

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA

DIOGO HERISON SILVA SARDINHA

**ASPECTOS FITOSSANITÁRIOS E MANEJO ECOLÓGICO DE DOENÇAS EM
FLORES TROPICAIS**

São Luís - Maranhão
Setembro de 2011

DIOGO HERISON SILVA SARDINHA

Engenheiro Agrônomo

**ASPECTOS FITOSSANITÁRIOS E MANEJO ECOLÓGICO DE DOENÇAS EM
FLORES TROPICAIS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia da Universidade Estadual do Maranhão, para obtenção do título de Mestre em Agroecologia.

Orientadora: Dra. Antonia Alice Costa Rodrigues

**São Luís - Maranhão
Setembro de 2011**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA**

Diogo Herison Silva Sardinha

**ASPECTOS FITOSSANITÁRIOS E MANEJO ECOLÓGICO DE DOENÇAS EM
FLORES TROPICAIS**

Dissertação defendida e aprovada em: 30/09/2011

BANCA EXAMINADORA:

Dra. Antonia Alice Costa Rodrigues
DFF/CCA/UEMA

Dr. Gilson Soares da Silva
DFF/CCA/UEMA

Dr. Claudia Sponholz Belmino
SISV/DDA/SFA-MA

A DEUS

Primeiramente por permitir que eu viesse ao mundo e por me manter inabalável diante das maiores dificuldades.

Aos meus pais

Pela luta incansável de ensinar o caminho certo a trilhar na vida e não deixar nada faltar em nossa casa.

A minha Avó e Avô maternos

Delzina de Sá Mondego Silva, sem você meu caminho seria muito mais turbulento e sem o seu amor talvez não alcançasse nada. Em especial ao meu avô Raimundo Silva que nunca irei esquecer nessa minha breve jornada aqui na terra, por tudo e principalmente pelo amor que tinha por todos os seus netos.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora a Prof. Dra. Antonia Alice Costa Rodrigues pela amizade, orientações, incentivo e desafios.

À minha querida irmã, meu inteiro...

À minha família, tias, tios, primos, primas que fazem parte da minha vida. Em especial para as minhas tias Regina e Alda por tudo o que fizeram e fazem por mim até hoje. Aos primos Júnior e Gilberth por muito que me ajudam.

À minha namorada Mariana Rodrigues, pela paciência e apoio, em quase todos os momentos.

Aos Colegas de Laboratório pela colaboração mútua na lavagem de placas e descarte de material, em especial a Nathalia Bandeira pela ajuda ao longo de todo esse trabalho. A todos os demais, meu agradecimento. Não ponho os nomes aqui para não correr o risco de esquecer alguém.

À minha equipe oficial de trabalho no campo Rafael, Keneson, Maria, Nicole e Auderes. Estes dois últimos fugiram nos últimos tempos, mais nunca deixaram de apoiar esse projeto.

À minha amiga Flavia Arruda, companheira de mestrado e parceira, a todos os demais amigos que sabem que estão no meu coração.

Aos professores da UEMA/Mestrado em Agroecologia, pela dedicação e ensinamentos durante o período do curso, ao CNPq pela concessão da bolsa e ao BNB/FUNDECI pelo financiamento do projeto.

Meus sinceros agradecimentos

SUMÁRIO

	LISTA DE FIGURAS.....	vii
	LISTA DE TABELAS.....	viii
	RESUMO.....	ix
1	CAPÍTULO I – Referencial Teórico.....	01
1.1	Produção de flores no Maranhão, no Brasil e no mundo.....	02
1.2	Aspectos Fitossanitários de Plantas Ornamentais Tropicais.....	05
1.3	Aspectos morfológicos de <i>Curvularia eragrostidis</i> e <i>Pestalotiopsis</i> sp.....	07
1.4	Controle de doenças em plantas.....	09
	Referências.....	11
2	CAPÍTULO II – Fitopatógenos associados aos cultivos de flores tropicais na Ilha de São Luís – MA.....	16
	Resumo.....	17
	Abstract.....	18
	Introdução.....	19
	Material e Métodos.....	20
	Resultados e discussão.....	21
	Referências.....	29
3	CAPÍTULO III - Controle alternativo de <i>Curvularia eragrostidis</i> e <i>Pestalotiopsis</i> sp. causadores de manchas foliares em <i>Heliconia psittacorum</i> cv. Golden Torch.....	32
	Resumo.....	32
	Abstract.....	33
	Introdução.....	34
	Material e Métodos.....	36
	Resultados e discussão.....	38
	Literatura citada.....	47
	ANEXOS.....	49

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Frequência de fungos associados às famílias de flores tropicais Heliconiaceae e Zingiberaceae, em áreas produtoras, São Luís, 2011..... 27
- Figura 2.** Frequência de nematoides associados às famílias de flores tropicais Heliconiaceae e Zingiberaceae, em áreas produtoras, São Luís, 2011..... 27
- Figura 3.** Doenças associadas ao cultivo de *Heliconia* em São Luís. **A** - *Alpinia purpurata* com mancha de *Curvularia eragrostides*. **B** - *Heliconia psittacorum* cv. Golden Torch com mancha de *Pestalotiopsis* sp.. **C** – Folha de *Heliconia rostrata* com mancha causada por *Curvularia lunata*. **D** - *Etilingera elatior* com mancha de *Pestalotiopsis*. **E** – *Heliconia psittacorum* cv. Golden Torch com mancha de *Curvularia eragrostides*. **F** – Antracnose em *Heliconia psittacorum* cv. Golden Torch causada por *Colletotrichum gloeosporioides*. **G** – *Heliconia rauliniana* com escurecimento do rizoma causado por *Fusarium solani*. **H** – *Heliconia bihai* com escurecimento do rizoma causado por *Fusarium solani*..... 28
- Figura 3.** Influência dos produtos Biopiról 7M[®] (1), Agro-mos[®] (2) e Ecolife[®] (3) adicionados ao meio de cultura nas concentrações de 0 (testemunha), 1, 2 e 4 µL/mL sobre o crescimento micelial e percentual de inibição do crescimento micelial (PIC) de *Curvularia eragrostides* (A) e *Pestalotiopsis* sp. (B) ao longo de cinco avaliações, aos três, quatro, seis, sete e oito dias após a incubação, São Luís, 2011..... 43
- Figura 4.** Tamanho médio das lesões causadas por *Pestalotiopsis* sp. e *Curvularia eragrostides* em *Heliconia psittacorum* cinco dias após a inoculação em plantas tratadas com os produtos Biopiról 7M[®], Ecolife[®] e Agro-Mos[®] na dose de 1 µL/mL e testemunha tratada com água..... 45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Doenças fúngicas encontradas em áreas produtoras de flores tropicais na Ilha de São Luís. 2011.....	25
Tabela 2. Gêneros de fitonematóides encontrados em cultivos de flores tropicais na ilha de São Luís. 2011.....	26
Tabela 3. Efeito dos produtos Biopiról 7M [®] , Ecolife [®] e Agro-Mos [®] , sobre o crescimento micelial dos fungos <i>Curvularia eragrostides</i> e <i>Pestalotiopsis</i> sp., após oito dias de incubação, São Luís, 2011.....	39
Tabela 5. Percentual de inibição de crescimento micelial (PIC) e diâmetro médio das colônias do fungo <i>Curvularia eragrostides</i> crescidos em meio BDA adicionado dos produtos Biopiról 7M [®] , Ecolife [®] e Agro-Mos [®] em diferentes concentrações, oito dias após a incubação, São Luís, 2011.....	40
Tabela 6. Percentual de inibição de crescimento micelial (PIC) e diâmetro médio das colônias do fungo <i>Pestalotiopsis</i> sp. crescidos em meio BDA adicionado dos produtos Biopiról 7M [®] , Ecolife [®] e Agro-Mos [®] em diferentes concentrações, oito dias após a incubação, São Luís, 2011.....	41

RESUMO

Considerando a importância do cultivo de flores tropicais no contexto nacional e internacional, buscou-se realizar um levantamento da ocorrência das doenças e dos fungos associados às mesmas, em áreas de cultivos de flores tropicais em São Luís - MA. Foram realizadas visitas periódicas, em intervalos bimestrais, aos locais onde a principal atividade era o cultivo de flores tropicais, para o monitoramento e coleta de plantas ou partes de plantas das espécies: *Heliconia* spp., *Alpinia purpurata* e *Etilingera elatior* com sintomatologia típica de doenças. Realizou-se ainda, o teste de patogenicidade dos principais fungos detectados como agentes causais das manchas foliares. Verificou-se a ação dos produtos Agro-Mos[®]; Biopiról 7M[®] e Ecolife[®] no controle dos fitopatógenos *Curvularia eragrostides* e *Pestalotiopsis* sp. Foram avaliados o efeito desses produtos no crescimento micelial de *C. eragrostidis* e *Pestalotiopsis* sp *in vitro* e no desenvolvimento *in vivo* de lesões foliares *Heliconia psitacorum* cv. Golden Torch. Os resultados obtidos confirmaram a existência de fitopatógenos associados aos cultivos de flores tropicais em São Luís, com destaque para *Curvularia eragrostides* (78 %), *Pestalotiopsis* sp. (68 %) e *Colletotrichum gloeosporioides* (47 %) como agentes causais de manchas foliares em espécies da família Heliconiaceae, e *Curvularia eragrostides* (75 %), *Pestalotiopsis* sp. (37 %) em espécies da família Zingiberaceae. Foram registrados oito gêneros de nematoides tanto na família Heliconiaceae como na Zingiberaceae, destacando-se o gênero *Meloidogyne*. Já os resultados obtidos nos testes dos produtos constataram que o Ecolife tem ação direta sobre *Curvularia eragrostidis* e *Pestalotiopsis* sp., inibindo o crescimento micelial dos fungos. O produto Biopiról não inibiu o crescimento micelial dos fungos avaliados, enquanto o produto Agro-mos, nas concentrações, de 2 µl/mL e 4 µl/mL, inibiu o crescimento micelial de ambos os fungos. Em casa-de-vegetação o Biopiról reduziu o

diâmetro da mancha causada por *C. eragrostidis* e *Pestalotiopsis* sp., porém mais estudos se fazem necessários para confirmar o produto como indutor de resistência.

Palavras-chave: Heliconiaceae; Zingiberaceae; Doenças de flores; indução de resistência.

Sardinha, Diogo Herison Silva.

Aspectos Fitossanitários e Manejo Ecológico de Doenças em Flores Tropicais/
Diogo Herison Silva Sardinha.– São Luís, 2011.

63 f

Dissertação (Mestrado) – Curso de Agroecologia, Universidade Estadual do
Maranhão, 2011.

Orientador: Profa. Dra. Antônia Alice Costa Rodrigues

1.Heliconiaceae. 2.Zingiberaceae. 3.Doenças de flores. I.Título

CDU: 635.9-28

Capítulo I - Referencial Teórico

1 INTRODUÇÃO

1.1 Produção de flores no Estado do Maranhão, no Brasil e no mundo

A produção mundial de flores e plantas ornamentais é estimada em US\$ 90 bilhões por ano, sendo o mercado Holandês responsável por 53 % deste total (SEBRAE, 2005). Nos últimos cinco anos a média das exportações brasileiras no setor foi de US\$ 32,6 milhões, segundo o Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior (BRASIL, 2011), no entanto, o Brasil ocupa menos de 0,5 % do comércio mundial de flores.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2004) caracterizou o setor produtivo de flores, estruturado em médias e pequenas propriedades, em sua maioria com menos de 10 ha, cuja produção é destinada totalmente para um mercado de forte concorrência, o que contribui para que os produtores tenham uma preocupação constante com a obtenção de uma maior produtividade e melhoria da qualidade final do produto. No contexto atual, essa preocupação é mantida principalmente devido à possibilidade de exportação.

O mesmo estudo do IBGE constata que a receita dos estabelecimentos que tem como principal atividade a floricultura, é 5,85 vezes maior que a receita média dos demais estabelecimentos agropecuários e que o maior gasto durante o ciclo produtivo é com a remuneração da mão-de-obra, o que indica que este segmento além de altamente rentável é grande empregador de mão-de-obra. Em média, o setor emprega de 15 a 20 pessoas por hectare e rende de R\$ 50 a R\$ 100 mil na mesma área. Para efeito comparativo, a fruticultura emprega em torno de cinco pessoas por hectare e rende aproximadamente R\$ 20 mil.

No Brasil, a maior produção está concentrada no Estado de São Paulo e o varejo tem tido uma atuação relevante, em termos de volume comercializado, com uma movimentação que atingiu em 1999 cerca de US\$ 1,1 bilhão devido à boa atuação das floriculturas (OKUDA, 2000). No entanto essa produção vem se expandindo para outras áreas ou regiões do país, de acordo com o Instituto Brasileiro de Floricultura – IBRAFLO, a expansão do cultivo de flores e plantas ornamentais no Brasil deriva, dentre outros fatores, da própria biodiversidade e a amplitude de climas e solos do País.

A floricultura tropical é uma atividade em ascensão no Brasil, uma vez que as flores tropicais apresentam características, tais como durabilidade, beleza e diversidade

de cores e formatos, que propiciam grande aceitação pelo mercado consumidor e elevado potencial de crescimento no mercado nacional e internacional (LOGES et al., 2005).

Os principais países produtores de espécies tropicais são Jamaica, Costa Rica, Estados Unidos (Havaí e Flórida), Honduras, Porto Rico, Suriname e Venezuela. Existem também cultivos comerciais na Holanda, Alemanha, Dinamarca e Itália, mas sob condições protegidas (LEAL, 2006). No Brasil o cultivo de flores tropicais, propriamente dito, é realizado principalmente nos estados de Pernambuco, Alagoas, Ceará, Bahia, Sergipe, Pará, Amazonas, Rio de Janeiro, São Paulo e no Distrito Federal (JUNQUEIRA; PEETZ, 2007). Para Villela (1999), o Brasil possui uma ampla variedade de solos e condições climáticas que favorecem o cultivo de uma grande diversidade de flores ornamentais tropicais, sendo que o Nordeste desponta como grande produtor, destacando-se os Estados de Pernambuco, Alagoas e Ceará, onde as condições de clima permitem o cultivo durante todo o ano, sem a necessidade de investimentos em insumos mais caros, resultando em custos que possibilitem a região competir com vantagem no mercado mundial.

A cadeia produtiva de flores ornamentais no Maranhão é formada segundo o SEBRAE (2003) por 41 produtores, sendo 14 em Paço do Lumiar, 14 em São José de Ribamar e 12 em São Luís, ocupando, ao todo, aproximadamente 35 ha. Estão divididos em dois grandes grupos. O primeiro grupo é formado pelos floricultores que produzem espécies voltadas para consumidores diretos, varejistas e decoradores. O segundo grupo está voltado para consumidores que desejam organizar jardins domésticos, praças públicas, áreas verdes, etc. Na sua maioria, e em ambos os grupos, são produtores de pequeno porte e utilizam mão-de-obra familiar, empregando, em média, de três a quatro pessoas por unidade de produção, estas, quase sempre inferiores a um hectare. Segundo estudos conduzidos pela Universidade Estadual do Maranhão, apenas nove dos produtores que participam da produção de flores e plantas ornamentais, tem como produto principal de suas atividades, o cultivo de espécies consideradas tropicais (SARDINHA, 2008).

Na produção de flores tropicais, destacam-se cinco famílias de maior aceitação comercial: Musaceae (*Musa coccinea* Ander., *Musa ornata* Ander. e *Musa velutina* Ander.), Zingiberaceae (*Alpinia purpurata* Vieill. Schum., *Etilingera elatior* Jack. R.M. Smith e *Zingiber spectabilis* Griff.), Costaceae (*Costus spicatus* Susseng. e

*Tapinochilosananassae*Hassk.), Marantaceae (*Calatheaspp.*) e Heliconiaceae (*Heliconia spp.*) (CASTRO, 2007).

As espécies tradicionalmente cultivadas no Estado do Maranhão são das famílias Musaceae, Heliconiaceae, Zingiberaceae e Marantaceae (ALMEIDA; CARVALHO, 2003). Dentre estas famílias, as espécies de maior aceitação no mercado são as conhecidas como helicônias, bastão do imperador e alpínias.

As helicônias, pertencentes à família Heliconiaceae, gênero *Heliconia*, são plantas de origem neotropical que aparecem naturalmente em clareiras, bordas de florestas e matas ciliares, na América Central e América do Sul. Existem aproximadamente 250 espécies de helicônias e algumas dessas espécies são muito utilizadas como plantas de jardim e flores de corte. As helicônias são plantas de porte herbáceo, com diferentes tamanhos, podendo chegar até 12 m de altura. Propagam-se por meio de rizomas subterrâneos, que emitem brotações à superfície, podendo ser solitários ou agregados. Cada planta é composta por pseudocaule, folhas e uma única inflorescência (MOSCA et al., 2004).

Etilingeraelatior, conhecida como bastão do imperador, é uma planta herbácea perene, pertencente à família Zingiberaceae, que tem como centro de origem a Malásia (BURTT; SMITH, 1986). A propagação é feita, principalmente, por divisões de rizomas (touceiras) quando as plantas apresentam-se muito adensadas e, embora, seja utilizada a propagação por sementes, a produção é mais demorada (BEZERRA, 1997). Dentre os países produtores, encontram-se as Filipinas, Tailândia, Jamaica, Havaí, Costa Rica e Equador, já os países potencialmente importadores são os Estados Unidos, Canadá, Holanda, Alemanha, Dinamarca, Bélgica, França e Japão. No Brasil, é explorado como flor de corte e, também, em composição paisagística de jardins e bosques (LAMAS, 2001).

