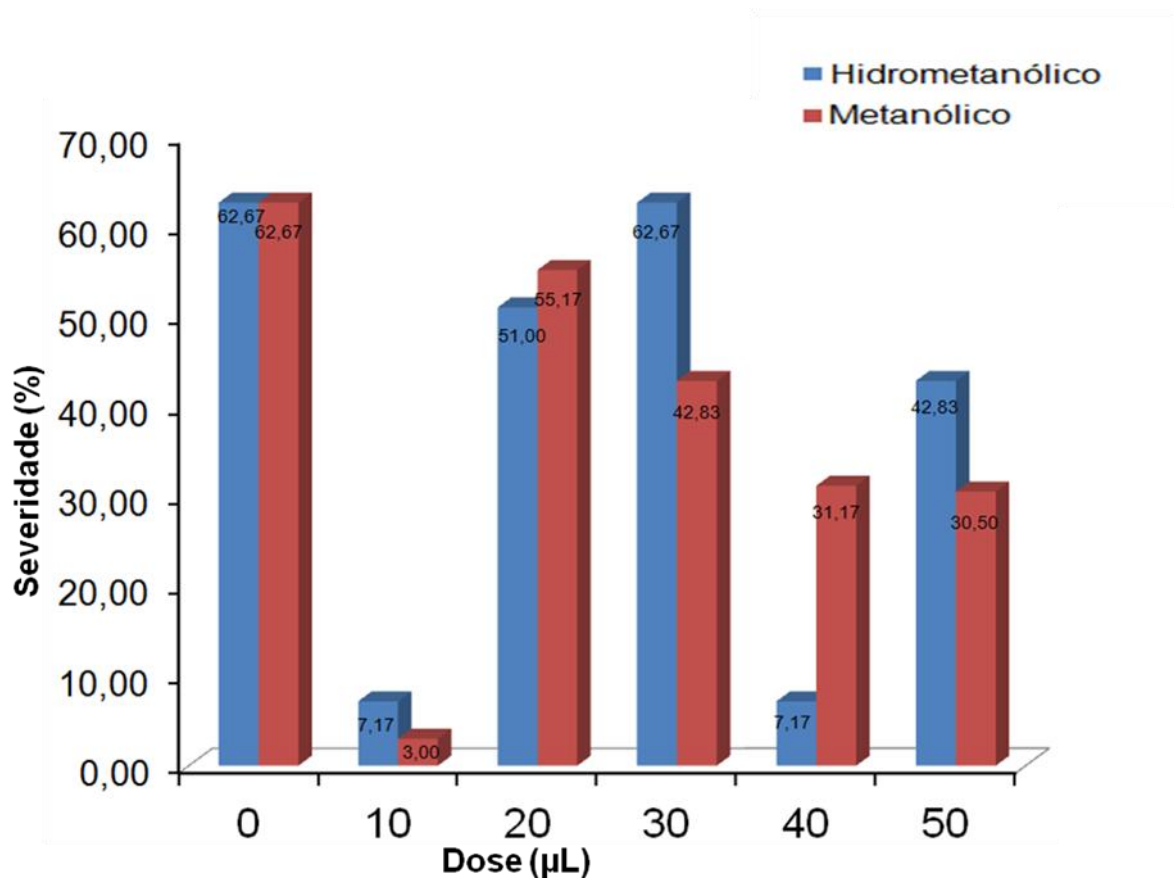


Gráfico 3: Curva de progresso da doença do fungo *Curvularia* spp em milho doce. Gurupi – TO, 2015.

Para o controle de *Curvularia* temos trabalhos que relatam que extratos de alho apresentarem um bom desempenho no seu controle (GIRARDI et al., 2009) e que a dose de 1000 ppm tem efeito significativo sobre o fungo (BARROS et al., 1995).

Muitos são os relatos de extratos vegetais no controle de fungos em frutos, folhas e flores das plantas de interesse agrícola, por exemplo, extrato de manjeriço no controle de *Bipolaris sorokiniana* em plantas de cevada (FELIPE & BACH, 2004), mofo cinzento em eucalipto (BIZI, 2006) e o extrato de aroreira, barbatimão, caju-roxo, alho e gengibre no controle de *Fusarium subglutinans* (CARVALHO, 2003).

