

FERNANDA CARVALHO BARROS

OCORRÊNCIA DE FUNGOS EM AMOSTRAS RECEBIDAS NO LABORATÓRIO  
DE MICOLOGIA E PROTEÇÃO DE PLANTAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE UBERLÂNDIA NO PERÍODO DE 2001 A 2008

Dissertação apresentada à Universidade Federal de  
Uberlândia, como parte das exigências do Programa de Pós-  
graduação em Agronomia – Mestrado, área de concentração  
em Fitopatologia, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientador

Prof. Dr. Fernando Cezar Juliatti

UBERLÂNDIA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2010

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

B277o Barros, Fernanda Carvalho, 1982-  
Ocorrência de fungos em amostras recebidas no laboratório de  
micologia e proteção de plantas da Universidade Federal de Uber-  
lândia no período de 2001 a 2008 [manuscrito] / Fernanda Carvalho  
Barros. - 2010.  
43 f. : il.

Orientador:.Fernando César Juliatti.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,  
Programa de Pós-Graduação em Agronomia.  
Inclui bibliografia.  
1. Fitopatologia - Teses. I. Juliatti, Fernando César, 1957- . II.  
Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação  
em Agronomia. III. Título.

CDU: 632

---

FERNANDA CARVALHO BARROS

OCORRÊNCIA DE FUNGOS EM AMOSTRAS RECEBIDAS NO LABORATÓRIO  
DE MICOLOGIA E PROTEÇÃO DE PLANTAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE UBERLÂNDIA NO PERÍODO DE 2001 A 2008

Dissertação apresentada à Universidade Federal de  
Uberlândia, como parte das exigências do Programa de Pós-  
graduação em Agronomia – Mestrado, área de concentração  
em Fitopatologia, para obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 12 de fevereiro de 2010.

Prof. PhD. Lísias Coelho

UFU

Profa. Dra. Dulândula Silva Miguel Wruck

IFET

Prof. Dr. Edson Ampélio Pozza

UFLA

Prof. Dr. Fernando Cezar Juliatti ICIAG-UFU  
(Orientador)

UBERLÂNDIA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2010

*Aos meus pais, Margareth Carvalho Barros e Tadeu Lemos Barros, pela educação, apoio, incentivo e amor incondicional durante toda a minha vida;*

*Aos familiares, pelo carinho;*

*Ao Luciano Cesar, pelo amor, companheirismo e incentivo durante estes anos...*

## **AGRADEDECIMENTOS**

Agradeço a Deus pela vida, saúde e força.

A minha família, pelo apoio e esforços para me manter estudando, contribuindo para meu crescimento pessoal e profissional.

Aos meus amigos do LAMIP, que de uma forma ou de outra colaboraram para minha formação, em especial a Érika Sagata, Anakely Rezende, Junia Viana e Juliana Araújo.

A todos os professores e funcionários do curso de pós-graduação em Agronomia pela oportunidade de convívio e pelos ensinamentos e ao Professor Dr. Fernando Cezar Juliatti, pela orientação, compreensão, paciência e pelo exemplo profissional.

## SUMÁRIO

|  | <b>Página</b> |
|--|---------------|
| RESUMO.....  | i             |
| ABSTRACT.....  | ii            |
| 1 INTRODUÇÃO.....  | 01            |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO.....   | 02            |
| 2.1 Ocorrência de fitodoeças.....  | 02            |
| 2.2 Diagnose.....  | 04            |
| 2.3 Culturas.....  | 06            |
| 2.3.1 Algodão ( <i>Gossypium hirsutum</i> L.).....                         | 06            |
| 2.3.2 Braquiária ( <i>Brachiaria</i> sp.).....                             | 06            |
| 2.3.3 Café ( <i>Coffe arabica</i> ).....                                   | 07            |
| 2.3.4 Feijão ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ).....                            | 08            |
| 2.3.5 Milho ( <i>Zea mays</i> ).....                                       | 09            |
| 2.3.6 Soja ( <i>Glycine max</i> (L.) Merrill).....                         | 10            |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS.....  | 12            |
| 3.1 Amostras recebidas para análise.....                                   | 12            |
| 3.2 Diagnose.....  | 12            |
| 3.3 Análise de sintomas.....   | 13            |
| 3.4 Isolamentos.....   | 13            |
| 3.5 Teste de sanidade de semente em substrato de papel (Blotter test)..... | 14            |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....  | 15            |
| 5 CONCLUSÃO.....   | 29            |
| REFERÊNCIAS.....   | 30            |
| APÊNDICE A.....  | 40            |
| ANEXO A.....   | 42            |
| ANEXO B.....   | 43            |

## RESUMO

BARROS, FERNANDA CARVALHO. **Ocorrência de fungos em amostras recebidas no Laboratório de Micologia e Proteção de Plantas da Universidade Federal de Uberlândia no período de 2001 a 2008.** 2010. 51p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitopatologia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.<sup>1</sup>

O presente trabalho tem por objetivo relatar a ocorrência de fungos em plantas nas principais culturas de importância econômica na região de Uberlândia, Alto Paranaíba e algumas cidades de Goiás, através da análise dos laudos de amostras de sementes ou partes de plantas encaminhadas ao Laboratório de Micologia e Proteção de Plantas – LAMIP, da Universidade Federal de Uberlândia, no período de 2001 a 2008. Os laudos analisados foram separados por cultura e posteriormente foram feitas anotações a respeito dos patógenos que constavam em cada laudo, tipo de análise realizada e número de laudos analisados por cultura. Foram analisados 2498 laudos de amostras das culturas de algodão, braquiária, café, feijão, milho e soja. Foram encontrados 36 gêneros de fungos sendo os Deuteromicetos os principais causadores de doenças com 82% das ocorrências, e o principal agente etiológico foi o *Fusarium* sp. responsável por 956 das ocorrências (18%), seguido de *Cladosporium* sp. com 682 (13%) e *Cercospora* sp. com 502 (9%). Das culturas analisadas, a que apresentou maior número de laudos foi a soja, com 2071 (83%) laudos, seguido do milho com 127 (5%) e do feijão com 125 (5%) laudos. Dentre as técnicas realizadas no LAMIP, o teste de sanidade de sementes (1235) é o mais solicitado, seguido da análise visual (988) e posteriormente pelo isolamento (275).

**Palavras-chave:** fungo, patógeno, Blotter test, sementes.

---

<sup>1</sup>Orientador: Fernando Cezar Juliatti - UFU

## ABSTRACT

BARROS, FERNANDA CARVALHO. **Occurrence of fungi in samples received by Micology and Plants Protect Laboratory at Federal University of Uberlândia since 2001 until 2008.** 2010. 51p. Dissertation (Máster program Agronomy/Fitopatology) – Federal University of Uberlândia, Uberlândia.<sup>1</sup>

The present work reports the occurrence of fungi on crops of economic importance in the region of Uberlândia, Alto Paranaíba and some cities of Goiás, by the analysis of reports generated by Laboratório de Micologia e Proteção de Plantas (LAMIP), Universidade Federal de Uberlândia, on samples of seeds or plant parts, from the year 2001 to 2008. The reports analyzed were classified by crop and, subsequently, notes were taken on the pathogens that were reported, on the type of analysis performed and on the amount of reports analyzed per crop. Two thousand four hundred ninety eight reports on samples of cotton, brachiaria, coffee, bean, maize and soybean were analyzed. Thirty six genera of fungi were found, and Deuteromycetes was the main cause of diseases, counting 82% of all occurrences. The main causal agent was *Fusarium* sp., which was responsible for 956 occurrences (18%), followed by *Cladosporium* sp. (682 occurrences, 13%) and *Cercospora* sp. (502 occurrences, 9%). Among the crops studied, soybean presented the largest amount of reports, 2071 (82% of all reports), followed by maize (127 reports, 5%), and bean (125 reports, 5%). Among the methods performed in LAMIP, the seed sanity test is the most required, followed by visual analysis and, last, the isolation.