*Alpinia purpurata*também pertencente à família Zingiberaceae, possui inflorescências terminais consistindo de brácteas vermelhas com brilho intenso que protegem as pequenas flores de coloração branca. O plantio pode ser feito por brotos aéreos que partem da inflorescência madura, fenômeno denominado de epistasia, porém, as touceiras apresentam-se menos vigorosas e demoram mais a florescer do que as plantas originadas de rizomas (CHAGAS, 2002).

1.2 Aspectos Fitossanitários de Plantas Ornamentais Tropicais

Os prejuízos relacionados com a produção e qualidade de flores tropicais podem ser significativos caso não exista um controle eficiente sobre fitopatógenos presentes nas áreas de cultivo. Os agentes causais de doenças em flores tropicais podem estar associados ao rizoma, às raízes das plantas e às folhas, o que pode ser agravado pela importação de mudas não certificadas, em decorrência da expansão do cultivo, contribuindo para o aumento da incidência e severidade dos problemas fitossanitários. Em alguns casos, as espécies tropicais se tornam veículo de disseminação de doenças para outras espécies cultivadas. Gasparotto et al. (2005) relatam a sigatoka-negra, causada por *Mycosphaerella fijiensis* Morelet patogênica a *Heliconia psittacorum* (L.), e afirma que *H. psittacorum* pode atuar como veículo de disseminação do desse fungo a longas distâncias, principalmente quando suas flores são exportadas para regiões do País onde não ocorre a doença.

No Maranhão, o gênero *Pestalotiopsis* já foi descrito causando lesões foliares em amendoim (PONTE et al., 1974) e lesões nas brácteas em *Heliconia psittacorum* cv. Golden Torch, que se caracterizaram, nas helicônias, por manchas deprimidas, ovaladas a elípticas, com centro branco cinza e bordas de coloração marrom avermelhado com pontuações escuras, correspondentes aos acérvulos do fungo. Nas folhas as manchas são ovaladas, de coloração marrom-palha, bordos regulares, envolvidas por halo amarelado (SOUSA, 2009). Também já foi descrito o gênero *Curvularia* como sendo patogênico a três cultivares de *Heliconia psittacorum* cv. Golden Torch causando lesões foliares (SARDINHA, 2007).

Em outras regiões do país, diversos autores vêm estudando a presença de fitopatógenos associados a espécies de flores tropicais, dentre os quais Lins; Coelho (2004) que em levantamento na zona da mata pernambucana relataram doenças causadas por fungos e nematóides, sendo assinaladas a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz) em *Heliconia* spp., *E. elatior*, *T. ananassae*, causando lesões em folhas e inflorescências; manchas foliares (*Bipolaris* spp., *Cercospora* sp., *Curvularia lunata* (Walker) Boedijn, *Glomerella cingulata* (Stoneman) Spauld & Schrenk, *Guignardia* sp. e *Deighthoniellatorulosa*) em *Heliconia* spp., *Calathea burle-marx* e *Musa coccinea*; podridão de rizomas e raízes (*Rhizoctonia solani* Kuhn e

Fusarium oxysporum f. sp. *cubense*(E.F. Smith) Snyder & Hans.) em *E. elatior* e *Heliconiachartacea* cv. Sex Pink.

As fitonematoses, causadas por espécies dos gêneros *Meloidogyne*, *Radopholus* e *Helicotylenchus*, constituem um dos principais problemas fitossanitários em ornamentais tropicais em Pernambuco, ocorrendo comumente em *A. purpurata*, *E. elatior*, *Z. espectralis*, *Heliconia* spp. e *Musa* spp. A espécie *A. purpurata* foi a mais suscetível a *Meloidogyne incognita*(Kofoid & White) Chitwood. Em função dos trabalhos de erradicação realizados pelos produtores, a murcha bacteriana (*Ralstoniasolanacearum*(Smith) Yabuuchi et al.) foi assinalada com baixa incidência nas áreas de cultivo de flores tropicais. Já Coelho Neto et al. (2004) em estudo no Estado do Amazonas, também relataram a murcha bacteriana em espécies de *Heliconia* causada por *Ralstoniasolanacearum*. Serra; Coelho (2007) descreve a mancha de *Pestalotiopsis* em *Heliconia* como uma doença nova no Brasil, causada por *Pestalotiopsis paucisetata* (Sacc.) Y.X Chen.

Coutinho (2006) abordou uma série de doenças fúngicas que atacam plantas ornamentais e seu controle. Em helicônias, de acordo com o processo fisiológico afetado, as doenças foram classificadas em: doenças do rizoma e raiz, causadas pelos fungos *Calonectriaspathiphylli*(El-Gholl, J. Y. Uchida, Alfenas, T. S. Schub., Alfieri & A. R. Chase), *Phytophthora nicotianae*Breda de Haane *Pythium*sp., causando podridão em raízes e rizomas de plantas suscetíveis; e, doenças foliares: *C. spathiphylica*causando amarelecimento e secamento das margens da folha, bainha e queimadura dos pecíolos, *Bipolaris* spp. e *Bipolaris incurvata*(C. Bernard) Alcorn, cujos sintomas nas folhas iniciam-se com pequenas pontuações, que aumentam de tamanho e número, passando a manchas ovais ou irregulares de coloração marrom claro com bordos escuros e halo amarelado ao redor, atacando também pecíolo, bainha, brácteas e flores, e *Exserohilum rostratum*(Drechsler) Leonard; Suggs, que causa lesões semelhantes ao *Bipolaris* spp. Como medidas de controle cita a qualidade sanitária do material de propagação, o controle da umidade, a remoção de plantas velhas e sem função, o manejo de plantas daninhas, a retirada e queima de folhas ou partes da planta atacadas e dos restos de cultura.

Em outro estudo Coelho; Lins (2002) e Coelho; Warumby (2002) relatam que no Estado de Pernambuco, as doenças em plantas tropicais comumente encontradas são:

manchas foliares causadas por *Bipolaris* sp., *Cercospora* sp. e *C. lunata* em helicônias; podridão de rizomas e raízes, associadas aos fungos *R. solani* e *Fusarium oxysporum* (S.F. Smith) em bastão do imperador, murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum* raça 2) em helicônias; fitonematoses causadas por *Meloidogyne* sp., *Radopholus* sp., *Helicotylenchus* sp. e *Pratylenchus*, principalmente em alpínias, bastão do imperador, musas e helicônias. A única virose detectada foi observada em *T. ananassae* causando nanismo, clorose das folhas e variegação das inflorescências.

Em estudos detalhados sobre os patógenos causadores de doenças em helicônias no Havaí, Sewake; Uchida (1995) observaram que os fungos encontram-se em maior diversidade, causando lesões nas folhas, flores, podridão de rizoma e raízes, destacando-se *C. spathiphylli*, *Bipolaris* sp., *E. rostratum*, *Pyriculariopsis* sp., *Cercospora* sp., *Colletotrichum* spp., *Pestalotiopsis* sp., *Phomopsis* sp., *Fusarium* spp., *Pythium* sp. e *P. nicotianae*. Entre as bactérias, apenas *R. solanacearum* foi detectada causando murcha, porém, os fitonematóides associados ao sistema radicular foram mais diversificados, destacando-se *Radopholus* sp., *Meloidogyne* sp., *Rotylenchus reniformis* e *Helicotylenchus* sp. No bastão do imperador, um dos problemas mais sérios está relacionado com a podridão de rizoma e raízes, provocada por *R. solani*, associados aos cultivos instalados em locais de drenagem inadequada (LAMAS, 1999; COELHO; LINS, 2002).

1.3 Aspectos morfológicos de *Curvularia eragrostides* e *Pestalotiopsis* sp.

Atualmente com o advento da biologia molecular é possível conectar a fase anamorfa com a teliomorfa e, mesmo se não há a teleomorfa, é possível estabelecer as relações do gênero anamórfico dentro da categoria hierárquica teleomórfica acima do nível de gênero, como família, ordem e classe, tornando a classificação mais natural. Portanto, os fungos anamórficos devem ser classificados como fungos dos filos Ascomycota ou Basidiomycota quando for conhecida a conexão anamorfa-teleomorfa, fato facilitado, principalmente porque há um crescente aumento de espécies e gêneros sendo sequenciados (LUZ, 2011). Logo *Curvularia eragrostides* que tem como teliomorfo *Cochliobolus eragrostidis* (Tsuda; Ueyama) Sivan, está classificado como Ascomycota, ordem Pleosporales, família Pleosporaceae, gênero *Cochliobolus* (MENEZES; OLIVEIRA, 1993).

Na fase teliomórfica (*C.eragrostidis*), o ascoma é um pseudotércioperitercioide, formado livremente ou em uma coluna ou estroma achatado; pseudotérciomarron escuro a preto, globoso, elipsoide ou obpiriforme, ostiloado, com pescoço longo ou curto; pescoço frequentemente apresentando hifas de cor marron. Parede ascomal composta de células pseudoparenquimatosas. Centro contendo pseudoparáfises filiformes, ramificadas, septadas. Ascos bitunicados, cilíndricos aclavados, um a oito ascósporos, os quais são filiformes e septados, hialinos, mas às vezes, tornam-se marrons claros e com uma camada gelatinosa e enrolados em hélice no asco (HANLIN, 1996).

O gênero *Pestalotiopsis*, é o anamorfo de *Pestalosphaeria*M.E. Barr (1975), pertence à larga ordem Xylariales, compreendendo ascomicetos periteciais com ascos unitunicados e com cerca de 92 gêneros e 795 espécies (SMITH et al., 2003). Porém, a delimitação desta ordem e das famílias que a compõem, tem sido problemática. Por ser baseada principalmente em caracteres morfológicos, gerando as diferenças entre as classificações ocasionadas pela maior ou menor ênfase atribuída a certos caracteres (ERIKSSON et al., 2003). Fungos do gênero *Pestalotiopsis* estão amplamente distribuídos, ocorrendo em solos, ramos, sementes, frutos e folhas podendo ser parasitas, endofíticos ou sapróbios (JEEWON et al., 2004), existindo atualmente aproximadamente 234 espécies descritas (INDEXFUNGORUM, 2008).

Os conidióforos são produzidos dentro de um corpo de frutificação compacto, denominado acérvulo (SUTTON, 1980). Os conídios em geral apresentam cinco células, sendo três células medianas de coloração marrom e duas células (apical e basal) hialinas, com dois ou mais apêndices apicais (sétulas) (JEEWON et al., 2002). O micélio é imerso, ramificado, septado, hialino a marrom claro; os conidiomas são do tipo acervular e possuem uma parede basal bem desenvolvida, formada por células angulares, delgadas; os conidióforos hialinos são ramificados e septados, cilíndricos á lageniformes, formados a partir de células terminais do pseudoparênquima acervular; as células conidiogênicas são holoblásticas, anelídicas, indeterminadas, integradas, cilíndricas, hialinas. Os conídios são fusiformes, retos ou ligeiramente curvados, 4-euseptados; célula basal hialina truncada, com um apêndice endógeno, unicelular, simples; célula apical cônica, hialina, com dois ou mais apêndices apicais, simples ou ramificados; apêndices espatulados ou não espatulados; células medianas marrons, versicolores, de parede mais espessa lisa ou verrugosa (SUTTON, 1980).

1.4 Controle de doenças de plantas

Atualmente, não existe uma solução única para o controle de pragas e doenças na floricultura, o melhor enfoque baseia-se na integração de diferentes estratégias de manejo, incluindo medidas de controle químico, cultural, físico e biológico. Destes, o controle químico ainda é o mais utilizado e eficiente, entretanto é o mais danoso ao meio ambiente. Entre as alternativas de controle atualmente estudadas estão os métodos físicos como a solarização, inseticidas naturais extraídos de plantas, utilização de indutores de resistência e o controle biológico propriamente dito.

Na fitopatologia, a resistência é regra e a suscetibilidade é exceção, caso contrário, qualquer microorganismo seria capaz de infectar qualquer planta e, em curto prazo, em termos evolutivos, os vegetais desapareceriam da face da terra. Este fato não acontece porque os mecanismos de defesa de plantas contra fitopatógenos existem em multiplicidade e são extremamente eficientes (ROMEIRO, 1999).

Na defesa de plantas ao ataque de patógenos, ocorrem mecanismos que contribuem para a resistência no hospedeiro. Dentre esses mecanismos, destacam-se os estruturais que atuam como barreiras físicas, evitando ou restringindo o avanço do fitopatógeno e, como consequência, o desenvolvimento da doença. Os mecanismos estruturais, assim como os bioquímicos, podem ser pré-formados e pós-formados. As cutículas, tricomas, estômatos, fibras, papilas, halos, lignificação, camada de cortiça e tiloses fazem parte deste arsenal de defesa no hospedeiro (AGRIOS, 2005).

A resistência induzida em plantas é o processo de ativação do sistema de defesa natural presente em plantas que respondem a um conjunto de fatores bióticos (STROBEL et al., 1996) ou abióticos (SATO et al., 2003; KAWAHARA et al., 2006). O reino vegetal durante seu processo evolutivo desenvolveu diferentes mecanismos de defesa contra estresses, sejam bióticos ou abióticos. Um destes mecanismos é a resistência sistêmica adquirida (RSA ou SAR - Systemic Acquired Resistance) que se caracteriza por ser um sistema imune nato e potente contra um largo espectro de patógenos. Moléculas eliciadoras podem ativar a resistência sistêmica, que protege os tecidos contra o ataque subsequente de uma ampla variedade de patógenos (HAMMOND-KOSACK; PARKER, 2003). A RSA é expressa tanto local quanto sistemicamente, em resposta a patógenos que causam lesões

necróticas. A resistência expressa está associada ao aumento de atividade de proteínas relacionadas à patogênese (PR) e é mediada por um processo dependente do ácido salicílico. Outros processos de defesa podem ser incluídos, como explosão oxidativa, acúmulo de fitoalexinas, lignificação e enrijecimento de parede (DURRANT; DONG, 2004). Repostas de defesa da planta podem ser induzidas por todos os tipos de microorganismos, como vírus, bactérias, fungos e nematóides, e tanto por células vivas e intactas como por seus extratos e frações (ROMEIRO, 2007). Também produtos químicos dos mais variados grupos podem atuar como eliciadores de mecanismos de defesa (ROMEIRO, 2007).

Muitos produtos vêm sendo estudados para conhecimento de sua atividade eliciadora em diversas culturas entre os quais acibenzolar-S-metil (CARRÉ-MISSIO et al. 2010; VIECELLI et al., 2009; DANNER et al., 2008), Agro-Mos® (COSTA et al. 2010), Ecolife® (FURTADO et al. 2010; CAVALCANTI et al., 2006) e o Biopiról® (BOGORNÍ et al., 2008).

Ecolife® é um produto comercial originado de biomassa cítrica e segundo o fabricante, uma formulação aquosa heterogênea contendo polifenóis, flavonóides, fitoalexinas e ácidos orgânicos diluídos que tem se mostrado eficaz na proteção de pepino, cafeeiro e cacauzeiro (CAVALCANTI et al., 2006). Já o produto Agro-Mos® é um mananoligossacarídeo fosforilado derivado da parede da levedura *Saccharomyces cerevisiae* 1026 (Hansen) produzido pela Improcrop Brasil, é outro produto que tem demonstrado eficiência no controle de doenças. Conhecido também como extrato pirolenhoso, o Biopiról® é obtido através da condensação de vapores liberados durante o processo da queima da madeira para a produção de carvão e segundo Zanetti (2004), constituído por componentes fenólicos, ácidos, componentes neutros, álcoois e outros, sendo que a maior parte é constituída por água (85%) e ácido acético (5,1%). Quando aplicado ao solo, melhora as propriedades físicas, químicas e biológicas, favorecendo a absorção dos nutrientes pelas plantas.

REFERÊNCIAS

- AGRIOS, G.N. **Plant Pathology**. 5 ed. Amsterdam: Elsevier, Academic Press, 2005. 922 p.
- ALEXOPOULOS, C. J.; MIMS, C. W. **Introductory Mycology**. 3 ed. New York: Jhon Wiley & Sons, 1979. 632p.
- ALMEIDA, H. J. S.; CARVALHO, G. E. **Cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais na ilha de São Luís-MA**. Série agronegócio [do] Banco do Nordeste. São Luís, 2003.
- BARNETT, H. L.; HUNTER, B.B. **Illustrated Genera Imperfect Fungi**. 3 ed. Minneapolis, Minnesota: Burgess Publishing Company, 1972. 241p.
- BEZERRA, F.C. Aspectos gerais e técnicas de cultivo para flores tropicais. **EMBRAPA/CNPAT**, 1997. 36p.
- BOGORNI, P.C.; PANSIERA, V.C; VENDRAMIM, J.D.; RIBEIRO, L.P.; GONÇALVES-GERVÁSIO, R.C.R.; BRITO, J.O. Avaliação do efeito do ácido pirolenhoso de três espécies arbóreas sobre *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). **In: Bioikos**. Campinas-SP: PUC, v. 22, n. 02, 2008. p. 109-115. Disponível em: <<http://www.puc-campinas.edu.br/centros/ccv/Bioikos/artigos/v22n2a5.pdf>> Acessado em: 10/04/2011
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comercio. Exportações Brasileiras no setor de Flores. Alice Web, Brasília, 2011. Disponível em <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>> Acessado em 09 set. 2011.
- BURTT, B.L.; SMITH, R.M. Etlingera: the inclusive name for *Achasma*, *Geathus* and *Nicolaia* (Zingiberaceae). **Royal Botanic Garden Edinburgh**. Edinburg: v.43, n.2, p.235-241, 1986.
- CARRÉ-MISSIO, V.; RODRIGUES, F. Á.; SCHURT, D. A. Aplicação foliar de silicato de potássio, acibenzolar-S-metil e fungicidas na redução da mancha de *Pestalotia* em morango. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, v. 35, n. 3, p. 182-185, jun. 2010.
- CASTRO, N. R. **Murcha de Fusarium em Helicônia spp.: ocorrência, variabilidade e resistência genética**. 2007, 98f. Tese (Doutorado em Fitopatologia). Recife: UFRPE, 2007.
- CAVALCANTI, F.R.; RESENDE, M.L.V.; ZACARONI, A.B.; RIBEIRO JUNIOR, P.M; COSTA, J.C.B.; SOUZA, R.M. Acibenzolar-S-Metil e Ecolife na indução de respostas de defesa do tomateiro contra a mancha bacteriana (*Xanthomonas vesicatoria*). **Fitopatologia Brasileira**. Brasília: v. 31, n. 4, p.372-380, 2006.
- CHAGAS, A. Sistema de produção para a floricultura tropical. **Floricultura em Pernambuco**, Recife, v.1, p.71-79, 2002.