Com relação a área abaixo da curva de progresso da doença podemos observar no Gráfico 3 que a severidade da *Curvularia* spp. foi menor a dose 30 µL dos extratos, demonstrando a necessidade de mais pesquisas da composição destes para no futuro termos novas moléculas que atuem no controle dos fungos fitopatogênicos.

Extratos de cinamomo foram capazes de reduzir a antracnose na videira (SILVA et al., 2012) e de *Rhizoctonia* spp em angico vermelho (PIVETA et al., 2007), extratos a base de nim no controle de oídio em folhas de feijão (CARNEIRO et al., 2007), extratos de manjeriço em frutas de banana no controle de *Helminthosporium*, *Fusarium*, *Curvularia*, *Aspergillus* e *Trichoderma* (SINGH et al., 1993).

4. CONCLUSÃO

Extrato da folha de lobeira são eficientes no controle micelial e na severidade da doença ocasionada pelo fungo *Curvularia* spp.

O extrato aquoso na forma difundida reduz o crescimento micelial do fungo *Curvularia* spp.. As doses 30 e 50µL diminuem a porcentagem de severidade da doença nas folhas de milho doce.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFFÉRRI, F. S.; CARVALHO, E. V. DE; PELUZIO, J. M.; FRANCISCO, E. R.; NAZARENO, A. C.; FIDELIS, R. R. Adaptabilidade e Estabilidade de Genótipos de Milho no Estado do Tocantins: Safra 2003/2004. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 2008, Londrina-PR. CD-ROOM... **Associação Brasileira de Milho e Sorgo**, 2008.

BARROS, S. T.; OLIVEIRA, N. T.; MAIA, L. C. Efeito do extrato de alho (*Allium sativum*) sobre o crescimento micelial de *Curvularia* spp e *Alternaria* spp. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, São Paulo, v.21, p.168-170, 1995.

BATISTA, S. M. B. Estudo da atividade antifúngica do netrix sobre cinco espécies fungicas e superfície interna de um silo. 2010. 55f **Dissertação** (Mestrado em Tecnologia de Alimento) - Universidade Federal Rural, Instituto de Tecnologia, Seropédica, RJ.

BIZI, RM. Alternativas de controle de mofo-cinzento e de oídio em mudas de eucalipto. **Dissertação** (Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, p.80, 2006.

BRITO, N.M.; NASCIMENTO, L.C. Pontencial fungitóxico de extratos vegetais sobre *Curvularia eragrotidis* (P. Henn.) Meyer in vitro. **Revista de Plantas Medicianis**, Campinas , v.17, n.2, p. 230 – 238, 2015.

CALIXTO, J.B. Efficacy, safety, quality control, marketing and regulatory guidelines for herbal medicines (phytotherapeutic agents). **Brazilian Journal of Medicinal and Biological Research**, Ribeirão Preto, v.33, p. 179-189, 2000.

CALIXTO, J.B. Twenty-five years of research on medicinal plants in Latin America: A personal view. **Journal of Ethnopharmacology**, Ireland, v.100, p.131-134, 2005.

CANTRELL, C.L.; SCHARDER, K.K.; MAMONOV, L.K.; SITPALVA, G.T.; KUSTOVA, T.S.; DUNBAR, C.; WEDGE, D.E. Isolation and identification of antifungal and antialgal alkaloids from *Haplophyllum sieversii*, **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 53, p. 7741, 2005.

CARNEIRO, S.M. DE T.P.G.; PIGNONI, E.; VASCONCELLOS, M.E. DA C.; GOMES, J.C. Eficácia de extratos de nim para o controle do oídio do feijoeiro. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.33, n.1, p.3439, 2007.

CARVALHO, R. A.; LACERDA, J. T. D.; OLIVEIRA, E. F. de; CHOAIRY, S.A.; BARREIRO NETO, M.; SANTOS, E.S. dos. Controle agroecológico da fusariose do abacaxi com plantas antibióticas. João Pessoa: EMEPA, 2003. **Disponível** em: <[http:// www.infobibos.com/Artigos/2006_2/abacaxi/Index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2006_2/abacaxi/Index.htm)>. Acesso em: 05 jan. 2016.

