



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

**DOENÇAS FÚNGICAS EM PLANTAS  
MEDICINAIS EM LAVRAS, MINAS GERAIS**

**CRISTIANO SOUZA LIMA**

**2002**

BIBLIOTECA

CUIAÇÃO

**CRISTIANO SOUZA LIMA**

**DOENÇAS FÚNGICAS EM PLANTAS MEDICINAIS EM LAVRAS,  
MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração em Fitopatologia, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientador

Prof. Dr. Paulo Estevão de Souza

LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2002

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da UFLA**

**Lima, Cristiano Souza**

**Doenças fúngicas em plantas medicinais em Lavras, Minas Gerais / Cristiano Souza Lima. -- Lavras : UFLA, 2002.**

**66 p. : il.**

**Orientador: Paulo Estevão de Souza.**

**Dissertação (Mestrado) -- UFLA.**

**Bibliografia.**

**1. Planta medicinal. 2. Fungo. 3. Doença. 4. Ferrugem. 5. Ascomiceto. 6. Diagnose. 7. Mancha foliar. 8. Levantamento. 9. Ocorrência. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.**

**CDD-633.88**

**-632.4**

**CRISTIANO SOUZA LIMA**

**DOENÇAS FÚNGICAS EM PLANTAS MEDICINAIS EM LAVRAS,  
MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração em Fitopatologia, para obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 27 de fevereiro de 2002

Prof. Dr. Edson Ampélio Pozza	UFLA
Prof. PhD. José Eduardo Brasil Pereira Pinto	UFLA
Prof. PhD. Ludwig Heinrich Pfenning	UFLA



Prof. Dr. Paulo Estevão de Souza  
UFLA  
(Orientador)

LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL

**A todos que, com suas ações, fazem deste mundo um bom lugar para se viver,  
DEDICO.**

**Aos meus pais, co-autores da minha existência,  
Adelino Ferreira Lima Filho e Isabel de Souza Lima,**

**OFEREÇO.**

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras, por meio do Departamento de Fitopatologia, pela oportunidade de realização do curso de mestrado.

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de estudos.

Ao professor Dr. Paulo Estevão de Souza, pela orientação, amizade, confiança e apoio, permitindo uma excelente convivência, que em muito contribuiu para a realização desse trabalho.

Aos professores Edson Ampélio Pozza, José Eduardo Brasil Pereira Pinto e Ludwig Heinrich Pfenning, pelas valiosas sugestões e participação na banca examinadora.

A todos os amigos da turma de mestrado, que são pessoas especiais.

Aos professores e funcionários do Departamento de Fitopatologia.

Aos estagiários Alex, Ana Paula, Anderson e Mirian, bem como ao Marco, da Clínica Fitossanitária (DFP-UFLA), por suas contribuições e amizade.

Aos funcionários do horto “Ervas & Matos” da UFLA, especialmente ao Luiz.

Aos meus irmãos Adelino Ferreira Lima Neto e Cristiane Souza Lima, pelo grande apoio moral.

À profa. Dra. Maria Nenmaura Gomes Pessoa, por me proporcionar o primeiro contato com a ciência da Fitopatologia.

Aos meus amigos.

A todos que, de alguma forma, contribuíram nesta escalada.

Enfim, a Deus, a quem não me canso de agradecer.

## **BIOGRAFIA**

Cristiano Souza Lima, filho de Adelino Ferreira Lima Filho e de Isabel de Souza Lima, nasceu no dia 30 de março de 1978, em Fortaleza, Ceará.

Em Fortaleza, iniciou o curso de graduação em agronomia pela Universidade Federal do Ceará, em março de 1995, graduando-se em janeiro de 2000.

Desenvolveu projetos na área de patologia de sementes, sob a orientação da professora Dra. Maria Nenmaura Gomes Pessoa com a qual publicou monografia, por ocasião da conclusão de seu curso de graduação.

Em março de 2000, iniciou o curso de mestrado em agronomia, área de concentração em fitopatologia, na Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, sob orientação do professor Dr. Paulo Estevão de Souza, concluindo-o em fevereiro de 2002, com a defesa de dissertação.



## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	iii
1 INTRODUÇÃO.....	01
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	03
2.1 Aspectos relacionados à ocorrência de doenças em plantas.....	03
2.2 Sintomatologia de doenças de plantas.....	05
2.3 Coleta de amostras, transporte e diagnose de patógenos.....	07
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	08
3.1 Coleta e transporte das amostras.....	08
3.2 Diagnose.....	11
3.2.1 Testes de patogenicidade.....	12
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
4.1 Descrição dos gêneros de fungos identificados no presente trabalho.....	16
4.1.1 <i>Albugo</i> .....	17
4.1.2 <i>Alternaria</i> .....	17
4.1.3 <i>Botrytis</i> .....	18
4.1.4 <i>Cercospora</i> .....	19
4.1.5 <i>Drechslera</i> .....	19
4.1.6 <i>Glomerella</i> .....	20
4.1.7 <i>Nigrospora</i> .....	21
4.1.8 <i>Oidium</i> .....	21
4.1.9 <i>Phragmidium</i> .....	22
4.1.10 <i>Puccinia</i> .....	23
4.1.11 <i>Sphaerellopsis</i> .....	24
4.1.12 <i>Stemphylium</i> .....	24

4.1.13 <i>Uromyces</i> .....	25
4.2 Descrição dos sintomas encontrados em plantas medicinais do horto “Ervas & Matos” da UFPA, e de espécies fúngicas associados à estes.....	26
4.2.1 Acônito ( <i>Aconitum napellus</i> L.).....	26
4.2.2 Aperta ruão ( <i>Piper aduncum</i> L.).....	29
4.2.3 Arnica paulista ( <i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.).....	30
4.2.4 Bardana ( <i>Arctium lappa</i> L.).....	31
4.2.5 Calêndula ( <i>Calendula officinalis</i> L.).....	32
4.2.6 Capim santo ( <i>Cymbopogon citratus</i> (D.C.) Stapf.).....	33
4.2.7 Confrei ( <i>Symphytum officinale</i> L.).....	34
4.2.8 Cordão-de-frade ( <i>Leonotis nepetaefolia</i> (L.) R. Br.).....	35
4.2.9 Doril ( <i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) O. Kuntze).....	36
4.2.10 Erva cidreira-de-arbusto ( <i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Brown).....	37
4.2.11 Erva-de-santa maria ( <i>Chenopodium ambrosioides</i> L.).....	40
4.2.12 Gergelim ( <i>Sesamum indicum</i> D.C.).....	41
4.2.13 Guaco ( <i>Mikania glomerata</i> Sprengel).....	42
4.2.14 Hortelã ( <i>Mentha</i> sp.); hortelã japonesa ( <i>Mentha arvensis</i> D.C.) e menta ( <i>Mentha</i> sp.).....	43
4.2.15 Isopo ( <i>Leonurus sibiricus</i> L.).....	45
4.2.16 Lágrima-de-nossa senhora ( <i>Coix lacryma-jobi</i> L.).....	45
4.2.17 Manjerona ( <i>Origanum majorana</i> L.).....	46
4.2.18 Maravilha ( <i>Mirabilis jalapa</i> L.).....	47
4.2.19 Melão-de-são caetano ( <i>Momordica charantia</i> L.).....	50
4.2.20 Moranguinho ( <i>Fragaria vesca</i> L.).....	51
4.2.21 Mostarda ( <i>Brassica campestris</i> L.).....	52
4.2.22 Parietária ( <i>Parietaria officinalis</i> L.).....	53
4.2.23 Perpétua roxa ( <i>Gomphrena globosa</i> L.).....	54

4.2.24 Rosela ( <i>Hibiscus sabdariffa</i> D.C.).....	54
4.2.25 Trombeta-de-anjo ( <i>Brugmansia suaveolens</i> Ber. & Presl. - sin. <i>Datura stramonium</i> L.).....	56
5 CONCLUSÕES.....	58
6 SUGESTÕES.....	59
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60
ANEXO.....	65

## RESUMO

LIMA, Cristiano Souza. **Doenças fúngicas em plantas medicinais em Lavras, Minas Gerais. 2002. 66p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras\***

As plantas medicinais são utilizadas, principalmente, no tratamento de algumas enfermidades humanas, substituindo medicamentos sintéticos. Assim, o seu cultivo tem crescido a cada ano no Brasil. No entanto, microrganismos, tais como fungos, podem produzir toxinas, alterando a composição química dos preparados obtidos a partir destas plantas. Com o objetivo de conhecer as doenças fúngicas de plantas medicinais em Lavras, Minas Gerais, realizou-se este trabalho. Para tanto, procederam-se as coletas no período de outubro de 2000 a outubro de 2001, de todo tipo de anomalia presente em plantas medicinais do horto "Ervas & Matos" da Universidade Federal de Lavras. Na Clínica Fitossanitária e no Laboratório de Epidemiologia e Manejo de Doenças do Departamento de Fitopatologia, foram feitos estudos micológicos em 27 espécies medicinais pertencentes a 17 famílias botânicas, pelos métodos de exame direto das lesões ao microscópio e isolamento. Os materiais vegetais estudados foram herborizados e arquivados no Herbário Micológico de Lavras (HML), juntamente com as lâminas contendo estruturas dos fungos estudados. Trinta anomalias foram identificadas, sendo todas associadas a fungos. Os fungos dos gêneros *Cercospora*, *Oidium* e *Puccinia* foram os mais frequentes, com *Cercospora* sp. ocorrendo em *Arctium lappa*, *Chenopodium ambrosioides*, *Leonurus sibiricus*, *Mikania glomerata* e *Parietaria officinalis* e, *Cercospora sesami* em *Sesamum indicum*. *Oidium* sp. foi observado em *Brassica campestris*, *Calendula officinalis*, *Chenopodium ambrosioides*, *Hibiscus sabdariffa*, *Mirabilis jalapa* e *Origanum majorana*. *Puccinia lantanae* foi encontrada em *Lippia alba*, *Puccinia leonotidicola* em *Leonotis nepetaefolia*, *Puccinia menthae* em *Mentha* sp. e *Mentha arvensis* e, *Puccinia porophylli* em *Porophyllum ruderale*. *Alternaria* spp. foram constatadas em três espécies medicinais, com *Alternaria alternata* em *Brugmansia suaveolens*, *Alternaria cucumerina* em *Momordica charantia* e *Alternaria gomphrenae* em *Gomphrena globosa*. *Glomerella cingulata* foi observada em *Alternanthera brasiliana* e *Piper aduncum*. Constatou-se também a presença de *Albugo candida* em *Brassica*

---

\*Comitê Orientador: Paulo Estevão de Souza – UFLA (Orientador), Edson Ampélio Pozza - UFLA e José Eduardo Brasil Pereira Pinto - UFLA (Co-orientadores)

*campestris*, *Botrytis cinerea* em *Hibiscus sabdariffa*, *Drechslera coicis* em *Coix lacryma-jobi*, *Nigrospora sphaerica* em *Cymbopogon citratus*, *Phragmidium* sp. em *Fragaria vesca*, *Stemphylium botryosum* em *Symphytum officinale* e *Uromyces* sp. em *Aconitum napellus*. Os sintomas mais freqüentemente encontrados foram: mancha foliar, pústula e pulverulência. Apenas uma planta apresentou seca de ramos. Observou-se também a presença de *Sphaerellopsis* sp., agente de controle biológico, colonizando pústulas de *Puccinia menthae* e *Uromyces* sp. Três plantas medicinais foram submetidas a testes de patogenicidade, sendo esta confirmada para todas elas com *Botrytis cinerea* comportando-se como patogênico a *Hibiscus sabdariffa*, *Cercospora* sp. patogênico a *Arctium lappa* e *Uromyces* sp. patogênico a *Aconitum napellus*.

## ABSTRACT

LIMA, Cristiano Souza. **Fungal diseases on medicinal plants in Lavras, Minas Gerais.** 2002. 66p. Dissertation (Master in Plant Pathology) – Universidade Federal de Lavras, Lavras\*

Medicinal plants are mainly used in the treatment of some human illnesses in substitution to synthetic medicines. In Brazil, as well as in other regions of the world, areas of cultivation are increasing. However, microorganisms such as fungi can produce toxins, which change the chemical composition of the products obtained from these herbs. The objective of this study was to identify the fungi associated with lesions in medicinal plants. For this work 27 medicinal species, belonging to 17 botanical families, showing any kind of lesion were surveyed in the period from October/2000 until October/2001 in the “Ervas & Matos” botanical garden of the “Universidade Federal de Lavras-UFLA” in Minas Gerais, Brazil. The mycological study was conducted in the Plant Pathology Clinic and in the Laboratory of Epidemiology and Plant Disease Management of the Plant Pathology Department by both, direct exam of the lesions in the dissecting microscope and conventional isolation methods. The plant material studied was deposited in the Mycological Herbarium of Lavras with reference slides containing structures of the fungi studied. Twelve genera of fungi were associated to lesions of the plant species considered. The genera *Cercospora*, *Oidium* and *Puccinia* were the most frequent, with *Cercospora* sp. occurring on *Arctium lappa*, *Chenopodium ambrosioides*, *Leonurus sibiricus*, *Mikania glomerata* and *Parietaria officinalis*, and *Cercospora sesami* on *Sesamum indicum*. *Oidium* sp. was observed on *Brassica campestris*, *Calendula officinalis*, *Chenopodium ambrosioides*, *Hibiscus sabdariffa*, *Mirabilis jalapa* and *Origanum majorana*. *Puccinia lantanae* was found on *Lippia alba*, *Puccinia leonotidicola* on *Leonotis nepetaefolia*, *Puccinia menthae* on *Mentha* sp. and *Mentha arvensis* and *Puccinia porophylli* on *Porophyllum ruderale*. *Alternaria* species were found on three medicinal species, with *Alternaria alternata* on *Brugmansia suaveolens*, *Alternaria cucumerina* on *Momordica charantia* and *Alternaria gomphrenae* on *Gomphrena globosa*. *Glomerella cingulata* was observed on *Alternanthera brasiliana* and *Piper aduncum*. The presence of *Albugo candida* on *Brassica*

---

\*Advising Committee: Paulo Estevão de Souza – UFLA (Adviser), Edson Ampélio Pozza - UFLA and José Eduardo Brasil Pereira Pinto - UFLA (Co-advisers)

*campestris*, *Botrytis cinerea* on *Hibiscus sabdariffa*, *Drechslera coicis* on *Coix lacryma-jobi*, *Nigrospora sphaerica* on *Cymbopogon citratus*, *Phragmidium* sp. on *Fragaria vesca*, *Stemphylium botryosum* on *Symphytum officinale* and *Uromyces* sp. on *Aconitum napellus* was also verified. The most common symptoms found in this study were leaf spots, pustules and powdery mildew; stem rot was observed in one plant. *Puccinia menthae* and *Uromyces* sp. were colonized by *Sphaerellopsis* sp., a biological control agent. Three medicinal plants were submitted to Koch's Postulate with positive results for all of them: *Botrytis cinerea* infecting *Hibiscus sabdariffa*, *Cercospora* sp. infecting *Arctium lappa* and *Uromyces* sp. infecting *Aconitum napellus*.

## 1 INTRODUÇÃO

As plantas medicinais são conceituadas como vegetais capazes de elaborar substâncias com ação farmacológica, benéfica ou prejudicial sobre o organismo (Martins et al., 1995; AGRIANUAL, 1999). Essas plantas têm importância reconhecida como fitoterápicos simples e como matéria-prima para a indústria farmacêutica (Mattos, 1983; Karl et al., 1997). De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), 80% da população mundial já fez uso de algum tipo de erva na busca de alívio para algum problema de saúde (Martins et al., 1995). Esse mercado movimentou 14 bilhões de dólares anuais em todo o mundo (AGRIANUAL, 1999).

Na União Européia, a Alemanha participa com 65% do mercado de produtos fitofarmacêuticos, sendo responsável por movimentar 7 bilhões de dólares anuais. O mercado de medicamentos herbários, os quais possuem drogas vegetais puras em seu componente ativo, movimentou 2,5 bilhões de dólares (AGRIANUAL, 2000). Incluem-se também, como grandes consumidores, a França, Japão e outros países da Ásia e Estados Unidos.

No Brasil, nos últimos dez anos, o aumento da demanda por plantas medicinais tem exigido maior área de cultivo, assim como informações fitotécnicas para o cultivo. A tendência mundial é a do aumento dessa demanda e o Brasil precisa se preparar para essa nova situação (Ming, 1997).

Por isso, desenvolver técnicas de cultivo, especialmente os tratamentos fitossanitários em plantas medicinais, é de grande importância. Conhecer as doenças dessa cultura é importante para adotar medidas de manejo integrado e aumentar a produtividade. Porém, poucos trabalhos têm sido publicados no Brasil sobre as relações entre plantas medicinais e fitopatógenos (Urban et al., 1987; Souza et al., 1995).



O levantamento de doenças é de importância para a pesquisa, pois permite catalogar dados de ocorrência de doenças em determinado local. Esses dados poderão ser utilizados em trabalhos de biologia de um determinado patógeno, estudos epidemiológicos diversos, testes de métodos de controle para esses organismos, melhoramento genético, manejo integrado e outros estudos. Na extensão rural, poderá ser utilizado na orientação de medidas de manejo dos cultivos, incluindo a recomendação de variedades resistentes aos patógenos encontrados na área e medidas legislativas para impedir o deslocamento dos patógenos na região, dentre outras (Pozza, 1994).

O objetivo deste trabalho <sup>foi</sup> relatar a ocorrência das doenças de etiologia fúngica das plantas medicinais, cultivadas em Lavras, Minas Gerais.

*de mistos*

*foram de um organismo  
na área de cultivo  
de plantas.*

Fungos

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Aspectos relacionados à ocorrência de doenças em plantas

Fungos

Os agentes etiológicos das doenças de plantas constituem grupos taxonômicos distintos e são, principalmente, fungos, bactérias, vírus e nematóides (Bergamin Filho et al., 1995; Agrios, 1997).

Os fungos constituem um grupo numeroso de organismos, bastante diversificado e com grande importância ecológica e econômica. A maior parte das mais de 100.000 espécies conhecidas não causa doenças nas plantas, utilizando, como substrato, a matéria orgânica em decomposição. Mais de dez mil espécies são fitopatogênicas, causando os mais variados tipos de doença, acarretando prejuízos na produção de alimentos, fibra e energia (Krugner & Bacchi, 1995; Agrios, 1997). Os últimos podem atacar também as plantas medicinais, como é o caso da podridão de flores e caule de rosela (*Hibiscus sabdariffa* D.C.), causada por *Botrytis cinerea* Pers., causando sérias perdas no cultivo desta espécie em vários países (Swart & Langenhoven, 2000).