COELHO NETTO, R.A.; PEREIRA, B.G.; NODA, H.; BOHER, B. Murcha bacteriana no estado do Amazonas, Brasil. **Fitopatologia Brasileira**. Brasília: v. 29, p. 21-27, 2004.

COELHO, R.S.B.; LINS, S.R.O. Levantamento de doenças em plantas ornamentais tropicais no Estado de Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**. Brasília: v.27, p.181, 2002. (Suplemento).

COELHO, R.S.B.; WARUMBY, J. Doenças em plantas ornamentais tropicais detectadas na Zona da Mata de Pernambuco. **Floricultura em Pernambuco**, Recife, v.1, p.67-69, 2002.

COSTA, J.C.B.; RESENDE, M.L.V.; RIBEIRO JÚNIOR, P.M.; CAMILO, F.R.; MONTEIRO, A.C.A.; PEREIRA, R.B. Indução de resistência em mudas de cacaueteiro contra *Moniliophthora perniciosa* por produto à base de mananoligossacarídeofosforilado. **Tropical Plant Pathology**. Brasília: v.35, n.5, 2010.

COUTINHO, L. N. Aspectos de fungos fitopatogênicos em plantas ornamentais e seu controle. In: **Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico. Plantas Ornamentais**, 14. **Anais eletrônicos**. Pariquera-Açu-SP, 2006. p. 13-20. Disponível em: <<http://www.biologico.sp.gov.br/rifib/XIVRifib/coutinho.PDF>>. Acesso em: 20 ago. 2011.

DANNER, M. A.; SASSO, S. A. Z.; MEDEIROS, J. G. S. **Indução de resistência à podridão-parda em pêssegos pelo uso de eliciadores em pós-colheita**. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília: v.43, n.7, p.793-799, 2008.

DURRANT, W.E.; DONG, X. Systemicacquiredresistance. **Annual Review of Phytopathology**, v.42, p.185-209, 2004.

ELLIS, M. B. **DematiaceousHyphomycetes**. Kew: Commowealt Mycological Institute, 1971. 608p.

ERIKSSON, O.E.; BARAL, H.O.; CURRAH, R.S.;HANSEN, K.; KURTZMAN, C.P.; RAMBOLD, G.; LAESSOE, T.Outline of Ascomycota. **Myconet**. n.9, p. 1- 89, 2003.

FURTADO, L. M.; RODRIGUES, A. A. C.; ARAÚJO, V. S.; SILVA, L. L. S.; CATARINO, A. M. Utilização de Ecolife e Acibenzolar-S-matil (ASM) no controle da antracnose da banana em pós-colheita. **Summa phytopathologica**, Botucatu, v.36, n.3, 2010.

GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J.C.R.; URBEN, A.F.; HANADA, R.E.; PEREIRA, M.C.N.*Heliconiapsittacorum*: hospedeira de *Mycosphaerellafijiensis*, agente causal da sigatoka-negra da bananeira. **Fitopatologia brasileira**,Brasília, v.30, p.423-425, 2005.

HAMMOND-KOSACK, K.E.; PARKER, J.E. Deciphering plant pathogen communication: fresh perspectives for molecular resistance breeding. **Current Opinion in Biotechnology**.v.14, p.177-193, 2003.

HANLIN, Richard T. **Gêneros Ilustrados de ascomicetos**. trad. Maria Menezes. Recife: Imprensa da Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1996. 274p.

IBGE. Caracterização do setor produtivo de flores e plantas ornamentais no Brasil. **Estudos e Pesquisas Informação Econômica**. n.2, Rio de Janeiro, 2004.

INDEX FUNGORUM. Global fungal nomenclator coordinated and supported. 2008. Disponível em: <<http://www.indexfungorum.org/>>. Acesso em: 29 de Abril de 2011.

JEEWON, R.; LIEW, E. C. Y.; HYDE, K. D. Phylogenetic relationships of Pestalotiopsis and allied genera Inferred from ribosomal DNA sequences and morphological characters. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v.25, p. 378-392, 2002.

JEEWON, R.; LIEW, E.C.Y.; HYDE K.D. Phylogenetic evaluation of species nomenclature of Pestalotiopsis In relation to host association. **Fungal Diversity**. n. 17, p. 39-55, 2004.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. Las exportaciones brasileñas de flores y plantas ornamentales crecen más del 124% entre 2001 y 2006. **Horticultura Internacional**, Espanha: v.56, p.76-78, 2007.

KAWAHARA T.; NAMBA, H.; TOYODA, K. et. al. Induction of defense responses in pea tissues by inorganic phosphate. **Journal Gen Plant Pathology**, n. 72, 2006.p.129-136.

LAMAS, A.M. **Floricultura tropical: técnicas de cultivo**. Recife: Sebrae, 2001. 88p.

LAMAS, A.M. **Plantas ornamentais tropicais e floricultura tropical** [curso de técnicas de cultivo]. Fortaleza: Frutal/Sindifruta, 1999. 58p.

LEAL, I. Cultivo de flores e plantas tropicais no Brasil. SBRT – **Serviço Brasileiro de Resposta Técnica**. 2006. Disponível em: <<http://sbrt.ibict.br/busca-1>> Acesso de 29 de abril de 2011

LINS, S.R.O.; COELHO, R.S.B. Ocorrência de doenças de plantas ornamentais tropicais no Estado de Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29, p.332, 2004.

LOGES, V.; TEIXEIRA, M.C.F.; CASTRO, A.C.R.; COSTA, A.S. Colheita, pós-colheita e embalagem de flores tropicais em Pernambuco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p.699-702, 2005.

LUZ, W.C. **Micologia Avançada – Taxonomia de Fungos Anamórficos – I Hifomicetos**. Revisão Anual de Patologia de Plantas, Passo Fundo, v.3A, 2011.

MENEZES, M; OLIVEIRA, S. M. A. de. **Fungos Fitopatogênicos**. Recife: UFRPE, Imprensa Universitária, 1993. 277p.

MOSCA, J.L.; QUEIROZ, M.B.; ALMEIDA, A.S.; et al. **Helicônia: Descrição, Colheita e Pós-Colheita**. Fortaleza: Embrapa, Documentos n. 91, 2004. 33p.

MOURA, R. M. Doenças do inhame-da-costa (*Dioscoreacayennensis*). In: **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p.415-419.

OKUDA, T. Mercado de flores tem grande potencial no país. **Frutas e Legumes**. São Paulo, v.1, n.3, p.22-26, 2000.

PONTE, J.J.; SILVA, G.S.; SANTOS, A.A. *Pestalotiaarachidiculan.sp., um fungo patogênico ao amendoim (Arachishypogaea L.)* São Luís: Secretaria da agricultura do Estado do Maranhão, 1974. 7p.

RAMOS, J. E. L. **Estudos sobre a etiologia da queima das folhas do inhame (*Dioscoreacayennensis*Lam.) e eficiência dos fungicidas mancozeb e iprodione no controle da doença**. [Dissertação Mestrado em Fitossanidade]. Recife: UFRP, 1991. 101p.

ROMEIRO, R.S. **Controle Biológico de Doenças de Plantas: Procedimentos**. Viçosa: UFV, 2007.

ROMEIRO, R.S. **Indução de resistência de plantas a patógenos**. Viçosa: UFV, Cadernos Didáticos, n. 56, 1999

SARDINHA, D.H.S.; RODRIGUES, A.A.C.; CATARINO,A.M.; SILVA, L.L.S.; NASCIMENTO, I.O.; SOUSA, F.A. Patogenicidade de *Curvulariasp.* a três cultivares de *Heliconia psittacorum*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 32, p. 144-144, 2007.(Suplemento)

SARDINHA, D.H.S. **Flores tropicais: ocorrência de doenças e nível de resistência a fitopatógenos detectados na Ilha de São Luís, Maranhão**. Monografia (Graduação em Agronomia) São Luís: UEMA, 2008.

SATO, T.; KUBO, M.; WATANABE S. Heat shock induces a systemic acquired resistance (SAR)-related gene via salicylic acid accumulation in cucumber (*Cucumis sativus* L.). **JPN Journal TropicalAgronomy**. n. 47, 2003. p.77-82.

SEBRAE. Cadeia produtiva da floricultura na grande São Luís: SEBRAE/MA, 2003. 61p.

SEBRAE. Jardim de oportunidades: o caminho rumo à exportação. **Sebrae Agronegócios**, Brasília, nº 1, p. 49, out. 2005.

SERRA, I.M.R.S.; COELHO, R.S.B. Manchas de Pestalotiopsis em Helicônia: Caracterização da doença e potenciais fontes de resistência. **Fitopatologia Brasileira**, v.32, p. 44-49, 2007.

SEWAKE, K.T.; UCHIDA, J.Y. **Diseases in heliconia in Hawaii**. Honolulu: University of Hawaii-Research Extension, 1995. 18p.

SIVANESAN, A. *Cochlioboluseragrostidis*. **Mycopathologia**, Dordrecht: v. 111, n. 990. p.113-114.

SOUSA, R.M.S.; SERRA, I.M.R.S.; MELO, T.A.; ARAUJO, J.F.; CATARINA, A.C.M. Primeiro relato da mancha de pestalotiopsis em helicônia na Ilha de São Luís, Maranhão. **Tropical PlantPathology**, v. 34, p.186-186, 2009.(Suplemento).

SMITH, G.J.D.; LIEW, E.C.Y.; HYDE, K.D. The *Xylariales*: a monophyletic order containing 7 families. **Fungal Diversity**,v.13,p.185-218, 2003.

STROBEL N, JI C, GOPALAN S, KUC J, HE S. Induction of systemic acquired resistance in cucumber by *Pseudomonas syringae*pv. *syringae* 61 HrpZPss protein. **Plant Journal**,v.9, p.431–439, 1996.

SUTTON, B.C. **The Coelomycetes: Fungi Imperfect with Pycnidia, Acervular and Stromata**. England: CommonwealthMycologicalInstitute, 1980. 696 p.

VIECELLI, C.A.; STANGARLIN, J.R.; KUHN, O.J.;SCHWAN-ESTRADA, K.R.F. Indução de resistência em feijoeiro por filtrado de cultura de *Pycnoporussanguineus*contra *Pseudocercosporagriseola*. **TropicalPlantPathology**,Brasília,v.2, n.34, 2009.

VILLELA, G. Plantas tropicais: flores que encontram o mundo.**Panorama Rural**. São Paulo: PC&Baldan v.1, p. 42-48, 1999.

ZANETTI, M. **Uso de sub-produtos da fabricação de carvão vegetal na formação do porta-enxerto limoeiro ‘Cravo’ em ambiente protegido**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2004. 77f.

Capítulo II

Fitopatógenos associados aos cultivos de flores tropicais em São Luís - MA

1 **Fitopatógenos associados aos cultivos de flores tropicais em São Luís - MA**

2 Diogo Herison Silva Sardinha¹

3

4 Mestrado em Agroecologia, Universidade Estadual do Maranhão, Cidade Universitária

5 Paulo VI, S/N, Caixa Postal 09, São Luís-MA

6 Autor para correspondência: Diogo Herison Silva Sardinha, e-mail:

7 diogosardinha@ifma.edu.br

8

9 **Resumo**

10 Considerando a importância do cultivo de flores tropicais no contexto nacional e
11 internacional, buscou-se realizar um levantamento da ocorrência das doenças e dos
12 fungos associados às mesmas, em áreas de cultivos de flores tropicais em São Luís -
13 MA. Foram realizadas visitas periódicas, em intervalos bimestrais, aos locais onde a
14 principal atividade era o cultivo de flores tropicais, para o monitoramento e coleta de
15 plantas ou partes de plantas das espécies: *Heliconia* spp., *Alpinia purpurata* e
16 *Etilingera elatior* com sintomatologia típica de doenças. Realizou-se ainda, o teste de
17 patogenicidade dos principais fungos detectados como agentes causais das manchas
18 foliares. Os resultados obtidos confirmaram a existência de fitopatógenos associados aos
19 cultivos de flores tropicais em São Luís, com destaque para *Curvularia eragrostides* (78
20 %), *Pestalotiopsis* sp. (68%) e *Colletotrichum gloeosporioides* (47 %) como agentes
21 causais de manchas foliares em espécies da família Heliconiaceae, e *Curvularia*
22 *eragrostides* (75%), *Pestalotiopsis* sp. (37%) em espécies da família Zingiberaceae.
23 Foram registrados oito gêneros de nematoides tanto na família Heliconiaceae como na
24 Zingiberaceae, destacando-se o gênero *Meloidogyne*.

25 **Palavras-chave:** Heliconiaceae; Zingiberaceae; Doenças de flores

26

1 **Abstract**

2 Considering the importance of cultivation of tropical flowers in national and
3 international context, it was conducted a survey to occurrence of diseases and fungi
4 associated with them, in areas of crops of tropical flowers in São Luís -Ma. Periodic
5 visits were made, in bimonthly intervals, to the places where the main activity was the
6 cultivation of tropical flowers, for the monitoring and collection of plants or parts of
7 plants of the species: *Heliconia* spp., *Alpinia purpurata* e *Etilingera elatior* with
8 symptomstypical of diseases. Were also conducted testsof the
9 mainpathogenicfungid detected ascausal agentsof leaf spot .The resultsconfirmed the
10 existence ofpathogensassociated with thecultivationof tropical flowers inSão Luís,
11 especially *Curvularia aeragrostidis*(78%), *Pestalotiopsis* sp. (68%) and
12 *Colletotrichum gloeosporioides*(47%) as causal agents ofleaf spoton species of the
13 family Heliconiaceae, and *Curvularia aeragrostidis*(75%), *Pestalotiopsis* sp. (37%) in
14 species of the family *Zingiberaceae*.Recordedeightgenera ofnematodes in the
15 familyHeliconiaceaeas in *Zingiberaceae*, especially the genus *Meloidogyne*.

16 **Keywords:** Heliconiaceae; Zingiberaceae; Flowers diseases

17

18

19

20

21

22

23

24

1 **INTRODUÇÃO**

2 Nos últimos cinco anos a média das exportações brasileiras no setor de flores e
3 plantas ornamentais foi de US\$ 32,6 milhões segundo o Ministério do Desenvolvimento
4 Indústria e Comércio Exterior, no entanto, o Brasil ocupa menos de 0,5 % do comércio
5 mundial de flores (5). Os países desenvolvidos apresentam elevado consumo *per capita*,
6 porém, a maioria apresenta limitações para o cultivo de flores tropicais devido às
7 condições climáticas desfavoráveis ou exiguidade do território. Estes fatos vêm
8 incentivando cada vez mais a produção destas flores no Brasil, principalmente, nas
9 Regiões Nordeste e Norte, devido ao clima, disponibilidade de terra, água, energia e
10 mão de obra. Esse conjunto de fatores incide, diretamente, na qualidade do produto e
11 possibilita custos de produção mais baixos e preços competitivos nos mercados externos
12 (14). O cultivo de flores tropicais, propriamente dito é realizado, principalmente, nos
13 estados de Pernambuco, Alagoas, Ceará, Bahia, Sergipe, Pará, Amazonas, Rio de
14 Janeiro, São Paulo e no Distrito Federal (12).

15 No estado do Maranhão a produção de flores é recente, com maior destaque para
16 a Ilha de São Luís, que já possui alguns produtores organizados e que comercializam
17 sua produção na capital do estado. Segundo o Sebrae (15) a cadeia produtiva de flores e
18 plantas ornamentais no Maranhão é formado por cerca de 41 produtores, sendo 14 em
19 Paço do Lumiar, 14 em São José de Ribamar e 12 em São Luís, ocupando, ao todo,
20 cerca de 35 ha.

21 Apesar do cultivo de flores tropicais, constituir uma atividade recente, o Estado
22 possui as condições necessárias ao cultivo das flores tropicais, com uma precipitação
23 média anual de 2.200 mm, temperatura em torno de 28°C e extensa bacia hidrográfica,
24 aliada às condições edafoclimáticas, oferta de mão-de-obra abundante, além do

1 complexo portuário essencial ao escoamento da produção. Entretanto as características
2 edafoclimáticas que favorecem o cultivo também beneficiam o surgimento de pragas e
3 doenças que podem ocasionar prejuízos reduzindo a produção e a qualidade de flores.