CARVALHO, J.B.; SCHAW-ESTRADA, K.R.F.; BONALDO, S.M.; CRUZ, M.E.S.; CARLOS, M.M.; STANGARLIN, J.R. Fungitoxidade de *Cymbopogon citratus* e *Cymbopogon martini* a *Colletotrichum gloeosporioides* em frutos de pimentão. **Revista Brasileira de Plantas Medicianis, Botucatu**, v.10. n1., p.88-93, 2008.

CHEN, Y.; DAI, G. Antifungal activity of plant extracts against *Colletotrichum daganarium*, the causal agent of anthracnose in cucumber. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 92, p. 1937- 1943, 2011.

COGO, F.D.; CORREA, A.; FERNANDES, L.G.; CARVALHO, H.P.; CAMPOS, K.A. Eficiência de extratos vegetais no contorle de Cercosporiose em mudas de cafeeiro. Por extenso **Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária**, Paríba, v.5, n.1, p. 31-34, 2011.

CORRÊA, M. P. Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro: **Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal**, 1984. v. 3, p. 325-327.

CORRÊA, J.A.M. Estudo químico de extratos de plantas da família Solanaceae com atividade a fungos fitopatogênicos. 2015. 165p. **Tese** (Biologia) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2015.

CRUZ, G. L. Dicionário de plantas úteis do Brasil. 2. ed. São Paulo: **Civilização Brasileira**, 1982. 599p.

CRUZ, G. L. Dicionário de plantas úteis do Brasil. 3. ed. Rio de Janeiro: **Civilização Brasileira**, 1985. 360p.

CRUZ, M.E.S.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; INOUE, M.H.; AVILA, M.R.; BATISTA, M.A.; STANGARLIN, J.R. Potencial de plantas medicinais no controle de patógenos que incidem sobre sementes de soja. **In: Congresso Brasileiro de Soja**, 1.1999, Londrina. Anais...Londrina-PR, 1999.

CRUZ, M.E.S. Produtos alternativos no controle de doenças de pós-colheita de banana (*Musa paradisiaca* L.), maçã (*Malus domestica* Borkh) e laranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck). (**Tese de Doutorado**). Maringá. Universidade Estadual Maringá – UEM. 2003.

DAYAN, F. E.; CANTRELL, C. L.; DUKE, S. O. Natural products in crop protection. **Bioorganic & Medicinal Chemistry**, Oxford, v.17, p. 4022-4034, 2009.

DUKE, S.O.; DAYAN, F.E.; BAERSON, S.R.; ROMAGNI, J. G.; AGARWAL, A.; OLIVA, A. Natural phytotoxins with potential for development for weal management (dan hess memorial lecture). **International Union of Pure and Applied Chemistry of Crop Protection**, p. 143-154, 2003.

FELIPE, T. A.; BACH, E. E. Extrato de manjeriçao como indutor de resistência em plantas de cevada (variedade EMBRAPA 128) contra *Bipolaris sorokiniana*. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 71, p. 749, 2004.

GIRARDI, L.B.; LAZAROTTO, M.; MULLER, J.; DURIGON, M.R.; MUNIZ, M.F.B.; BLUME, E. Extratos vegetais na qualidade fisiológica e sanitária de

sementes de zina (*Zinna elegans*). **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.4, n.2, p. 897-900, 2009.

GUINI, R.; KIMATI, H. Resistência de fungos a fungicidas. Jaguariúna: **Embrapa Meio Ambiente**, 2000. 78p.

LIMA, R.A.; FERREIRA NETOO, M. Atividade antifúngica do extrato etanólico dos frutos de *Solanum grandiflorum* sobre *Rhizoctonia solani* in vitro. **Revista Saúde e Pesquisa**, v.7, n.1, p. 103-108, jan/abr. 2014.

LORENZI, H.; MATOS, E. J. A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. **Nova Odessa**: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2002. 212p.

MACHADO, L. H. B. As representações entremeadas no comércio de plantas medicinais em Goiânia/ GO: uma reflexão geográfica. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.21, p.159-172, 2009.