O levantamento de fitodoenças é base para o desenvolvimento de trabalhos de pesquisa e fonte importante de dados sobre a ocorrência e a distribuição geográfica de doenças. Devem ser listados os hospedeiros de um mesmo patógeno, gerar informações sobre a distribuição ao longo do tempo de um patógeno e estimar as perdas e danos. Estas informações devem ser aplicadas em um programa de melhoramento, com ênfase na resistência às fitodoenças encontradas na região, a elaboração de uma legislação para quarentenas evitando a entrada de novos patógenos e a orientação de atividades agrícolas, mediante o serviço de extensão rural (Gomide, 1989).

Estudos com plantas medicinais estão sendo realizados em vários países, inclusive no Brasil. Porém, a maior parte dos estudos relacionados à área de

fitopatologia estão voltados para o uso de seus subprodutos, como extratos, bálsamo e tinturas, na inibição de agentes patogênicos associados às plantas (Bastos, 1997; Bishop & Thornton, 1997; Oliveira et al., 1998; Lima, 2000). Essa situação é decorrente do crescente interesse pelo cultivo dessas plantas, já existindo cultivos comerciais em diversas partes do mundo, como Ásia, Europa, EUA e Brasil. Da mesma forma, a ocorrência de doenças para plantas medicinais vem sendo feita ao longo dos anos (Braverman, 1959; Hosagoudar, 1990; Singh & Sinha, 1993; Rakholiya et al., 1998; Ahamad & Narain, 2000; Swart & Langenhoven, 2000). No Brasil, a escassez de trabalhos de levantamento de doenças em plantas medicinais é mais acentuada (Urben et al., 1987; Souza et al., 1995).

Urben et al. (1987) realizaram, entre os anos de 1984 e 1985, análises micológicas em 52 espécies medicinais cultivadas na região do Distrito Federal. Foram encontradas nas folhas destas, principalmente ferrugem (*Puccinia* spp.), mancha de cercospora (*Cercospora* spp.) e mancha de alternaria (*Alternaria* spp.)

Em Minas Gerais, poucos trabalhos relatam a ocorrência de doenças em plantas medicinais. Pozza (1994) constatou a ocorrência de 525 doenças em todas as plantas estudadas (grandes culturas, olerícolas, frutíferas, ornamentais, e outras), incluindo o herbário Prof. Josué Augusto Deslandes, causadas por fungos, vírus, bactérias, deficiências minerais, toxidez por defensivos agrícolas e hormônios, e excesso de exposição ao sol. Dentre os fungos relatados para plantas medicinais pode-se citar: *Alternaria* sp. em datura (*Brugmansia* sp.); *Peronospora* sp. em erva-de-santa maria (*Chenopodium ambrosioides*); *Rhizoctonia* sp. e *Fusarium* sp. em gonfrena (*Gomphrena* sp.); *Oidium* sp. e *Colletotrichum* sp. em melão-de-são caetano (*Momordica charantia*); *Peronospora parasitica* e *Albugo* sp. em nabo (*Brassica campestris* var. *rapa*).

## 2.2 Sintomatologia de doenças de plantas

Os sintomas de fitodoenças são manifestações das reações das plantas a um agente nocivo (Salgado & Amorim, 1995) e/ou anormalidades na fisiologia, no desenvolvimento ou no comportamento da planta, resultante da interação patógeno-hospedeiro, envolvendo modificações na forma, cor, odor, textura e na integridade estrutural da planta (Gomide, 1989).

Murchas podem ser definidas como estado flácido das folhas e brotos, devido à falta d'água, ocorrendo a perda de turgescência das células das folhas e outros órgãos aéreos (Salgado & Amorim, 1995).

A podridão do caule está relacionada com lesão necrótica localizada sobre o caule, geralmente deprimida (Agrios, 1997). Entre os fungos causadores desse sintoma em plantas medicinais está *Botrytis cinerea* Pers., atacando cultivos comerciais de rosela (*Hibiscus sabdariffa* D.C.) na África do Sul (Swart & Langenhoven, 2000). Outros países onde consta o relato dessa enfermidade são Austrália, China, Taiwan e Zimbábue, segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2001).

Mancha necrótica é um tipo de sintoma morfológico, necrótico, causado pela degradação do protoplasma, seguida pela morte de células, tecidos e órgãos (Salgado & Amorim, 1995; Alves & Abreu, 1999). Segundo os mesmos autores, esta caracteriza-se pela destruição do tecido vegetal, decorrente da necrose do mesmo e desenvolve-se com a produção de toxinas e enzimas capazes de matar o tecido vegetal e promover a sua decomposição, liberando os nutrientes requeridos para o crescimento do patógeno.

Segundo Bedendo (1995), os primeiros sintomas manifestam-se na forma de pontos cloróticos. Estes transformam-se em pequenas manchas, posteriormente, exibindo um centro necrótico e um halo amarelado, indicando o crescimento do patógeno para outras células. Os agentes causais de manchas são

patógenos do tipo parasita facultativo os quais, durante a fase saprofítica, sobrevivem em restos de cultura ou na matéria orgânica do solo. Manchas foliares são causadas, principalmente, por fungos. Entre os fungos, a quase totalidade dos representantes são encontrados no grupo dos ascomicetos mitospóricos. O número de gêneros de fungos causadores de manchas em plantas medicinais é grande, destacando-se *Alternaria*, *Cercospora*, *Colletotrichum*, *Drechslera*, *Nigrospora* e *Stemphylium* (Braverman, 1959; Urben et al., 1987; Mendes et al., 1998; USDA, 2001).

A ocorrência de manchas foliares fúngicas em plantas medicinais exige atenção especial da pesquisa, principalmente com relação àquelas espécies cujo produto de aplicação é a própria folha. O prejuízo se dá tanto pela depreciação visual do produto, sendo o mesmo rejeitado pelo consumidor, como por alterações produzidas na composição do material, podendo resultar na redução de suas propriedades terapêuticas (Urben et al., 1987).

A pústula é o sintoma típico de ferrugens. Consiste em uma pequena mancha necrótica, a qual expõe os esporos do fungo após o rompimento da epiderme vegetal (Salgado & Amorim, 1995; Agrios, 1997). Os principais gêneros de fungos responsáveis pela formação de pústulas em plantas medicinais são: *Albugo*, *Phragmidium*, *Puccinia* e *Uromyces* (Urben et al., 1987; Singh & Sinha, 1993; USDA, 2001).

Pulverulência é característica dos oídios, os quais apresentam um quadro sintomatológico típico caracterizado por áreas isoladas ou cobrindo totalmente a superfície de folhas, caules, inflorescências e frutos, cobertas por massas esbranquiçadas, ou seja, os esporos e o micélio do fungo (Agrios, 1997; Stadnik & Rivera, 2001). Os gêneros *Oidium* e *Peronospora* estão entre os principais responsáveis por este sintoma em plantas medicinais (Hosagoudar, 1990; Mendes et al., 1998; USDA, 2001).

## 2.3 Coleta de amostras, transporte e diagnose de patógenos

As operações de coleta e transporte dos materiais vegetais submetidos aos exames laboratoriais para identificar a natureza etiológica, devem ser feitas de modo a preservar as características originais dos mesmos. (Grogan, 1981). Os materiais vegetais coletados no campo devem apresentar sintomas representativos da doença, pois a comparação entre a planta doente e as ilustrações ou descrições dos sintomas encontrados na literatura é, muitas vezes, suficiente para o diagnóstico de uma determinada doença (Bergamin Filho et al., 1995; Agrios, 1997).

Os tecidos vegetais enfermos, por meio da ação de fungos, devem ser submetidos à desinfecção superficial. Nela, os fragmentos de tecidos afetados devem ser recortados e postos em álcool 50%, hipoclorito de sódio 2% e água destilada esterilizada (Tuite, 1969; Agrios, 1997).

Os métodos utilizados para identificar fungos, em trabalhos de levantamento de doenças, são o exame direto e o isolamento (Urben et al., 1987; Pozza, 1994). De acordo com Urben et al. (1987), em seu trabalho de levantamento de doenças em plantas medicinais realizado no Distrito Federal, o método de exame direto ao microscópio é mais rápido e eficiente para detecção de fungos foliícolas quando comparado ao plaqueamento em meio de cultura. Este último método apresenta maior risco de fungos não causadores da lesão se desenvolverem no meio.

Após isolar os patógenos, estes podem ser preservados objetivando-se, posteriormente, a identificação e a comprovação da patogenicidade (Kiralay et al., 1974; Lelliot & Stead, 1987; Pozza, 1994).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento dos fungos associados às plantas medicinais para este trabalho foi realizado no período entre outubro de 2000 a outubro de 2001, em Lavras, situada no ponto de confluência entre o sul e o oeste do estado de Minas Gerais, Brasil, na altitude de 900 m, latitude sul de 21°14' e longitude oeste de 45°00', precipitação média anual de 1.530 mm e temperatura média anual de 19,4°C. As análises do material doente foram realizadas na Clínica Fitossanitária e no Laboratório de Epidemiologia e Manejo de Doenças do Departamento de Fitopatologia (DFP) da Universidade Federal de Lavras (UFLA). A identificação dos fungos foi realizada em conjunto com o Laboratório de Micologia, também do DFP/UFLA. Todo o material vegetal estudado foi coletado no horto de plantas medicinais "Ervas & Matos" da UFLA.

#### 3.1 Coleta e transporte das amostras

Foram realizadas coletas das partes das plantas com qualquer tipo de anomalia. As plantas das quais foram retiradas amostras constam da Tabela 1.

TABELA 1. Relação de espécies vegetais medicinais apresentando sintomas anormais, encontradas no horto de plantas medicinais "Ervas & Matos" da UFLA. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Família	Nome comum	Nome científico	Uso
Amaranthaceae	Doril	<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) O. Kuntze	Béquico, antibiótico, antiinflamatório
	Perpétua roxa	<i>Gomphrena globosa</i> L.	Expectorante, tosse, diarreia
Asteraceae	Bardana	<i>Arctium lappa</i> L.	Afecções da pele, depurativo, diurético

...continua...

TABELA 1, Cont.

	Calêndula	<i>Calendula officinalis</i> L.	Anti-séptico, antiflogístico, afecções da pele
	Guaco	<i>Mikania glomerata</i> Sprengel	Broncodilatador, expectorante
	Arnica paulista	<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	Contusões, dores musculares
Boraginaceae	Confrei	<i>Symphytum officinale</i> L.	Cicatrizante, hemostático e para psoríase
Chenopodiaceae	Erva-de-santa maria	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Vermífugo
Cruciferae	Mostarda	<i>Brassica campestris</i> L.	As raízes são fortificantes e combatem tuberculose e moléstias do aparelho urinário
Cucurbitaceae	Melão-de-são caetano	<i>Momordica charantia</i> L.	Febrífugo, anti- reumático, anti- helmíntico
Labiatae	Cordão-de-frade	<i>Leonotis nepetaefolia</i> (L.) R. Br.	Tônico, balsâmico das vias respiratórias e urinárias
	Isopo	<i>Leonurus sibiricus</i> L.	Peitoral, sedativo, digestivo
	Hortelã	<i>Mentha</i> sp.	Antiemético, vermífugo e carminativo
	Menta	<i>Mentha</i> sp.	Antiemético, vermífugo e carminativo
	Hortelã japonesa	<i>Mentha arvensis</i> D.C.	Descongestionante nasal, antiemético, cefaléia
	Manjerona	<i>Origanum majorana</i> L.	Digestivo, carminativo, expectorante

...continua...



TABELA 1, Cont.

Malvaceae	Rosela	<i>Hibiscus sabdariffa</i> D.C.	Diurético, antiescorbútico, laxante suave
Nyctaginaceae	Maravilha	<i>Mirabilis jalapa</i> L.	Furúnculos e tumores
Pedaliaceae	Gergelim	<i>Sesamum indicum</i> D.C.	Emoliente, anti- reumático, uso externo
Piperaceae	Aperta ruão	<i>Piper aduncum</i> L.	Diurético, adstringente, afecções urinárias
Poaceae	Lágrima-de-nossa senhora	<i>Coix lacryma-jobi</i> L.	Afecções da bexiga, diurético, tônico
	Capim santo	<i>Cymbopogon citratus</i> (D.C.) Stapf.	Carminativo, eupéptico, sedativo, anti- séptico
Ranunculaceae	Acônito	<i>Aconitum napellus</i> L.	Nevralgias, doenças inflamatórias; potencialmente tóxica
Rosaceae	Moranguiho	<i>Fragaria vesca</i> L.	Tônico, remineralizante, antigotoso
Solanaceae	Trombeta-de-anjo	<i>Brugmansia suaveolens</i> Ber. & Presl. (sin. <i>Datura stramonium</i> Linn.)	Antiespasmódico, broncodilatador, potencialmente tóxica
Urticaceae	Parietária	<i>Parietaria officinalis</i> L.	Diurético, para cistites e cálculos vesicais
Verbenaceae	Erva cidreira-de- arbusto	<i>Lippia alba</i> (Mill) N.E. Brown	Calmante, insônia, estomáquico

Foram estudadas 27 espécies medicinais, incluindo dezessete famílias botânicas. As partes coletadas das plantas apresentando anomalias foram acondicionadas em sacos plásticos e imediatamente levadas para o laboratório. O local de coleta dos materiais foi visitado em intervalos não superiores a 15 dias.

### 3.2 Diagnose

Na Clínica Fitossanitária, os materiais enfermos sofreram triagem para determinar a etiologia da doença. Inicialmente, foi avaliado se a doença era de natureza biótica, ou abiótica, por meio da análise de sintomas e sinais em microscópio estereoscópico. Em seguida, averiguou-se a natureza fúngica, bacteriana, virótica, nematológica, ou de outras causas, pelo uso de exame direto, isolamento e teste de exsudação. Cada material foi submetido a estes testes por, pelo menos, três vezes.

As folhas foram submetidas a câmara úmida pela desinfestação, utilizando-se hipoclorito de sódio a 2%, seguido do acondicionamento destas em sacos plásticos contendo um algodão umedecido com água estéril. Os sacos plásticos contendo o material doente foram deixados à temperatura ambiente. A partir das 24 horas de incubação, foram realizados os estudos das estruturas fúngicas desenvolvidas nas lesões.

Para o isolamento indireto, utilizou-se o meio AA (água-ágar). Foram cortados quatro pequenos pedaços medindo de 5 a 10 mm<sup>2</sup> da área marginal à lesão. No mesmo corte, havia tecido saudável e tecido doente. Os cortes foram submetidos à solução de álcool-água (50%) por 30 segundos, hipoclorito de sódio-água (2% de hipoclorito) nos tempos de 30, 60, 90 e 120 segundos e lavados três vezes em água estéril, nesta seqüência. Após serem secos utilizando-se papel de filtro esterilizado, os pedaços de tecido vegetal foram colocados em placas de Petri de 9 cm de diâmetro, as quais continham meio AA, por meio de pinça previamente flambada em chama. Todo esse procedimento foi realizado em câmara de fluxo laminar. Posteriormente, as placas de Petri contendo os cortes de tecido vegetal foram levadas à câmara de incubação regulada para 25°C de temperatura e fotoperíodo de 24 horas onde permaneceram até o desenvolvimento e frutificação dos fungos. Este foi

posteriormente transferido para placas de Petri contendo meio apropriado para a sua manutenção e estudo.

Os materiais vegetais contendo sintomas de origem fúngica foram fotografados, depois herborizados a temperatura ambiente e arquivados no Herbário Micológico de Lavras – HML – UFLA, assim como as lâminas contendo estruturas fúngicas. Foram também preenchidas fichas com o resultado do diagnóstico (Anexo). Estas foram arquivadas na Clínica Fitossanitária do DFP/UFLA.

Para a preparação microscópica foram utilizadas lâminas e lamínulas de vidro, estiletos para a raspagem das estruturas fúngicas e lâminas de barbear para a preparação de cortes. Os líquidos de montagem utilizados foram azul de algodão para estruturas hialinas e ácido láctico para estruturas apresentando coloração natural. As lâminas foram seladas com esmalte de unhas.

### 3.2.1 Testes de patogenicidade

Foram seguidos os Postulados de Koch para confirmar a patogenicidade de alguns fungos, conforme descrito em Agrios (1997). Esses foram feitos em mudas e em folhas destacadas (Hodges & Ferreira, 1981).

Para averiguar a patogenicidade em mudas utilizaram-se suspensões de esporos fúngicos em água estéril, ajustadas em hemacitômetro ou câmara de Neubauer. Foi adicionado tween 80 na suspensão de esporos de ferrugem, para facilitar a homogeneização.

Para acônito (*Aconitum napellus* L.), a patogenicidade de *Uromyces* sp. foi determinada em mudas apresentando de 4 a 5 pares de folhas. Os dois pares de folhas mais recentes de sete plantas foram pincelados com uma suspensão de conídios ( $6,67 \times 10^4 \text{ mL}^{-1}$ ) e postas em câmara úmida por 24 horas à temperatura

de  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , e mantidas em casa-de-vegetação até o surgimento dos sintomas. Cinco plantas não inoculadas foram utilizadas para comparação dos resultados.

A patogenicidade de *Botrytis cinerea* Pers. ex Pers. foi determinada em mudas de rosela (*Hibiscus sabdariffa* D.C.) com três meses de idade. Cinco plantas foram pulverizadas com uma suspensão de conídios ( $10^5 \text{ mL}^{-1}$ ) e colocadas em câmara úmida por 24 horas à temperatura de  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ . Estas foram mantidas em casa-de-vegetação até o desenvolvimento de sintomas. Outras cinco plantas não inoculadas serviram como testemunha.

O método de inoculação em folhas destacadas foi utilizado para determinar a patogenicidade de *Cercospora* sp. à bardana (*Arctium lappa* L.). Este método deve ser utilizado somente para patógenos foliares. Foram aplicados seis discos de micélio do fungo em folhas isentas de qualquer sintoma, às quais foram previamente destacadas das plantas e submetidas ao agente esterilizante hipoclorito de sódio a 2%, seguido de lavagem com água estéril. Três discos foram colocados na parte adaxial e outros três na parte abaxial das folhas. Seis folhas com discos contendo somente meio de cultura serviram como testemunha. A seguir, estas foram acondicionadas em câmara úmida até o surgimento dos sintomas.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas trinta anomalias (Tabela 2). Doze gêneros de fungos mostraram-se em constante associação com as lesões nas plantas estudadas e um gênero parasitando ferrugens. Os principais sintomas observados foram: mancha foliar em 47% das plantas, pústula em 30%, pulverulência em 20% e podridão de haste em 3% (Figura 1).

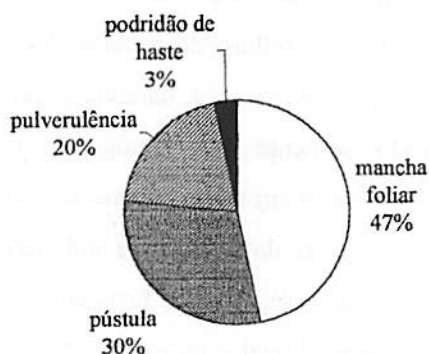


FIGURA 1. Frequência relativa dos sintomas de maior ocorrência nas plantas medicinais estudadas do horto "Ervas & Matos" da UFLA. UFLA, Lavras, MG, 2002.