4 Os fitopatógenos detectados em cultivos de flores tropicais podem estar
5 associados ao rizoma, às raízes das plantas e às folhas. Alguns autores (6, 10, 13, 17)
6 vêm ao longo dos anos destacando os principais agentes etiológicos de doenças que
7 ocorrem em diversas áreas de produção. Nesse contexto e considerando a importância
8 da cultura no mercado nacional e internacional buscou-se realizar um levantamento da
9 ocorrência das doenças presentes em áreas de cultivos de flores tropicais em São Luís.

10

11 MATERIAL E MÉTODOS

12 Foram realizadas visitas periódicas, em intervalos bimestrais, aos locais de
13 plantio localizados nos povoados de Vassoural, Santana, Maioba, Miritiua e
14 Anajatiua, onde a principal atividade era o cultivo de flores tropicais, para
15 monitoramento e coleta de plantas ou partes de plantas das espécies: *Heliconia* spp.,
16 *Alpinia purpurata* e *Etilingera elatior* com sintomatologia típica de doenças. Esses
17 materiais foram devidamente acondicionados em sacos de papel, identificados por local
18 de coleta e espécie coletada e encaminhados para análise no Laboratório de
19 Fitopatologia do Núcleo de Biotecnologia Agrônômica da Universidade Estadual do
20 Maranhão, para o diagnóstico das doenças.

21 Para os materiais que apresentavam sintomas típicos de doenças fúngicas, após
22 as etapas de assepsia usual, foram retirados fragmentos do tecido lesionado e
23 transferidos para placas de Petri contendo meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar
24 (BDA), as quais foram mantidas em incubadora BOD, com temperatura de $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$

1 ambiente e fotoperíodo de 12 horas. Após o crescimento do fungo, fragmentos do
2 micélio foram removidos da colônia e transferidos para outra placa de Petri contendo o
3 meio BDA, para obtenção da cultura fúngica pura. Foram, ainda, confeccionadas
4 microculturas para viabilizar a identificação dos fitopatógenos. Plantas apresentando
5 sintomatologia típica de doenças causadas por nematóides, como presença de galhas ou
6 lesões nas raízes, foram submetidas às análises específicas a partir da extração de
7 nematóides de raízes e de solo da rizosfera dessas plantas, pelos métodos de Jenkins
8 (11) e Coolen & D'Herde (8), para identificação. Realizou-se o teste de patogenicidade
9 dos principais fungos isolados das lesões foliares. Os isolados utilizados para o teste de
10 patogenicidade foram cultivados em placas de Petri contendo o meio BDA por sete dias,
11 em temperatura ambiente. A inoculação foi realizada em folha destacada, com e sem
12 ferimento prévio, realizado com auxílio de agulha histológica, constando da deposição
13 de discos de colônias fúngicas crescidas em BDA com 5 mm de diâmetro sobre a folha
14 da espécie hospedeira, previamente limpa com água destilada esterilizada. Decorridos
15 sete dias da inoculação foram avaliadas as folhas com sintomas e efetuado
16 o isolamento do fitopatógeno. Os resultados de frequências foram obtidos a partir do
17 número de amostras coletadas nas áreas de cultivo.

18

19 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

20 No levantamento da ocorrência de doenças em flores tropicais na Ilha de São
21 Luís, foi registrada a presença de 16 agentes causais de doenças, destacando-se as
22 doenças fúngicas (Tabela 1) e as fitonematoses (Tabela 2). A frequência dos
23 fitopatógenos foi quantificada, considerando-se as famílias de flores tropicais
24 amostradas. Os agentes causais de doenças fúngicas com maior frequência em espécies

1 da família Heliconiaceae (Figura 1) foram *Curvularia eragrostides* (Henn.) J.A.
2 Mey. (78%) (Figura 3. E), *Pestalotiopsis* sp. (68%) (Figura 3. B), *Colletotrichum*
3 *gloeosporioides* (Penz) (47%) (Figura 3. F) e *Curvularia lunata* (Wakker) Boedijn (38%)
4 (Figura 3. C). Os fungos encontrados são agentes causais de manchas foliares,
5 responsáveis pela redução da área fotossintética e, conseqüentemente, redução da
6 produtividade. Em casos mais severos de infestação o fitopatógeno pode atacar a parte
7 comercial da cultura que é a flor e inviabilizar sua comercialização. Os sintomas
8 observados para os fungos acima citados foram a presença de manchas com halo
9 amarelo e formato variando em redondas, ovais e elípticas, que podiam coalescer ou não
10 formando grandes áreas necrosadas. Alguns trabalhos relatam fitopatógenos associados
11 a flores tropicais, Benchimol et al. (4) detectaram *Curvularia* sp. como agente causal de
12 manchas foliares em *Heliconia psitacorum* cv. Golden Torch no Nordeste Paraense.
13 Lins & Coelho (13), também descreveram *C. lunata* como agente causal de manchas
14 foliares em *Heliconia chartacea*, *Heliconia rostrata*, *H. psitacorum* cv. Golden Torch,
15 *Heliconia bihai*. Já a mancha de *Pestalotiopsis* em *Heliconia* foi relatada por Serra &
16 Coelho (16) como uma doença nova no Brasil causada por *Pestalotiopsis pauciseta*. O
17 mesmo foi observado por Sologuren & Juliatti (18) que após levantamento da ocorrência
18 de doenças fúngicas em Uberlândia destacaram os gêneros de fungos *Pestalotiopsis* sp.
19 e *Alternaria* sp. como os de maior freqüência em plantas ornamentais.

20 Detectou-se, ainda *Fusarium solani* (Figura 3. F) e *Rhizoctonia solani*, associados
21 à podridão radicular em espécies da família Heliconiaceae, as plantas possuíam como
22 característica principal, lesões internas escurecidas na região do colo e escurecimento
23 dos vasos, a planta aparentava murcha parcial nas horas mais quentes do dia e plantas
24 com este sintoma foram detectadas em áreas com problema de drenagem. As podridões

1 em espécies da família Heliconiaceae já foram descritas por Coelho & Warumby (7) e
2 Lins & Coelho (13) que associaram as podridões radiculares aos fitopatógenos
3 *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani* e *Ralstonia solanacearum*. Em relação às
4 espécies da família Zingiberaceae os agentes causais de doenças fúngicas mais
5 frequentes foram *C. eragrostides* (75%) (Figura 3. A) e *Pestalotiopsis* sp. (37%) (Figura
6 3. D). A sintomatologia de *Pestalotiopsis* em bastão do imperador foi caracterizada por
7 lesões na borda das folhas e frequente presença de halo amarelo. Para *C. eragrostides*,
8 assim como em plantas da família Heliconiaceae as lesões não tiveram um padrão único,
9 apresentando-se redondas, elípticas ou sem forma definida. Detectou-se ainda, doenças
10 abióticas, causadas principalmente por excesso de umidade no solo. Os testes de
11 patogenicidade foram realizados para os fungos detectados, dentre os
12 quais, *C. eragrostidis*, *Pestalotiopsis* sp. e *C. gloeosporioides*, sendo todos confirmados
13 como agentes causais das manchas foliares observadas nas espécies de flores
14 ornamentais tropicais objetivos desse estudo.

15 Foram detectados oito gêneros de agentes causais de fitonematoses (Tabela 2)
16 com destaque para o gênero *Meloidogyne* presente em 100% das áreas analisadas
17 (Figura 2). Os nematóides do gênero *Meloidogyne* são citados na literatura como agentes
18 causais de fitonematoses em diversas culturas, inclusive em flores tropicais. As
19 fitonematoses causadas por espécies dos gêneros *Meloidogyne*, *Radopholus*,
20 *Helicotylenchus* e *Pratylenchus* constituem um dos principais problemas fitossanitários
21 em plantas ornamentais tropicais em Pernambuco (2, 7). O gênero *Helicotylenchus* é
22 citado como importante fitonematose na cultura da banana e que, mesmo em baixos
23 índices de frequência, não deve ser desprezada (1, 9).

1 Foi observado, nas áreas de cultivo de flores tropicais na ilha de São Luis, que os
2 produtores transferem as mudas de um campo de produção para outro, sem os devidos
3 cuidados com a assepsia dos propágulos, o que pode favorecer a disseminação e
4 explicar a presença dos nematóides do gênero *Meloidogyne* em todas as áreas
5 analisadas. Para Bala&Hosein (3), o plantio de algumas espécies em larga escala por
6 meio de propagação vegetativa e o intercâmbio indiscriminado de germoplasma, muitas
7 vezes sem a quarentena necessária, podem promover desequilíbrio no agroecossistema
8 com ocorrência de doenças e pragas e disseminação dentro e entre os campos de plantio.

9 Os resultados obtidos confirmam a existência de diversos fitopatógenos
10 associados aos cultivos de flores tropicais na Ilha de São Luís. Os agentes causais de
11 manchas foliares em espécies da família Heliconiaceae mais frequentes foram
12 *Curvularia eragrostides*(78 %), *Pestalotiopsis* sp. (68%) e *Colletotrichum*
13 *gloeosporioides*(47 %) e em espécies da família Zingiberaceae foram *Curvularia*
14 *eragrostides* (75%) e *Pestalotiopsis* sp. (37%). Fitonematoses importantes foram
15 detectadas tanto na família Heliconiaceae como na Zingiberaceae, destacando o gênero
16 *Meloidogyne*.

17

18

19

20

21

22

Tabela 1. Doenças fúngicas encontradas em áreas produtoras de flores tropicais na Ilha de São Luís, 2011

Flores cultivadas		Doença	Patógeno
Família	Espécie		
Heliconiaceae	<i>Heliconia colisiana</i>	Mancha foliar	<i>Alternariasolani</i>
	<i>Heliconia bihai</i>	Podridão do rizoma	<i>Fusariumsolani</i>
		Podridão do rizoma	<i>Rhizoctoniasolani</i>
		Antracnose	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>
		Mancha Foliar	<i>Curvulariaeragrostidis</i>
			<i>Curvularia lunata</i>
	<i>Heliconia rauliniana</i>	Podridão do rizoma	<i>Fusariumsolani</i>
		Podridão do rizoma	<i>Rhizoctoniasolani</i>
		Mancha Foliar	<i>Curvularialunata</i>
	<i>Heliconia rostrata</i>	Mancha Foliar	<i>Curvulariaeragrostidis</i>
			<i>Curvularialunata</i>
		Mancha Foliar	<i>Pestalotiopsis</i> sp.
		Antracnose	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>
	<i>H. psitacorum</i> cv. Alan Carle	Podridão do rizoma	<i>Rhizoctoniasolani</i>
		Podridão do rizoma	<i>Fusariumsolani</i>
		Mancha Foliar	<i>Curvulariaeragrostidis</i>
			<i>Pestalotiopsis</i> sp.
<i>Heliconia latispata</i>	Mancha Foliar	<i>Curvularia</i> sp.	
		<i>Pestalotiopsis</i> sp.	
<i>H. psitacorum</i> cv. Golden Torch	Mancha Foliar	<i>C. eragrostidis</i>	
	Antracnose	<i>Pestalotiopsis</i> sp. <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	
Zingiberaceae	<i>Etilingeraelator</i>	Mancha Foliar	<i>Curvulariaeragrostidis</i>
		Mancha Foliar	<i>Pestalotiopsis</i> sp.
	<i>Alpiniapurpurata</i>	Mancha Foliar	<i>Curvulariaeragrostidis</i>

Tabela 2. Gêneros de fitonematóides encontrados em cultivos de flores tropicais na ilha de São Luís. 2011

Flores cultivadas		Presença	
Família	Espécie	Solo rizosfera	Raiz
Heliconiaceae (Heliconia)	<i>Heliconia bihai</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Meloidogyne</i>
		<i>Aorolaimus</i>	<i>Aorolaimus</i>
		<i>Trichodorus</i>	
	<i>Heliconia rauliniana</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Meloidogyne</i>
	<i>Heliconia rostrata</i>	<i>Criconemella</i>	<i>Meloidogyne</i>
		<i>Meloidogyne</i>	
	<i>H. psitacorum</i> cv. Alan Carle	<i>Meloidogyne</i>	<i>Meloidogyne</i>
	<i>Heliconia latispata</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Meloidogyne</i>
	<i>H. psitacorum</i> cv. Golden Torch	<i>Meloidogyne</i>	<i>Meloidogyne</i>
		<i>Helicotylenchus</i>	
<i>Aorolaimus</i>			
<i>Trichodorus</i>			
Zingiberaceae	<i>Alpinia purpurata</i> (Alpinia)	<i>Meloidogyne</i>	<i>Meloidogyne</i>
		<i>Hemicycliophora</i>	
	<i>Etilingera elatior</i> (Bastão)	<i>Aorolaimus</i>	<i>Meloidogyne</i>
		<i>Scutellonema</i>	<i>Helicotylenchus</i>
		<i>Meloidogyne</i>	<i>Aorolaimus</i>
		<i>Xiphinema</i>	<i>Scutellonema</i>
	<i>Zingiber spectabile</i> (Sorvetão)	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Helicotylenchus</i>
		<i>Hemicycliophora</i>	<i>Hemicycliophora</i>
	<i>Meloidogyne</i>	<i>Meloidogyne</i>	

1

2

3

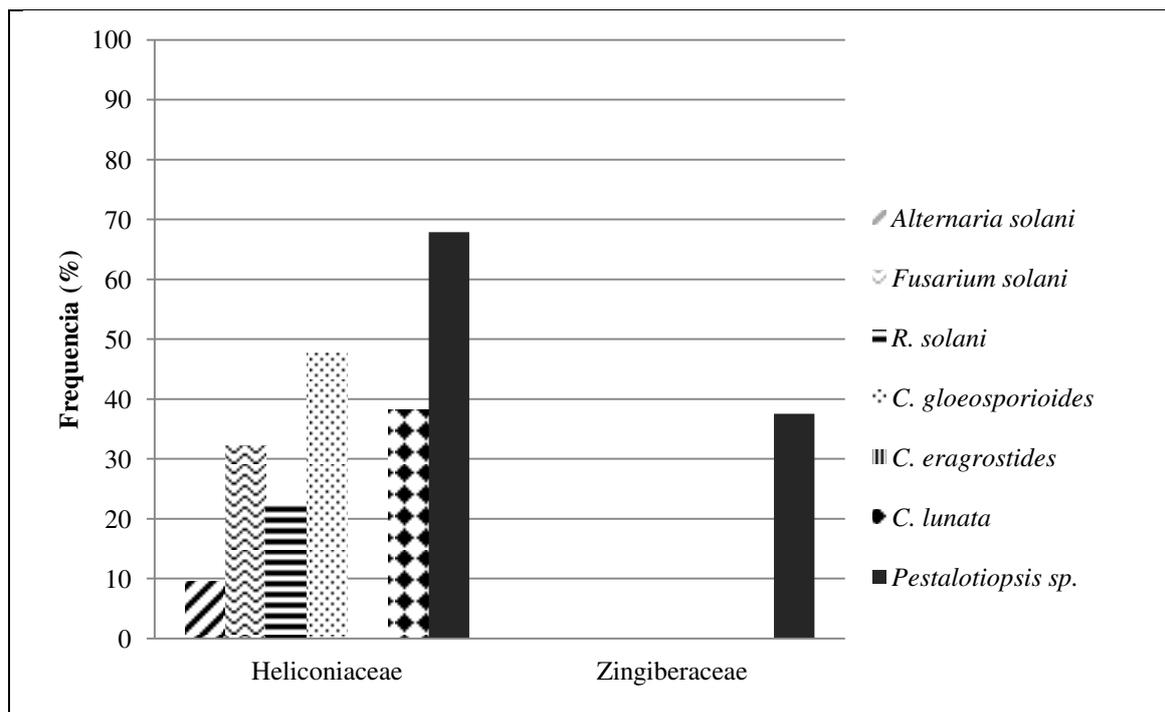


Figura 1. Frequência de fungos associados às famílias de flores tropicais Heliconiaceae e Zingiberaceae, em áreas produtoras, São Luís, 2011.