MANDOKHOT, A. M.; BASU CHAUDHARY, K. C. A new leaf spot of maize incited by *Curvularia clavata*. **European Journal of Plant Pathology**, v. 78, n. 2, p. 65-68, 1972.

MDDE, L.K.; MASOKO, P.; ELOFF, J.N. The activity of extracts of seven common invasive plant species on fungal phutopatogens. **South African Journal of Botany**, Pretória, v. 75, p. 375-379, 2009.

MOMTIDOME, M.; LEEKNING, M.E. & GOTTLIEB, O.R. 1970. A química das Solanaceas brasileiras I. A presença de solamargina e de solasodina no juá e na lobeira. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 42: 375-376.

ODY, P. The complete medicinal herbal. **London: Dorling** Kin Dersley, 1993, 192 p.

OLIVEIRA, M.D.M. Controle pré e pós-colheita em abacaxizeiro. 2008. 85p. **Dissertação** (Mestrado - Área de Concentração em Agricultura Tropical) – Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal da Paraíba, Areia.

PEGLOW, K.; VELOSO, C. Por que e como utilizar plantas medicinais. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v.3, n.3, p.67-8, 2002.

PIO CORREA, M. P. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. 6. ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura; **Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal**, 1984. 327p.

PIVETA, G.; MIETH, A.T.; PACHECO, C.; HAMANN, F.A.; RODRIGUES, J.M.; MUNIZ, M.F.B.; BLUME, E. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de Angico-Vermelho após aplicação de extratos vegetais. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Guarapari, v.2, n.2, 2007.

RENAULT, S.; DELUCCA, A.J.; BORE, S.; BLAND, J.M.; VIGO, C.B.; SELITREMIKOFF, C.P. CAY-1, a novel antifungal compound from cayenne pepper. **Med. MYcol.**, v.41, p.75, 2003.

RIBEIRO, L.F.; BEDENDO, I.P. Efeito inibitório de extratos vegetais sobre *Colletotrichum gloeosporioides* – agente causal da podridão de frutos de mamoeiro. **Scientia Agrícola**, v.56, n.4, p.1267-1, 1999.

RODRIGUES, E. et al. Avaliação da atividade antifúngica de extratos de gengibre e eucalipto in vitro e em fibras de bananeira infectadas com *Helminthosporium* sp. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.28, n.1, p.123-7, 2006.

RODRIGUES, E. et al. Fungitoxidade, atividade elicitora de fitoalexinas e proteção de alface em sistema de cultivo orgânico contra *Sclerotinia sclerotiorum* pelo extrato de gengibre. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.33, n.2, p.124-8, 2007.

ROZWALKA, L.C. et al. Extratos, decotos e óleos essenciais de plantas medicinais e aromáticas na inibição de *Glomerella cinglara* e *Colletotrichum gloeosporioides* de frutos de goiaba. **Ciência Rural**, v.38, n.2, p.301-7, 2008.

SANTOS, G. R. et al. Progresso do crestamento gomoso e perdas na cultura da melancia. *Horticultura Brasileira*, v. 23, n. 2, p. 228-232, 2005

SATISH, S. Antifungal activity of some plant extracts against important seed borne pathogens of *Aspergillus* sp. **Journal of Agricultural Technology**, Tehran, n.3, p. 109-119, 2007.

SILVA, E.K.C. et al. Efeito de resíduos orgânicos na supressão de *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* em quiabeiro. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.1, p.1255-8, 2007.

SILVA, F. de A.S.E.; AZEVEDO, C.A.V. de. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: **American Society of Agricultural and Biological Engineers**, 2009.

SILVA, C.M.; BOTELHO, R.V.; FARIA, C.M.R.D. Utilização do extrato aquoso de cinamomo no controle de antracnose da videira. **Summa Phytopathol**, v.38, n.4, p. 312-318, 2012.