O sintoma de mancha foliar foi o mais frequentemente observado em levantamento das doenças de plantas ornamentais realizado em Lavras, MG, apresentando-se com 59% do total dos sintomas observados (Pozza et al., 1996).

Os fungos dos gêneros *Cercospora*, *Oidium* e *Puccinia* foram os mais frequentes com seis ocorrências cada. *Alternaria* foi registrado em três espécies medicinais. *Glomerella* foi observado em duas plantas. *Albugo*, *Botrytis*, *Drechslera*, *Nigrospora*, *Phragmidium*, *Stemphylium* e *Uromyces* foram encontrados somente uma vez, associados às lesões em cada planta hospedeira (Tabela 2).

TABELA 2. Espécies medicinais e os fungos identificados entre outubro de 2000 e outubro de 2001. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Hospedeiro	Sintomas	Data coleta	Agente etiológico
<i>Aconitum napellus</i> L.	Pústulas em folhas e no caule	Ago./2001	<i>Uromyces</i> sp.
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) O. Kuntze	Mancha foliar circular	Set./2001	<i>Glomerella cingulata</i>
<i>Arctium lappa</i> L.	Mancha foliar angular	Abr./2001	<i>Cercospora</i> sp.
<i>Brassica campestris</i> L.	<sup>1</sup> Pústulas em folhas	Out./2001	<sup>1</sup> <i>Albugo candida</i>
	<sup>2</sup> Pulverulência		<sup>2</sup> <i>Oidium</i> sp.
<i>Brugmansia suaveolens</i> Ber. & Presl. (sin. <i>Datura stramonium</i> Linn.)	Mancha foliar	Nov./2000	<i>Alternaria alternata</i>
<i>Calendula officinalis</i> L.	Pulverulência	Jun./2001	<i>Oidium</i> sp.
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	<sup>1</sup> Mancha foliar circular	<sup>1</sup> Mar./2001	<sup>1</sup> <i>Cercospora</i> sp.
	<sup>2</sup> Pulverulência	<sup>2</sup> Ago./2001	<sup>2</sup> <i>Oidium</i> sp.
<i>Coix lacryma-jobi</i> L.	Mancha irregular	Fev./2001	<i>Drechslera coicis</i>
<i>Cymbopogon citratus</i> (D.C.) Stapf.	Mancha foliar elíptica	Set./2001	<i>Nigrospora sphaerica</i>
<i>Fragaria vesca</i> L.	Pústulas em folhas	Jul./2001	<i>Phragmidium</i> sp.
<i>Gomphrena globosa</i> L.	Mancha foliar	Set./2001	<i>Alternaria gomphrenae</i>
<i>Hibiscus sabdariffa</i> D.C.	<sup>1</sup> Seca de ramos	Jul./2001	<sup>1</sup> <i>Botrytis cinerea</i>
	<sup>2</sup> Pulverulência		<sup>2</sup> <i>Oidium</i> sp.
<i>Leonotis nepetaefolia</i> (L.) R. Br.	Pústulas em folhas	Jun./2001	<i>Puccinia leonotidicola</i>
<i>Leonurus sibiricus</i> L.	Mancha foliar	Jan./2001	<i>Cercospora</i> sp.
<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Brown	Pústulas em folhas	Jul./2001	<i>Puccinia lantanae</i>
<i>Mentha</i> sp.	Pústulas em folhas	Jun./2001	<i>Puccinia menthae</i>
<i>Mentha arvensis</i> D.C.	Pústulas em folhas	Jun./2001	<i>Puccinia menthae</i>
<i>Mentha</i> sp.	Pústulas em folhas	Jun./2001	<i>Puccinia menthae</i>

...continua...

TABELA 2, Cont.

<i>Mikania glomerata</i> Sprengel	Mancha foliar circular	Out./2000	<i>Cercospora</i> sp.
<i>Mirabilis jalapa</i> L.	Pulverulência	Jul./2001	<i>Oidium</i> sp.
<i>Momordica charantia</i> L.	Mancha foliar	Mar./2001	<i>Alternaria cucumerina</i>
<i>Origanum majorana</i> L.	Pulverulência	Jul./2001	<i>Oidium</i> sp.
<i>Parietaria officinalis</i> L.	Mancha foliar angular	Fev./2001	<i>Cercospora</i> sp.
<i>Piper aduncum</i> L.	Mancha foliar	Out./2000	<i>Glomerella cingulata</i>
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	Pústulas em folhas	Ago./2001	<i>Puccinia porophylli</i>
<i>Sesamum indicum</i> D.C.	Mancha foliar circular	Dez./2000	<i>Cercospora sesami</i>
<i>Symphytum officinale</i> L.	Mancha foliar angular	Out./2000	<i>Stemphylium botryosum</i>

Resultados semelhantes aos da Tabela 2 foram encontrados no trabalho de levantamento realizado por Urben et al.(1987). Esses autores encontraram: ferrugem (*Puccinia* spp.), mancha de cercospora (*Cercospora* spp.) e mancha de alternaria (*Alternaria* spp.) ocorrendo com grande frequência em espécies medicinais do Distrito Federal.

O fungo do gênero *Sphaerellopsis*, conhecido parasita de ferrugens, foi encontrado parasitando *Puccinia menthae* e *Uromyces* sp. Essa relação ecológica foi também relatada no Brasil para *Puccinia menthae*, no Rio Grande do Sul e em São Paulo (Gonçalves, 1943).

#### 4.1 Descrição dos gêneros de fungos identificados no presente trabalho

A seguir, uma descrição sucinta dos gêneros tratados no presente estudo, com base em observações e nas descrições de Ellis (1971, 1976), Sutton (1980), Cummins & Hiratsuka (1983), Hanlin (1990), Alexopoulos (1996) e Stadnik & Rivera (2001).

#### 4.1.1 *Albugo* (Pers.) Roussel ex Gray (1821)

Este gênero pertence à família Albuginaceae, Classe Oomycetes. Apresenta cerca de trinta espécies, no entanto, a espécie mais importante, em termos de perdas, é *Albugo candida* (Pers.) O. Kuntze, agente etiológico da ferrugem branca das crucíferas (Alexopoulos, 1996; Agrios, 1997; Hawksworth et al., 1995).

Descrição morfológica: *Micélio* intracelular, alimentando-se por meio de haustórios hábeis em penetrar a parede celular por pequenas perfurações se expandindo posteriormente dentro das células formando estruturas globosas. *Esporângióforos* hialinos, clavados nas extremidades de ramificações nas hifas. Estes são produzidos em sólidas camadas abaixo da epiderme. Quando atingem um certo estágio de desenvolvimento, é produzido um determinado número de esporângios nas suas extremidades. *Esporângios* hialinos são produzidos em cadeias, estando o mais novo na base e o mais velho na extremidade. Com a produção extensiva de esporângios abaixo da epiderme, ocorre uma pressão e conseqüente ruptura com a liberação destes para o ambiente.

#### 4.1.2 *Alternaria* Nees (1816)

As espécies teleomórficas desse gênero são Ascomicetos da família Pleosporaceae pertencentes ao gênero *Lewia*. Apresenta em torno de cinquenta espécies mitospóricas amplamente distribuídas em diversos substratos (Hawksworth et al., 1995). A espécie tipo é *Alternaria alternata* (Fries) Keissler (Ellis, 1971).

Descrição morfológica: *Colônias* efusas, usualmente cinza, marrom escuro ou negro. *Micélio* totalmente imerso ou parcialmente superficial; hifas hialinas, marrom oliváceo ou marrom. *Estroma* raramente formado. *Seta* e



*Hifopódio* ausentes. *Conidióforos* simples ou pouco ramificados, marrom-claro ou marrom, solitários ou em fascículos. *Células conidiogênicas* terminais, tornando-se intercalares, politréticas, simpodiais ou, às vezes, monotrética, cicatrizada. *Conídio* catenado ou solitário, seco, tipicamente ovóide ou obclavado, freqüentemente rostrado, pálido ou marrom-oliváceo ou marrom, verrucoso, com septos transversos e freqüentemente também ocorrem septos oblíquos ou longitudinais.

#### 4.1.3 *Botrytis* P. Micheli ex Pers. (1794)

As espécies teleomórficas desse gênero são Ascomicetos da família Sclerotiniaceae pertencentes ao gênero *Botryotinia*. Apresenta em torno de cinquenta espécies mitospóricas amplamente distribuídas em diversos substratos (Hawksworth et al., 1995). A espécie tipo é *Botrytis cinerea* Pers. ex Pers. (Ellis, 1971).

Descrição morfológica: *Colônias* efusas, usualmente cinza, pulverulentas; sob microscópio binocular de baixo aumento robustos conidióforos de coloração cinza são vistos suportando cabeças brilhantes de conídios pálidos. *Micélio* imerso ou superficial. *Esclerócio* freqüentemente formado em substrato natural ou em cultura. *Estroma* ausente. *Seta e Hifopódio* ausentes. *Conidióforos* retos ou sinuosos, lisos, marrons, ramificados, geralmente dicotomicamente ou tricotomicamente, com ramificações na maior parte, restritas à região apical formando uma estipe e uma cabeça aberta; ramificações freqüentemente largas nas extremidades, formando uma vesícula conidiogênica hialina. *Células conidiogênicas* terminais, em ramificações, poliblasticas, determinadas, infladas, clavadas, esféricas ou subsféricas, denticuladas, mas freqüentemente indefinidas. *Conídio* solitário, acropleurógeno, simples, hialino ou marrom-claro, liso, asseptado ou

ocasionalmente com poucos conídios, apresentando de um a dois septos, elipsóide, obovóide, esférico ou subesférico.

#### 4.1.4 *Cercospora* Fresen. (1863)

As espécies teleomórficas desse gênero são Ascomicetos da família Mycosphaerellaceae. Apresenta em torno de 1.270 espécies mitospóricas amplamente distribuídas em diversos substratos, parasitas (Hawksworth et al., 1995). A espécie tipo é *Cercospora penicillata* (Ces.) Fresen. (sin. *C. depazeoides* (Desm.) Sacc.)

Descrição morfológica: *Colônias* efusas, acinzentadas, formando tufos. *Micélio* a maior parte imerso. *Estroma* freqüentemente presente não muito desenvolvido. *Seta* e *Hifopódio* ausentes. *Conidióforos* cespitosos, retos ou sinuosos, às vezes geniculado, não ramificado ou pouco ramificado, marrom-oliváceo ou marrom, mais pálido em direção ao ápice, liso. *Células conidiogênicas* terminais, poliblasticas, simpodiais, cilíndricas, cicatrizadas, com cicatrizes usualmente conspícuas. *Conídio* solitário, acropleurógeno, simples, obclavado ou subulado, hialino ou pálido, plurisseptado, liso.

#### 4.1.5 *Drechslera* S. Ito (1930)

As espécies teleomórficas desse gênero são Ascomicetos da família Pleosporaceae pertencentes ao gênero *Pyrenophora*. Apresenta em torno de 23 espécies mitospóricas amplamente distribuídas em diversos substratos, principalmente em gramíneas (Hawksworth et al., 1995). A espécie tipo é *Drechslera tritici-vulgaris* (Nisikado) Ito ex Hughes (Ellis, 1971).

Descrição morfológica: *Colônias* efusas, cinza, marrom ou marrom-escuro, geralmente em tufos, às vezes aveludado. *Micélio* a maior parte imerso.

*Estroma* presente em algumas espécies. *Seta* e *Hifopódio* ausentes. *Conidióforos* às vezes cespitosos, retos ou sinuosos, freqüentemente geniculados, não ramificados ou em poucas espécies não muito ramificados, marrons, lisos na maior partes das espécies. *Células conidiogênicas* politréticas, terminais, freqüentemente tornando-se intercalares, simpodiais, cilíndricas, cicatrizadas. *Conídio* solitário, em certas espécies também catenulado ou formando conidióforos secundários os quais produzem conídios, acropleurógeno, simples, reto ou curvado, clavado, cilíndrico arredondado na extremidade, elipsóide, fusiforme ou obclavado, de cor palha ou marrom-pálido ou escuro ou marrom-oliváceo. Às vezes com células variando a coloração, as células das extremidades vão se tornando mais claras em relação às do centro, a maioria lisos, raramente verrucoso, pseudosseptado.

#### 4.1.6 *Glomerella* Spauld. & H. Schrenk (1903)

As espécies desse gênero são Ascomicetos da família Phyllachoraceae. Apresenta cinco espécies, amplamente distribuídas em diversos substratos, principalmente em gramíneas (Hawksworth et al., 1995). A espécie tipo é *Glomerella cingulata* (Stoneman) Spald. & H. Schrenk (anamorfo: *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc.) (Hanlin, 1990).

Descrição morfológica: *Ascocarpo* constitui-se de peritécio ostiolado, obpiriforme a subgloboso, com ou sem pêlos ao redor do ostiolo, parcialmente ou completamente imerso no tecido hospedeiro, solitário e espalhado ou agregado, às vezes com um clipeo pouco desenvolvido ao redor do pescoço ostiolar; pescoço ostiolar inconspícuo ou curto, freqüentemente mais pálido em comparação ao resto do ascocarpo, alinhado com as paráfises. *Parede do ascocarpo* pseudo-parenquimatosa, células exteriores de parede grossa e pigmentadas, células internas inchadas e hialinas. *Asco* unitunicado, de parede

fina, de modo geral cilíndrica a levemente clavada ou elipsóide, com ápice arredondado não amilóide, séssil ou com um talo curto, 4-6-8 esporos por asco. *Ascósporo* unicelular, hialino, bi-seriado no asco, elipsóide ou subcilíndrico, reto ou curvo, freqüentemente inequilateral, com menos de 20 µm de comprimento.

#### 4.1.7 *Nigrospora* Zimm. (1902)

As espécies teleomórficas desse gênero são Ascomicetos do grupo Trichosphaeriales pertencentes ao gênero *Khuskia*. Apresenta em torno de três espécies mitospóricas amplamente distribuídas em diversos substratos, principalmente em gramíneas (Hawksworth et al., 1995). A espécie tipo é *Nigrospora panici* Zimm. (Ellis, 1971).

Descrição morfológica: *Colônias* de início brancas, com pequenos e negros conídios; posteriormente se tornam marrons ou negras, quando a esporulação é abundante. *Micélio* totalmente imerso ou parcialmente superficial. *Estroma* ausente. *Seta* e *Hifopódio* ausentes. *Conidióforos* ramificados, flexuosos, sem cor a marrons, lisos. *Células conidiogênicas* monoblásticas, discretas, solitárias, determinadas, ampuliformes ou subesféricas, hialinas. *Conídio* solitário, com um violento mecanismo de descarga, simples, esférico ou elipsóide nas bordas, comprimido dorso-ventralmente, negro, brilhante, liso, unicelular.

#### 4.1.8 *Oidium* Link (1824)

As espécies teleomórficas desse gênero são Ascomicetos da família Erysiphaceae pertencentes ao gênero *Erysiphe*, dentre outros. Apresenta em torno de 120 espécies mitospóricas amplamente distribuídas (Hawksworth et al., 1995).

Descrição morfológica: *Micélio* principalmente externo. O micélio primário é hialino, septado e com paredes finas. As hifas se ramificam em ângulos aproximadamente retos. Considerando-se a face da folha onde ocorre, o micélio de Oídios pode ser epifilo (superior), hipofilo (inferior) ou anfigeno. *Apressórios* presentes. *Haustórios* presentes. *Conidióforos* consistem de diversas células: célula basal ou célula pé, geralmente seguida por uma a três células ou, em alguns casos, mais de três ou, raramente, inexistir. Estas células possuem comprimento bastante variável e está relacionado com a espécie. A célula basal é seguida por uma célula generativa ou célula mãe, responsável pela conidiogênese artroconidial. Para a formação do conídio na extremidade, primeiramente essa célula se alonga. Isso ocorre repetidas vezes, pois esta célula possui capacidade generativa. Possuem basicamente três tipos: tipo Oidium, tipo Pseudoidium e tipo Euoidium. *Conídio* a maturação dos conídios começa pelo conídio da extremidade oposta à célula pé. São hialinos, unicelulares, uninucleados, vacuolados, de parede fina, contendo gotas de óleo e vários grânulos, tamanho e forma variáveis. Quanto à forma, podem ser angulares, cilíndricos, clavados, doliformes, elipsóides, lanceolados, oblanceolados, ovóides ou rombóides.

#### 4.1.9 *Phragmidium* Link (1816)

As espécies desse gênero são Basidiomicetos da família Phragmidiaceae, apresentando em torno de 60 espécies. São autoécios, a maioria macrocíclicas, ocorrendo também espécies microcíclicas, sobre plantas da família Rosaceae (Cummins & Hiratsuka, 1983; Hawksworth et al., 1995). A espécie tipo é *Phragmidium mucronatum* (Pers.) Schl. (sin. *Puccinia mucronata* Pers.) (Cummins & Hiratsuka, 1983).

Descrição morfológica: *Pícnio* subcuticular, ou intraepidermal. *Ecídio* subepidérmico na origem, erupente, com esporos catenulados ou, de forma menos freqüente, uredinióide com esporos nascidos solitariamente; esporos verrucosos ou equinulados, poros espalhados. *Uredíno* subepidérmico na origem, erupente, com paráfises periféricas; esporos nascidos solitariamente sobre pedicelos, a maioria equinulados, poros espalhados, escurecidos. *Télio* subepidérmico na origem, erupente; esporos nascidos solitariamente, de preferência sobre pedicelos higroscópicos, de um a vários septos horizontais, parede pigmentada, lisa ou, mais freqüentemente, verrugosa, geralmente bilaminado; poros, dois, ou usualmente, três em cada célula, basídio externo.

#### 4.1.10 *Puccinia* Pers. (1801)

As espécies desse gênero são Basidiomicetos da família Pucciniaceae. Apresenta em torno de 4.000 espécies em vários hospedeiros (Hawksworth et al., 1995). A espécie tipo é *Puccinia graminis* Pers. ex Pers. (Cummins & Hiratsuka, 1983).