**Keywords:** fungi, pathogen, isolation, blotter test, seeds.

---

<sup>1</sup>Major Professor: Fernando Cezar Juliatti - UFU

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o crescente e contínuo aumento na população mundial fez crescer a preocupação com a quantidade e a qualidade dos alimentos produzidos. Um pensamento futurista nos leva a imaginar que não teremos alimentos suficientes para alimentar a população terrestre nos próximos anos. Desta forma, torna-se necessário buscar instrumentos capazes de aumentar a produção de alimentos. Entretanto, o desenvolvimento da agricultura está diretamente relacionado a algumas questões básicas, como solos, clima, pragas e doenças, além é claro, de avanços tecnológicos. Inserida neste contexto, a Fitopatologia apresenta-se como ferramenta crucial para subsidiar o desenvolvimento da produção agrícola, buscando solucionar os problemas relacionados com o aparecimento de doenças que reduzem a quantidade e a qualidade dos alimentos produzidos (FERNANDES, 2005).

As doenças de plantas representam um dos fatores de maior risco para a agricultura, comprometendo a produção final de muitas culturas causando, em escala mundial, prejuízos incalculáveis para produtores e consumidores. A magnitude das perdas é condicionada ao tipo de cultura, patógeno, localidade, condições do ambiente e manejo empregado. Os produtos agrícolas podem sofrer perdas em quantidade e qualidade, em razão da simples ocorrência das doenças em campo, ou durante o armazenamento e o transporte (POZZA, 1994).

Para a pesquisa, é de suma importância o registro de ocorrência de doenças, o mapeamento das enfermidades e a identificação dos microrganismos patogênicos, associados a diversas culturas, que consiste em trabalho inicial para o desenvolvimento de projetos futuros de controle, epidemiologia, melhoramento e manejo integrado de doenças (POZZA, 1994).

O presente trabalho teve o objetivo de relatar a ocorrência de doenças de plantas em culturas de importância econômica na região de Uberlândia, Alto Paranaíba e algumas cidades de Goiás, por meio de amostras de sementes ou partes de plantas encaminhadas ao Laboratório de Micologia e Proteção de Plantas – LAMIP, da Universidade Federal de Uberlândia, no período de 2001 a 2008, e dessa forma contribuir com mais informações às pesquisas de caráter epidemiológico.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Ocorrência de fitodoenças

A sociedade convive com as doenças de plantas desde épocas mais remotas. As referências mais antigas são encontradas na Bíblia e eram atribuídas a castigos divinos. Mais tarde, com as observações e pesquisas, foram descobertos os patógenos (BERGAMIN FILHO; KIMATI, 1995).

As doenças de plantas são importantes porque causam danos às culturas e, em consequência, perdas na produção, afetando, de alguma forma, a vida dos homens. Daí a importância de ter uma visão holística do sistema, da dinâmica dos processos que interferem na ocorrência e no desenvolvimento das doenças e não uma visão simplista (VALE; JESUS JUNIOR; ZAMBOLIM, 2004). Hoje se sabe que as doenças de plantas podem ser de origem biótica, quando causadas por patógenos como fungos, bactérias, nematóides, vírus, viróides, fitoplasmas (KRUGNER, 1995), ou de origem abiótica, quando causadas por fatores inanimados, como deficiência de nutrientes, excesso de umidade e outros fatores ambientais.

Para ocorrer uma doença é necessário a interação de um patógeno, um hospedeiro suscetível e condições ambientais favoráveis para ocorrerem os processos de infecção, colonização e reprodução (NECHET, 2006). Os fungos causam doenças em um grande número de espécies vegetais (ZAMBOLIM; VALE, 1985), sendo responsáveis por 70% das doenças que reduzem a produtividade em grandes culturas e o homem desempenha importante papel no início e desenvolvimento das epidemias, podendo também interromper ou alterar esse processo (VALE; JESUS JUNIOR; ZAMBOLIM, 2004).

Segundo Boller, Forcelini e Hoffmann (2007), as doenças foliares, alvo principal do controle químico são, geralmente, de natureza policíclica, ou seja, vários ciclos da doença podem ocorrer durante um ciclo da cultura hospedeira. Sob condições ambientais favoráveis, o progresso e a intensidade da doença são determinados pela quantidade de inóculo inicial, pela taxa de progresso da epidemia e pelo tempo em que hospedeiro e patógeno estarão interagindo.

A taxa de progresso da epidemia, de acordo com Boller, Forcelini e Hoffmann (2007), embute vários fatores relacionados ao patógeno, como virulência e

agressividade; ao hospedeiro, como nível de resistência e hábito de crescimento; ao ambiente, que exerce papel preponderante sobre os demais, uma vez que também os influencia; e ao próprio manejo da cultura, como espaçamento e densidade de plantas, como confirmado por Casa e colaboradores (2007), que concluíram que o aumento da densidade de plantas, proporcionou incremento linear na incidência das podridões do colmo e grãos ardidos, para os dois híbridos de milho estudados em duas safras avaliadas.

Plantios em locais ou épocas mais favoráveis para as doenças podem resultar em maiores perdas na produção, devido a ocorrência e maior severidade das doenças (VALE; JESUS JUNIOR; ZAMBOLIM, 2004), por isso é tão importante obter o máximo possível de informações antes de ser feita a diagnose.

Os levantamentos de fitodoenças podem ser realizados com vários objetivos, sendo a base para o desenvolvimento de trabalhos de pesquisa e fonte importante de dados sobre a ocorrência e distribuição geográfica de doenças, devendo listar os hospedeiros de um mesmo patógeno, obter informações a respeito da sua distribuição ao longo do tempo e estimar as perdas causadas pelas fitodoenças (POZZA, 1994). Para isso, é necessário um número limitado de campos, com amostragens freqüentes, ou em outros casos pode ser mais apropriado coletar dados de muitas amostras aleatórias, dispersas numa grande área, segundo Vale e colaboradores (2004), e dessa forma poder tomar a decisão certa para combater o problema. Enquanto em outros países trabalhos de levantamento da ocorrência de doenças de plantas são freqüentes, no Brasil são escassos, quer por grupo de doenças, quer para a espécie individual do patógeno (POZZA et al., 1999).

A avaliação da ocorrência de doenças de plantas tem se mostrado a ferramenta inicial para estimar a importância de patossistemas em regiões geográficas específicas, indicar regiões favoráveis de ocorrência de determinadas doenças de importância econômica e recomendar medidas para o seu manejo (THEODORO; MARINGONI, 2006).

Alguns exemplos de trabalhos de levantamento confirmam a idéia da importância de tal estudo, como o de Andrade; Andrade e Staudt (1999), com o objetivo de identificar as principais doenças presentes em lavouras de algodão durante a safra 1998/99, na região de Chapadão do Sul, constataram elevada incidência de manchas foliares, especialmente da mancha angular. Ainda trabalhando com algodão, Silva; Staudt e Theodoro (2008) avaliaram a intensidade da bacteriose causada por

*Xanthomonas axonopodis* pv. *malvacearum* (Smith) Dye, realizada em lavouras comerciais da região de Chapadão do Sul, safra 2007/08, e demonstraram que outras doenças têm incidido em algodoeiro, principalmente de etiologia fúngica.

As plantas ornamentais, que podem ser hospedeiras de diversas doenças, foram alvo da pesquisa de Costa (2007), que constatou fungos do gênero *Bipolaris*, como os patógenos mais frequentes, e o fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, que foi identificado causando doença juntamente com sua fase teleomórfica e também *Glomerella cingulata* em folhas de *Etlingera elatior*, na região de Brasília. Sologuren e Juliatti (2007), trabalhando com ornamentais, encontraram os gêneros *Pestalotiopsis* e *Alternaria* como os fungos fitopatogênicos mais prevalentes.

Roese e colaboradores (2001) concluíram que os patógenos causadores de doenças na soja mais disseminadas no Oeste do Paraná foram míldio, oídio, crestamento bacteriano e galhas, causadas por *Meloidogyne javanica* e *M. incognita*.

As medidas de controle dependem da identificação apropriada de doenças e dos seus agentes causais e, para isso, é necessário dispor de dados representativos da doença, envolvendo toda a região, estado, ou nação (VALE; JESUS JUNIOR; ZAMBOLIM, 2004). Por isso a diagnose é um dos mais importantes aspectos do treinamento de um fitopatologista. Sem a identificação apropriada da doença e do agente causal, as medidas de controle podem ser uma perda de tempo e dinheiro e podem conduzir a perdas maiores da cultura. A diagnose correta da doença é, dessa forma, vital (RILEY; WILLIAMSON; MALOY, 2002). A maioria das decisões sobre manejo de doenças de plantas é tomada sem a consulta a um clínico vegetal ou fitopatologista (BOA, 2004).