1

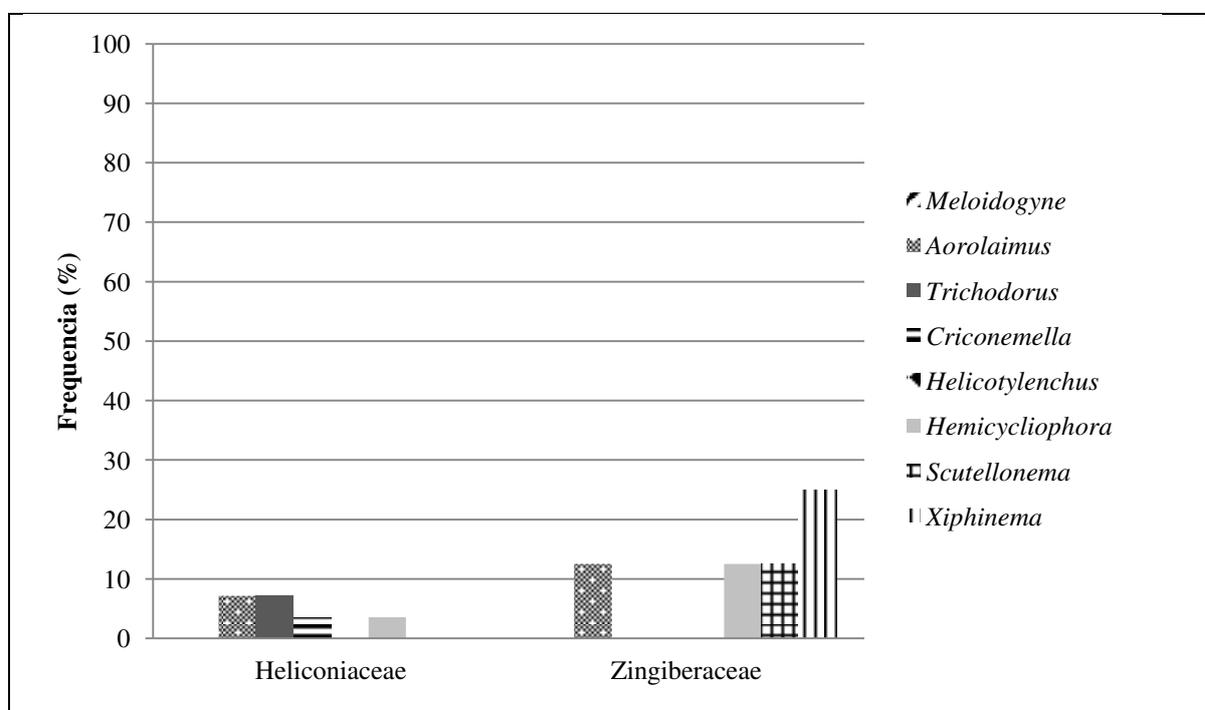


Figura 2. Frequência de nematoides associados às famílias de flores tropicais Heliconiaceae e Zingiberaceae, em áreas produtoras, São Luís, 2011.

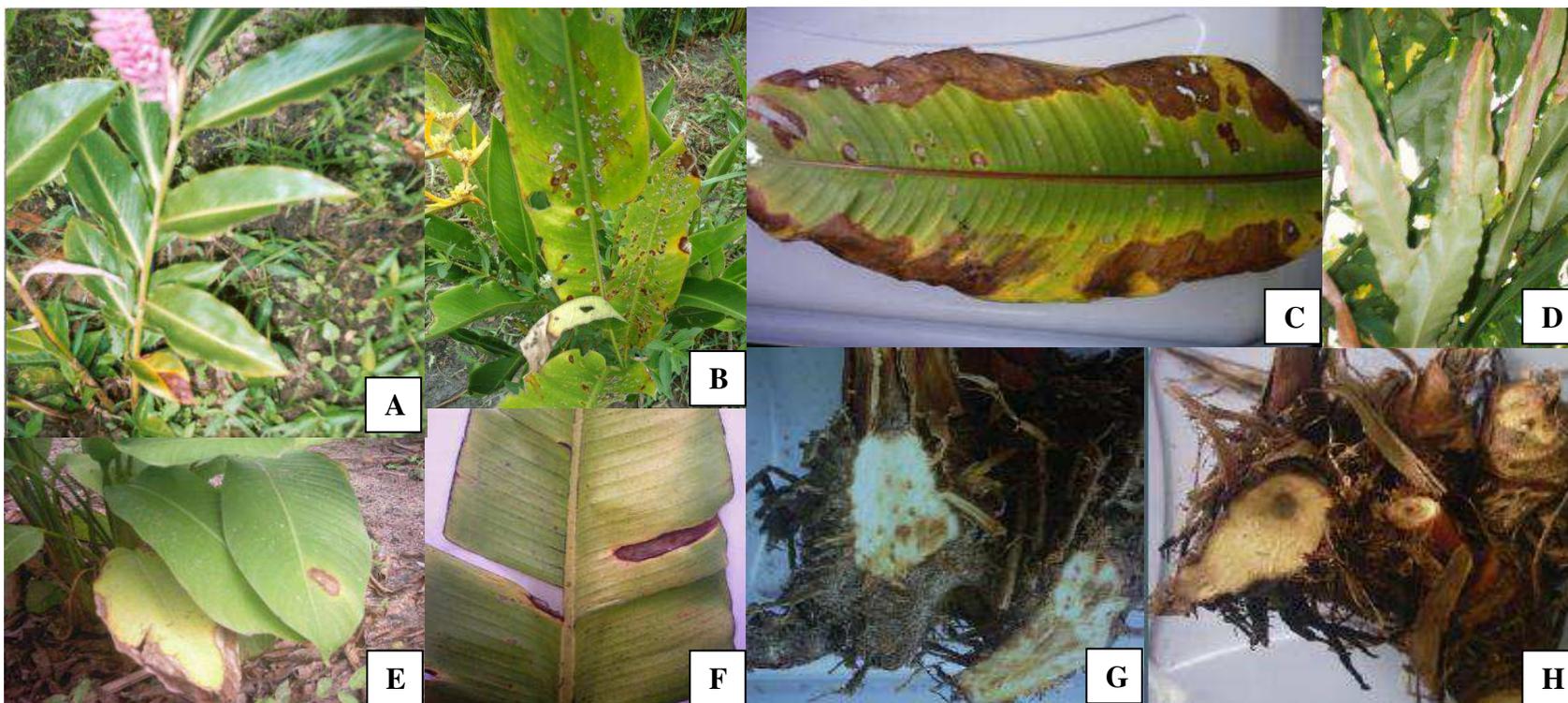


Figura 3. Doenças associadas ao cultivo de Heliconia em São Luís. **A-** *Alpinia purpurata* com mancha de *Curvularia eragrostides*. **B -** *Heliconia psitacorum* cv. Golden Torch com mancha de *Pestalotiopsis* sp.. **C –** Folha de *Heliconia rostrata* com mancha causada por *Curvularia lunata*. **D-** *Etilingera elatior* com mancha de *Pestalotiopsis*. **E –** *Heliconia psitacorum* cv. Golden Torch com mancha de *Curvularia eragrostides*. **F–** Antracnose em *Heliconia psitacorum* cv. Golden Torch causada por *Colletotrichum gloeosporioides*. **G –** *Heliconia rauliniana* com escurecimento do rizoma causado por *Fusarium solani*. **H –** *Heliconia biva* com escurecimento do rizoma causado por *Fusarium solani*.

REFERENCIAS

1. Andrade, F. W. R. de; Amorim, E. P. da R.; Eloy, A. P.; Rufino, M. J. Ocorrência de Doenças em Bananeiras no Estado de Alagoas. **Summa phytopathologica**. [online], vol.35, n.4, pp. 305-309, 2009.
2. Assis, T.C. **Fitonematóides associados a zingiberales ornamentais em Pernambuco: estimativa do número de amostras para monitoramento, efeito de indutores de resistência e avaliação de mecanismos envolvidos**. 2006. 88f. Tese (Doutorado em fitopatologia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
3. Bala, G., Hosein, F. Plant-parasitic nematodes associated with anthuriums and other tropical ornamentals. **Nematropica**, Auburn, v. 26, p.9-14, 1996.
4. Benchimol, R. L.; Verzignassi, J. R.; Poltronieri, L. S.; Pereira, E. C. S.; Rodrigues, E. S. F. Mancha de Curvularia em *Heliconia psitacorum* cv. Golden Torch no Nordeste Paraense. **Comunicado Técnico Embrapa**, Belém, n° 143, 2005. 2p.
5. Brasil. Alice Web - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio. Exportações Brasileiras no setor de Flores. Brasília, 2011. <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>> Acesso em: 09 set. 2011.
6. Coelho Netto, R.A.; Pereira, B.G.; Noda, H.; Boher, B. Murcha bacteriana no estado do Amazonas, Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 29, p. 21-27, 2004.

7. Coelho, S, R.;Warumby, J.F. Doenças de plantas ornamentais tropicais detectadas na Zona da Mata de Pernambuco. **FloriculturaemPernambuco**, Recife, v.1, p.67–69, 2002.
8. Coolen, W.A.;D'Herde, C.J. *A Method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue*. **Ghent: Ministry of Agriculture of Belgium, Agricultural Research Administration**, 1972. 77p.
9. Cordeiro, Z.J.M.; Matos, A.P.; Filho, P.E.M. Doenças e Métodos de Controle. In: Borges, A.L.; Souza, L.S. **O Cultivo da Bananeira**. Cruz das Almas, EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, 2004. cap. IX, p.146-182.
10. Gasparotto, L.; Pereira, J.C.R.; Urban, A.F.; Hanada, R.E.; Pereira, M.C.N. *Heliconia psittacorum*: hospedeira de *Mycosphaerellafijiensis*, agente causal da sigatoka-negra da bananeira. **Fitopatologia brasileira**, Brasília, v.30, p.423-425, 2005.
11. Jenkins, W. R. A rapidcentrifugal flotation technique for separatingnematodefromsoil. **PlantDiseaseReporter**, Beltsville, v. 48, p. 62, 1964.
12. Junqueira, A. H. E.; Peetz, M. Da S. Os pólos de produção de flores e plantas ornamentais do Brasil: uma análise do potencial exportador. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas , v.8, n.1/2, p.25-48, 2002.

13. Lins, S.R.O.; Coelho, R.S.B. Ocorrência de doenças de plantas ornamentais tropicais no Estado de Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29, p.332, 2004.
14. Loges, V.; Teixeira, M.C. F.; Castro, A.C.R.; Costa, A.S. Colheita, pós-colheita e embalagem de flores tropicais em Pernambuco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p.699-702, 2005.
15. Sebrae. Cadeia produtiva da floricultura na grande São Luís. São Luís, 2003. 61p. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/uf/maranhao/acesse/biblioteca-online>>Acesso em: 20 ago. 2011.
16. Serra, I.M.R.S.; Coelho, R.S.B. Manchas de Pestalotiopsis em Helicônia: Caracterização da doença e potenciais fontes de resistência. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.32, p. 44-49, 2007.
17. Sewake, K.T.; Uchida, J.Y. Diseases in heliconia in Hawaii. **Research Extension Series 159**, Honolulu: University of Hawaii, p. 18, 1995.
18. Sologuren, F.J.; Juliatti, F.C. Doenças fúngicas em plantas ornamentais em Uberlândia-MG. **Biosciencejournal**, Uberlândia, v.23, p.45-52, 2007.

Capítulo III

Controle alternativo de *Curvularia eragrostidis* e *Pestalotiopsis* sp. causadores de manchas foliares em *Heliconia psittacorum* cv. Golden Torch

Controle alternativo de *Curvularia eragrostidis* e *Pestalotiopsis* sp. causadores de manchas foliares em *Heliconia psittacorum* cv. Golden Torch

Diogo Herison Silva Sardinha¹

¹ Mestrado em Agroecologia, Universidade Estadual do Maranhão, Cidade Universitária Paulo VI, S/N, Caixa Postal 09, São Luís-MA

Autor para correspondência: Diogo Herison Silva Sardinha, e-mail: diogosardinha@ifma.edu.br

Resumo

Condições de cultivo das plantas ornamentais tropicais, associadas às condições climáticas e densidade de plantio favorecem a ocorrência de doenças, que reduzem a produtividade e afetam a qualidade das flores podendo inviabilizar a produção. Considerando as necessidades do produtor e suas limitações, o presente trabalho teve como objetivo verificar a ação dos produtos Agro-Mos[®]; Biopiról 7M[®] e Ecolife[®] no controle dos fitopatógenos *Curvularia eragrostides* e *Pestalotiopsis* sp. Foram avaliados o efeito desses produtos no crescimento micelial de *C. eragrostidis* e *Pestalotiopsis* sp *in vitro* e no desenvolvimento *in vivo* de lesões foliares *Heliconia psittacorum* cv. Golden Torch. Os resultados obtidos nesse trabalho constataram que o produto Ecolife tem ação direta sobre *Curvularia eragrostidis* e *Pestalotiopsis* sp., inibindo o crescimento micelial dos fungos. O produto Biopiról não inibiu o crescimento micelial dos fungos avaliados, enquanto o produto Agro-mos, nas concentrações, de 2 µl/mL e 4 µl/mL, inibiu o crescimento micelial de ambos os fungos. Em casa-de-vegetação o Biopiról reduziu o diâmetro da mancha causada por *C. eragrostidis* e *Pestalotiopsis* sp., porém mais estudos se fazem necessários para confirmar o produto como indutor de resistência.

Palavras – chave: Flores tropicais; doença de flores; indução.

Abstract

The conditions of cultivation tropical ornamental plants associated to the weather conditions and planting density favor the occurrence of diseases that reduced productivity and affect the quality of flowers can cripple production. Considering the needs of producers and their limitations, this study aimed to investigate the action of products Agro-Mos®; Biopiról 7M® and Ecolife® in control of phytopathogens *Curvularia eragrostides* and *Pestalotiopsis* sp. The effect these products was measured in the mycelial growth of *C. eragrostidis* and *Pestalotiopsis* sp. *in vitro* and development *in vivo* of foliar injury *Heliconia psittacorum* cv. Golden Torch. The results obtained in this study found that product Ecolife has a direct effect on *Curvularia eragrostidis* and *Pestalotiopsis* sp.; inhibiting the mycelial growth of fungi. The product Biopiról didn't inhibit mycelial growth of fungi evaluated, while the Agri-mos, concentrations of 2 µl / mL and 4 µl / mL, inhibited the mycelial growth in both fungi. In greenhouse, the Biopiról reduced the diameter of the stain caused by *C. eragrostidis* and *Pestalotiopsis* sp.; however more studies are needed to confirm the product as an inducer of resistance.

Keywords: Tropical flowers; disease flowers; induction.

INTRODUÇÃO

A produção de flores ornamentais tropicais no Estado do Maranhão é recente, no entanto, o estado possui condições edafoclimáticas que favorecem o cultivo, podendo ser considerado um potencial produtor dessa cultura. Entretanto, condições de cultivo das plantas ornamentais tropicais, associadas às condições climáticas e densidade de plantio favorecem a ocorrência de doenças, que reduzem a produtividade e afetam a qualidade das flores podendo inviabilizar a produção. Nas áreas de cultivos de flores tropicais, localizadas na ilha de São Luís (Sebrae, 2003), ocorre uma diversidade muito grande de fitopatógenos associados às culturas, dentre os quais se destacam *Curvularia eragrostides* e *Pestalotiopsis* sp. que causam manchas foliares em diversas espécies das famílias Heliconiaceae e Zingiberaceae (Sardinha, 2008).

Medidas de controle de doenças de plantas ornamentais tropicais citadas na literatura, como manejo de adubação, sistema de plantio e irrigação, muitas vezes não são efetivas (Coelho; Warumby, 2002). No Estado do Maranhão as medidas de controle das doenças de flores tropicais, quando ocorre, baseiam-se na utilização de produtos químicos, o que se constata é o desconhecimento dos produtores sobre as doenças que afetam os cultivos, o que agrava ainda mais o problema.

Os produtores possuem poucas informações e necessitam de uma solução prática e eficaz contra os agentes causais de doenças. Os fungos do gênero *Curvularia* e *Pestalotiopsis* já foram descritos como agentes causais de manchas foliares em diversas espécies de flores tropicais (Sardinha, 2008; Serra; Coelho, 2007; Sologuren; Juliatti, 2007; Lins; Coelho, 2004). A presença destes fitopatógenos em áreas de produção pode ocasionar uma redução na produção devido à diminuição da área foliar e em casos mais

severos de infestação, pode inviabilizar a comercialização da flor, principal componente comercial, devido à contaminação da mesma por estes fitopatógenos citados.

Em busca de soluções de controle ambientalmente corretas e de fácil assimilação pelos produtores, vários pesquisadores vem estudando formas de ativar as defesas naturais das plantas. Segundo Romeiro (2007), repostas de defesa da planta podem ser induzidas por todos os tipos de microorganismos, como vírus, bactérias, fungos e nematóides, e tanto por células vivas e intactas como por seus extratos e frações, e também, por produtos químicos dos mais variados grupos que podem atuar como eliciadores de mecanismos de defesa. Muitos produtos vêm sendo estudados para conhecimento de sua atividade eliciadora em diversas culturas, entre os quais cita-se, Agro-Mos[®] (Costa et al. 2010), Ecolife[®] (Furtado et al. 2010; Cavalcanti et al., 2006) e o Biopiról 7M[®] (Bogorni et al., 2008).

O produto Ecolife[®] é um produto comercial originado de biomassa cítrica e segundo o fabricante, uma formulação aquosa heterogênea contendo polifenóis, flavonóides, fitoalexinas e ácidos orgânicos diluídos que tem se mostrado eficaz na proteção de pepino, cafeeiro e cacauero (Cavalcanti et al., 2006). Já o Agro-Mos[®] é um mananoligossacarídeo fosforilado derivado da parede da levedura *Saccharomyces cerevisiae* 1026 (Hansen), produzido pela Improcrop Brasil, é outro produto que tem demonstrado eficiência no controle de doenças. O produto Biopiról 7M[®], conhecido também como extrato pirolenhoso, que é obtido através da condensação de vapores liberados durante o processo da queima da madeira para a produção de carvão (Zanetti, 2004). O presente trabalho teve como objetivo avaliar a ação dos produtos Agro-Mos[®]; Biopiról 7M[®] e Ecolife[®] no controle dos fitopatógenos *Curvularia eragrostides* (Henn.) J.A. Mey. e *Pestalotiopsis* sp. de maior frequência nas áreas de cultivo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Fitopatologia e em casa de vegetação e no Núcleo de Biotecnologia Agronômica da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Campus Paulo VI, São Luís. Os isolados utilizados nos experimentos foram obtidos a partir de plantas com sintomas das doenças, coletadas em áreas de cultivo de flores tropicais na ilha de São Luís. Os fitopatógenos foram cultivados em meio BDA (Batata- Dextrose - Ágar) por dez dias a $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}$, UR 80 % e fotoperíodo de 12 horas.