Descrição morfológica: *Pícnio* subepidérmico. *Ecídio* subepidérmico na origem, erupente, aecióide com perídio e esporos catenulados, a maioria com esporos verrucosos, ou uredinióide sem perídio e com a maior parte de esporos equinulados nascidos solitariamente sobre pedicelos. *Uredíno* subepidérmico na origem, erupente, sem perídio, mas pode apresentar paráfises; esporos nascidos solitariamente sobre pedicelos, a maioria equinulados, vários poros. *Télio* subepidérmico na origem, erupente na maioria das espécies, mas permanecendo a cobertura pela epiderme e, às vezes, dividido em lóculos por paráfises estromáticas em algumas espécies; esporos tipicamente bicelulares, apresentando septação horizontal. Em alguns casos podem ocorrer esporos unicelulares ou com 3 a 4 septos, nascidos solitariamente sobre pedicelos,

células esporogênicas basais de inexistentes a altamente desenvolvidas, parede do esporo pigmentada com ampla variação na coloração, lisa ou diversamente ornamentada, 1 poro por célula, no entanto, não é diferenciado para algumas poucas espécies, basídio externo.

#### 4.1.11 *Sphaerellopsis* Cooke (1883)

A fase teleomórfica pertence à família Phaeosphaeriaceae, representada pelo gênero *Eudarluka*. Apresenta uma espécie mitospórica, com vários sinônimos (Sutton, 1980; Hawksworth et al., 1995). A espécie tipo é *Sphaerellopsis filum* (Biv.-Bern. ex Fr.) Sutton (sin. *Phoma filum* Biv.-Bern. ex Fr., *Sphaerellopsis quercuum* Cke).

Descrição morfológica: *Micélio* imerso, ramificado, septado, hialino a marrom-claro. *Picnidio* negro, esférico, ostiolado, imerso tornando-se erumpente, uninocular ou multilocular, em pústulas de ferrugens. *Conidióforo* hialino a marrom-claro, septado, liso. *Células conidiogênicas* enteroblásticas, fialídicas, cilíndricas a doliforme, hialinas a marrom-claro. *Conídio* hialino, bicelular, elipsóide, com apêndices mucosos em ambas as extremidades.

#### 4.1.12 *Stemphylium* Wallr. (1833)

As espécies teleomórficas desse gênero são Ascomicetos da família Pleosporaceae pertencentes ao gênero *Pleospora*. Apresenta em torno de 20 espécies mitospóricas amplamente distribuídas em diversos substratos (Hawksworth et al., 1995). A espécie tipo é *Stemphylium botryosum* Wallr. (Ellis, 1971).

Descrição morfológica: *Colônias* efusas, marrom-oliváceas ou negras, aveludadas ou cotonosas. *Micélio* imerso ou parcialmente superficial. *Estroma*

às vezes presente. *Seta* e *Hifopódio* ausentes. *Conidióforos* espalhados ou cespitosos, não ramificados ou ocasionalmente pouco ramificados, retos ou flexuosos, usualmente nodosos com inchações vesiculares, pálidas a meio marrom ou marrom-oliváceo, lisos ou em parte verrucosos. *Células conidiogênicas* monoblásticas, terminais, de início clavadas ou subesféricas com a parede do ápice fina, posteriormente tornando-se caliciforme por invaginação. *Conídio* solitário, seco, oblongo, arredondado nas extremidades, elipsóide, oblavado ou subesférico; algumas espécies com um ápice cônico pontiagudo e com protruções laterais cônicas, pálido a meio negro ou marrom-oliváceo, liso, verrucoso ou equinulado, muriforme, geralmente constricto em um ou mais septos, cicatrizado na base.

#### 4.1.13 *Uromyces* (Link) Unger (1832)

As espécies desse gênero são Basidiomicetos da família Pucciniaceae. Apresenta em torno de 600 espécies em vários hospedeiros (Hawksworth et al., 1995). A espécie tipo é *Uromyces appendiculatus* (Pers.) Unger (Cummins & Hiratsuka, 1983).

Descrição morfológica: *Pícnio* subepidérmico. *Ecidio* subepidérmico na origem, erumpente, um ou outro com perídio e esporos catenulados ou uredinióide com esporos nascidos solitariamente sobre pedicelos. *Uredínio* subepidérmico na origem, erumpente; esporos nascem de forma solitária em pedicelos, usualmente equinulados, vários poros. *Télio* subepidérmico na origem, erumpente ou permanece coberto pela epiderme; esporos nascem solitários em pedicelos os quais podem ou não ser agrupados em células esporogênicas basais, com a maior parte da parede pigmentada, com 1 poro, basídio externo, esporos unicelulares.



## 4.2 Descrição dos sintomas encontrados em plantas medicinais do horto “Ervas & Matos” da UFLA, e de espécies fúngicas associadas à estes

### 4.2.1 Acônito (*Aconitum napellus* L.)

Acônito é uma planta herbácea da família Ranunculaceae, originária da Europa, utilizada contra nevralgias e doenças inflamatórias. Esta é uma planta potencialmente tóxica. Os sintomas encontrados apresentam-se como pústulas de coloração castanha na superfície abaxial da folha (Figura 2A), estando bem distribuídas. Neste caso, produzindo urediniósporos (Figura 3A). Medem de 0,8 a 3,0 mm de diâmetro, podendo coalescer. As pústulas apresentam um discreto halo amarelado. Na parte adaxial, as manchas se apresentam esbranquiçadas. Podem ocorrer pústulas na parte superior da folha, mas em pequenas quantidades. As pústulas podem ocorrer no caule também (Figura 2B). Neste caso, produzem teliósporos (Figura 3D). Em folhas muito atingidas pelo fungo ocorre abscisão.

Material examinado: HML 147, Lavras, MG, 27 de agosto de 2001.

Pela investigação das características morfológicas das estruturas do fungo associado aos sintomas foi possível identificá-lo como sendo *Uromyces* sp.

*Uromyces aconiti* Fuckel foi relatado na província de Sonamarg, na Índia entre os anos de 1921 e 1922, ocorrendo sobre *Aconitum lycoctonum* (Arthur & Cummins, 1933). Essa espécie de ferrugem tem o seu relato para seis espécies do gênero *Aconitum* na China. São elas: *Aconitum barbatum*, *Aconitum carmichaelii*, *Aconitum delavayi*, *Aconitum delavayi* var. *coreana*, *Aconitum lycoctonum*, *Aconitum macrorhynchum* e *Aconitum volubile* (USDA, 2001).

*Uromyces lycoctoni* é outra espécie de ferrugem do gênero *Uromyces* sobre a qual constam relatos de ocorrência para *Aconitum* spp., de acordo com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos em seu Índice de Fungos em

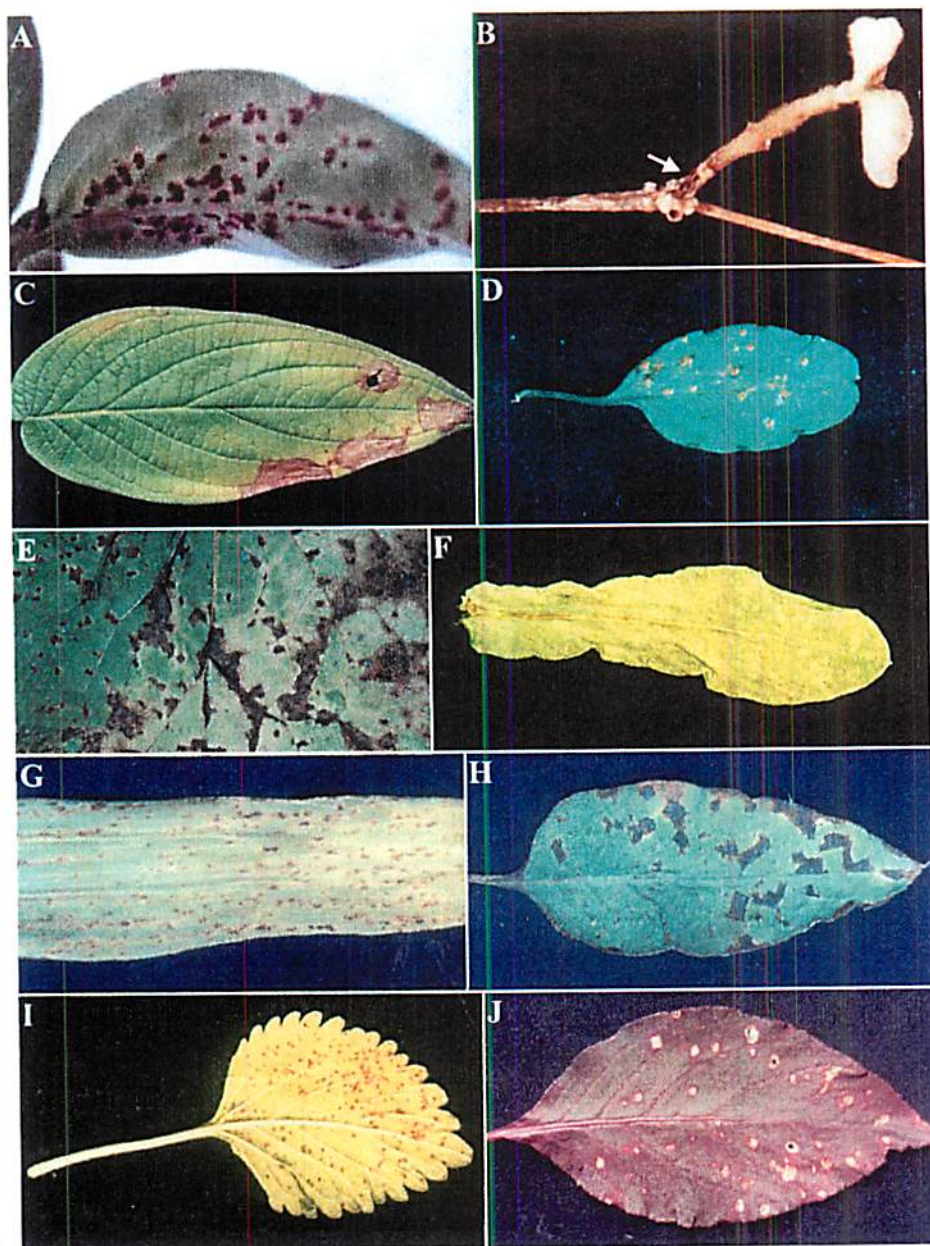


FIGURA 2. Sintomas de doenças em plantas medicinais do horto “Ervas & Matos” da UFLA. A, B, D e I) Pústula; C e J) Mancha circular; G) Mancha elíptica; F) Pulverulência; E e H) Mancha angular. UFLA, Lavras, MG, 2002.

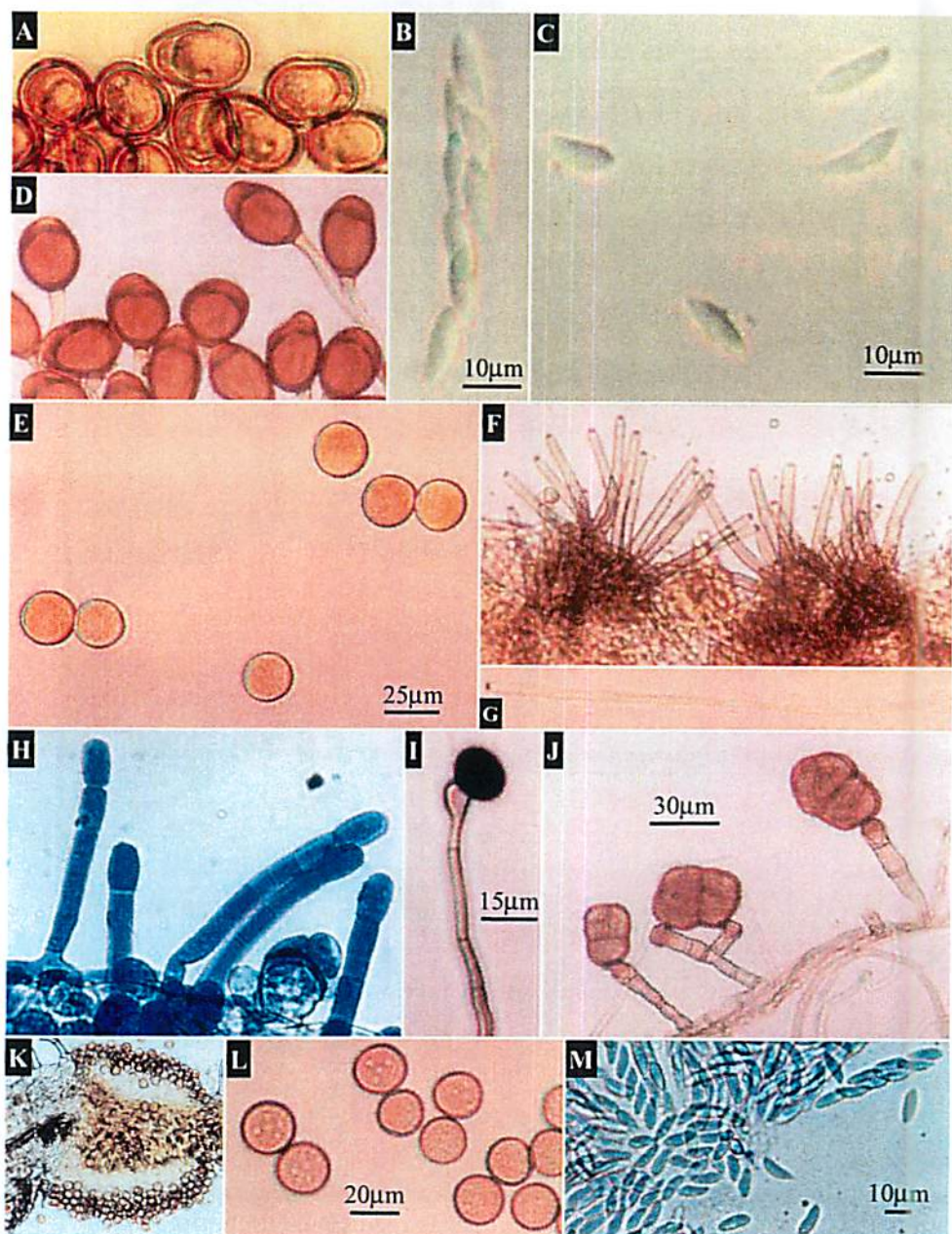


FIGURA 3. Fungos identificados em plantas medicinais do horto "Ervas & Matos" da UFLA. A e D) *Uromyces* sp.; B, C e M) *Glomerella cingulata*; E) *Puccinia porophylli*; F e G) *Cercospora* sp.; H) *Oidium* sp.; I) *Nigrospora sphaerica*; J) *Stemphylium botryosum*; K e L) *Puccinia leonotidicola*. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Plantas. *Uromyces lycoctoni* foi relatado na China para *Aconitum barbatum*, *Aconitum chinense*, *Aconitum lycoctonum* e *Aconitum macrorhynchum*. Outros países onde essa espécie de ferrugem foi relatada para o gênero *Aconitum* incluem Japão, Estados Unidos, Paquistão, Alemanha, Finlândia e Noruega. Há um registro para *Uromyces lycoctoni* var. *minus* em *Aconitum umbrosum* no Japão (USDA, 2001).

*Uromyces* sp. sobre *Aconitum napellus* ainda não tinha sido relatado em Lavras, MG.

Com relação aos estudos para determinar a patogenicidade, os primeiros sintomas ocorreram dezoito dias após a inoculação. Os postulados de Koch foram seguidos, confirmando-se então a etiologia da doença. Sendo esse patógeno um organismo biotrófico, não foi possível cultivá-lo axenicamente.

#### 4.2.2 Aperta ruão (*Piper aduncum* L.)

Aperta ruão é uma planta medicinal da família Piperaceae, utilizada como diurético, adstringente e contra afecções urinárias. Tem sua origem nos campos naturais da região equatorial. Foram encontradas manchas de formato irregular. Iniciam-se como pequenas pontuações circulares com menos de 1 mm de diâmetro, de coloração parda podendo coalescer e formar crestamento nos bordos foliares. As manchas desenvolvidas são de coloração parda, apresentando anéis concêntricos com bordos escuros e estreitos, sem halo (Figura 2C). *Peritécios* com 150 a 250  $\mu\text{m}$  de diâmetro, 120 a 150  $\mu\text{m}$  de altura, globosos, de parede negra, com paráfises, carbonácea e ostiolados. *Ascós* clavados, com 39 a 60 x 6 a 10  $\mu\text{m}$ , pedicelados, com 4 a 8 ascósporos (Figura 3B). *Ascósporos* hialinos, elipsóides, ligeiramente recurvos, asseptados, com 11 a 17 x 6  $\mu\text{m}$  (Figura 3C).

Material examinado: HML 126, Lavras, MG, 09 de outubro de 2000.

O fungo mais vezes isolado dos sintomas descritos anteriormente foi *Glomerella cingulata* (Stoneman) Spald. & H. Schrenk, cujo anamorfo é *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. A identificação dessa espécie fúngica deu-se pela comparação com as descrições de Viégas (1944); Arx & Müller (1954) e Hanlin (1990). *Glomerella* sp. é relatado para *Piper methysticum* e *Piper nigrum* nas ilhas Fiji e em Papua, Nova Guiné. *Glomerella cingulata* tem seu relato para *Piper* spp. nos seguintes países: Brunei, Índia, Malásia e Tanzânia (USDA, 2001). *Colletotrichum* sp. já foi relatado para *Piper* sp. no Brasil, especificamente no Distrito Federal, em um trabalho de levantamento de fungos associados a manchas foliares em plantas medicinais (Urban et al., 1987; Mendes et al., 1998). Outras espécies de *Colletotrichum* são relatadas para várias espécies de *Piper* em diversos países, sendo *Colletotrichum gloeosporioides* relatado em *Piper nigrum* no Brasil e Indonésia; *Piper peltatum* no Brasil, Porto Rico e Ilhas Virgens e sobre *Piper umbellatum* em Porto Rico e nas Ilhas Virgens (USDA, 2001).

No entanto, *Glomerella cingulata* ainda não tinha sido relatada em *Piper aduncum* L. em Lavras, MG.

#### 4.2.3 Arnica paulista (*Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass.)

*Arnica paulista* é uma planta herbácea da família Asteraceae, oriunda do Brasil, empregada no tratamento de contusões e dores musculares. Os sintomas encontrados apresentam-se sob a forma de pústulas de coloração pardo-castanho, distribuídas ao longo do limbo foliar (Figura 2D). Esta ferrugem produz, em suas pústulas, somente urediniósporos, ocorrendo nas partes abaxial e adaxial das folhas. O tamanho varia de 0,5 a 1 mm. *Urediniósporos* (18,5 a 27 x 17 a 24,5  $\mu$ m) globosos ou globo-elípticos, de paredes finamente equinuladas,

2 a 2,5 µm de espessura (Figura 3E). Não foi observada a presença de teliósporos dessa ferrugem no material examinado.

Material examinado: HML 148, Lavras, MG, 27 de agosto de 2001.

Pela análise dos sintomas e das estruturas do patógeno chegou-se à *Puccinia porophylli* P. Hennings (sin. *Uredo aperta* Winter).