Um dos fatores mais importantes no sucesso do controle das doenças é a época da sua realização, que tem a ver com o estágio da planta, com as condições ambientais e, principalmente, com as características e o momento da própria epidemia (BOLLER, 2007).

## **2.2 Diagnose**

O objetivo da diagnose de doenças de plantas é bem claro: determinar a razão ou razões que uma planta não está saudável. O processo é complexo e envolve o conhecimento do histórico da cultura e dos resultados de testes diversos, que forneçam

informações que serão interpretadas pelo fitopatologista (PUTNAM, 1995, apud DUARTE, 2005).

Clínica vegetal pode ser entendida como o serviço de diagnose ou como o local onde este serviço é realizado (DUARTE, 2005), e tem por finalidade receber materiais, realizar o cadastro dos dados, onde profissionais especializados se empenham em realizar o diagnóstico do problema, bem como recomendar medidas de controle (TOFFANO et al., 2000).

Detecção é o ato ou processo de determinar, descobrir, de acordo com Duarte (2005). Detecção, no caso de clínica vegetal, refere-se ao processo pelo qual a presença de um fitopatógeno é verificada, constatada. Cada amostra é única e apresenta um desafio na clínica vegetal, que pode receber milhares de amostras anualmente compreendendo talvez centenas de diferentes patógenos, segundo Putnam (1995, apud DUARTE, 2005).

Doenças de plantas são diagnosticadas, em sua maioria, pelos sintomas que provocam e pelos sinais do patógeno presentes no hospedeiro. Vale destacar que a comparação entre a planta doente e as ilustrações, ou descrições dos sintomas, apresentados na literatura é, muitas vezes, suficiente para o diagnóstico de uma determinada doença, em alguns casos, os sintomas são tão característicos que não há necessidade de nenhum exame detalhado para seu reconhecimento, como é o caso das ferrugens, oídios e carvões (AMORIN; SALGADO, 1995).

Em outros casos, os sintomas apresentados pela planta doente não são característicos de nenhum patógeno de forma específica, sendo necessário exame detalhado da planta doente, como informações a respeito de cultivar, práticas culturais realizadas, condições climáticas às quais a cultura está submetida e observações ao microscópico do material doente (AMORIN; SALGADO, 1995).

Em alguns casos, faz-se necessário o isolamento do agente etiológico, sendo que para isso é essencial a realização da desinfecção superficial de fragmentos da área lesionada, antes de ser transferido em condições assépticas para um meio de cultura pobre em nutrientes (AMORIN; SALGADO, 1995).

## 2.3 Culturas

### 2.3.1 Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

O setor algodoeiro bateu recorde nos últimos 12 anos no saldo da balança comercial, ao contabilizar que o Brasil, em 2008, arrecadou com a cotonicultura US\$ 641,2 milhões (ABRAPA, 2009). O cerrado brasileiro consolidou-se como a maior região produtora de algodão do Brasil, destacando o Centro-Oeste brasileiro, por ter apresentado, na safra 2006/07, a maior área cultivada e produção de algodão em plumas (CASSETARI NETO et al., 2007).

Entre os fatores que contribuem para a redução do rendimento do algodoeiro, destacam-se as doenças de etiologia variada, que direcionam os programas de melhoramento genético desta malvácea a buscarem genótipos resistentes (CIA; SALGADO, 1997).

Existem diversas doenças de etiologia fúngica que incidem em algodoeiros, como aquelas que se manifestam por meio de podridões de raízes e do colo, além de tombamentos de plântulas e que são causadas por fungos do gênero *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Colletotrichum*, *Botryodiplodia*, *Sclerotinia* e *Macrophomina*, que atuam isoladamente ou, mais frequentemente, associados. Os fungos também podem causar murchas vasculares nos algodoeiros, e são causadas por *Fusarium* e *Verticillium*, enquanto que a maioria incide nas folhas do algodoeiro, como as incitadas por *Colletotrichum*, *Alternaria*, *Ramularia*, *Cerotelium*, *Cercospora*, *Stemphylium*, *Phakopsora* e, casualmente, outros fungos (ARAÚJO; SUASSUNA, 2003; JULIATTI; RUANO, 1997).

Silva, Staudt e Theodoro (2009), trabalhando com intensidade de doenças fúngicas e bacterianas em algodoeiro, na região de chapadão do sul na safra 2008/09, relataram ter encontrado apenas plantas com sintomas de doenças fúngicas, tais como a mela, a ramulária, a ramulose, a murcha de fusarium e o tombamento.

### 2.3.2 Braquiária (*Brachiaria* sp.)

O Brasil tem nítida vocação para a pecuária. Segundo Alves e colaboradores (2007) existem no Brasil mais de 40 milhões de hectares de pastagens plantadas com gramíneas do gênero *Brachiaria*, dos quais aproximadamente 85% são ocupados por *B.*

*brizantha* cv. Marandu e *B. decumbens* cv. Basilisk. Estes extensos monocultivos representam um risco ao equilíbrio do ecossistema, facilitando a propagação de pragas e doenças (VERZIGNASSI; FERNANDES, 2001).

Com a expansão das pastagens cultivadas e intensificação da atividade pecuária nos últimos anos, várias doenças de forrageiras começaram a ter importância significativa, especialmente nas regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil, causando perdas em produtividade e qualidade das pastagens. Informações referentes aos agentes causais dessas doenças nas pastagens e nos campos de produção de sementes, bem como a influência dos mesmos na capacidade de suporte e produtividade das mesmas, são escassas (VERZIGNASSI; FERNANDES, 2001).

Apesar de relevante, a sustentabilidade do sistema de produção de sementes dessas gramíneas encontra-se ameaçada pela incidência de patógenos, os quais podem reduzir a produtividade e/ou qualidade do produto. Tal problema já tem sido constatado em campos de produção, principalmente em regiões onde se constata a ocorrência de mela-das-sementes, inicialmente descrito como *Claviceps sulcata* Langdon, forma perfeita de *Sphacelia* sp (MARCHI et al., 2008).

*Ustilago operta*, agente causal do carvão, é um exemplo de patógeno capaz de inviabilizar a produção de sementes de *Brachiaria* sp. Trata-se de um fungo agressivo, que pode provocar alta redução da produtividade e qualidade das sementes, não havendo, até o momento, medidas específicas para o seu controle (MARCHI et al., 2009).

Em *Brachiaria* spp., há relatos de ocorrência de manchas foliares, causadas por *Drechslera incurvata* em *B. brizantha* cv. Marandu e de ferrugem (*Puccinia levis* var. *panici-sanguinalis*), além do vírus-do-mosaico, porém sem causar prejuízos consideráveis. Em áreas com precipitação anual superior a 1.800 mm (norte de Mato Grosso, Rondônia e Acre), foram constatados danos severos em *Brachiaria* spp., causados por *Rhizoctonia solani* (VERZIGNASSI; FERNANDES, 2001).

### **2.3.3 Café (*Coffea arábica* L.)**

A cultura do cafeeiro no Brasil sempre ocupou posição de destaque, não só pela importância econômica, mas também por exercer importante função social, pois é geradora de grande número de empregos, diretos e indiretos, sendo responsável pela fixação de grande parte da população na zona rural (POZZA et al., 2001).

Podem ocorrer diversas doenças nessa cultura, desde o viveiro até o campo de produção. Entre as principais doenças do cafeeiro, que demandam controle sistemático, encontram-se a ferrugem e a cercosporiose que podem causar prejuízos tanto na produção como na qualidade final do produto. A ferrugem, causada pelo fungo *Hemileia vastatrix* Berk & Br., acarreta acentuada desfolha da planta (CARVALHO, 1991).

Considerando-se que novas áreas estão sendo utilizadas para a instalação de lavouras cafeeiras nas diferentes regiões do País, a produção de mudas livres de doenças torna-se cada vez mais importante e devido a este fato, somado à preferência por fungicidas sistêmicos de solo, a mancha-de-olho-pardo, causada por *Cercospora coffeicola* Berk. & Cooke, atingiu alta intensidade, podendo reduzir de 15% a 30% a produtividade no campo, tornando-se, portanto, sério problema para a economia (POZZA et al., 2001).