Efeito de produtos alternativos no crescimento micelial de *Curvularia eragrostidis* e *Pestalotiopsis* sp. *in vitro*.

Os produtos Biopiról 7M[®], Ecolife[®] e Agro-Mos[®] foram adicionados ao meio BDA, nas concentrações, 1 µl/mL, 2 µl/mL e 4 µl/mL. Posteriormente o BDA contendo os produtos foi vertido em placas de Petri. A partir de colônias de *C. eragrostidis* e *Pestalotiopsis* sp., foram obtidos discos de micélio de aproximadamente 5 mm de diâmetro, que foram transferidos para o centro de cada uma das placas com os produtos. As placas foram mantidas em temperatura ambiente ($25 \pm 2^{\circ}\text{C}$) e fotoperíodo de 12 horas. Cada produto representou um tratamento.

As avaliações foram realizadas a partir do terceiro dia, através da medição do crescimento micelial da colônia, estabelecendo-se a média de duas medidas tomadas em sentido diametralmente opostos. As avaliações do crescimento micelial foram realizadas no oitavo dia, sendo cada patógeno avaliado individualmente. O delineamento

experimental utilizado foi inteiramente casualizado com esquema fatorial de 3 x 3 + 1 (produto x dosagem + testemunha). Foram utilizadas dez repetições por tratamento. Placas contendo meio BDA com os fitopatógenos, sem adição dos produtos serviram de testemunha. As médias dos tratamentos e a testemunha foram comparadas pelo teste de Dunnett a 5 %, o teste de Tukey a 5 % foi utilizado para a comparação das medias dos tratamentos com os produtos. Também foi calculado o Percentual de Inibição do Crescimento micelial (P.I.C.), segundo Edginton et al. (1971): P.I.C = [crescimento da testemunha – crescimento do tratamento/crescimento da testemunha] x 100, para os terceiro, quarto, quinto, sétimo e oitavo dia de avaliação.

Avaliação *in vivo* do efeito dos produtos Biopiról 7M[®], Ecolife[®] e Agro-Mos[®] sobre mancha foliar causada por *Curvularia eragrostidis* e *Pestalotiopsis* sp. em *Heliconia psitacorum* cv. Golden Torch.

Os produtos Biopiról 7M[®], Ecolife[®] e Agro-Mos[®] foram aplicados na dose recomendada pelo fabricante de 1 ml/L de água, através de pulverização sobre as folhas de *Heliconia psitacorum* cv. Golden Torch, cinco dias antes da inoculação dos fitopatógenos. A inoculação foi realizada com a deposição de discos de micélio dos respectivos fungos, sobre as folhas, previamente lesionadas com agulha histológica esterilizada. Após a inoculação as plantas foram mantidas em câmara úmida por 48 horas e as avaliações foram realizadas cinco dias após a inoculação do patógeno. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo três tratamentos (produtos) e 12 repetições. Cada repetição consistiu em uma planta inoculada com dois discos de micélio. Cada fitopatógeno foi avaliado individualmente.

As avaliações foram realizadas através da medição do diâmetro médio das lesões estabelecendo-se a média de duas medidas tomadas em sentido diametralmente opostos. Os resultados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Efeito de produtos alternativos no crescimento micelial de *Curvularia eragrostidis* e *Pestalotiopsis* sp. *in vitro*.

O resultado da análise de variância dos testes *in vitro* tanto de *Curvularia eragrostides* quanto de *Pestalotiopsis* sp. indicaram que existe diferença significativa entre os produtos avaliados e as dosagens testadas.

A tabela 1 mostra os tratamentos individualizados, comparados com a testemunha. Observou-se que apenas o produto Ecolife causou a inibição do crescimento micelial em todas as dosagens testadas para ambos os fitopatógenos indicando sua ação direta sobre esses agentes causais de manchas foliares em flores tropicais. O produto Agro-Mos também interferiu no crescimento micelial dos fitopatógenos avaliados, no caso de *C. eragrostides* as dosagens de 2 µl/mL e 4 µl/mL reduziram significativamente o crescimento micelial em relação à testemunha, para o fungo *Pestalotiopsis* sp., apenas a dosagem de 4 µl/mL interferiu significativamente quando comparada à testemunha. No caso do produto Biopiról 7M[®], nas dosagens avaliadas, não houve influência na inibição do crescimento micelial de ambos os fitopatógenos em todas as dosagens testadas, quando comparado à testemunha.

Tabela 1. Efeito dos produtos Biopiról 7M[®], Ecolife[®] e Agro-Mos[®], sobre o crescimento micelial dos fungos *Curvularia eragrostides* e *Pestalotiopsis sp.*, após oito dias de incubação, São Luís, 2011.

Tratamento		Crescimento micelial (cm)	
		<i>C. eragrostides</i>	<i>Pestalotiopsis sp.</i>
Testemunha		9,00*	9,00*
Biopiról 7M [®]	1µ/ml	9,00	9,00
	2µ/ml	9,00	9,00
	4µ/ml	9,00	9,00
Média		9,00	9,00
Ecolife	1µ/ml	4,21*	5,90*
	2µ/ml	2,08*	2,42*
	4µ/ml	1,42*	2,07*
Média		2,57	3,46
Agro-mos	1µ/ml	9,00	9,00
	2µ/ml	7,86*	9,00
	4µ/ml	2,04*	8,14*
Média		6,30	8,71

Médias seguidas pelo (*) diferem entre si pelo teste de Dunnett ($p < 5\%$)

Na tabela 2, verificou-se o diâmetro médio das colônias de *C. eragrostides* e o PIC, quando foram adicionados ao meio de cultura os produtos Biopiról, Ecolife e Agro-mos. Observou-se que o produto Biopiról 7M[®] não influenciou negativamente no crescimento micelial em nenhuma das dosagens avaliadas, conseqüentemente, o PIC foi zero em todas as dosagens. O produto Agro-mos na dose de 1 µl/mL não interferiu negativamente no crescimento micelial de *C. eragrostides*, nas demais doses de 2 µl/mL e 4 µl/mL o PIC foi de 12,66 % e 77,33 %, respectivamente. O produto Ecolife, em todas as dosagens testadas, inibiu o crescimento micelial, resultando em um PIC de 53,22 %, 76,88 % e 84,22 %, respectivamente para as doses de 1 µl/mL, 2 µl/mL e 4 µl/mL.

Tabela 2. Percentual de inibição de crescimento micelial (PIC) e diâmetro médio das colônias do fungo *Curvularia eragrostides* crescidos em meio BDA adicionado dos produtos Biopiról 7M[®], Ecolife[®] e Agro-Mos[®] em diferentes concentrações, oito dias após a incubação, São Luís, 2011.

Tratamentos	Concentrações					
	1µl/mL		2µl/mL		4µl/mL	
	Crescimento Micelial	PIC (%)	Crescimento Micelial	PIC (%)	Crescimento Micelial	PIC (%)
Biopiról	9,00 aA	0	9,00 aA	0	9,00 aA	0
Ecolife	4,21 bA	53,22	2,08 cB	76,88	1,42 cC	84,22
Agro-mos	9,00 aA	0	7,86 bB	12,66	2,04 bC	77,33

Médias seguidas da mesma letra minúscula (colunas) e maiúsculas (linhas) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. CV % 3,50; DMS 0,23 (colunas) e 0,23 (linhas).

Os resultados do crescimento micelial e PIC de *Pestalotiopsis* sp., em meio adicionado de diferentes concentrações dos produtos avaliados foram analisados na tabela 3. Observa-se que o comportamento de *Pestalotiopsis* sp. se assemelha aos resultados obtidos com *C. eragrostides*. O produto Biopiról 7M[®] não interferiu negativamente no crescimento micelial de *Pestalotiopsis* sp. nas dosagens avaliadas, resultando em um PIC igual a zero em todas as dosagens testadas. O produto Ecolife ocasionou, em todas as dosagens, interferência negativa no crescimento micelial de *Pestalotiopsis* sp. resultando em um PIC de 34,4 %, 73,11 % e 77 % respectivamente, para as dosagens de 1 µl/mL, 2 µl/mL e 4 µl/mL. O produto Agro-mos apresentou ação intermediária em comparação aos produtos avaliados, no entanto, diferentemente do que ocorreu com *C. eragrostides* apenas a maior dosagem testada, 4 µl/mL, interferiu negativamente sobre o crescimento micelial de *Pestalotiopsis* sp. com um PIC de 9,55%.

Tabela 3. Percentual de inibição de crescimento micelial (PIC) e diâmetro médio das colônias do fungo *Pestalotiopsis* sp. crescidos em meio BDA adicionado dos produtos Biopiról 7M[®], Ecolife[®] e Agro-Mos[®] em diferentes concentrações, oito dias após a incubação, São Luís, 2011.

Tratamentos	Concentrações					
	1µl/mL		2µl/mL		4µl/mL	
	Crescimento Micelial	PIC (%)	Crescimento Micelial	PIC (%)	Crescimento Micelial	PIC (%)
Biopiról	9,00 aA	0	9,00 aA	0	9,00 aA	0
Ecolife	5,90 bA	34,4	2,42 bB	73,11	2,07 cC	77
Agro-mos	9,00 aA	0	9,00 aA	0	8,14 bB	9,55

Médias seguidas da mesma letra minúscula (colunas) e maiúsculas (linhas) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. CV % 2,61; DMS 0,20 (colunas) e 0,20 (linhas).

Pesquisas corroboraram com estes resultados dentre as quais Barguil (2005) que trabalhando com *Phoma costarricensis* Echandi em café e Cavalcanti et. al. (2006) que estudaram *Xanthomonas vesicatoria* (Doidge) Vauterin em tomateiro, relataram que o produto Ecolife inibiu crescimento *in vitro* dos respectivos fitopatógenos, foi sugerido que altas concentrações de polifenóis e moléculas correlatas observadas em Ecolife[®] induziram toxidez direta sobre colônias de *X. vesicatoria*, o que pode ser usado para explicar a inibição do crescimento micelial de *C. eragrostides* e *Pestalotiopsis* sp. *in vitro* quando submetidas a meio de cultura tratados com o produto. O próprio fabricante descreve o produto como uma formulação aquosa heterogênea contendo polifenóis, flavonóides, fitoalexinas e ácidos orgânicos diluídos. Mertz (2010) em estudos que avaliaram a interferência de Ecolife[®] e Agro-mos[®] sobre o crescimento micelial de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. concluíram que o aumento da concentração dos produtos no meio de cultura causava uma maior inibição no crescimento do fungo e que o efeito negativo de Agro-mos[®] provavelmente está associado à presença do cobre a 6%, em sua composição, o qual possui ação fungicida, o que pode explicar o mesmo padrão de resultado obtido para as avaliações desse experimento.

Na Figura 1, observou-se os resultados de crescimento micelial e PIC ao longo dos dias das avaliações para os fungos *Curvularia eragrostides* (A) e *Pestalotiopsis* sp. (B). Observou-se que os tratamentos com Biopiról 7M[®] (Figura 1A e 1B) favoreceram o crescimento micelial ao longo dos dias de avaliação para *C. eragrostides* e *Pestalotiopsis* sp. o que resultou em um PIC nulo para ambos os fitopatógenos, ou seja, não houve inibição de crescimento micelial. O fato de o produto Biopiról 7M[®] ser utilizado como um fertilizante foliar pode ter favorecido esse resultado. Blakeman; Flokkema (1982) verificaram que em ambientes onde há maior disponibilidade de nutrientes há um estímulo dos processos de germinação e esporulação dos fungos.

O produto Agro-mos[®], para as dosagens 2 µl/mL e 4 µl/mL, ao longo das avaliações, mostrou resultados com o mesmo padrão, crescente, de crescimento micelial, tanto para *C. eragrostides* (2A), quanto para *Pestalotiopsis* sp. (2B), no entanto, quando observamos o PIC, *C. eragrostides* teve um percentual de inibição linear ao longo do período de avaliação, enquanto que *Pestalotiopsis* sp. apresentou esse percentual decrescido ao longo do tempo. A dosagem de 1 µl/mL para ambos os fitopatógenos não influenciou o crescimento micelial e o PIC.

Os tratamentos com o produto Ecolife[®] (3A, 3B) demonstraram que ao longo do tempo, o crescimento micelial, independente da dose, foi menor que o crescimento da testemunha. Quando se observou o PIC no mesmo período, constatou-se que à medida que a dosagem do produto aumenta a inibição do crescimento micelial também aumentou, para ambos os fitopatógenos. Bastos (2004) relata que o Ecolife[®] apresentou ação fungicida sobre a germinação de basidiósporos e sobre o crescimento micelial de *Crinipellis pernicioso* (Stahel) Singer, promovendo 100 % de inibição na germinação e no crescimento nas concentrações de 100 e 500 ppm, respectivamente.

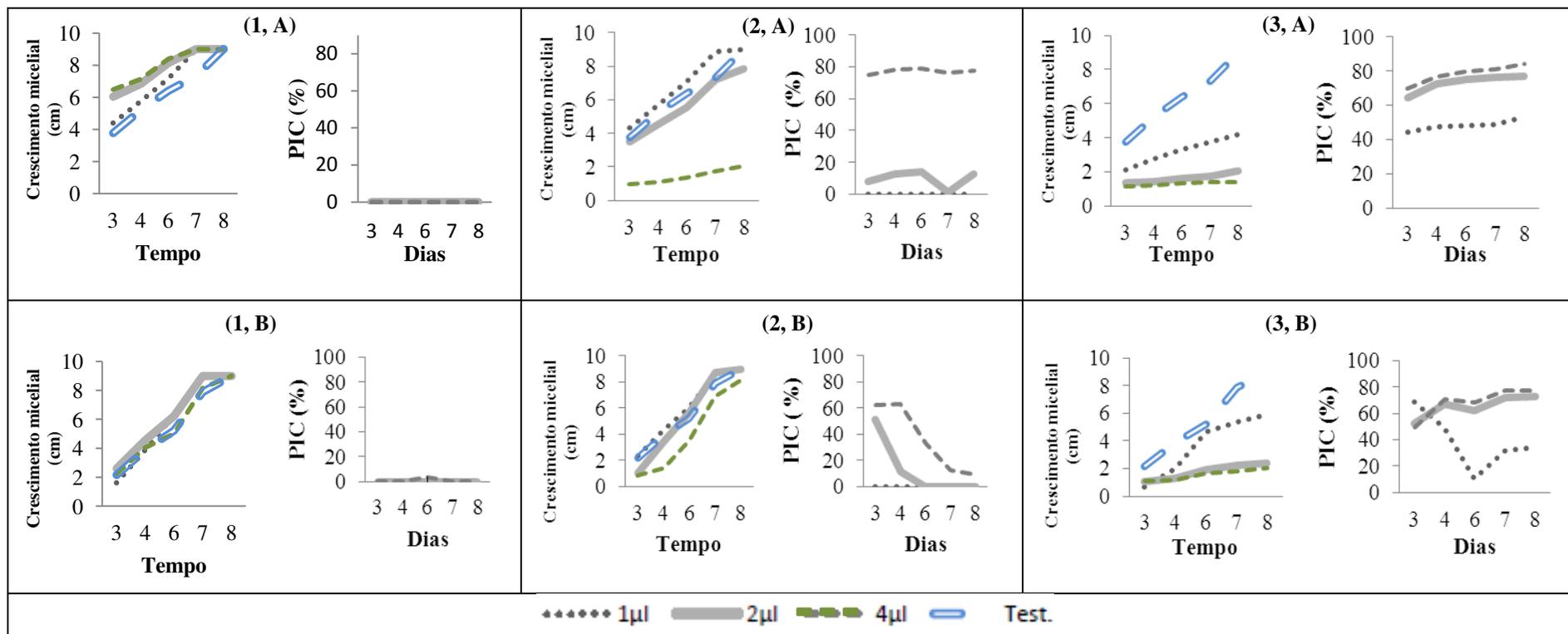
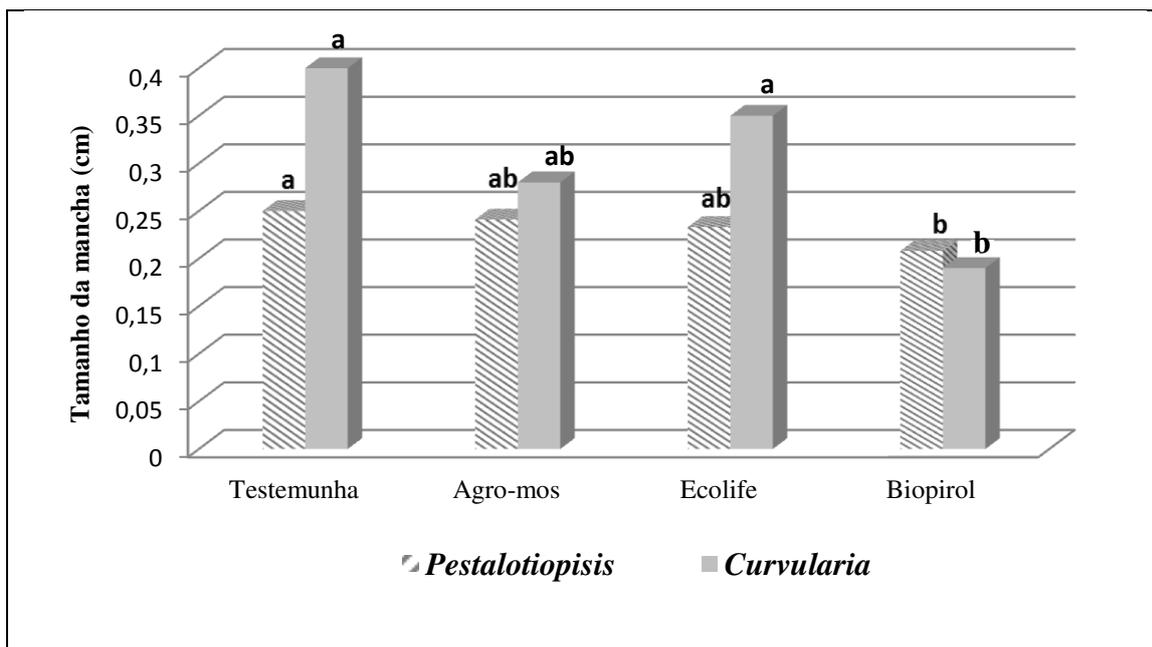


Figura 1. Influência dos produtos Biopiról 7M[®] (1), Agro-mos[®] (2) e Ecolife[®] (3) adicionados ao meio de cultura nas concentrações de 0 (testemunha), 1, 2 e 4 µL/mL sobre o crescimento micelial e percentual de inibição do crescimento micelial (PIC) de *Curvularia eragrostides* (A) e *Pestalotiopsis* sp. (B) ao longo de cinco avaliações, aos três, quatro, seis, sete e oito dias após a incubação, São Luís, 2011.