SINGH, B. ; NARANG, M. P., 1993. Indigestible cell wall fractions in relation to lignin content of various forages. **Indian J. Anim. Sci.**, 63 (2): 196-200

SOUZA JÚNIOR, I. T.; SALES, N. L. P.; MARTINS, E. R. Efeito fungitóxico de óleos essenciais sobre *Colletotrichum gloeosporioides*, isolado do maracujazeiro amarelo. **Biotemas**, v. 22, n. 3, p. 7783, 2009.

THANGAVELU, R. et al. Management of anthracnose disease of banana caused by *Colletotrichum muse* using plant extracts. **The Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, v.79, n.4, p.664-8, 2004.

TRIPATHI, P.;DUBEY, N. K.; Exploitation of natural products as an alternative strategy to control postharvest fungal rotting of fruit and vegetables. **Postharvest Biology and Tchnology**, Amsterdam, v.32, p. 235-245, 2004.

VENTUROSO, L.R. Extratos vegetais no controle de fungos fitopatogênicos a soja. **Dissertação** (Agronomia). Universidade Federal do Grande Dourados – MS, 99 p., 2009.

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

VIEGAS JÚNIOR, C.; BOLZANI, V.S.; BARREIRO, E.J. Os produtos naturais e a química medicinal moderna. **Quimica Nova**, São Paulo, v.29, p.326-337, 2006.

ANEXO



Figura 1: Fruto da lobeira (a) e seu e endocarpo polposo(b).
Fonte: DAMASCENO, 2014



Figura 2: Fruto da lobeira com aproximadamente 11,5 cm de diâmetro
Fonte: DAMASCENO, 2014



Figura 3: Sementes da lobeira.

Fonte: GELLEN, 2014.



Figura 4: Exemplar da lobeira com 3,55 metros de altura.

Fonte: GELLEN, 2014.



Figura 5: Inflorescência da lobeira.
Fonte: GELLEN, 2014.



Figura 6: Plântula de melancia com sintomas de *Didymella bryoniae*
Fonte: DAMASCENO, 2015



Figura 7: Setas indicando os sintomas ocasionados por *Curvularia* spp.
Fonte: DAMASCENO, 2015



Figura 8: Amostras de folhas de lobeira secas (a) e o processo de trituração (b).
Fonte: DAMASCENO, 2015.



Figura 9: Filtração a vácuo (a) e o processo de extração com o auxílio de Rotoevaporador Rotativo (b).
Fonte: DAMASCENO, 2015

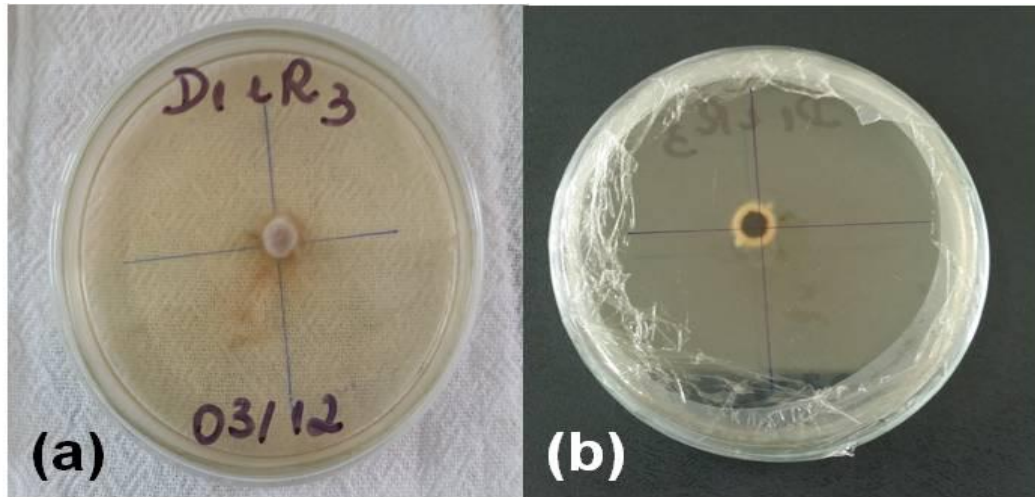


Figura 10: Placa contendo o fungo *D. bryoniae* ao centro **(a)** e a medias diametricamente opostas **(b)**.
Fonte: DAMASCENO, 2015.