A mancha aureolada, causada por *Pseudomonas syringae* pv. *Garcae*, também é de grande importância (SERA; ALTEIA; PETEK, 2002). A mancha de phoma (*Phoma* sp.) e a mancha de ascochyta (*Ascochyta coffea*) são doenças denominadas secundárias, mas vêm apresentando problemas em várias lavouras do sul do estado de Minas Gerais, devido às altas incidências, principalmente em locais onde ocorrem chuvas contínuas e temperaturas baixas (CARVALHO; CHALFOUN, 1998).

*Colletotrichum* spp., causador da antracnose dos frutos, da seca de ponteiros e da mancha manteigosa, tem assumido importância nos últimos anos (DIAS, 2002).

#### **2.3.4 Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)**

O Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.). Contudo, o rendimento médio do feijão, no Brasil, é baixo, cerca de 892 kg ha<sup>-1</sup> (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2010). Isto se deve, em parte, ao fato de o feijoeiro ser suscetível a vários organismos fitopatogênicos, responsáveis por perdas significativas nas lavouras, chegando a inviabilizar a cultura em determinadas regiões e épocas de plantio, segundo Melo e colaboradores (2005). Cerca de 60 doenças atacam a cultura do feijão, sendo 31 causadas por fungos (DALLA-PRIA et al., 1999).

O mofo branco do feijoeiro, causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, é uma das principais doenças da cultura, acarretando danos severos nos

plantios de inverno em áreas irrigadas (PARISI; PATRICIO; OLIVEIRA, 2006). A podridão do colo, causada por *Sclerotium rolfsii* Sacc no feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), ocorre em regiões de clima tropical e subtropical, em condições de temperatura e umidade relativa do ar elevadas, seguidas de período seco (PUNJA, 1985).

Entre as doenças da parte aérea do feijoeiro destacam-se a antracnose, causada por *Colletotrichum lindemuthianum*, responsável por perdas de até 100% em lavouras e a ferrugem, causada por *Uromyces appendiculatus*, e a mancha-angular, incitada por *Phaeoisariopsis griseola* (MELO et al., 2006). Uma das dificuldades no controle da antracnose é a existência de grande número de raças do patógeno. No Brasil, já foram identificadas 50 raças fisiológicas (CARBONELL et al., 1999; RAVA; PURCHIO; SARTORATO, 1994; TALAMINI et al., 2004).

A mancha de alternária do feijoeiro é doença considerada de importância secundária, porém tem se mostrado bastante destrutiva em algumas áreas de cultivo intensivo sob pivô. Pode ser causada por mais de uma espécie de *Alternaria*, sendo a semente uma das principais fontes de inóculo da doença (MORAES; MENTEN, 2006).

### **2.3.5 Milho (*Zea mays* L.)**

O milho (*Zea mays* L.) é um dos cereais mais importantes economicamente da produção agrícola brasileira, com a produção estimada em aproximadamente 50,5 milhões de toneladas em todas as safras 2009/2010 (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2010).

A partir da década de 90, algumas doenças fúngicas foliares, pelo aumento da frequência e da severidade com que vêm ocorrendo, têm causado sensível redução qualitativa e quantitativa na produção de milho. Essas doenças são: a doença branca, as ferrugens provocadas por *Puccinia sorghi*, *Puccinia polysora* e *Phyzopella zae* e a queima de turcicum (*Exserohilum turcicum*) (PINTO, 2004).

A mancha branca constitui-se numa das principais doenças da cultura do milho no Brasil, devido à generalidade e severidade com que ocorre (GUIMARÃES et al., 2009). Destaca-se pela sua ampla distribuição, devido ao grande número de cultivares suscetíveis encontrados. Essa doença é considerada de grande importância nas regiões tropicais e subtropicais do mundo onde se cultiva o milho e é particularmente bem adaptada a ambientes onde prevalece umidade elevada (PATERNIANI et al., 2000).

As podridões da base do colmo (PBC) do milho também são de grande importância, podendo causar danos severos, e merecem destaque pelos seus reflexos econômicos (DENTI; REIS, 2003). De acordo com o trabalho realizado por esses autores, os danos causados por podridões da base do colmo, na safra 1997/98, variaram de 213 a 3.089 kg ha<sup>-1</sup>, com média de 678 kg ha<sup>-1</sup>, e na safra 1998/99, de 358 a 3.086 kg ha<sup>-1</sup>, com média de 1.151 kg ha<sup>-1</sup>.

A literatura nacional cita como os principais fungos que ocorrem em milho no Brasil, atacando o colmo: *Colletotrichum graminicola* (Ces) G.W. Wils., *Diplodia maydis* (Berk) Sacc, *D. macrospora* Earle, *Fusarium graminearum* Schwabe (*Gibberella zea* Schw.) Petch, *F. moniliforme* Sheld. (*Gibberella fujikuroi* Sawada) e *F. moniliforme* var. *subglutinans* Wr. & Reink. (*Gibberella fujikuroi* var. *subglutinans* Edwards) (BALMER; PEREIRA, 1987).

### **2.3.6 Soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**

A cultura da soja confere hoje ao Brasil grande destaque no agronegócio mundial, com uma área de plantio em 23,06 milhões de hectares, na safra 2009/10, o que corresponde a um crescimento de 6,1%, ou 1,32 milhão de hectares, superior à da safra 2008/09, quando foram cultivados 21,74 milhões de hectares. A produção nacional, estimada em 65,16 milhões de toneladas, representa um acréscimo de 14,0% (7,99 milhões de toneladas) sobre o volume de 57,17 milhões de toneladas produzidas em 2008/09 (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2010).

Entretanto, com o avanço, surgem fatores limitantes à obtenção de maior produtividade, como o aumento de pragas e doenças, entre as quais se destaca a ferrugem-asiática (COSTA et al., 2008; YORINORI, 1996).

Gomes et al. (2009), comentam que, paralelamente à expansão da cultura, surge uma série de problemas de ordem fitossanitária, fazendo com que a maioria das doenças de importância econômica também aumente, tanto em número, quanto em intensidade. Além de problemas de ordem fisiológica, a presença de microorganismos ameaça a qualidade das sementes, principalmente por provocar redução na germinação e por se constituir em uma potencial fonte de inóculo para novas safras.

Cerca de 40 doenças causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus afetam a cultura no Brasil. A importância econômica de cada doença varia de ano para ano e de região para região, dependendo da condição climática de cada safra (POTAFOS, 1994).

As seguintes doenças fúngicas foliares da soja foram identificadas no Brasil: cretamento foliar de cercóspora (*Cercospora kikuchii*), Ferrugem americana (*Phakopsora meibomiae*), Ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), mancha foliar de alternaria (*Alternaria* sp.), mancha foliar de Ascochyta (*Ascochyta sojae*), mancha parda (*Septoria glycines*), mancha olho de rã (*Cercospora sojina*), mancha alvo (*Corynespora cassiicola*), requeima (*Rhizoctonia solani*), míldio (*Peronospora manshurica*) e oídio (*Erysiphe diffusa*). Suas ocorrências podem variar de esporádicas ou restritas, a generalizada nacionalmente (EMBRAPA, 2003).

A ferrugem asiática é causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd. e ocorre no Hemisfério Leste, desde 1902 (SINCLAIR; HARTMAN, 1999 *apud* COSTA et al., 2008). Foi relatada, causando dano econômico, pela primeira vez no Brasil, no final da safra 2000/2001, no Paraná, tendo-se disseminado rapidamente por todo o país e ocasionado perdas superiores a 80% em áreas mais infestadas (YORINORI et al., 2005). A rápida dispersão e potencial para severas perdas de produção tornam a ferrugem a mais destrutiva doença foliar dentre tantas que afetam a soja (JULIATTI; POLIZEL; JULIATTI, 2004; YORINORI; NUNES JUNIOR; LAZZAROTO, 2004).

A podridão vermelha da raiz da soja (PVR) ou síndrome da morte súbita (SMS), causada por *Fusarium tucumaniae*, é uma das doenças radiculares mais preocupantes, dentre as que ocorrem atualmente em soja no Brasil, devido à sua dificuldade de controle (FRANCO; CENTURION; BARBOSA, 2009).