Avaliação *in vivo* do efeito dos produtos Biopiról 7M[®], Ecolife[®] e Agro-Mos[®] sobre mancha foliar causada por *Curvularia eragrostidis* e *Pestalotiopsis* sp. em *Heliconia psitacorum* cv. Golden Torch.

Em casa-de-vegetação os resultados demonstraram que o produto Biopiról 7M[®] aplicado em *H. psitacorum* cv. Golden Torch reduziu o tamanho da mancha foliar causada tanto por *C. eragrostidis* quanto por *Pestalotiopsis* sp quando comparados com a testemunha (Figura 2). O demais produtos apesar de apresentarem tamanhos de lesão também reduzidos, quando comparados às respectivas testemunhas, não diferiram significativamente da mesma. Agro-mos e Ecolife nas dosagens testadas não responderam satisfatoriamente para a redução da mancha foliar em *H. psitacorum* cv. Golden Torch, porém, apesar de não diferirem estatisticamente da testemunha, reduziram a lesão causada pelos fungos. Segundo Santos et al. (2007) o produto Ecolife[®], teve efeito estatisticamente semelhante às testemunhas, sobre a incidência e a severidade da cercosporiose. Já o produto Agro-mos[®], não apresentou resultados tão expressivos e consistentes no controle de *Colletotrichum gloeosporioides* em mamoeiro (Nascimento, 2008). Os resultados aqui apresentados apontaram que a dose utilizada nos experimentos deve ser maior que a dose recomendada pelos fabricantes.



Medias com as mesmas letras, em barras com a mesma cor, não diferem entre si pelo teste de Tukey

Figura 2. Tamanho médio das lesões causadas por *Pestalotiopsis* sp. e *Curvularia eragrostides* em *Heliconia psittacorum* cinco dias após a inoculação em plantas tratadas com os produtos Biopiról 7M[®], Ecolife[®] e Agro-Mos[®] na dose de 1 µL/mL e testemunha tratada com água.

Os resultados obtidos em casa-de-vegetação para o produto Biopiról 7M[®], sugerem que o produto ativa algum tipo de defesa na planta, quando a mesma é submetida ao ataque dos fitopatógenos, essa resposta é baseada no fato de o produto não registrar nenhum tipo de influência sobre os fitopatógenos quando avaliados *in vitro*. Biopiról 7M[®] não interferiu no crescimento micelial e, conseqüentemente, não interferiu no PIC de *Pestalotiopsis* sp. e *C. eragrostidis* em condições de laboratório. Ausência de efeitos tóxicos do agente produto sobre o patógeno desafiante é um dos critérios para confirmação de uma indução de resistência (Steiner; Schönbeck, 1995).

Campos et al. (2005), relataram aumento na concentração de compostos fenólicos em frutos de morango através da aplicação de ácido pirolenhoso. Segundo os autores, a utilização de ácido pirolenhoso pode contribuir na indução de resistência do

morangueiro a fitopatógenos. Segundo Tsuzuki et al. (2000), em condições de campo, o ácido pirolenhoso ativaria substâncias do metabolismo secundário.

Os resultados obtidos neste experimento constataram que Ecolife tem ação direta sobre *Curvularia eragrostidis* e *Pestalotiopsis* sp. inibindo o crescimento micelial dos fungos. O produto Biopiról não inibiu o crescimento micelial dos fungos avaliados, enquanto o produto Agro-mos, nas concentrações, de 2 µl/mL e 4 µl/mL, inibiu o crescimento micelial de ambos os fungos. Em casa-de-vegetação o produto Biopiról reduziu o diâmetro da mancha causada por *C. eragrostidis* e *Pestalotiopsis*, porém mais estudos se fazem necessários para confirmar a eficácia do produto como indutor de resistência.

LITERATURA CITADA

Barguil, B. M.; Resende M. L. V.; Resende, R. S.; Beserra Júnior, J. E. A.; Salgado, S. M. L. 2005. Effect of extracts from citric biomass, rusted coffee leaves and coffee berry husks on *Phoma costarricensis* of coffee plants. *Fitopatologia Brasileira*, v.30, n.5, p. 535-537.

Bastos, C. N. 2004. Efeito do Ecolife - 40 no controle da vassoura-de-bruxa (*Crinipellis perniciosa*) do cacauzeiro. *Agrotropica*, v. 16, n.3, p. 73-76. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/Agrotropica/vol%2016/13.pdf>>. Acesso em: 02/09/2011.

Blakemann, J.P.; Fokkema, N.J. 1982. Potencial for biological control of plant diseases on the phylloplane. *Annual Review of Phytopathology*, v.20, p. 167-192.

Bogorni, P. C.; Pansiera V. C.; Vendramim, J. D.; Ribeiro, L. do P.; Gervásio, R. de C. R. G.; Brito, J. O. 2008. Avaliação do efeito do ácido pirolenhoso de três espécies arbóreas sobre *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) *Bioikos*, Campinas, v. 22, n. 2, p.109-115. Disponível em: <<http://www.puc-campinas.edu.br/centros/ccv/Bioikos/artigos/v22n2a5.pdf>>. Acesso em: 20/08/2011.

Campos, A.D; Antunes, L.E. C; Fortes, J.; Osório, V. A. 2005. Potencial do extrato de *Cymbopogon citratus* e extrato pirolenhoso para induzir resistência do morangueiro. In: *Anais do Congresso Nacional de Hortifruticultura*. Montevideo: Sociedad Uruguya Hortifruticultura, CD-ROM.

Cavalcanti, F.R.; Resende, M.L.V.; Zacaroni, A.B.; Ribeiro Junior, P.M; Costa, J.C.B.; Souza, R.M. 2006. Acibenzolar-S-Metil e Ecolife na indução de respostas de defesa do tomateiro contra a mancha bacteriana (*Xanthomonas vesicatoria*). *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 31 n. 4, p.372-380.

Coelho, R.S.B.; Warumby, J. 2002. Doenças em plantas ornamentais tropicais detectadas na Zona da Mata de Pernambuco. **Floricultura em Pernambuco**, Recife, v.1, p.67-69.

Costa, J. de C. B.; Resende, M.L.V. de; Ribeiro Júnior, P. M.; Camilo, F. R.; Monteiro, A. C. A.; Pereira, R. B. 2010. Indução de resistência em mudas de cacauzeiro contra *Moniliophthora perniciosa* por produto à base de mananoligossacarídeo fosforilado *Tropical Plant Pathology*, Brasília, v.35, n.5.

Edginton, L.V.; Khew, K.L.; Barron, G.L. 1971. Fungitoxic spectrum of benzimidazoles compounds. *Phytopathology*, St. Paul, v. 61. p. 42-44.

Furtado, L. M.; Rodrigues, A. A. C.; Araújo, V. S. de; Silva, L. L. S.; Catarino, A. de M. 2010. Utilização de Ecolife e Acibenzolar-S-metil (ASM) no controle da antracnose da banana em pós-colheita. *Summa phytopathologica*, Botucatu, v.36, n.3.

Lins, S.R.O.; Coelho, R.S.B. 2004. Ocorrência de doenças de plantas ornamentais tropicais no Estado de Pernambuco. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.29, p.332.

Mertz, N. R.; Alves, L. F. A.; Marcomini, A. M.; Oliveira, D.G.P.; Santos, J. C. 2010. Efeito de Produtos Fitossanitários Naturais Sobre *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. *in vitro*. *BioAssay*, v. 5. Disponível em: <<http://www.bioassay.org.br/ojs/index.php/bioassay/article/view/71/112>>. Acesso: 19/08/2011.

Nascimento, L.C. do; Nery, A.R.; Rodrigues, L.N. 2008. Controle de *Colletotrichum gloeosporioides* em mamoeiro, utilizando extratos vegetais, indutores de resistência e fungicida. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v. 30, n. 3, p. 313-319.

Romeiro, R.S. 2007. Controle Biológico de Doenças de Plantas: Procedimentos. Viçosa: UFV.

Santos, F. S.; Souza, P.E.; Resende, M.L.V.; Pozza, E.A.; Miranda, J.C.; Ribeiro Júnior, P.M.; Manerba, F.C. 2007. Efeito de extratos vegetais no progresso de doenças foliares do cafeeiro orgânico. *Fitopatologia brasileira*, Brasília, v.32, n.1.

Sardinha, D.H.S. 2008. Flores tropicais: ocorrência de doenças e nível de resistência a fitopatógenos detectados na Ilha de São Luís, Maranhão. Curso de Agronomia, Universidade Estadual do Maranhão. 85p. (Monografia Graduação em Agronomia)

Sebrae. 2003. Cadeia produtiva da floricultura na grande São Luís: SEBRAE/MA. 61p.

Serra, I.M.R.S.; Coelho, R.S.B. 2007. Manchas de Pestalotiopsis em Helicônia: Caracterização da doença e potenciais fontes de resistência. *Fitopatologia Brasileira*, v.32, p. 44-49.

Sologuren, F.J.; Juliatti, F.C. 2007. Doenças fúngicas em plantas ornamentais em Uberlândia-MG. *Bioscience journal*, Uberlândia, v.23, p.45-52.

Steiner, U.; Schönbeck, F. 1995. Induced disease resistance in monocots. In: Hammerschmidt, R. & Kuc, J. 1995. *Induced Resistance to Disease in Plants. Developments in Plant Pathology*. Kluwer Academic Pub., Dordrech. vol 4, 182p.

Tsuzuki, E.; Morimitsu, T.; Matsui, T. 2000. Effect of chemical compounds in pyroligneous acid on root growth in rice plant. *Japan Journal Crop Science*, v.66, n.4, p.15-6.

Zanetti, M. 2004. Uso de sub-produtos da fabricação de carvão vegetal na formação do porta-enxerto limoeiro 'Cravo' em ambiente protegido. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. 77f. (Dissertação de Mestrado em Produção Vegetal).

ANEXOS

Normas das revistas



Escopo e política

Summa Phytopathologica (SP) é um periódico direcionado para publicações de trabalhos de pesquisa, originais na área de fitopatologia, publicado trimestralmente, desde 1975. Atualmente está no volume 32.

SP é uma publicação oficial do Grupo Paulista de Fitopatologia, (GPF) que possui cerca 500 associados de vários estados do Brasil e países da América Latina. Os trabalhos de pesquisadores não associados também são aceitos, uma vez que, respeite as normas de publicação, aspectos éticos, legislação vigente e normas da biossegurança.

Forma e preparação de manuscritos

MODALIDADES DE PUBLICAÇÃO

1. Artigos científicos: trabalhos de pesquisa científica inédita e conclusiva. Grafado em português, inglês ou espanhol. Deverá ter, no máximo, vinte laudas digitadas em espaço duplo. Não deverá ultrapassar trinta referências bibliográficas. O texto deverá conter os seguintes itens:

Português: Resumo, abstract, introdução, material e métodos, resultados e discussão, agradecimentos, referências bibliográficas.

Inglês: Abstract (in english and in portuguese), material and methods, results and discussion, acknowledgments, references.

Espanhol: Resumen (en español y en portugués), abstract, material y métodos, resultados y discusión, agradecimientos, referencias bibliográficas.

2. Revisões: texto sobre assunto específico o qual enfoca novos conceitos, hipóteses, discussões ou que promova a integração da Fitopatologia com outras ciências, atendendo, preferencialmente, a solicitação da Comissão Editorial.

Deverá ter no máximo vinte laudas digitadas em espaço duplo e não ultrapassar sessenta referências. O texto deverá conter os seguintes itens:

Português: Resumo, abstract, texto, referências bibliográficas.

Inglês: Abstract (in english and in portuguese), text, references.

Espanhol: Resumen (en español y en portugués), abstract, texto, referencias bibliográficas.

3. Notas científicas: trabalhos de pesquisa científica inédita, que seja recente e de interesse para uma rápida divulgação. Deverá ter no máximo seis laudas digitadas em espaço duplo, uma tabela e uma figura. Não deverá ultrapassar dez referências bibliográficas. O texto deverá conter os seguintes itens:

Português: Resumo, abstract, texto, agradecimentos, referências bibliográficas.

Inglês: Abstract (in english and in portuguese), text, acknowledgments, references.

Espanhol: Resumen (en español y en portugués), abstract, texto, agradecimientos, referencias bibliográficas.

4. Notas técnicas: técnicas novas, produtos e patentes. Deverá apresentar resumo, abstract, texto sem divisão de tópicos, referências bibliográficas. Deverá ter no máximo seis laudas digitadas em espaço duplo, uma tabela e uma figura. Não deverá ultrapassar dez referências bibliográficas.

Português: Resumo, abstract, texto, agradecimentos, referências bibliográficas.

Inglês: Abstract (in english and in portuguese), text, acknowledgments, references.

Espanhol: Resumen (en español y en portugués), abstract, texto, agradecimientos, referencias bibliográficas.

5. Comunicações: a) constatação de uma nova doença ou de novo patógeno. Caso trate da primeira detecção no país, deve constar o parecer técnico do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, autorizando a divulgação. b)

resultados dos testes de controle de doenças (químico ou biológico) desde que não efetuados "in vitro". Sem resumo, abstract ou divisão em tópicos, contendo no máximo duas laudas, digitados e uma figura ou tabela, sem citação bibliográfica.

6. Serviços: a) divulgação de notícias, que tenham interesse para os fitopatologistas; b) resenha de livros; c) abstracts de teses e dissertações defendidas por sócios do GPF; d) notícias dos congressos e resoluções das assembleias.

7. Cartas ao editor: documento encaminhado para publicação, sobre tema de relevância para apresentar sugestões ou incitar discussões. Podem ser publicadas a réplica e a tréplica.

Envio de manuscritos

O trabalho deve conter o nome completo dos autores, sem abreviação. Um dos mesmos deverá ser nomeado para se responsabilizar pelas correspondências e troca de informações com a Comissão Editorial (**CE**) e Conselho Editorial (**CO**), cujo nome e endereço completo da instituição constará no cabeçalho do trabalho publicado. No caso de nenhum dos autores pertencer à Associação Paulista de Fitopatologia (**APF**), deverá ser recolhida uma taxa correspondente a cem reais (R\$ 100,00), para a tramitação do manuscrito, em cheque nominal à **APF**.

Os artigos para publicação poderão ser submetidos à Comissão Editorial da *Summa Phytopathologica* (**SP**), eletronicamente, ou gravados em CD, juntamente com a impressão em quatro vias acompanhadas de uma declaração de exclusividade do trabalho à **SP** e a anuência de todos os autores. Após o recebimento e exame do manuscrito, pela **CE**, quanto a adequação do tema ao periódico, às normas propostas e inovação. Os autores serão notificados por carta sobre a aceitação ou da necessidade de readequação do texto, ou mesmo de alterações na modalidade de publicação, para nova submissão. Após o aceite para tramitação, cópias do trabalho apócrifas, serão encaminhadas a três assessores *ad hoc* (**AH**), especialistas da área, previamente selecionados pela Comissão Editorial (**CE**) e Conselho Editorial (**CO**). Estes **AHs** preencherão uma ficha de avaliação, encaminhada junto com o trabalho, aceitando

ou negando a publicação e fazendo sugestões para a melhoria do texto quanto a forma, estrutura, atualização metodológica e bibliográfica. Enviando tudo para a **CE** e **CO**, em 45 dias. Após o recebimento dos três pareceres e o trabalho ter sido aceito, por pelo menos dois assessores, uma das cópias será submetida à correção do "abstract" e adequação às normas de citação bibliográfica. Após todas as correções, o autor receberá esse material e os pareceres dos assessores, também sem o nome dos mesmos, juntamente com o disquete ou CD, para conhecimento e tomada de providências na readequação do texto e novo encaminhamento. Este deverá ser feito através de duas cópias atualizadas impressas e o CD, para a Comissão Editorial (**CE**) e Comissão Editorial (**CO**), que após averiguação quanto às correções, propostas pelos assessores, e análise das justificativas dos autores, encaminharão o trabalho para a editoração e o mesmo será considerado aceito para publicação. Caso contrário o trabalho será devolvido, mais uma vez, aos autores para as devidas correções.