*Puccinia porophylli* já foi relatada no Brasil, nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e no Distrito Federal (Viégas, 1945; Mendes et al., 1998). Esta ferrugem foi primeiramente relatada como sendo *Uredo aperta* Winter. Portanto, ambos os nomes são sinônimos, sendo *Puccinia porophylli* P. Hennings, o mais utilizado. Esse novo nome veio após a descrição do estado telial, feita por P. Hennings (Viégas, 1945). Segundo Viégas (1945), esta espécie ocorre desde a América Central até a América do Sul.

*Puccinia porophylli* ainda não tinha sido relatada em *Porophyllum ruderale* em Lavras, MG.

#### 4.2.4 Bardana (*Arctium lappa* L.)

Bardana é uma planta herbácea da família Asteraceae, originária do Japão, utilizada para o tratamento de afecções da pele e também como depurativo e diurético. Foram observadas manchas irregulares distribuídas ao longo de todo o limbo foliar, presentes nas folhas mais velhas, de formato angular, acompanhando as nervuras da folha. O tamanho das lesões varia de 1 a 5 mm, de coloração parda e com pequeno halo clorótico. Podem coalescer formando manchas irregulares e crestamento (Figura 2E).

Material examinado: HML 135, Lavras, MG, 16 de abril de 2001.

O fungo *Cercospora* sp. foi constantemente isolado dos sintomas descritos. Foram observados os conidióforos (Figura 3F) e os conídios desse fungo (Figura 3G).

Há quatro espécies de *Cercospora* relatadas para *Arctium lappa* em vários países (USDA, 2001). *Cercospora arctii* F. Stevens foi relatada em *Arctium lappa* L. nos Estados Unidos (Goos & Gowing, 1992). As espécies *Cercospora arcti-ambrosiae* e *Cercospora arctii-ambrosiae* tiveram, da mesma forma, o seu relato em *Arctium lappa* para os Estados Unidos, sendo a segunda espécie também relatada para a China e Taiwan. *Cercospora lappae* aparece somente relatada em Taiwan (USDA, 2001).

Não foram encontrados relatos, para o Lavras, MG, da ocorrência de *Cercospora* sp. em *Arctium lappa*.

Após a realização do teste de patogenicidade em folhas destacadas com o desenvolvimento de lesões de *Cercospora* sp. após cinco dias, somente nas folhas inoculadas na parte abaxial, os Postulados de Koch foram cumpridos. Deste modo, pode-se atribuir à *Cercospora* sp. a condição de patogênico a esta planta.

#### 4.2.5 Calêndula (*Calendula officinalis* L.)

Calêndula é uma planta herbácea da família Asteraceae, de origem na Europa, utilizada como anti-séptico, antiflogístico e para o tratamento de afecções da pele. Os sintomas encontrados apresentam-se com o aspecto pulverulento, de coloração variando de branco a cinza, sobre folhas (Figura 2F), pecíolos e cálices de flores, constituído de micélio e de órgãos de frutificação assexuada do fungo (conídios). Com a evolução do sintoma ocorre necrose da parte atingida. As folhas caem com o desenvolvimento da infecção.

Material examinado: HML 137, Lavras, MG, 25 de junho de 2001.

Estes sintomas estão relacionados com o fungo *Oidium* sp. o qual teve suas características morfológicas estudadas por meio de preparações microscópicas (Figura 3H).

De acordo com a literatura, *Oidium* sp. já foi relatado parasitando folhas de *Calendula officinalis* na Austrália, Iraque e Zimbábue (USDA, 2001). *Oidium citrulli* foi relatada na Argentina em folhas, flores e em outros órgãos de *Calendula officinalis* (Stadnik & Rivera, 2001).

Em Lavras, MG, *Oidium* sp. ainda não tinha sido relatado para *Calendula officinalis*. Portanto, esse é o primeiro relato.

#### 4.2.6 Capim santo (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf.)

Capim santo é uma gramínea da família Poaceae, originária da Índia, utilizada como carminativo, eupéptico, sedativo e anti-séptico. Os sintomas encontrados apresentam-se como manchas foliares de formato elíptico, dispersas, podendo coalescer (Figura 2G). O tamanho da lesão pode chegar a 0,7 mm de largura e 4 mm de comprimento. Apresenta centro marrom-acinzentado, com bordos escuros e um pequeno halo amarelado. *Conidióforos* com 4 a 8 µm de espessura. *Células conidiogênicas* subsféricas com 8 a 11 µm de diâmetro. *Conídios* negros, esféricos, com 14,5 a 18,5 µm de diâmetro (Figura 3I).

Material examinado: HML 153, Lavras, MG, 10 de setembro de 2001.

Após a caracterização das estruturas, este fungo foi identificado como sendo *Nigrospora sphaerica* (Sacc.) Manson, 1927, pela comparação com a descrição encontrada em Ellis (1971). De acordo com o mesmo, esse ascomiceto mitospórico tem sua maior ocorrência em países de clima tropical, caso do Brasil. *Nigrospora* spp. tiveram seus relatos para *Cymbopogon citratus* em Brunei e na Venezuela (USDA, 2001).

*Nigrospora sphaerica* já foi relatada mantendo associação com *Cymbopogon citratus* na Venezuela (USDA, 2001). *Nigrospora sphaerica* ainda não tinha sido relatada para *Cymbopogon citratus* em Lavras, MG. Assim, esse é o primeiro relato.



#### 4.2.7 Confrei (*Symphytum officinale* L.)

Confrei é uma planta herbácea da família Boraginaceae, de origem na Ásia, empregada como cicatrizante, hemostático e para psoríase. Foram encontradas manchas foliares de formato angular. Podem coalescer e formar uma extensa área necrótica. O tamanho da lesão pode variar de 2 a 15 mm no comprimento e 2 a 9 mm na largura. São manchas escuras sem bordos e sem halo, distribuídas ao longo de todo o limbo foliar, presentes nas folhas mais velhas, acompanham as nervuras formando ângulos (Figura 2H). *Conidióforos* cespitosos com até 80 µm em substrato natural, 4,5 a 7 µm de largura, marrom-oliváceo, com a parte terminal, onde o conídio é produzido, variando de 7 a 11 µm em diâmetro, cônico. *Conídio* oblongo, arredondado nas extremidades, subsférico, com três septos transversos e de um a três septos longitudinais, constrito no septo médio, marrom-oliváceo, verrucoso, com 27 a 41,5 x 22 a 29,5 µm (Figura 3J).

Material examinado: HML 125, Lavras, MG, 09 de outubro de 2000.

Pela caracterização das estruturas, este fungo foi identificado como sendo *Stemphylium botryosum* Wallr. (1833), de acordo com a descrição encontrada em Ellis (1971).

*Stemphylium botryosum* foi relatado em associação com *Symphytum peregrinum* no estado de Nova York, EUA (Braverman, 1959). Comparavelmente, as lesões eram também irregulares, ocorrendo nas folhas mais velhas e próximas ao solo. No entanto, as lesões observadas por este autor possuíam 3 a 8 x 2 a 6 mm, bem menores em comparação com as observadas no presente trabalho e, geralmente, com halos amarelados. É importante salientar o fato desse relato ser para uma espécie diferente de confrei. No Brasil, Martins & Muchovej (1985), encontraram *Stemphylium* sp. causando manchas concêntricas com até 5 cm de diâmetro em *Symphytum peregrinum*. O fungo apresentava

esporos marrom claro com septo médio constricto e tamanho de 28 a 40 x 25 a 30  $\mu\text{m}$ .

No entanto, para a espécie *Symphytum officinale* não foram encontrados registros de ocorrência de *Stemphylium botryosum* em Lavras, MG, sendo este o primeiro relato.

#### 4.2.8 Cordão-de-frade (*Leonotis nepetaefolia* (L.) R. Br.)

Cordão-de-frade é uma planta herbácea da família Labiatae, tendo origem na África tropical e meridional e Índias orientais. É empregada como tônico e balsâmico das vias respiratórias e urinárias. Os sintomas encontrados apresentam-se como pústulas de coloração castanha (Figura 2I) e surgem em ambas as superfícies da folha (Figura 3K). Medem de 0,5 a 2,0 mm de diâmetro, com halo amarelado, podendo coalescer. *Urediniósporos* globosos, deprimidos, pardo-avermelhados, com 19,5 a 27 x 18,5 a 23  $\mu\text{m}$ , de paredes com 1 a 1,5  $\mu\text{m}$  de espessura com equinulações. Na sua base, próximo do ponto de inserção ao pedicelo, estes apresentam, geralmente, 3 a 4 poros bem visíveis formando uma cruz (Figura 3L). Não foram observadas todas as fases dessa ferrugem, somente a uredinial.

Material examinado: HML 136, Lavras, MG, 18 de junho de 2001.

Este fungo foi identificado como sendo *Puccinia leonotidicola* P. Hennings, já identificada e relatada para o Brasil por Viégas (1945).

*Puccinia leonotidicola* é o nome mais aceito para esta ferrugem, tendo como sinônimos *Uredo leonotidis* P. Hennings, *Uredo leonotidicola* P. Hennings, *Puccinia leonotidis* (P. Henn.) Arthur e *Puccinia dominicana* Gonzales-Fragoso & Cifferri (Hennen et al., 1982). Essa ferrugem já foi relatada em Cuba, Madagascar, México, Porto Rico, Ilhas Virgens, Colômbia, Trinidad e Tobago (USDA, 2001) e no Brasil (Mendes et al., 1998). No Brasil, *Puccinia*

*leonotidicola* foi relatada para os estados de Minas Gerais, Pernambuco, São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro (Hennen et al., 1982; Urben et al., 1987; Mendes et al., 1998). *Puccinia* sp. foi relatada para cordão-de-frade no Distrito Federal, possivelmente, deve-se tratar de *Puccinia leonotidicola*, pois, de acordo com Viégas (1945), esta espécie de ferrugem é a mais comumente associada à *Leonotis nepetaefolia* no Brasil. *Puccinia leonotidicola* ainda não tinha sido relatada para *Leonotis nepetaefolia* em Lavras, MG, sendo esse o primeiro relato.

#### 4.2.9 Doril (*Alternanthera brasiliana* (L.) O. Kuntze)

Doril é uma planta medicinal da família Amaranthaceae, originária do Brasil, possuindo os efeitos béquico, antibiótico e anti-inflamatório. Foram encontradas manchas foliares dispersas, de formato circular. Medindo de 0,7 a 4,0 mm de diâmetro, centro cinza, sem halo e um pouco deprimidas. Ocorre a perfuração do tecido quando as lesões se tornam bem desenvolvidas. Inicia-se como pequenas pontuações circulares de cor cinza (Figura 2J). *Peritécios* com 200 a 300 µm de diâmetro, 120 a 150 µm de altura, globosos, de parede negra, carbonácea, ostiolados, com paráfises. *Ascós* clavados, com 43 a 61 x 7,5 a 11 µm, pedicelados, com 4 a 8 ascósporos. *Ascósporos* hialinos, elipsóides, ligeiramente recurvos, asseptados, com 12 a 19,5 x 5 µm (Figura 3M).

Material examinado: HML 152, Lavras, MG, 10 de setembro de 2001.

O fungo isolado mais vezes das lesões foliares foi *Glomerella cingulata* (Stoneman) Spald. & H. Schrenk, cujo anamorfo é *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. A identificação da espécie foi feita pela comparação com as descrições encontradas em Viégas (1944); Arx & Müller (1954) e Hanlin (1990).

*Glomerella cingulata* já foi relatada para *Alternanthera pungens* no Zimbábue (USDA, 2001). Já *Colletotrichum* sp. teve seu relato feito para *Alternanthera brasiliana* no estado do Ceará, Brasil (Mendes et al., 1998). Existe também uma relato da ocorrência do gênero *Colletotrichum* para *Alternanthera* sp. nos Estados Unidos (USDA, 2001).

*Glomerella cingulata* ainda não tinha sido relatada para *Alternanthera brasiliana* em Lavras, MG, sendo esse o primeiro relato.

#### 4.2.10 Erva cidreira-de-arbusto (*Lippia alba* (Mill) N.E. Brown)

Erva cidreira-de-arbusto é uma erva medicinal da família Verbenaceae, tendo sua origem na América do Sul. O seu preparado tem efeito calmante, atua contra insônia e possui efeito estomáquico também. Os sintomas encontrados se apresentam sob a forma de pústulas de coloração parda, onde são produzidos, de forma abundante, urediniosporos e teliósporos, distribuídos ao longo da parte abaxial do limbo foliar (Figura 4A). O tamanho das pústulas varia de 0,3 a 2,5 mm de diâmetro, com halo amarelado bem desenvolvido. *Urediniosporos* são numerosos, piriformes ou deprimido-globosos, unicelulares, pardo-castanhos, lisos, pedicelados, em grande quantidade, com 19 a 27 x 17 a 22  $\mu\text{m}$  (Figura 5A). *Teliósporos* de tamanho e forma variáveis, bicelulares, pardo-queimados ou pardo-castanhos, produzidos em pequena quantidade, lisos, constrictos no septo, base rotundada, 22 a 32 x 15 a 19,5  $\mu\text{m}$ ; pedicelo persistente, fusco, dilatado junto à inserção, por vezes inserindo-se obliquamente, pedicelo às vezes septado (Figura 5A).

Material examinado: HML 144, Lavras, MG, 23 de julho de 2001.

Estes sintomas foram associados à *Puccinia lantanae* Farlow, em decorrência das semelhanças encontradas com relação ao relato dessa espécie feito por Viégas (1945).

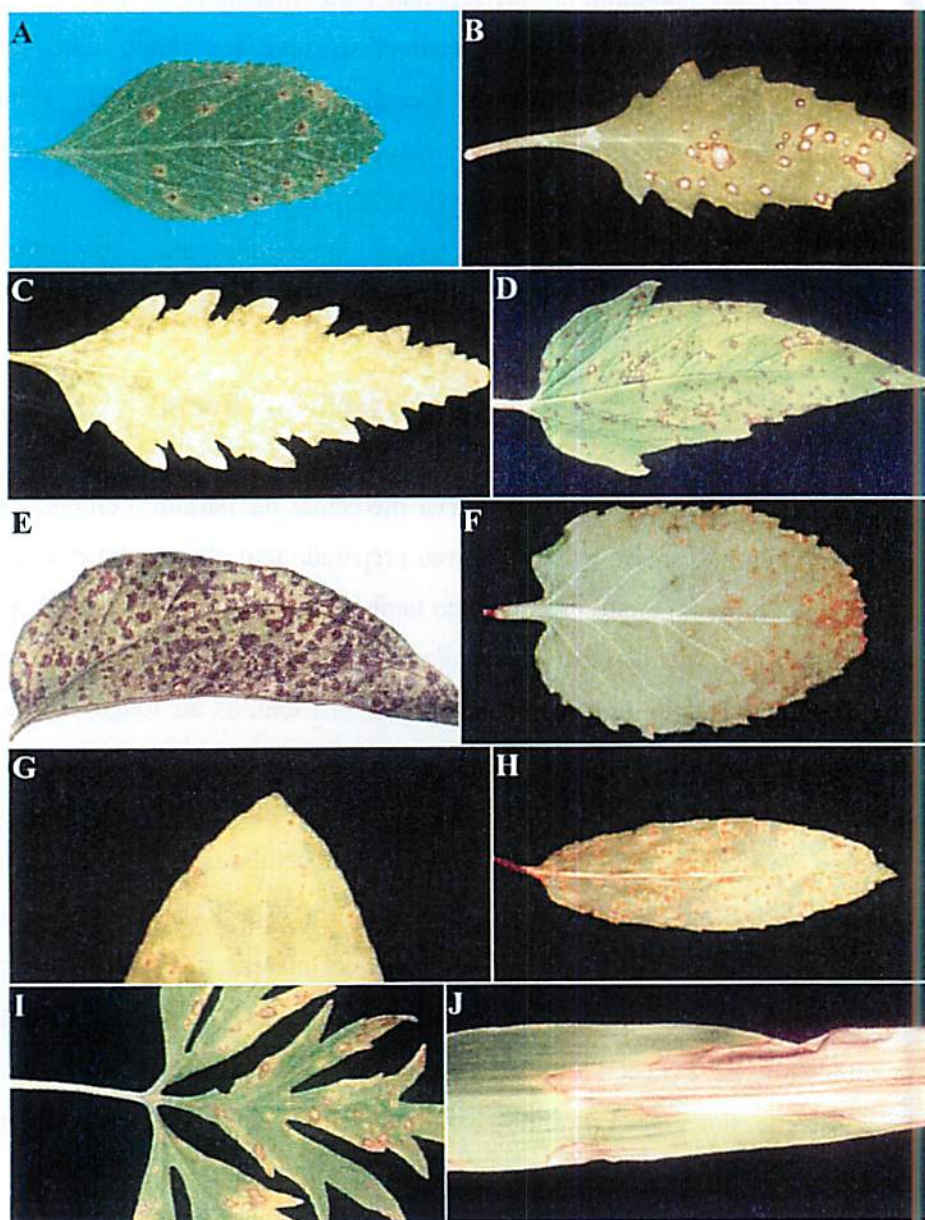


FIGURA 4. Sintomas de doenças em plantas medicinais do horto “Ervas & Matos” da UFLA. A, F, G e H) Pústula; B, D, E, e I) Mancha circular; C) Pulverulência; J) Mancha irregular. UFLA, Lavras, MG, 2002.