A partir da safra de 1996/97, a doença conhecida como oídio tornou-se alvo de estudos, uma vez que provocou quedas de até 40% na produção, favorecida por clima chuvoso e temperaturas amenas. O oídio, causado por *Erysiphe diffusa*, é facilmente reconhecido por formar colônias esbranquiçadas sobre a superfície dos órgãos da planta de soja (SARTORATO; YORINORI, 2001).

A ocorrência de fungos em sementes de soja também é de fundamental importância e tem sido relatada em diversos países do mundo, inclusive no Brasil, sendo listadas 35 espécies que podem ser transmitidas pelas mesmas (RICHARDSON, 1981 *apud* HENNING; YUYAMA, 1999). Os de maior ocorrência são: *Phomopsis* sp., *Colletotrichum truncatum*, *Cercospora kikuchii*, *Cercospora sojina*, além de *Fusarium semitectum*, *Aspergillus* e *Penicillium* (GOULART; PAIVA; ANDRADE, 1995).

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho consistiu em analisar os laudos emitidos pelo Laboratório de Micologia e Proteção de Plantas – UFU, no período de 2001 a 2008.

Os laudos foram separados por ano e arquivados de forma física e digital, tendo sido utilizado o arquivo digital. Os mesmos foram separados por cultura e, posteriormente, foram feitas anotações a respeito dos patógenos que constavam em cada laudo, tipo de análise realizada e número de laudos analisados por cultura e cidades de onde vieram as amostras (Apêndice A). De posse dos dados, os mesmos geraram gráficos confeccionados através do Excel, software de planilha eletrônica do pacote Microsoft Office 2003.

#### **3.1 Amostras recebidas para análise**

As amostras recebidas no Laboratório de Micologia e Proteção de Plantas – UFU foram cadastradas em fichas individuais (Anexo I), com o objetivo de obter o máximo de informações, as quais poderiam ajudar no diagnóstico. A emissão de laudos consistiu na confirmação ou não da presença de organismos patogênicos identificados a partir de amostras de sementes, tubérculos, raízes e parte aérea das plantas enviadas por produtores rurais ou empresas que atuam na área.

Foram laudos de amostras das culturas de algodão, braquiária, café, feijão, milho e soja enviadas ao LAMIP, no período de janeiro de 2001 a dezembro de 2008.

#### **3.2 Diagnose**

A diagnose é feita submetendo as amostras recebidas a análises de sintomas de doenças, isolamento indireto em meio de cultura, quando necessário, isolamento direto do patógeno em meio de cultura e testes de sanidade de sementes em substrato de papel (Blotter test).

### **3.2.1 Análise de sintomas**

Algumas doenças são identificadas pela análise dos sintomas. Segundo Salgado e Amorim (1995), sintoma é qualquer manifestação das reações da planta a um agente nocivo, ou seja, manchas foliares, necroses, escurecimento dos vasos condutores, murcha da planta, morte dos ponteiros, clorose, mosaico, enfezamento, entre outros.

Quando apenas a observação dos sintomas não se fez suficiente, ocorreu a observação dos sinais, que são as estruturas dos patógenos. Essa observação foi feita através da utilização de lupa e/ou microscópio estereoscópico, por meio da preparação de lâminas temporárias. Tal procedimento consistiu em comprimir uma fita adesiva transparente sobre o local onde se localizavam os sinais do patógeno e posteriormente colocada em uma lâmina de vidro contendo uma gota do corante azul de algodão, ou com a utilização de um estilete, feita a coleta de estruturas do patógeno, depositadas na lâmina contendo uma gota do corante azul de algodão e sobreposição de uma lamínula, para análise ao microscópio óptico.

### **3.2.2 Isolamentos**

Em alguns casos, a identificação da doença pela simples observação de sintomas não foi possível, sendo necessária a realização de isolamento indireto, que consistiu na fragmentação da região limítrofe da parte vegetal afetada, de forma superficial. Esses fragmentos foram levados a câmara de fluxo laminar, onde passaram por desinfecção superficial (deposição em uma solução de álcool a 50% por 1 min), posteriormente, em hipoclorito de sódio, a 0,5% e por 1 min, e por último mergulhado em água destilada (FERNANDES, 1993). Após esse processo de desinfecção, os fragmentos foram depositados de forma asséptica em uma placa de Petri contendo meio de cultura BDA (batata dextrose e ágar) e mantidos a 20°C e com fotoperíodo de 12h, até o crescimento de estruturas do patógeno.

Quando necessário, foi realizado isolamento direto, que consistiu na raspagem de estruturas do patógeno sob lupa, com o auxílio de estilete, e transferência desse material para uma placa de Petri contendo meio de cultura BDA e mantido a 20°C e fotoperíodo de 12h, até o crescimento de estruturas do patógeno.

### **3.2.3 Teste de sanidade de semente em substrato de papel (Blotter test)**

Quando recebidas as sementes, foram montados testes de sanidade de semente (Blotter test), que consistiu em colocar primeiramente papel filtro no fundo do gerbox e posteriormente água destilada. As sementes foram distribuídas sobre o papel filtro umedecido, os gerbox foram fechados, identificados e mantidos a 20°C e fotoperíodo de 12h. Após período de incubação, os gerbox foram levados à lupa para visualização de agentes patogênicos.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 2498 laudos de amostras das culturas de algodão, braquiária, café, feijão, milho e soja enviadas ao Laboratório de Micologia e Proteção de Plantas – UFU, no período de janeiro de 2001 a dezembro de 2008, em que foram detectados 36 gêneros de fungos.

Dentre os laudos analisados, observa-se que em 1235 (49%) foram feitos testes de sanidade de sementes, em 988 (40%) foram feitas análise visuais e em apenas 275 (11%) foram necessários isolamento para a identificação do patógeno (Figura 1).

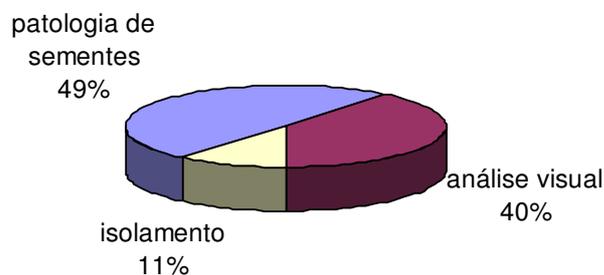


FIGURA 1. Estratificação do tipo de análise realizada em laudos do LAMIP – UFU, de 2001 a 2008.

Estes resultados mostram a grande importância do teste de sanidade de sementes (Figura 2) e a preocupação que os produtores têm com a qualidade das sementes utilizadas. Dos fatores que influenciam a qualidade das sementes, merece especial atenção o sanitário, pois está diretamente envolvido na continuidade do ciclo biológico de alguns patógenos, de uma geração à outra. Os patógenos podem servir-se das sementes como veículo de disseminação e como abrigo a sobrevivência (MENTEN, 1995).

Utilizar sementes portadoras de patógenos é considerado uma das formas mais eficientes de distribuição aleatória do inóculo inicial de um patógeno na lavoura (DHINGRA, 2008). De acordo com Machado (1994), o significado econômico da associação do patógeno com a semente pode ser estimado com base na expressão de cada doença e na forma como ela se manifesta na natureza. Os danos decorrentes dessa associação não se limitam apenas às perdas diretas da população de plantas hospedeiras

no campo, mas alcançam uma série de outras implicações que podem levar a danos irreparáveis em todo o sistema agrícola.

Para evitar que haja uma disseminação descontrolada de patógenos, existem leis que estabelecem as normas específicas e os padrões de identidade e qualidade para produção e comercialização de sementes e que determinam a tolerância de patógenos encontrados nas sementes (ANEXO B).



FIGURA 2. Teste de sanidade de sementes em substrato de papel (Blotter test).

Dentre as culturas analisadas, a cultura que apresentou maior número de laudos foi a soja, com 2071 (83%) laudos, seguido do milho com 127 (5%) e do feijão com 125 (5%) laudos (Figura 3).