O(s) autor(es) que não tiver(em) seu texto aprovado, receberá(ão) todas as cópias de volta, juntamente com o disquete ou CD.

No que se refere às ilustrações no trabalho, se estas forem em preto e branco não onerarão o(s) autor(es). Porém, se forem coloridas, estes devem cobrir o custo adicional das páginas publicadas em cores, após receber o aviso da aceitação do trabalho para publicação.

No caso de haver conflitos de interesse, os autores devem se manifestar por carta, através do autor responsável pela correspondência, a qual será analisada pela Comissão Editorial (**CE**) e se necessário submetida ao Conselho Editorial (**CO**).

Prova tipográfica

Após a editoração e primeira impressão, uma cópia do trabalho será encaminhada aos autores, para a prova tipográfica, ou revisão do texto, que assinalarão as correções em tinta vermelha e devolverão em cinco dias úteis à Comissão Editorial (**CE**). No caso de ultrapassar este prazo, o trabalho será arquivado para ser publicado em números posteriores do periódico.

Normas da Redação

Todos os trabalhos deverão ser digitados em folha tamanho A4 (210 x 297 mm), espaço duplo, com margens de 3 cm, numerando-se as linhas e páginas. As letras devem seguir padrão "Times New Roman" tamanho 12.

Ao final do resumo e do abstract deverão conter, no idioma correspondente, palavras chaves adicionais (não mais que cinco e diferentes do título).

Tabelas, figuras, desenhos, fotografias e gráficos, deverão ser apresentados separadamente no final do manuscrito. O local de inserção no texto deverá conter a chamada: Inserir Figura 1; inserir Tabela 1, etc.

O título da tabela constará na parte superior e o da figura na parte inferior, ambos ocupando toda a largura das mesmas. As palavras Figura e Tabela, conjuntamente com o número correspondente devem ser escritas em negrito. As notações (números, letras e símbolos) constantes nas tabelas e figuras, deverão ter tamanho não inferior a 10. As figuras, na forma de gráficos, deverão ter fundo branco e com bordas.

Fotos e montagens fotográficas deverão ser fornecidas em papel brilhante no tamanho A4 (210 x 297 mm), em JPEG, 300 dpi.

As citações bibliográficas no texto deverão ser:

a) expressas na forma numérica. Uma vez os autores fazendo parte de contexto da frase devem ser grafados com somente as iniciais em maiúsculas, seguindo-se o número da citação entre parênteses. **Exemplo:** Figueiredo (6).

b) quando o trabalho tiver mais de dois autores citar o primeiro seguido de et al.; quando forem dois autores utilizar o & (e comercial). **Exemplo:** Figueiredo & Coutinho (7).

c) comunicação pessoal deve constar como nota de rodapé, contendo dados sobre o informante e a data (mês e ano) da informação.

d) quando tiver mais de uma citação, colocar no texto em ordem numérica crescente (6, 7, 18).

e) na numeração da citação não utilizar zero antes da unidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

As referências bibliográficas no fim do texto deverão ser apresentadas em ordem alfabética e numeradas, nos seguintes formatos:

ARTIGO DE PERIÓDICO

FORMATO: Autor(es). Título do artigo. **Título do periódico**, cidade, volume, número, paginação inicial-final, ano. **Exemplos:**

1. Costa, A.S. História da fitopatologia no Brasil. **Summa Phytopathologica**, Campinas, v.1, n.3, p.155-163, 1975.
2. Leite, R.M.V.B.C.; Amorim, L. Elaboração e validação de escala diagramática para mancha de *Alternaria* em girassol. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.28, n.1, p.14-19, 2002.
3. Micheref, S.J.; Mariano, R.L.R.; Padovan, I.; Menezes, M. Observações ultraestruturais das interações entre *Colletotrichum graminicola* e agentes biocontroladores no filoplano de sorgo. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v.19, n.2, p.99-101, 1993.

ARTIGO DE PERIÓDICO EM MEIO ELETRÔNICO

FORMATO: Autor(es). Título do artigo. **Título do periódico**, cidade, volume, número, paginação inicial-final, data. Disponível em: <http: endereço eletrônico>. Acesso em: dia mês (abreviado). ano. **Exemplos:**

1. Lamari, L. **Assess: Image analysis software for plant disease quantification**. St. Paul: APS Press, 2002. 1CD-ROM.
2. São Paulo. (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Tratados e organizações ambientais em matéria de meio ambiente. In: **Entendendo o meio ambiente**. São Paulo, 1999. v.1 Disponível em: <<http://www.dbt.org.br/sma/entendendo/atual.htm>>. Acesso em: 8 mar. 1999.

LIVRO

FORMATO: Autor(es). **Título:** sub-título. Edição. Local de publicação: Editora, ano de publicação. nº do volume e/ou total de páginas (nota de série). **Exemplos:**

1. Kimati, H.; Gimenes-Fernandes, N.; Soave, J.; Kurozawa, C.; Brignani Neto, F.; Bettiol, W. **Guia de fungicidas agrícolas:** recomendações por cultura. 2.ed. Jaboticabal: Grupo Paulista de Fitopatologia, 1997. v.1, 224p.

2. Lucas, J.A. **Plant pathology and plant pathogens**. 3rd ed. Oxford: Blackwell Science, 1998. 274p.

CAPÍTULO DE LIVRO

FORMATO: Autor(es) do capítulo. Título do capítulo ou parte referenciada. In: Autor ou Editor. **Título da publicação no todo**. Edição. Local de publicação: Editora, ano de publicação. volume, nº do capítulo e/ou página inicial-final da parte referenciada.

Exemplo:

1. Reis, E.M.; Casa, R.T. Cereais de inverno. In: Vale, F.X.R.; Zambolim, L. **Controle de doenças de plantas: grandes culturas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. v.1, cap.5, p.231-287.

LIVRO EM MEIO ELETRÔNICO

FORMATO: Autor(es). **Título**: subtítulo. Edição. Local de publicação: Editora, ano de publicação. nº do volume e/ou total de páginas. (nota de série). Número de CD-ROM.

Exemplo:

1. Lamari, L. **Assess**: Image analysis software for plant disease quantification. St. Paul: APS Press, 2002. 1 CD-ROM.

FORMATO: Autor(es). **Título**: subtítulo. Edição. Local de publicação: Editora, ano de publicação. nº do volume e/ou total de páginas. (nota de série). Disponível em: <endereço eletrônico>. Acesso em: dia. mês abreviado. Ano.

Exemplo:

2. São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Tratados e organizações ambientais em matéria de meio ambiente**. São Paulo, 1999. v. 1: Entendendo o meio ambiente. Disponível em: <<http://www.bdt.fat.org.br/sma/entendendo/indic1>>. Acesso em: 26 abr. 2006.

DISSERTAÇÃO E TESE

FORMATO: Autor. **Título**. Data. Número de folhas ou volumes. Categoria da Tese (Grau e Área de Concentração) – Nome da Faculdade, Universidade, cidade. **Exemplo:**

1. Izioka, E.E.K. **Caracterização morfológica, patogênica e molecular de *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc.**,

agente causal da podridão floral do citros. 1995. 138f. Tese (Doutorado em Genética) – Instituto de Biociências - Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

PARTE DE EVENTOS EM ANAIS

FORMATO: Autor(es) do trabalho. Título do trabalho. In: Nome do evento, número., ano, cidade de realização. **Título.**Cidade de publicação: Editora, ano. página inicial-final do trabalho. **Exemplo:**

1. Melo, I.S. de. Controle biológico de doenças de raiz. In: Reunião sobre controle biológico de doenças de plantas,1., 1986, Piracicaba. **Anais.** Campinas: Fundação Cargill, 1986. p.7-12.

PARTE DE EVENTOS EM MEIO ELETRÔNICO

FORMATO: Autor. Título do trabalho. In: Nome do evento, número do evento, ano, cidade de realização. Título. Cidade de publicação: Editora, ano. número de CDs.

Exemplo:

1. Jerba, V.F.; Rodella, R.A.; Furtado, E.L. Análise pré-infeccional do desenvolvimento de *Glomerella cingulata* na superfície foliar de cultivares de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*). In: Reunion Latinoamericana de Fisiologia Vegetal, 11., 2002, Punta del Este. Actas. Córdoba: Ediciones del Copista, 2002. 1 CD-ROM.

PARTE DE EVENTO EM PERIÓDICO

FORMATO: Autor(es). Título do artigo. **Título do periódico,** cidade, volume, número, paginação inicial-final, ano. (Resumo). **Exemplo:**

1. Kitajima, E.W.; Coletta Filho, H.D.; Machado, M.A.; Novas, Q.S. Escaldadura das folhas em *Hibiscos schizopetalus* associada à infecção por *Xylella fastidiosa* em Brasília, DF. **Fitopatologia Brasileira,** Brasília, v.25, supl., p.323-323, 2000. (Resumo).

ABSTRACTS

FORMATO: Autor(es) do artigo. Título do artigo. **Título do Periódico,** cidade, volume, número do fascículo, página inicial-final do artigo, ano. In: **Título do Abstract,** cidade, volume, número, ano. (Abstract número de referência). **Exemplo:**

1. Katis, N.; Gibson, R.W. Transmission of potato virus y by cereal aphids. **Potato Research,** Wageningen, v.28, n.1, p.65-70, 1985.

In: **Review of Plant Pathology**, London, v.65, n.8, p.445, 1986.
(Abstract 4038).

DESCRITORES

Nos nomes científicos utilizar a nomenclatura binomial latina, com o nome genérico e específico por extenso. Acrescentar a autoridade, ou descritor, na primeira vez que for feita a citação no corpo do trabalho. Nas vezes subsequentes em que for escrito no texto, poderá fazê-lo na forma abreviada para o gênero. **Exemplo:** *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc., na primeira vez e *C. gloeosporioides*, nas subsequentes.

Os *Vírus* devem ser designados pelo nome das respectivas espécies (normas do ICTV) em inglês, itálico e primeira letra maiúscula para espécies reconhecidas pelo ICTV, seguido das siglas. Nas vezes subsequentes usar apenas a sigla correspondente. **Exemplo:** *Cucumber mosaic virus*, CMV.

ABREVIACÕES

Peso molecular expresso em Daltons (Da) ou Kilo Dalton (KDa).
Sistema métrico: usar L (litro), mL (mililitro), μ L (microlitro), não usar ppm (parte por milhão) e sim mg/mL, não usar ton. (toneladas) e sim megagramas.

Unidades de tempo: segundos (s), minutos (min) e horas (h).

Unidades de temperatura expressos em graus Celsius. **Exemplo:** 25 °C.

Produtos químicos: utilizar nomes técnicos (princípio ativo) com iniciais minúsculas.

CASOS OMISSOS

Orientações não previstas nestas normas serão dadas pela Comissão Editorial (CE), após ouvido o Conselho Editorial (COE) e assessores "ad-hoc"(AHs).



Alcance e política editorial

O Comitê de Publicações será o encarregado de autorizar a publicação dos trabalhos, previa consulta a pares avaliadores, mas o conteúdo será de responsabilidade exclusiva de seus autores. O prazo máximo para responder a os autores respeito á publicação é de 10 semanas. Os artigos não podem ser enviados simultaneamente a avaliação em outras revistas. Os originais dos artículos aceitados para publicar não serão devolvidos. A revista publica gratuitamente em branco e preto. As páginas a color devem ser financiadas pelos autores a um custo de Ch \$ 125.000 (US\$ 250).

Forma e preparação de manuscritos

O Comitê de Publicações poderá considerar trabalhos apresentados em congressos e reuniões científicas nacionais e internacionais, sempre que de eles publicaram-se só o resumo.

A revista terá as seguintes secções: A. Pesquisas, B. Notas Científicas, C. Comentários de Atualidade, D. Informações gerais.

A. Pesquisas: Trabalhos que contribuem a ampliar conhecimentos científicos e/ou tecnológicos, como resultado de uma serie de experiências, nas quais acham se pranteado hipóteses, seguindo o método científico. A estrutura contemplará os seguintes pontos: 1) Resumo, palavras chave em espanhol, 2) Abstract, key words em inglês, 3) Introdução, 4) Materiais e Métodos, 5) Resultados e Discussão, 6) Literatura Citada. Na Introdução incluáram se a revisão bibliográfica referente ao tema.

B. Notas Científicas: Contribuições baseadas em aspectos de trabalhos experimentais ou pesquisas que apresentem um novo enfoque metodológico ou correspondam a um avance de pesquisas em desenvolvimento. Não apresentara um esquema específico de apresentação; no enquanto, compreenderá, de todas as maneiras: Resumo, Abstract e Literatura Citada.

Extensão: As pesquisas não devem exceder de 20 páginas tamanho carta e as Notas Científicas de 8 páginas. Comentários de Atualidade e Informações Gerais, devem se enviar no máximo de 4 páginas. Todas se dactilografarão se a dupla interlínea, letra Times New Roman 12.

Os Títulos, em geral deveram ser breves e precisos na idéia que representem, com um máximo de 130 caracteres.

Autor(es). Deve se incluir o nome e apelido de cada autor, sua afiliação com uma nota onde indica se a instituição á que pertence. Só incluem se o endereço e E-mail do autor correspondente, identificado com um asterisco.

Autoria: De acordo com as normas internacionais e éticas, o autor participa no desenho, desenvolvimento e análises dos experimentos, assim como a redação do documento, e ser capaz de responder a qualquer pergunta sobre o estudo. As pessoas que contribuíram na pesquisa, mediante a obtenção de recursos, no trabalho de campo, análises de laboratório, etc., podem se mencionar nos agradecimentos.

Resumo: É o mais lido de um artigo, sua extensão máxima é 300 palavras. Inclui a importância do tema da pesquisa, objetivos, tratamentos, resultados em números e as conclusões.

Palavras chave: Máximo 5, utiliza se para criar bases de dados e os índices de conteúdo, não deve repetir as palavras do título..

Introdução: Indica se a importância da investigação, o localiza num contexto, apresenta se a literatura incluída. Termina se com um texto que indica os objetivos da pesquisa.

Materiais e Métodos: Deve ser a suficiente informação para permitir a outros pesquisadores repetir o experimento.

Resultados e Discussão: Os resultados e análises devem ser claros e concisos, apoiados pelas tabelas e figuras, as análises estatísticas e relatórios de outros pesquisadores.

Conclusões: Devem estabelecer com clareza os principais resultados experimentais sim o uso de abreviaturas, siglas ou referencias. Si os resultados não tem conseqüências, este fato deve ser mencionado.

Literatura Citada: Só se apresentam como o apelido e ano no texto, e por ordem alfabética na bibliografia. Quando a três ou mais autores, cite o autor principal seguido da expressão “et al.”. Si à mais de uma referencia do mesmo autor (s) no mesmo ano, devem diferenciar se mediante a adição de uma letra (a , b, c, d, etc.) para o ano tanto no texto e bibliografia.

Tabelas: Devem explicar se por si mesmas sem necessidade de recorrer ao texto. O título deve ser breve e ilustrativo. As tabelas são numeradas em seqüência a medida que se mencionam no texto, e deve ser incluída ao final do manuscrito da literatura citada. Uma nota ao pie da tabela deve explicar todas as abreviaturas utilizadas, incluso si se define no texto o resumo.

Figuras: Gráficos, fotografias, diagramas, desenhos e mapas, que amostram os dados importantes, que não encontram se no texto ou tabelas, e numeradas na ordem que citam se. Os títulos devem ser breves, claros e auto-explicativos.

Tabelas, figuras e fotografias devem estar postas ao final do texto em formato Word. Adicionalmente, devem apresentar se os gráficos em arquivo Excel e as fotografias em jpg com resolução maior a 4 megapíxeles.

Estas instruções baseiam se na Publication Handbook & Style Manual (2006), publicado pela American Society of Agronomy, Crop Science Society of America and the Soil Science Society of America (ASA, CSSA and SSSA) (<http://www.asa-cssa-sssa.org/publications/style/>)

Lista de Revisão (favor completar e enviar junto com o manuscrito).

INDICE	SI	NAO
Título em Espanhol		
Título em Inglês		
Filiação Institucional completa de todos os autores		
Direção do autor a quem se enviará a correspondência		
Resumem		
Palavras chave		
Abstract		
Key Word		
Texto com formato Idesia		
Agradecimentos		
Literatura citada, ajustada a formato		
Faltam referencias		
Sobram referencias		
Notas		
Listado de figuras com respectivas legendas		
Figuras enumeradas por ordem de aparição no texto		
Figuras em versão eletrônica em arquivos independentes e separados do texto		
Figuras incluem seu título ou legenda		
Tabelas enumeradas por ordem de aparição no texto		
Título de tabelas informativo em espanhol		
Título de tabelas informativo em inglês		
Título de figuras informativo em espanhol		
Título de figuras informativo em inglês		
Tamanho máxima caixa de tabelas e figuras: 14,5 x 22 cm		
Texto em versão eletrônica		

Envío de manuscritos

Deberán enviarse utilizando un procesador de textos Word 2000, vía e-mail: idesia@uta.cl Comité de Publicaciones de la Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Tarapacá.