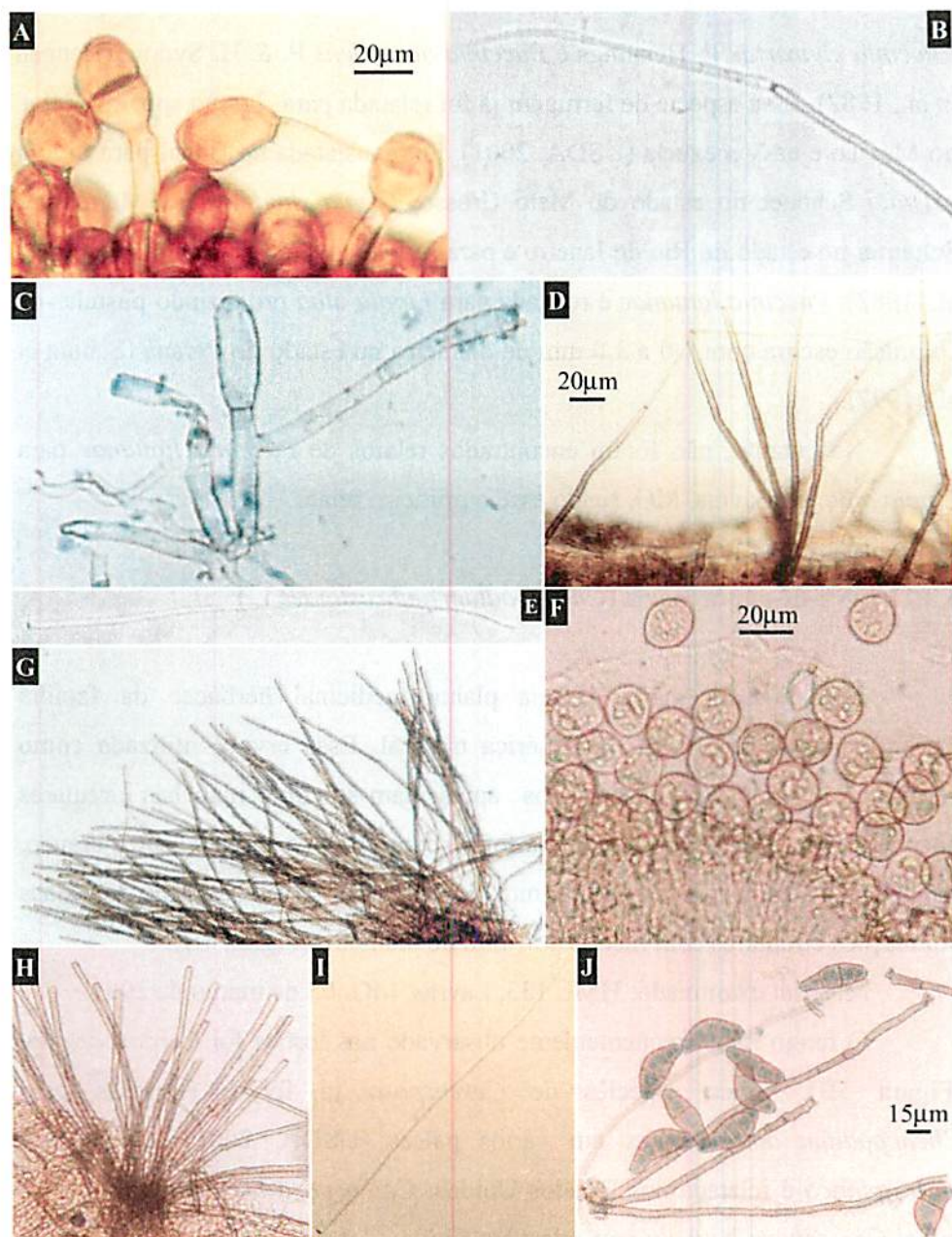


FIGURA 5. Fungos identificados em plantas medicinais do horto “Ervas & Matos” da UFLA. A) *Puccinia lantanae*; B, E, G, H e I) *Cercospora* sp.; C) *Oidium* sp.; D) *Cercospora sesami*; F) *Puccinia menthae*; J) *Drechslera coicis*. UFLA, Lavras, MG, 2002.

*Puccinia lantanae* tem como sinônimos *Uromyces lantanae* Spegazzini, *Puccinia elytrariae* P. Hennings e *Puccinia accendens* P. & H. Sydow (Hennen et al., 1982). Essa espécie de ferrugem já foi relatada para *Lippia* spp. em Cuba, no México e na Venezuela (USDA, 2001). Foi constatada no Brasil para *Lippia aristata* Schauer no estado do Mato Grosso, *Lippia rhodocnemis* Martens & Schauer no estado do Rio de Janeiro e para *Lippia* sp. em São Paulo (Hennen et al., 1982). *Puccinia lantanae* é relatada para *Lippia alba* produzindo pústulas de coloração escura com 1,0 a 3,0 mm de diâmetro no estado do Paraná (Schuta et al., 1997).

No entanto, não foram encontrados relatos de *Puccinia lantanae* para *Lippia alba* em Lavras, MG, sendo esse o primeiro relato.

#### 4.2.11 Erva-de-santa maria (*Chenopodium ambrosioides* L.)

Erva-de-santa maria é uma planta medicinal herbácea da família Chenopodiaceae, de origem na América tropical. Essa erva é utilizada como vermífugo. Os sintomas encontrados apresentam-se como manchas circulares distribuídas ao longo de todo o limbo foliar, com bordos pardos e centro branco, sem halo. Tamanho de 0,2 a 1,8 mm de diâmetro, inicia-se como pequenas pontuações circulares com menos de 1 mm de diâmetro (Figura 4B).

Material examinado: HML 133, Lavras, MG, 05 de março de 2001.

O fungo mais frequentemente observado nas lesões foi *Cercospora* sp. (Figura 5B). Cinco espécies de *Cercospora* já foram relatadas para *Chenopodium ambrosioides* em vários países (USDA, 2001). *Cercospora anthelmintica* é relatada nos Estados Unidos; *Cercospora bertandii* relatada na Índia; *Cercospora beticola* tem relato na China, Cuba, Estados Unidos, Índia e Venezuela; *Cercospora chenopodii-ambrosioides* foi relatada em Taiwan e *Cercospora chenopodii-ambrosioidis* foi também relatada em Taiwan (USDA,

2001). Boewe (1964) fez um levantamento das espécies de fungos depositadas no Herbário Micológico do Estado de Illinois, EUA e encontrou vários primeiros relatos da ocorrência de fungos para os Estados Unidos. Dentre eles, estava *Cercospora beticola* Sacc., causando manchas foliares em *Chenopodium ambrosioides* L. Este material é referente ao ano de 1948. Para Lavras, MG, não foram encontrados relatos de *Cercospora* sp. associado com *Chenopodium ambrosioides*, sendo, portanto, essa a primeira constatação.

Sintomas iguais àqueles descritos para calêndula levaram à identificação do gênero *Oidium* sp. (Figura 5C) associado às folhas de *Chenopodium ambrosioides* (Figura 4C).

Material examinado: HML 151, Lavras, MG, 27 de agosto de 2001.

Na literatura encontram-se dois relatos para *Erysiphe* sp. em *Chenopodium ambrosioides*. São *Erysiphe betae* na Romênia e *Erysiphe cichoracearum* na Índia e Nepal (USDA, 2001). Existe também, o relato de *Oidium cylindricum* colonizando *Chenopodium ambrosioides* em Taiwan e *Oidium erysiphoides chenopodii* nesta mesma espécie de planta também em Taiwan. Já *Oidium* sp., teve o seu relato para Marrocos, África do Sul e Venezuela (USDA, 2001). No entanto, ainda não tinha sido constatado nenhum relato referente a ocorrência de *Oidium* sp. em Lavras, MG. Assim pode-se considerar esse como o primeiro relato.

#### 4.2.12 Gergelim (*Sesamum indicum* D.C.)

Gergelim é uma planta medicinal herbácea da família Pedaliaceae, de origem na Ásia. Essa erva possui ação emoliente e anti-reumática, sendo de uso externo. Foram observadas manchas circulares distribuídas ao longo de todo o limbo foliar, com bordos pardos e centro esbranquiçado, sem halo. Tamanho de 1 a 4 mm de diâmetro. Inicia-se como pequenas pontuações circulares de



coloração escura (Figura 4D). *Conidióforos* fasciculados, marrom-oliváceo pálido, com 52,5 a 160 x 4,5 a 5  $\mu\text{m}$  (Figura 5D). *Conídio* hialino, com 7 a 15 septos, medindo 136 a 180 x 3,5 a 4  $\mu\text{m}$  (Figura 5D).

Material examinado: HML 129, Lavras, MG, 11 de dezembro de 2000.

Após sucessivos isolamentos e estudos da morfologia do fungo observado nas lesões, o mesmo foi identificado como *Cercospora sesami* Zimm.

*Cercospora sesami* Zimm. tem sido a espécie fúngica mais freqüentemente encontrada associada com os sintomas descritos anteriormente em *Sesamum indicum* (Ellis, 1976). Esta espécie fúngica já foi constatada para *Sesamum indicum* em Angola, Brasil, China, Cuba, África, Ilhas Fiji, Ilhas Virgens, Estados Unidos, Índia, Malásia, México, Paquistão, Filipinas, Porto Rico, Somália, Taiwan, Uganda, Venezuela e Zimbábue (USDA, 2001). No Brasil, *Cercospora sesami* já foi encontrada nos estados de São Paulo, Paraíba e Pernambuco (Mendes et al., 1998).

*Cercospora sesami* ainda não tinha sido relatada para *Sesamum indicum* em Lavras, MG, sendo esse o primeiro relato.

#### 4.2.13 Guaco (*Mikania glomerata* Sprengel)

Guaco é uma planta medicinal da família Asteraceae, de origem na América do Sul, utilizada como broncodilatador e expectorante. Os sintomas encontrados apresentam-se sob a forma de manchas circulares dispersas no limbo foliar. Com centro cinza e bordos pardo-avermelhados espessos. As lesões possuem de 1 a 3,8 mm de diâmetro, deprimidas. Inicia-se como pequenas pontuações circulares com menos de 1 mm de diâmetro, de coloração pardo-avermelhado (Figura 4E).

Material examinado: HML 127, Lavras, MG, 09 de outubro de 2000.

Foram observados conidióforos (Figura 5G) e conídios (Figura 5E) de *Cercospora* sp. desenvolvendo-se a partir das lesões foliares. Existem oito espécies de *Cercospora* relatadas para o gênero *Mikania*. São elas, *Cercospora lemnischa* na República Dominicana, *Cercospora mikaniicola* no Brasil, Estados Unidos, Porto Rico e Ilhas Virgens; *Cercospora mikaniae* nos Estados Unidos, Ilhas Virgens e Porto Rico; *Cercospora mikaniae-cordata* em Singapura; *Cercospora mikanicola* em Porto Rico; *Cercospora mikaniicola* em Cuba, Ilhas Fiji e Malásia; *Cercospora plunkettii* no México e na Venezuela e *Cercospora viegasii* no Brasil (USDA, 2001). Porém, para *Mikania glomerata*, não foram encontrados relatos de *Cercospora* sp. em Lavras, MG, sendo essa a primeira constatação.

#### **4.2.14 Hortelã (*Mentha* sp.), hortelã japonesa (*Mentha arvensis* D.C.) e menta (*Mentha* sp.)**

Hortelã, hortelã japonesa e menta são ervas medicinais de porte herbáceo. Todas são pertencentes à família Labiatae, de origem na Europa ou vindas do Oriente. Utilizadas, como descongestionante nasal, antiemético, vermífugo, carminativo e no combate à cefaléia. Os sintomas observados foram pústulas de coloração castanho-claro. Variam de 0,5 a 1 mm de diâmetro. Apresentam halo clorótico na parte adaxial da folha. Dispersas ao longo do limbo foliar surgindo nas duas faces da folha, principalmente na face inferior. Não foi observado todas as fases dessa ferrugem, apenas a fase uredinial (Figura 4F, hortelã; Figura 4G, hortelã japonesa; Figura 4H, menta). *Urediniósporos* dos três materiais examinados apresentavam as mesmas características, ou seja, globo-elípticos, paredes variando de 1,5 a 2,5  $\mu\text{m}$  em hortelã, 1,5 a 2,5  $\mu\text{m}$  em hortelã japonesa e 1,5 a 2,5  $\mu\text{m}$  em menta, equinulados, amarelados, com 2 a 3 poros equatoriais. Os urediniósporos medem de 17 a 24,5 x 16 a 23  $\mu\text{m}$  em

hortelã; 17 a 27 x 15 a 24,5 µm em hortelã japonesa e 19,5 a 24,5 x 19,5 a 22 µm em menta (Figura 5F).

Material examinado (Hortelã): HML 140, Lavras, MG, 25 de junho de 2001.

Material examinado (Hortelã Japonesa): HML 139, Lavras, MG, 25 de junho de 2001.

Material examinado (Menta): HML 138, Lavras, MG, 25 de junho de 2001.

Pelo estudo das características morfológicas do fungo foi possível identificá-lo como *Puccinia menthae* Pers.

Esta espécie de ferrugem é relatada em praticamente todo o mundo em uma variada gama de espécies do gênero *Mentha*. Trata-se da principal espécie de ferrugem relacionada a esse gênero (USDA, 2001). Possui duas variedades: *Puccinia menthae* var. *menthae* e *Puccinia menthae* var. *pseudomenthae*.

O fungo estudado traz grandes semelhanças com o relato feito por Viégas (1945), tendo o mesmo causado sérios danos a plantios de *Mentha* no estado de São Paulo. No Brasil, existem relatos desta espécie de ferrugem para *Mentha arvensis* em São Paulo, *Mentha piperita* em São Paulo e *Mentha* sp. no Paraná e em São Paulo (Hennen et al., 1982; Mendes et al., 1998). Em um levantamento de doenças em plantas medicinais realizado no Distrito Federal registrou-se *Puccinia* sp. para *Mentha spicata* L. e *Mentha* sp., sendo *Puccinia menthae* relatada para *Mentha arvensis* L. e *Mentha piperita* L. (Urban et al., 1987). De acordo com esses autores, este patossistema já é bastante pesquisado, podendo-se citar o estudo sobre anatomia fisiológica de *Mentha* spp. após o parasitismo de *Puccinia*, resistência de *Mentha* spp. por meio de mutação induzida por radiação e fontes de resistência de *Mentha* à *Puccinia menthae*.

*Puccinia menthae* ainda não tinha sido relatada para *Mentha* spp. em Lavras, MG, sendo essa a primeira constatação.

#### 4.2.15 Isopo (*Leonurus sibiricus* L.)

Isopo é uma planta medicinal herbácea da família Labiatae, originária da Ásia. Essa espécie medicinal é utilizada no tratamento de problemas respiratórios, digestivos e como sedativo. Os sintomas encontrados apresentam-se sob a forma de manchas foliares de formato irregular, às vezes circular, distribuídas ao longo de todo o limbo foliar, com centro marrom-acinzentado e bordos pardos. Um discreto halo amarelado circunda a lesão. As lesões podem coalescer e causar crestamento em ataques severos. O tamanho varia de 1 a 3 mm. Inicia-se como pequenas pontuações circulares de coloração parda com menos de 1 mm de diâmetro (Figura 4I).

Material examinado: HML 130, Lavras, MG, 29 de janeiro de 2001.

O fungo mais vezes isolado a partir das lesões foi *Cercospora* sp. Tendo sido observado o desenvolvimento de conidióforos (Figura 5H) e a produção de conídios (Figura 5I).

*Cercospora apii* já foi relatada para *Leonurus sibiricus* em Barbados, *Cercospora leonuri* foi relatada no Brasil para esta mesma espécie vegetal e *Cercospora* sp. é relatado na Venezuela (USDA, 2001). O relato para *Cercospora leonuri* no Brasil é para o estado de São Paulo.

Para Lavras, MG, *Cercospora* sp. ainda não tinha sido encontrado causando manchas foliares em *Leonurus sibiricus*. Portanto, esse é o primeiro relato.

#### 4.2.16 Lágrima-de-nossa senhora (*Coix lacryma-jobi* L.)

Lágrima-de-nossa senhora é uma gramínea da família Poaceae, originária da Índia, utilizada no tratamento de afecções da bexiga, como diurético e tônico. Foram observadas manchas irregulares acompanhando o

limbo foliar, podendo atingir mais da metade da folha. Tem o centro de coloração creme e bordos de coloração marrom, com halo amarelado (Figura 4J). *Conidióforos* quase retos, marrons, a maioria com até 200  $\mu\text{m}$  de comprimento e 6 a 11  $\mu\text{m}$  de largura (Figura 5J). *Conídios* levemente curvados, obclavados, marrom, lisos, com 4 a 5 pseudo-septos, com 40 a 51,5  $\mu\text{m}$  de comprimento, 15 a 19,5  $\mu\text{m}$  de espessura na parte mais larga; hilo 3 a 5  $\mu\text{m}$  largo (Figura 5J).

Material examinado: HML 132, Lavras, MG, 19 de fevereiro de 2001.

Estes sintomas foram associados à *Drechslera coicis* (Nisikado) Subram. & Jain constantemente observada nas lesões após câmara úmida. A espécie apresenta como sinônimos *Helminthosporium coicis* Nisikado e *Curvularia coicis* Castellani, de acordo com Ellis (1971). Segundo o mesmo autor, *Bipolaris* sp. constitui sinônimo de *Drechslera* sp. *Bipolaris coicis* foi relatado ocorrendo em *Coix lacryma-christi* em Brunei e em *Coix lacryma-jobi* em Papua, Nova Guiné. *Drechslera coicis* teve sua constatação para *Coix lacryma-jobi* em Brunei e em *Coix* sp. para o Brasil e Japão (USDA, 2001). Possivelmente, *Bipolaris coicis* seja mais uma sinonímia para *Drechslera coicis*. No entanto, para *Coix lacryma-jobi* ainda não tinham sido feitos relatos da ocorrência de *Drechslera coicis* em Lavras, MG, sendo assim, essa é a primeira constatação.

#### 4.2.17 Manjerona (*Origanum majorana* L.)

Manjerona é uma planta herbácea da família Labiatae, de origem no nordeste da África, Oriente Médio e Índia, utilizada como digestivo, carminativo e expectorante. Os sintomas encontrados apresentam-se com o aspecto pulverulento de cor variando de branco a cinza, sobre folhas e pecíolos, constituindo-se de micélio e de órgãos de frutificação assexuada do fungo

(conídios) (Figura 6A). Com a evolução do sintoma ocorre necrose da parte atingida e conseqüente queda de folhas.

Material examinado: HML 141, Lavras, MG, 09 de julho de 2001.

Estes sintomas estão relacionados com o fungo *Oidium* sp. (Figura 7A). *Oidium* sp. foi relatado em *Origanum hirtum* na Itália e para *Origanum vulgare* em Portugal (USDA, 2001).

No entanto, *Oidium* sp. ainda não tinha sido relatado para *Origanum majorana* em Lavras, MG, sendo esse o primeiro relato.

#### 4.2.18 Maravilha (*Mirabilis jalapa* L.)

Maravilha é uma planta herbácea da família Nyctaginaceae, de origem no México, utilizada no tratamento de furúnculos e tumores. Foram observados sintomas com aspecto pulverulento de coloração variando de branco a cinza, sobre folhas e pecíolos, constituindo de micélio e de órgãos de frutificação assexuada do fungo (conídios) (Figura 6B). Com a evolução do sintoma ocorre necrose da parte atingida e conseqüente queda de folhas.

Material examinado: HML 146, Lavras, MG, 23 de julho de 2001.

Estes sintomas estão relacionados com o fungo *Oidium* sp. (Figura 7B). Esse gênero já foi constatado associado com *Mirabilis jalapa* na China, Índia, Indonésia e Sri Lanka (USDA, 2001). Hosagoudar (1990), durante um levantamento dos oídios em Coimbatore, Índia, encontrou plantas de maravilha com suas folhas infectadas com *Oidium nyctaginacearum* o qual foi o primeiro relato desse fungo na região.

*Oidium* sp. ainda não tinha sido relatado para *Mirabilis jalapa* em Lavras, MG. Portanto, essa é a primeira constatação.