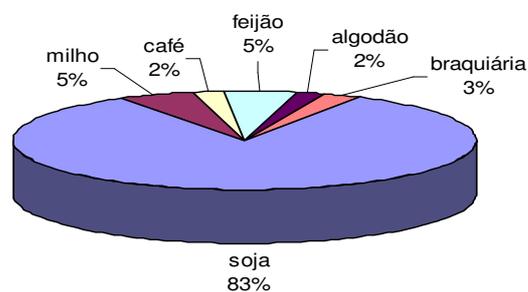


FIGURA 3. Distribuição dos laudos por culturas analisadas.

A soja possui maior número de laudos se deve ao fato desta ser a cultura mais importante da região, possuindo uma área de 929,1 mil ha no estado de Minas Gerais,

na safra 2008/2009 (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2010) e também pelo fato de empresas multinacionais, sediadas próximo a Uberlândia, também enviarem grande número de amostras de soja para análise e fazerem uso deste tipo de serviço para incrementar suas pesquisas.

Foi observado que, dentre os gêneros de fungos diagnosticados, os que mais ocorreram foram os Deuteromicetos, com 82%, seguidos dos Basidiomicetos, 8%, Zygomycetos, 6%, Chromistas, 3% e Ascomycetos, 1% (Figura 4). Pozza (1994), em seu trabalho, encontrou resultado semelhante para Deuteromicetos (82,6%) e Basidiomicetos (9%), porém diferiu para Oomicetos, hoje classificados como Chromistas (5,7%) e Zygomycetos (1,3%). Silva (1999), em seu levantamento, se deparou com os Deuteromicetos causando doenças em 97,5% das amostras, Ascomycetos, 1%, Basidiomicetos, 0,5% e Zygomycetos e Chromistas, juntos somando 1% das doenças.

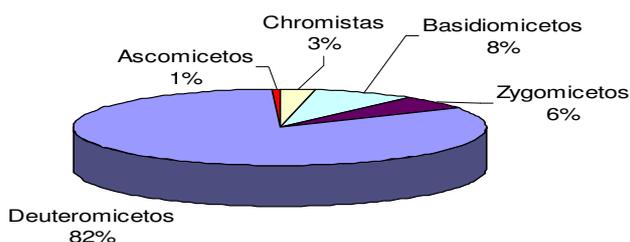


FIGURA 4. Estratificação (%) dos grupos de fungos diagnosticados no LAMIP – UFU.

Atribui-se a maior percentagem de Deuteromicetos, encontrados neste trabalho, em razão principalmente, do grande número de fungos encontrados em sementes, pois são causados em sua maioria por esta classe de fungos.

Foram encontrados 36 gêneros de fungos, sendo *Fusarium* spp. responsável por 956 das ocorrências (18%), seguidos de *Cladosporium* sp. com 682 (13%) e *Cercospora* sp. com 502 (9%) (Figura 5) e com menores ocorrências, identificados como “outros”: *Pestalotiopsis* sp., *Giberella* sp., *Phaeoisariopsis* sp., *Puccinia* sp., *Mucor* sp., *Sclerotinia* sp., *Exserohilum* sp., *Diaporthe* sp., *Verticillium* sp., *Ascochyta* sp., *Diplodia* sp., *Corynespora* sp., *Monilia* sp., *Trichoconiella* sp., *Botryodiplodia* sp., que somam juntos 66 (1%) ocorrências.

Espécies do gênero *Fusarium* são responsáveis por doenças em diversas plantas economicamente importantes (ZACCARO et al., 2007). Provavelmente, a alta frequência desses patógenos deve-se ao fato de espécies desse gênero causar doenças em todas as culturas analisadas, algodão (33), braquiária (78), café (31), feijão (84), milho (35) e soja (724), e também por produzir clamidosporos, estruturas de resistência com capacidade de sobrevivência no solo, por longo período (AGRIOS, 1997).

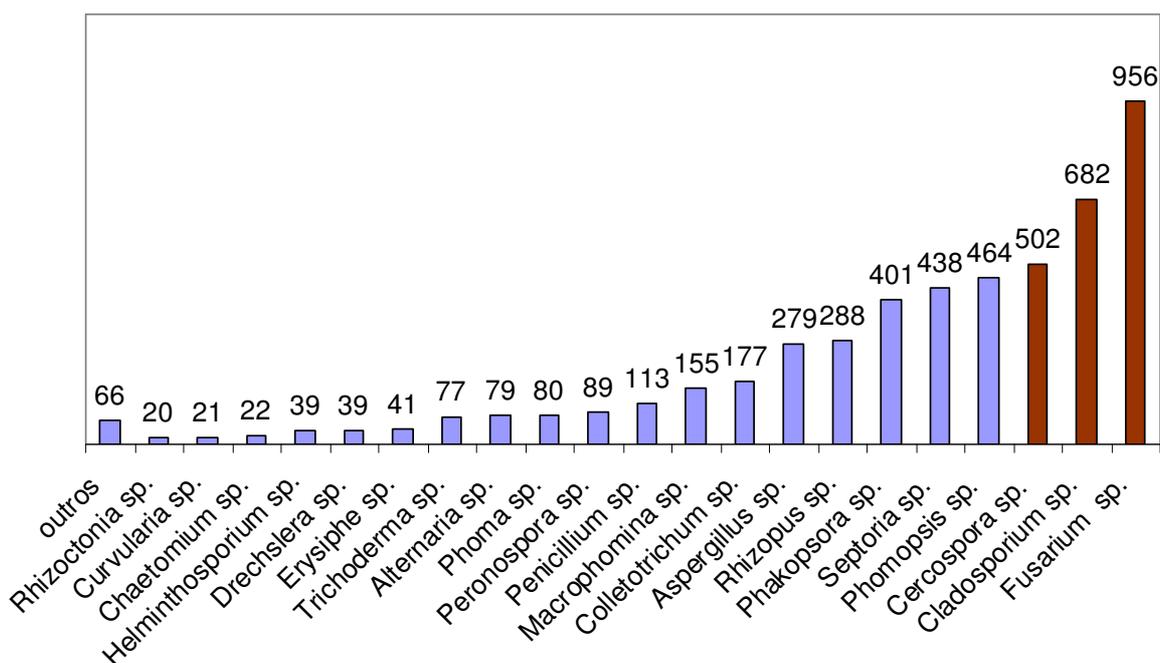


FIGURA 5. Ocorrência dos gêneros de fungos causadores de doenças em laudos do LAMIP – UFU, de 2001 a 2008.

O fungo *Fusarium* spp. sobrevive em restos culturais infectados no solo, sendo uma das principais formas de disseminação (KIMATI et al., 1997). Apesar de ser considerado patógeno de solo (ETHUR, 2008), Araújo e colaboradores (2009) observaram ocorrência do fungo em 4,7% das sementes provenientes de frutos de fava d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth.) coletados na planta. Pozza (1994) relata, em seu levantamento fitossanitário, a ocorrência de 12,1% desse gênero de fungo causando doenças em diversos hospedeiros.

O *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* é encontrado na cultura do algodão provocando tombamento e morte de plântulas. O controle da doença é feito por meio do tratamento de sementes, também pode causar a murcha de *Fusarium*, e pode ser controlada pelo uso de variedades resistentes (EMBRAPA, 2003). No feijão, o *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli* é o causador da murcha-de-fusário e o *Fusarium*

*solani* f. sp. *phaseoli* é o agente da podridão radicular seca, cujo controle pode ser feito pelo uso de sementes saudáveis, plantas supressoras, especialmente *Brachiaria brizantha* e *B. ruzisicensis*, nutrição adequada de plantas e a prática de rotação de culturas (LOBO JUNIOR, 2005). Em braquiária, *F. moniliforme* foi encontrado causando declínio e morte de plantas (MARCHI et al., 2006). Em café, a fusariose é pouco estudada e vem se expandindo pouco a pouco em viveiros e campos de produção da cultura no Brasil, pode ser causada por várias espécies de *Fusarium*, como o *F. solani*, *F. oxysporum*, *F. equiseti*, *F. moniliforme* e *F. semitectum*, e o controle deve ser feito com a produção e utilização de mudas saudáveis e pulverização com fungicidas em plantas submetidas à poda (ZAMBOLIM; VALE; ZAMBOLIM, 2005). Em milho, a podridão por *Fusarium* é uma doença causada por várias espécies, dentre elas *F. moniliforme* e *F. moniliforme* var. *subglutinans*, que também causam a podridão rosada das espigas. O controle é realizado através de tratamento de sementes, uso de variedades resistentes e evitando altas densidades de semeadura (FERNANDES et al., 2008; TANAKA, 2001). Em soja, *Fusarium* sp. causa podridão de sementes, morte de plântulas e podridão vermelha. O controle pode ser feito através de tratamento de sementes (HENNING, 2005).

*Cladosporium* sp., que obteve no presente trabalho 682 ocorrências, foi observado em geral associado a sementes de algodão (17), braquiária (29), feijão (64), milho(1) e soja (591). Segundo Oliveira e colaboradores (2004), o *Cladosporium cladosporioides* é um fungo entomopatogênico de ocorrência natural, também usado amplamente no controle biológico de diversas espécies de insetos. É considerado um fungo endofítico, vive no interior dos grãos, sem causar danos aos mesmos, e está largamente disseminado no ar e na matéria orgânica. Nascimento e colaboradores (2006) verificaram uma média de 16% na ocorrência de *Cladosporium* sp. associados às sementes em dois lotes de *Pterogyne nitens*, detectados pelo método do papel de filtro sem congelamento. Em contrapartida, Martinele-Seneme e colaboradores (2006), por meio do Blotter Test, detectaram, associado às sementes de *Bauhinia variegata*, 7% de *Cladosporium* sp.

O gênero *Cercospora* sp. foi encontrado em 9% das amostras enviadas ao LAMIP, causando doenças em braquiária (10), café (10), milho (7) e soja (476), sendo a *Cercospora kikuchii* a espécie de maior ocorrência. Esta espécie causa mancha púrpura em sementes de soja e ataca todas as partes da planta e pode ser responsável por severas reduções no rendimento e na qualidade da semente (ALMEIDA et al., 1997), mas nesta cultura também ocorre a mancha olho-de-rã, causada por *C. sojina*, e o controle deve ser

feito com o uso de cultivares resistentes e tratamento de sementes (EMBRAPA, 2003). No café, a *Cercospora coffeicola* Berk & Cook causa cercosporiose ou mancha olho pardo e o controle é feito com a utilização de mudas saudáveis e controle químico (NUNES et al., 2005). Em milho, a cercosporiose é provocada por *Cercospora zae-maydis* e *C. sorghi* f. sp. *maydis*, sendo o controle feito com a utilização de cultivares resistentes e rotação de culturas. Em levantamento realizado por Pozza (1994), o autor encontrou 6,4% desse gênero ocasionando doenças em diversas culturas. Em trabalho semelhante, Vital, Paradela e Galli (2002) constataram 2% de ocorrência de *Cercospora* sp.

Na cultura do algodão, os fungos mais identificados foram *Fusarium* sp., com 33 (26%) ocorrências, *Aspergillus* sp., com 18 (15%), *Cladosporium* sp. e *Rhizopus* sp., com 17 (14%) ocorrências cada um (Figura 6).

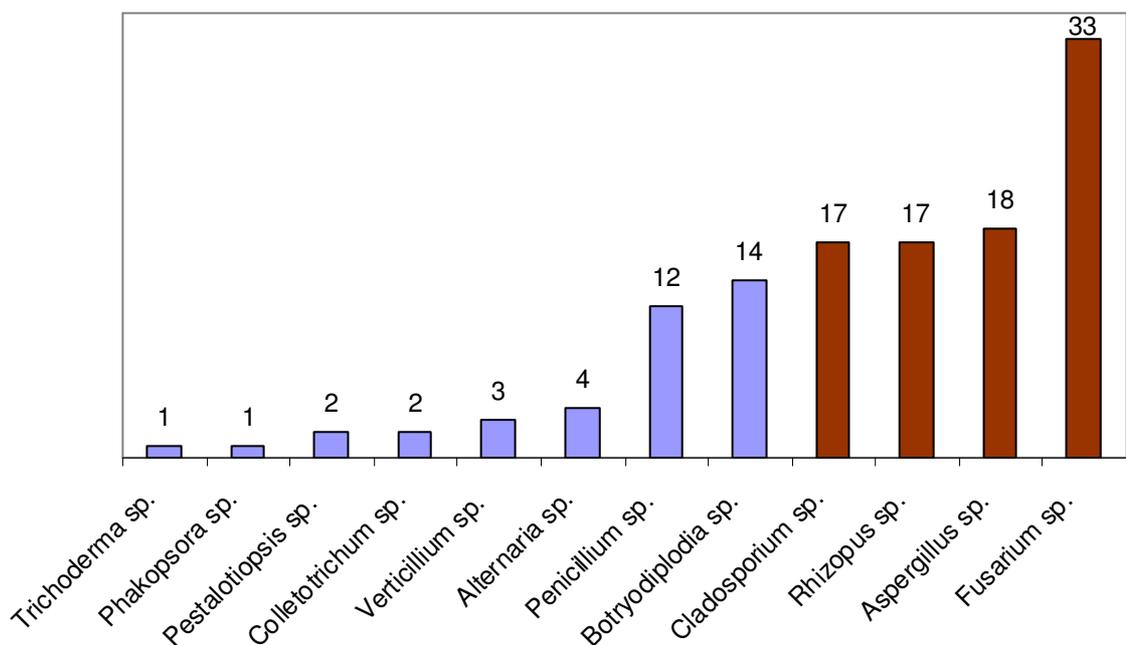


FIGURA 6. Ocorrência de patógenos na cultura do algodão em laudos do LAMIP – UFU, de 2001 a 2008.

O motivo para esses fungos aparecerem em maiores quantidades se deve ao fato de 30 dos 45 laudos da cultura de algodão analisados serem para patologia de sementes, sendo os outros 9 feitos através de isolamento e 6 com base em análise visual, o que também explica a baixa ocorrência de *Alternaria* sp., causador da mancha de *Alternaria*, e *Colletotrichum* sp., causador da ramulose e que também pode ser encontrado causando tombamento.

Em trabalho sobre qualidade fisiológica de sementes de algodão orgânico, Firmino e colaboradores (2009) encontraram em teste de sanidade de sementes, *Rhizopus solani*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp., *Alternaria* sp., e *Nigrospora* sp. nas amostras de sementes provenientes do campo e, após o beneficiamento, *Rhizopus solani*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp. e *Fusarium* sp. Lopes e colaboradores (2006), trabalhando com efeito do beneficiamento na qualidade fisiológica e sanitária de sementes do algodoeiro, encontraram na análise sanitária das sementes, antes do armazenamento, *Aspergillus flavus* nas sementes de ambas as cultivares estudadas (CNPA Precoce 2 e CNPA 7H).

Na cultura da braquiária, a ocorrência maior foi de *Fusarium* sp., com 78 casos (22%), *Phoma* sp., com 59 casos (18%) e *Drechslera* sp., com 36 casos (11%) (Figura 7). Para esta cultura, em 76 dos 78 laudos foram feitos testes de sanidade de sementes.

Dias e Toledo (1993) encontraram, nas avaliações sanitárias dos testes de germinação de sementes de *Brachiaria brizantha* para os 2 lotes examinados, os fungos *Alternaria tenuis*, *Aspergillus* spp., *Cladosporium* sp., *Curvularia* sp., *Drechslera* spp., *Epicoccum* sp., *Fusarium* sp., *Neurospora monilia*, *Penicillium* sp., *Phoma* sp., *Rhizopus* sp., *Trichoconiella padwickii* e *Trichothecium* sp.. Martins, Silva e Almeida (2001) também trabalharam com teste de sanidade de sementes com a mesma espécie de forrageira, que indicou a presença de *Phoma* sp., *Drechslera* sp. e *Curvularia* sp.