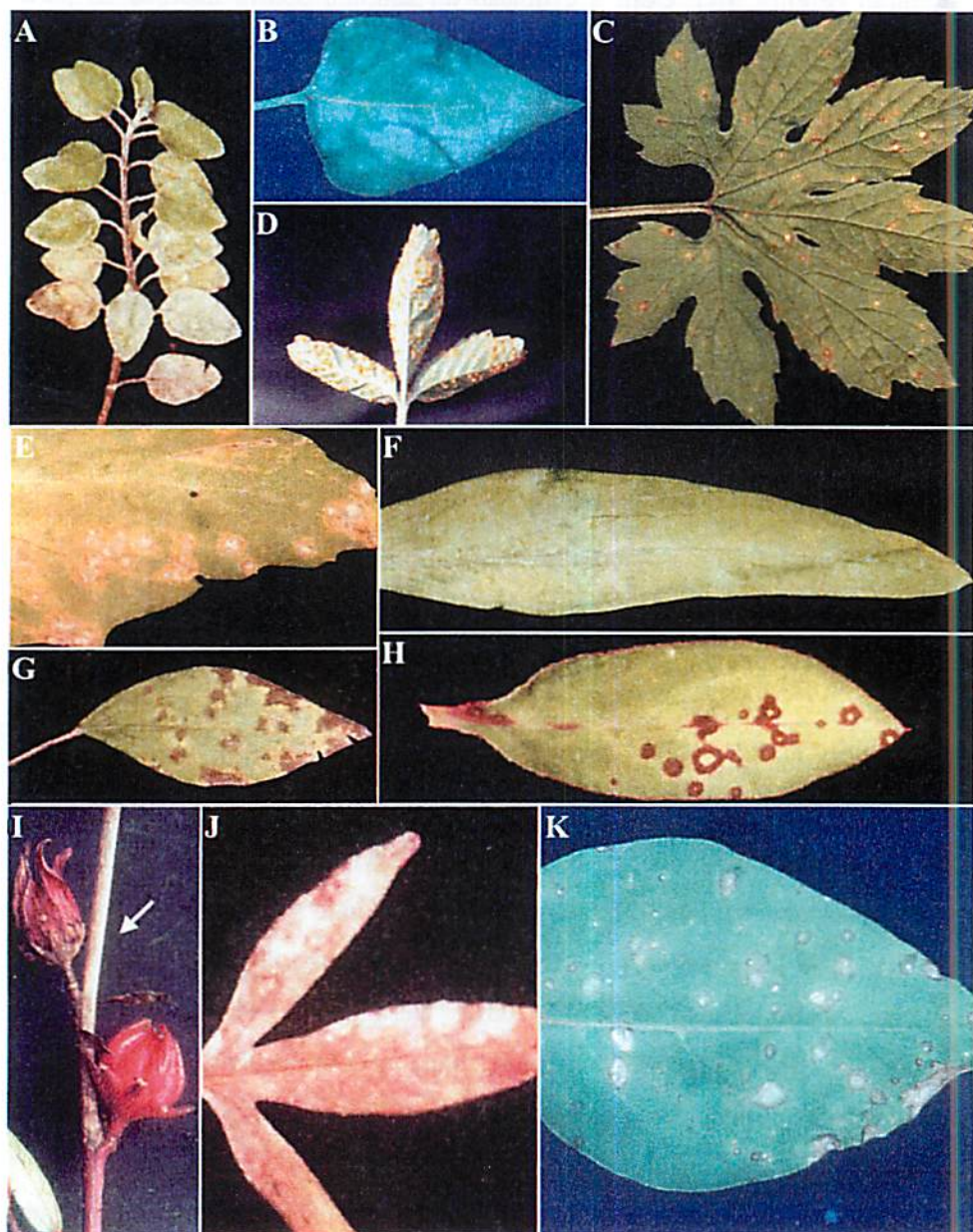


FIGURA 6. Sintomas de doenças em plantas medicinais do horto "Ervas & Matos" da UFLA. A, B, F e J) Pulverulência; I) Seca de ramo; G) Mancha angular; C, H e K) Mancha circular; D e E) Pústula. UFLA, Lavras, MG, 2002.

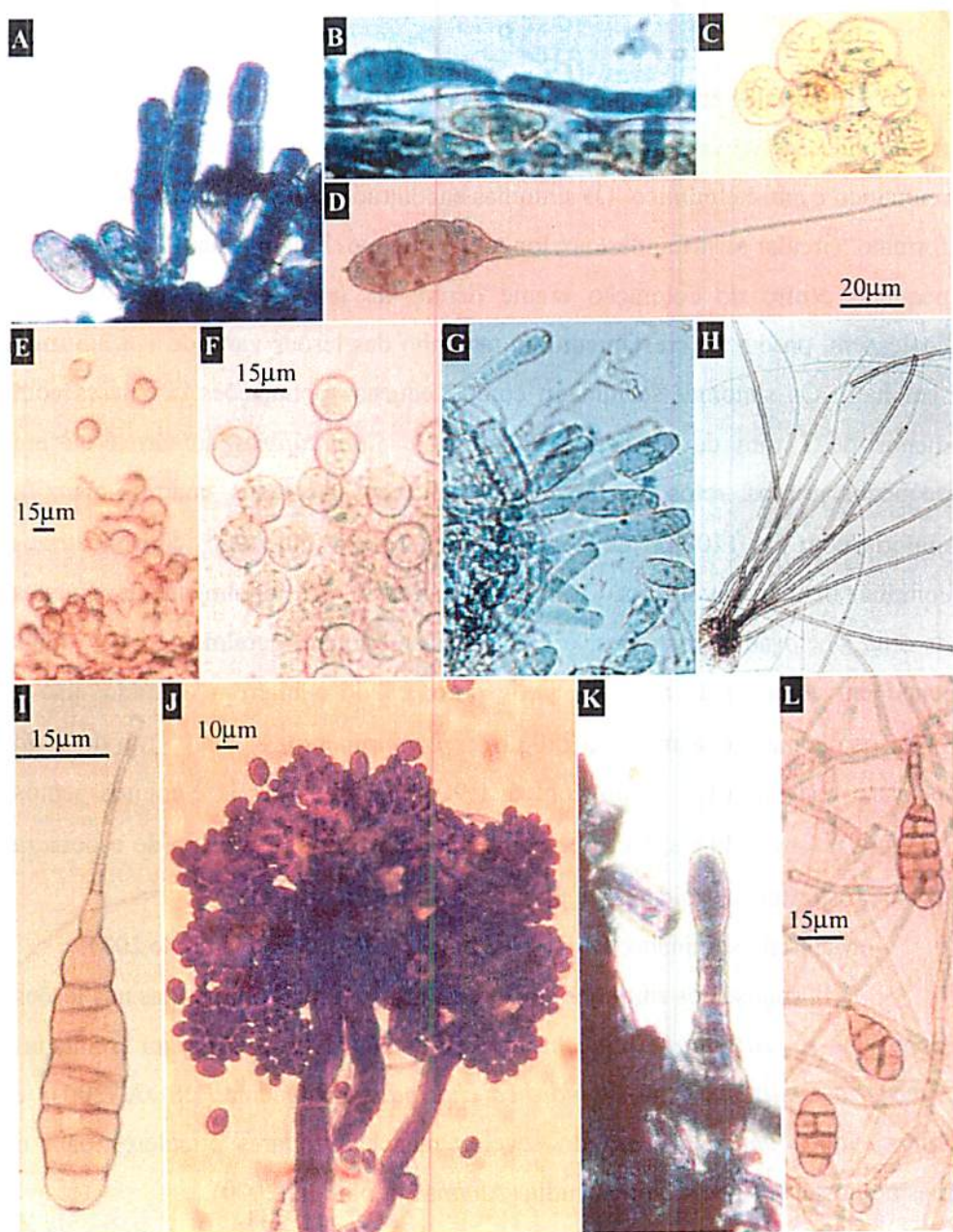


FIGURA 7. Fungos identificados em plantas medicinais do horto “Ervas & Matos” da UFLA. A, B, G e K) *Oidium* sp.; C) *Phragmidium* sp.; D) *Alternaria cucumerina*; E e F) *Albugo candida*; H) *Cercospora* sp.; I) *Alternaria gomphrenae*; J) *Botrytis cinerea*; L) *Alternaria alternata*. UFLA, Lavras, MG, 2002.



#### 4.2.19 Melão-de-são caetano (*Momordica charantia* L.)

Melão-de-são caetano é uma planta medicinal herbácea da família Cucurbitaceae, de origem na África. Esta é utilizada como febrífugo, anti-reumático e anti-helmíntico. Os sintomas encontrados foram manchas foliares de formato circular distribuídas ao longo de todo o limbo foliar. Possuem um pequeno centro de coloração creme dentro de uma lesão escura. Quando coalescem, produzem crestamento. O tamanho das lesões varia de 1 a 3,5 mm, sem halo. Os sintomas se iniciam como pequenas pontuações circulares com menos de 1 mm de diâmetro (Figura 6C). *Conidióforos* solitários ou em pequenos grupos, retos ou flexuosos, cilíndricos, septados, marrom-claro, a maioria com até 110 µm de comprimento, 6 a 10 µm largo, com cicatrizes conidiais bem desenvolvidas. *Conídios* solitários ou, ocasionalmente, em cadeias de dois, obclavados, rostrados, o bico é bastante longo, geralmente muito mais longo em comparação ao corpo do esporo, pálido a marrom dourado, liso a verrucoso, a maioria com 130 a 220 µm de comprimento, 18,5 a 25 µm de largo na parte mais robusta; corpo com 6 a 9 septos transversais e muitos septos oblíquos e longitudinais; bico septado e não ramificado, 4 a 5 µm de espessura na base, estreitando rapidamente para 1 a 2,5 µm (Figura 7D).

Material examinado: HML 134, Lavras, MG, 05 de março de 2001.

Pela análise dos sintomas e das estruturas fúngicas observadas nas lesões identificou-se *Alternaria cucumerina* (Ellis & Everh.). Foram relatadas *Alternaria tenuissima* para *Momordica charantia*, no Quênia (USDA, 2001) e *Alternaria cucumerina* causando severas manchas foliares circulares para o mesmo hospedeiro em Kanpur, Índia (Ahamad & Narain, 2000).

*Alternaria cucumerina* ainda não tinha sido relatada para *Momordica charantia* em Lavras, MG, sendo esse o primeiro relato.

#### 4.2.20 Moranguinho (*Fragaria vesca* L.)

Moranguinho é uma planta medicinal herbácea da família Rosaceae, de origem incerta porém já conhecida pelas civilizações grega e romana, utilizada como tônico, remineralizante e antigotoso. Os sintomas encontrados se apresentam sob a forma de pústulas de coloração amarelo-alaranjado aparecendo somente na parte abaxial da folha. Podem coalescer. Medem em torno de 1 mm e se distribuem por toda a superfície. Foram observadas pústulas contendo somente urediniósporos (Figura 6D), não tendo sido observados outros estádios do ciclo de vida.

Material examinado: HML 145, Lavras, MG, 23 de julho de 2001.

Estes sintomas foram associados a *Phragmidium* sp. (Figura 7C). Na Índia, já foi registrada a ocorrência de *Phragmidium fragariastris* (D.C.) Schort em *Fragaria vesca* L. (Singh & Sinha, 1993).

De acordo com Kimati et al. (1997), *Phragmidium* sp. é um fungo comum em plantas da família Rosaceae, ocorrendo com grande frequência no Brasil para o gênero *Rosa* sp. No entanto, para *Fragaria vesca*, também uma Rosaceae, ainda não tinha sido relatada a associação com *Phragmidium* sp. Segundo Mendes et al. (1998), existem três espécies de *Phragmidium* relatadas para *Rosa* sp. no Brasil. *Phragmidium mucronatum* é relatada nos estados de Minas Gerais, Pernambuco, Rio Grande do Sul e São Paulo; *Phragmidium rosae-punpinellifoliae* foi constatada em Minas Gerais, São Paulo e Rio Grande do Sul e *Phragmidium subcorticium* relatado para o Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e São Paulo.

*Phragmidium* sp. ainda não tinha sido relatado para *Fragaria vesca* em Lavras, MG, sendo essa a primeira constatação.

#### 4.2.21 Mostarda (*Brassica campestris* L.)

Mostarda é uma espécie medicinal da família Cruciferae, originária da Europa. As raízes são fortificantes e combatem tuberculose e moléstias do aparelho urinário. Foram observadas pústulas de coloração branca na parte abaxial da folha, apresentando um halo clorótico, onde são produzidas grandes quantidades de esporângios. Medem de 0,8 a 6 mm (incluindo-se o halo), distribuídas ao longo de todo o limbo foliar. Na parte adaxial apresentam halos concêntricos de coloração amarelo e verde em sucessão (Figura 6E). *Esporangióforos* hialinos, 30 a 40 x 13 a 15  $\mu\text{m}$  (Figura 7E). *Esporângios* em cadeia, hialinos, 11 a 20  $\mu\text{m}$  de diâmetro (Figura 7F).

Material examinado: HML 150, Lavras, MG, 27 de agosto de 2001.

Estes sintomas foram associados a *Albugo candida* (Pers.) O. Kuntze, pois apresenta características semelhantes à descrição existente em Ellis & Ellis, (1997). Existem três espécies de *Albugo* associadas com espécies do gênero *Brassica*. São elas *Albugo candida*, amplamente distribuída em todo o mundo, tendo sido relatada para *Brassica campestris* em vários países, relatada no Brasil para *Brassica alba*, *Brassica napus* e *Brassica oleracea*; *Albugo cruciferarum* relatada para espécies de *Brassica* nos Estados Unidos, Canadá, Porto Rico, Ilhas Virgens e Ihas Canárias; e *Albugo macrospora* para *Brassica* spp. em Taiwan e China (USDA, 2001). Somente *Albugo candida* é relatada para o Brasil.

*Albugo candida* ainda não tinha sido relatada para *Brassica campestris* em Lavras, MG, sendo esse o primeiro relato.

Sintomas iguais àqueles descritos para calêndula levaram à identificação do gênero *Oidium* sp. (Figura 7G) associado às folhas de *Brassica campestris* (Figura 6F).

Material examinado: HML 149, Lavras, MG, 27 de agosto de 2001.

*Oidium* sp. foi várias vezes assinalado para espécies de *Brassica*, as quais são cultivadas no Brasil (Mendes et al., 1998; USDA, 2001). Esse fungo já foi relatado em vários outros países. A espécie *Oidium balsamii* teve seu registro no Brasil para *Brassica oleracea* var. *botrytis* e *Brassica oleracea* var. *capitata*. Já *Oidium erysiphoides* foi constatado para *Brassica oleracea* var. *capitata* na Grécia (USDA, 2001).

*Oidium* sp. ainda não tinha sido relatado para *Brassica campestris* em Lavras, MG, sendo esse o primeiro relato.

#### 4.2.22 Parietária (*Parietaria officinalis* L.)

Parietária é uma planta herbácea da família Urticaceae, originária da Europa, utilizada como diurético contra ureítes, cistites e cálculos vesicais. Os sintomas se apresentam sob a forma de manchas irregulares distribuídas ao longo de todo o limbo foliar. Tem formato angular, acompanhando as nervuras da folha e coloração escura. Não deprimidas, podendo coalescer. Sem halo. Tamanho bastante variável, podendo atingir 5 mm (Figura 6G).

Material examinado: HML 131, Lavras, MG, 19 de fevereiro de 2001.

O fungo *Cercospora* sp. (Figura 7H) esteve constantemente associado aos sintomas descritos. No entanto, não foram encontrados relatos de ocorrência desse gênero para *Parietaria officinalis*. Para a família Urticaceae *Cercospora* sp. já foi constatado com a espécie *Cercospora krugiana*. Esta causa manchas foliares irregulares, geométricas, pardo-escuras, com 3 a 6 mm de diâmetro em *Boehmeria nivea*, tendo sido relatada em Minas Gerais no ano de 1934. (Muller & Chupp, 1936).

*Cercospora* sp. ainda não tinha sido relatado para *Parietaria officinalis* em Lavras, MG, sendo esse o primeiro relato.

#### 4.2.23 Perpétua roxa (*Gomphrena globosa* L.)

Perpétua roxa é uma planta medicinal da família Amaranthaceae, de origem na Índia e China, utilizada como expectorante, contra tosse e diarreia. Os sintomas são manchas foliares circulares dispersas ao longo de todo o limbo. Iniciam-se como pontuações negras e evoluem para manchas circulares com centro creme e bordos avermelhados ou púrpuros. Sem halo. Podem coalescer e formar grandes manchas irregulares. São deprimidas. Seu tamanho varia de 0,5 a 4,5 mm de diâmetro (Figura 6H). *Conidióforos* lisos, marrons, com até 110 µm de comprimento e 6 a 7,5 µm de largura com 1 a 3 cicatrizes. *Conídios* retos a ligeiramente curvados, obclavados, marrom-dourado, lisos, com 8 a 11 septos transversos e, às vezes, com 1 a 2 septos longitudinais, com 80 a 144,5 µm de comprimento, 11 a 15 µm de espessura na parte mais larga e bico 2,5 a 3 µm largo (Figura 7I).

Material examinado: HML 154, Lavras, MG, 10 de setembro de 2001.

Pela comparação dos sintomas e das características morfológicas com aqueles encontrados na literatura, foi possível identificar o fungo como sendo *Alternaria gomphrenae* Togashi. *Alternaria gomphrenae* já foi relatada para *Gomphrena globosa* em Burma, Cuba, Estados Unidos, Índia, Indonésia, Jamaica, Japão, Malásia, Porto Rico, Sri Lanka, Taiwan, Trinidad & Tobago e Ilhas Virgens (Ellis, 1976; USDA, 2001).

*Alternaria gomphrena* ainda não tinha sido relatada para *Gomphrena globosa* em Lavras, MG, sendo essa a primeira constatação.

#### 4.2.24 Rosela (*Hibiscus sabdariffa* D.C.)

Rosela é uma planta medicinal da família Malvaceae, de origem na África tropical, utilizada como diurético, antiescorbútico e é um laxante suave.

Os sintomas foram observados em plantas no início da floração, na época fria do ano, quando a temperatura cai até, aproximadamente, 5°C. São caracterizados como lesões marrons, deprimidas, em todo o perímetro do caule, as quais apresentam intensa esporulação do fungo. Foi também observado o apodrecimento do cálice de flores (Figura 6I). Outros órgãos da planta foram assintomáticos. Durante o desenvolvimento das lesões houve o murchamento da parte superior das plantas infectadas. *Colônia* com coloração cinza-esverdeado, intensa esporulação após 25 dias e produção de escleródios de tamanho variado. *Conidióforos* ramificados, freqüentemente com 2 mm ou mais longo, a maioria com 16 a 30 µm de largura, lisos, marrom-claro na parte de baixo, mais pálido próximo ao ápice (Figura 7J). *Conídios* (6 a 10 x 7,5 a 13,5 µm) são hialinos, unicelulares, elipsóides, lisos, produzidos em conidióforos ramificados (Figura 7J).

Material examinado: HML 143, Lavras, MG, 16 de julho de 2001.

A análise dos sintomas e estruturas do fungo, em comparação com a literatura, permitiu identificar *Botrytis cinerea* Pers. ex Pers. Esse fungo já foi relatado para esta espécie botânica na Austrália, China, Taiwan e Zimbábue (USDA, 2001) e, mais recentemente, na África do Sul (Swart & Langenhoven, 2000).

*Botrytis cinerea* ainda não tinha sido relatado para *Hibiscus sabdariffa* em Lavras, MG, sendo esse o primeiro relato.

Com relação aos estudos para confirmar a patogenicidade, os primeiros sintomas se manifestaram oito dias após a inoculação. Os postulados de Koch foram cumpridos, confirmando então a etiologia da doença.

Sintomas iguais àqueles descritos para calêndula levaram à identificação do gênero *Oidium* sp. (Figura 7K) associado às folhas de *Hibiscus sabdariffa* (Figura 6J).

Material examinado: HML 142, Lavras, MG, 16 de Julho de 2001.

Esse fungo já teve sua ocorrência assinalada em Barbados, no Brasil e em Malawi (USDA, 2001). De acordo com Mendes et al. (1998), *Oidium* sp. foi encontrado associado à *Hibiscus sabdariffa* no Brasil, no estado de São Paulo, no ano de 1944.

No entanto, *Oidium* sp. ainda não tinha sido relatado para *Hibiscus sabdariffa* em Lavras, MG, sendo esse o primeiro relato.

#### 4.2.25 Trombeta-de-anjo (*Brugmansia suaveolens* Ber. & Presl. - sin. *Datura stramonium* Linn.)

Trombeta-de-anjo é uma planta medicinal da família Solanaceae, originária do Cáucaso difundindo-se para a Europa, utilizada como antiespasmódico e broncodilatador. É uma erva potencialmente tóxica. Os sintomas são manchas foliares necróticas concêntricas, dispersas ao longo de todo o limbo. Surgem como pequenas pontuações circulares de coloração cinza. Quando se desenvolvem, elas podem coalescer e tomar o formato irregular. O tamanho das lesões varia de 0,8 a 4,5 mm de diâmetro. As margens possuem coloração escura com centro de cor creme. Sem halo clorótico (Figura 6K). *Conidióforos* simples ou ramificados, pálidos, lisos, com até 50 µm de comprimento. A maioria possui de 3 a 6 µm de largura, com uma a várias cicatrizes conidiais (Figura 7L). *Conídio* formado em cadeias, podendo ser ramificadas, obpiriforme, ovóide ou elíptico, apresentando um bico curto, marrom acinzentado, verrucoso, com até oito septos transversos e vários septos longitudinais ou oblíquo-os. Possui de 23 a 49 µm de comprimento, 10 a 17 µm de largura na parte mais robusta e 3,5 a 6 µm de largura no bico (Figura 7L).

Material examinado: HML 128, Lavras, MG, 06 de novembro de 2000.

Pelo estudo das características citadas anteriormente em comparação com informações da literatura, identificou-se *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler. Existem sete espécies de *Alternaria* causando manchas foliares em *Brugmansia*

*suaveolens* Ber. & Presl. São elas: *Alternaria crassa*, relatada na China, Cuba, Cyprus, Estados Unidos, Índia, Quênia, Portugal, África do Sul, Venezuela e Zimbábue; *Alternaria dauci* var. *solani*, na China; *Alternaria longipes*, nas Ilhas Fiji; *Alternaria porri* subsp. *solani*, no Brasil; *Alternaria solani*, nos Estados Unidos e na Líbia; *Alternaria tenuis* (sin. *Alternaria alternata*), na África do Sul e *Alternaria tenuissima*, na Índia (USDA, 2001). O gênero *Alternaria* é relatado para esta planta na Austrália, no Brasil e em Cuba (USDA, 2001).

*Alternaria crassa* é a espécie mais comumente associada a esta planta medicinal, porém, não foram encontrados relatos para o Brasil. Já *Alternaria alternata* é um fungo muito comum no Brasil, ocorrendo em uma vasta quantidade de espécies vegetais dentre elas: caqui ( *Diospyros kaki* L.), feijoeiro ( *Phaseolus vulgaris* L.), fumo ( *Nicotiana tabacum* L.), girassol ( *Helianthus annuus* L.), mamoeiro ( *Carica papaya* L.), entre outros (Kimati et al., 1997). Urben et al.(1987) realizaram o levantamento de doenças em espécies medicinais no Distrito Federal, Brasil e constataram *Alternaria* sp. associada a manchas foliares nesta espécie medicinal. *Alternaria* sp. foi relatado causando mancha foliar em *Brugmansia* sp. em Lavras, Minas Gerais (Pozza et al., 1996).

No entanto, em se tratando de *Alternaria alternata* em *Brugmansia suaveolens*, não foram encontrados relatos para Lavras, MG, sendo essa a primeira constatação.



## 5 CONCLUSÕES

Nas condições da realização do trabalho, concluiu-se o seguinte:

1. Doze gêneros de fungos estavam associados às lesões nas 27 espécies medicinais estudadas.
2. Quatro tipos de sintomas foram observados: mancha foliar, em quatorze plantas; pústula em nove plantas; pulverulência, em seis plantas e podridão de haste, em uma planta.
3. Os fungos dos gêneros *Cercospora*, *Oidium* e *Puccinia* foram os mais freqüentemente associados às plantas medicinais, ocorrendo para seis espécies medicinais, cada um deles.
4. Dos fungos encontrados em associação com lesões necróticas nas plantas medicinais estudadas, treze já foram relatados, pelo menos com relação a gênero, para o Brasil; quatorze são possíveis patógenos com a maioria desses já relatados em outros países e três compreendem a primeira constatação da etiologia para o Brasil.
5. A ocorrência de *Sphaerellopsis* sp. sobre *Puccinia menthae* e *Uromyces* sp. consiste em controle biológico natural.

## 6 SUGESTÕES

Os resultados obtidos no presente trabalho são um indício da possibilidade da descoberta de novas associações patogênicas para plantas medicinais, se houver a continuidade dos estudos de diagnose de doenças.

Estudos para a identificação em nível específico e inferiores dos fungos associados com as plantas medicinais devem ser realizados. Os mesmos poderão ser utilizados em futuros trabalhos visando o controle integrado dessas doenças (pois não é aceitável o uso de produtos químicos sintéticos nesse grupo de plantas), estudos epidemiológicos diversos, resistência, biologia dos fitopatógenos e outros.

É necessário a adoção de medidas quarentenárias antes da implantação de novos cultivos de plantas medicinais para evitar a entrada de novos patógenos na região e impedir a disseminação daqueles já existentes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL. Plantas Medicinais: mercado desorganizado mas promissor. São Paulo, SP: FNP Consultoria & Comércio, 1999. 521p.

AGRIANUAL. Plantas Medicinais: mercado em expansão. São Paulo, SP: FNP Consultoria & Comércio, 2000. 546p.

AGRIOS, N. G. *Plant pathology*. 4. ed. San Diego: Academic Press, 1997. 635p.

AHAMAD, S.; NARAIN, U. A new host recorded of *Alternaria cucumerina* on bitter gourd. *Indian Phytopathology*, New Delhi, v. 53, n. 2, p. 234, June 2000.

ALEXOPOULOS, C. J.; MIMS, C. W.; BLACKWELL, M. *Introductory mycology*. 4. ed. New York: Jhon Wiley & Sons, 1996. 869p.

ALVES, E.; ABREU, M. S. *Diagnose de doenças de plantas*. Lavras: UFLA/FAEPE, 1999. 52p.

ARTHUR, J. C.; CUMMINS, G. B. Rusts of the Northwest Himalayas. *Mycologia*, New York, v. 25, p. 397-406, 1933.

ARX, J. A. Von; MÜLLER, E. *Die Gattungen der amerosporen Pyrenomyceten: Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz*, Bern: Kommissionsverlag Buchdruckerei Böhler, 1954. v. 11, 434p.

BASTOS, C. N. Efeito do óleo de *Piper aduncum* sobre *Crinipellis perniciosa* e outros fungos fitopatogênicos. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 22, n. 3, p. 441-443, set. 1997.

BEDENDO, I. P. Manchas foliares. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. *Manual de fitopatologia: princípios e conceitos*. 3. ed. São Paulo, SP: Agronômica Ceres, 1995. cap. 45, p. 848-858.

BERGAMIN FILHO, A. ; KIMATI, H.; AMORIM, L. *Manual de fitopatologia: princípios e conceitos*. 3. ed. São Paulo, SP: Agronômica Ceres, 1995. 919p.

- BISHOP, C. D.; THORNTON, I. B. Evaluation of the antifungal activity of the essential oils of *Monarda citriodora* var. *citriodora* and *Melaleuca alternifolia* on post-harvest pathogens. **The Journal Essential Oil Research**, Carol Stream, v. 9, n. 1, p. 77-82, Jan./Feb. 1997.
- BOEWE, G. H. Some plant diseases new to Illinois. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v. 48, n. 11, p. 866-870, Nov. 1964.
- BRAVERMAN, S. W. *Stemphylium* species on comfrey. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v. 43, n. 9, p. 1050, Sept. 1959.
- CUMMINS, G. B.; HIRATSUKA, Y. **Illustrated genera of rust fungi**. 2. ed. rev. Saint Paul: American Phytopathological Society, 1983. 152p.
- ELLIS, M. B. **Dematiaceous hyphomycetes**. Kew, UK: CAB International, 1971. 608p.
- ELLIS, M. B. **More dematiaceous hyphomycetes**. Kew, UK: CAB International, 1976. 507p.
- ELLIS, M. B.; ELLIS, J. P. **Microfungi on land plants: an identification handbook**. 2. ed. aum. Slough, UK: The Richmond Publishing, 1997. 868p.
- GOMIDE, A. F. **Levantamento de doenças bacterianas em hortaliças na região do cinturão verde de Belo Horizonte**. 1989. 89 p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa..
- GONÇALVES, R. D. Ferrugem da hortelã-pimenta. **O Biológico**, São Paulo, SP, v. 9, n. 11, p. 383-385, nov. 1943.
- GOOS, R. D.; GOWING, D. P. Type specimens of fungi maintained at herbarium pacificum, Bernice P. Bishop Museum, Honolulu. **Mycotaxon**, Ithaca, USA, v. 43, p. 177-198, Jan./Mar. 1992.
- GROGAN, R. G. The science and art of plant disease diagnosis. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 19, p. 333-335, 1981.
- HANLIN, R. T. **Illustrated genera of ascomycetes**. Saint Paul: American Phytopathological Society, 1990. v. 1, 263p.

HAWKSWORTH, D. L.; KIRK, P. M.; SUTTON, B. C.; PEGLER, D. N. **Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi**. 8. ed. Wallingford: CAB international, 1995. 616p.

HENNEN, J. F.; HENNEN, M. H.; FIGUEIREDO, M.B. Índice das ferrugens (uredinales) do Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, SP**, v. 49, n. 1, p. 1-201, dez. 1982.

HODGES, C. S.; FERREIRA, F. A. *Korunomyces*, a new genus of fungi imperfecti from Brazil. **Mycologia, New York**, v. 73, n. 2, p. 334-342, Mar./Apr. 1981.

HOSAGOUDAR, V. B. *Oidium nyctaginacearum* sp. nov. from Coimbatore. **Indian Phytopathology, New Delhi**, v. 43, n. 2, p. 217-218, June 1990.

KARL, A. C.; SOUZA, R. M.; MATTOS, J. K. A. Patogenicidade de *Meloidogyne javanica* em quatro especies de plantas medicinais. **Horticultura Brasileira, Brasilia**, v. 15, n. 2, p. 118-121, nov. 1997.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 3. ed. São Paulo, SP: Agronômica Ceres, 1997. v. 2, 774p.

KIRALY, Z.; KLEMENT, Z.; SOLYMOSSY, F.; VOROS, J. **Methods in plant pathology**. Budapeste: Akad. Kiadó, 1974. 609p.

KRUGNER, T. L.; BACCHI, L. M. A. Fungos. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. **Manual de fitopatologia: princípios e conceitos**. 3. ed. São Paulo, SP: Agronômica Ceres, 1995. cap. 4, p. 46-95.

LELLIOTT, R. A.; STEAD, D. E. **Methods for the diagnosis of bacterial diseases of plants**. Oxford: Blackwell Scientific, 1987. 216p.

LIMA, C. S. Controle de *Fusarium moniliforme* Sheld. em sementes de milho (*Zea mays* L.) submetidas ao tratamento químico, biológico e com óleos essenciais. 2000. 51 p. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

MARTINS, E. R.; CASTRO, D. M. de; CASTELLANI, D. C.; DIAS, J. E. **Plantas medicinais**. Viçosa: UFV, 1995. 220p.

- MARTINS, M. C. P.; MUCHOVEJ, J. J. Associação de *Stemphylium* sp. com mancha concêntrica em confrei. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 10, p. 217, jun. 1985. Suplemento. CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 18., 1985, Fortaleza. Resumo, 001.
- MATTOS, J. K. A. Plantas medicinais-problemas e possibilidades. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 5-10, maio 1983.
- MENDES, M. A. S.; SILVA, V. L.; DIANESE, J. C.; FERREIRA, M. A. S. V.; SANTOS, C. E. N.; GOMES NETO, E.; URBEN, A. F.; CASTRO, C. **Fungos em plantas no Brasil**. Brasília: EMBRAPA, 1998. 569p.
- MING, L. C. Plantas medicinais e aromáticas no ensino de agronomia no Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 15, n. 2, p. 85-88, nov. 1997.
- MULLER, A. S.; CHUPP, C. Uma segunda contribuição às Cercosporae de Minas Gerais. **Arquivos do Instituto de Biologia Vegetal**, Rio de Janeiro, RJ, v. 3, n. 1, p. 91-98, dez. 1936.
- OLIVEIRA, J. C. M.; PESSOA, M. N. G.; PINHEIRO, P. L. Ação antifúngica do alecrim-pimenta (*Lippia sidoides* Cham.) sobre *Colletotrichum gloeosporioides* e *Sclerotium rolfsii* "in vitro". **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 23, p. 265, ago. 1998. Suplemento. CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 31., 1998, Fortaleza. Resumo, 313.
- POZZA, E. A. Ocorrência de doenças da parte aérea de plantas na região de Lavras-MG. 1994. 97p. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- POZZA, E. A.; SOUZA, P. E. de; BRITO, C. H. de; CARDOSO, M. A. F. C. Ocorrência de fungos e bactérias associados a doenças em plantas ornamentais em Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 20, n. 1, p. 39-44, jan./mar. 1996.
- RAKHOLIYA, K. B.; PATEL, P. B.; JADEJA, G. C. New disease outbreaks. **Indian Phytopathology**, New Delhi, v. 51, n. 4, p. 393, Dec. 1998.
- SALGADO, C. L.; AMORIM, L. Sintomatologia. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. **Manual de fitopatologia: princípios e conceitos**. 3. ed. São Paulo, SP: Agronômica Ceres, 1995. cap. 10, p.212-222.

SCHUTA, L. R.; LIMA, M. L. R. Z. C.; CRACHINESKI, J. J. Ocorrência de ferrugem em plantas de erva cidreira brasileira (*Lippia alba*, N.E.Br.). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 22, p. 285, ago. 1997. Suplemento. CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 30., 1997, Poços de Caldas. Resumo, 307.

SINGH, A. S.; SINHA, O. K. Rust on perpetual strawberry-a new record. **Indian Journal of Mycology and Plant Pathology**, Udaipur, v. 23, n. 2, p. 220-221, aug. 1993.

SOUZA, R. M.; MATTOS, J. K. A.; KARL, A. C. Avaliação preliminar da reação de plantas medicinais a *Meloidogyne javanica* e *M. incognita*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 13, n. 2, p. 209-211, nov. 1995.

STADNIK, M. J.; RIVERA, M. C. Oídios. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001. 484p.

SUTTON, B. C. **The Coelomycetes**. Kew: Commonwealth Mycological Institute, 1980. 696p.

SWART, L.; LANGENHOVEN, P. First report of Botrytis Blight, caused by *Botrytis cinerea*, on *Hibiscus* in South Africa. **Plant Disease**, St. Paul, v. 84, n. 4, p. 487, Apr. 2000.

TUITE, J. **Plant pathological methods: fungi and bacteria**. Minneapolis: Burgess Publishing Company, 1969. 239p.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Index of Fungi on Plants: fungal diseases occurrence databases**. Beltsville, 2001. Disponível em: <<http://nt.ars-grin.gov/>>. Acessos em nov. 2001.

URBEN, A. F.; MATTOS, J. K. A.; MENDES, M. A. S. Fungos associados a manchas de folhas em plantas de uso medicinal, no Distrito Federal. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 12, n. 4, p. 390-394, dez. 1987.

VIÉGAS, A. P. Alguns fungos do Brasil 2 – Ascomycetos. **Bragantia**, Campinas, v. 4, n. 1, p. 1-392, 1944.

VIÉGAS, A. P. Alguns fungos do Brasil 4 – Uredinales. **Bragantia**, Campinas, v. 5, n. 1, p. 1-144, jan. 1945.



**ANEXO**

**Página**

ANEXO

FIGURA 1	Modelo de ficha usada pela Clínica Fitossanitária-DFP-UFLA para o cadastro de materiais vegetais recebidos de outros setores da UFLA.....	66
----------	---	----





Ministério da Educação e do Desporto  
 Universidade Federal de Lavras  
 Departamento de Fitopatologia  
**Clínica Fitossanitária**  
 CP 37 – 37200-000 – Lavras/MG  
 Fone: (035) 829-1281 – Fax: (035) 829-  
 1283 – Email: dfp@ufla.br

**CADASTRO DE MATERIAL RECEBIDO – UFLA**

N <sup>o</sup> DA CLÍNICA:	AMOSTRA RECEBIDA EM:
REMETENTE/PROFESSOR:	
DEPARTAMENTO:	TEL:

**MATERIAL DOENTE:**

CULTURA:	VARIEDADE:
LOCAL DO CULTIVO:	
DATA DA COLETA:	ÁREA CULTIVADA:
% DE ATAQUE:	IDADE DA PLANTA:
SINTOMAS:	
OUTRAS INFORMAÇÕES IMPORTANTES:	
RESULTADO:	

. Distribuição no campo ( reboleira/generalizado) ; Tratamentos realizados (pulverizações, podas, inundações) ; Intervalo de aplicação dos tratamentos realizados; espaçamento, adubação. Tipo de solo ( arenoso, argiloso, orgânico, úmido, seco ), etc.

FIGURA 1. Modelo de ficha usada pela Clínica Fitossanitária-DFP-UFLA para o cadastro de materiais vegetais recebidos de outros setores da UFLA. UFLA, Lavras, MG, 2002.