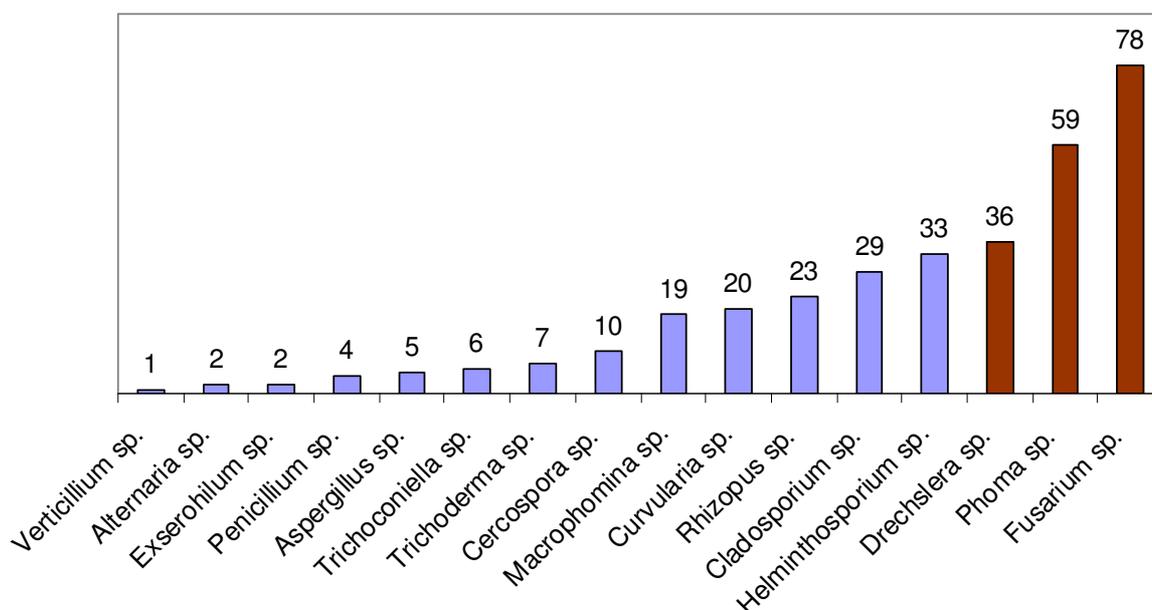


FIGURA 7. Ocorrência de patógenos na cultura da braquiária em laudos do LAMIP – UFU, de 2001 a 2008.

Lasca, Vechiato e Kohara (2004), em trabalho com sementes de braquiária, relatam ocorrência de *Phoma* sp., *Exserohilum* spp., *Fusarium* spp. e *Curvularia* spp. Favoreto (2008) relata que em todos os lotes de sementes de forrageiras analisadas, incluindo vários gêneros de braquiárias, foram detectados fungos do gênero *Fusarium*, *Helminthosporium* e *Phoma*.

O gênero *Helminthosporium*, que obteve 10% das ocorrências neste trabalho, possui algumas sinônimas, por exemplo, *Helminthosporim oryzae*, sinônima: *Drechslera oryzae* e *Bipolaris oryzae*, *Helminthosporium maydis*, sinônima: *Bipolaris maydis*, *Helminthosporium turcicum*, sinônima: *Exserohilum turcicum* (PEREIRA; CARVALHO; CAMARGO, 2005). Devido ao fato dos laudos terem sido emitidos sem a devida diferenciação desse gênero, não se pode afirmar com certeza o número de ocorrências em separado de *Drechslera*, *Bipolaris* e *Exserohilum*.

Em laudos analisados para a cultura do café, foram observados em maior quantidade *Colletotrichum* sp., com 31 (43%) ocorrências, *Fusarium* sp., com 14 (20%) e *Cercospora* sp., com 10 (14%) ocorrências (Figura 8).

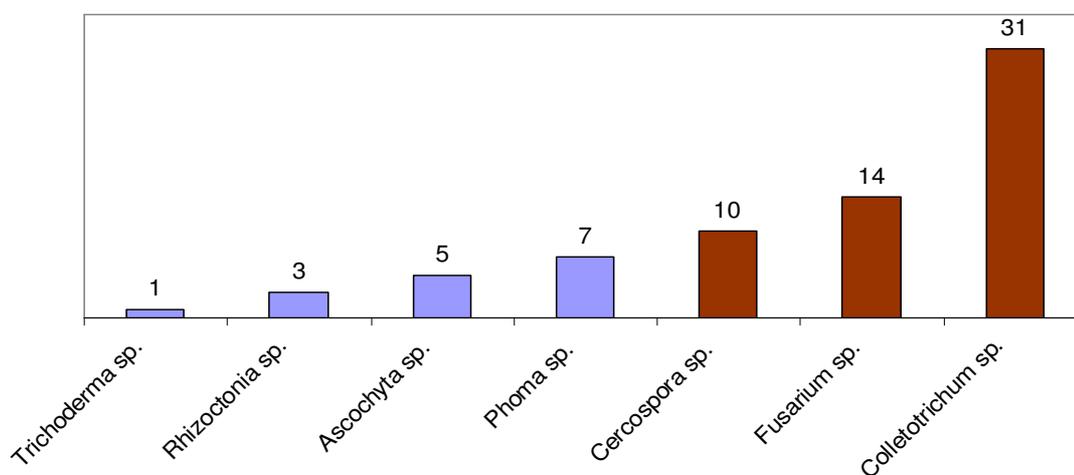


FIGURA 8. Ocorrência de patógenos na cultura do café em laudos do LAMIP – UFU, de 2001 a 2008.

Há um interesse especial no estudo do complexo *Colletotrichum* spp. – cafeeiro, onde há diversos patossistemas, tais como a mancha manteigosa, antracnose de folhas e frutos, seca ou morte dos ponteiros, queima castanha e antracnose dos frutos verdes. Porém, em alguns casos, não há consenso entre os pesquisadores a respeito de quais agentes causam cada doença, devido, principalmente, à falta de reprodutibilidade dos sintomas (BUIATE et al., 2009).

Segundo Lins; Abreu; Alves (2007), em cafeeiro, um grande número de espécies de *Colletotrichum* são encontradas, sendo patogênicas ou endófitas. Em agroecossistemas de café orgânico, observou-se que a infecção por *Cercospora* sp. em folhas chegou a atingir níveis acima de 32%, em 2001, e acima de 59,5%, em 2002, no terço mediano dos cafeeiros (MARTINS; MENDES; ALVARENGA, 2004).

A mancha de *Phoma*, causada por *Phoma costaricensis*, encontra-se disseminada nas áreas cafeeiras com altitudes superiores a 900m, nas principais zonas cafeeiras do país. As regiões cafeeiras do Alto Paranaíba-MG têm sido intensamente atacadas pelo patógeno. O controle deve ser feito com a utilização de mudas sadias, controle químico e adubações balanceadas (ZAMBOLIM; VALE; ZAMBOLIM, 2005).

A mancha de *Ascochyta*, causada por *Ascochyta coffea*, é considerada de importância secundária, encontrada em cafezais formados em regiões com alta altitude na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (Minas Gerais) e esporadicamente em outras regiões produtoras de café no Brasil. A mancha de *Ascochyta* pode formar um complexo com a mancha de *Phoma* e até com a mancha de olho pardo (*Cercospora coffeicola*). As três doenças podem surgir na mesma planta e até podem ser observadas em uma mesma folha. Quando elas surgem juntas, causam desfolha intensa e provocam o que se chama de seca de ponteiros. O controle é feito com fungicidas (ZAMBOLIM; VALE; ZAMBOLIM, 2005).

Não foi observada a ocorrência da ferrugem do cafeeiro, causada por *Hemileia vastatrix*, uma doença amplamente distribuída em áreas de plantio dessa cultura, principalmente em lavouras implantadas em altitudes entre 500 e 900m, sob condições de temperaturas relativamente elevadas (22 a 26°C) e molhamento foliar contínuo superior a 12 horas. Isso se deve provavelmente por ser uma doença com sintomas muito característicos, manchas amareladas na face superior das folhas, variando em diâmetro, com erupções esporulantes alaranjadas na face inferior (RICCI, 2006). Tais características a torna de fácil identificação, não havendo a necessidade da experiência de um fitopatologista para sua identificação, haja vista que o próprio produtor rural faz sua diagnose.

Foram observados, em feijão, que os fungos mais presentes nas amostras foram o *Fusarium* sp., com 84 (30%), *Cladosporium* sp., com 64 (22%) e *Aspergillus* sp., com 44 (15%) ocorrências (Figura 9), sendo que das 125 amostras recebidas, 99 delas foram enviadas para o teste de sanidade de sementes, 20 para isolamento e em 6 foram feitas análise visual.

Os principais patógenos associados às sementes de feijão, segundo Menezes (1985), são *Alternaria* sp., *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc & Magn) Scrib., *Fusarium oxysporum* Schlecht, *Fusarium solani* (Mart.) Sacc., *Fusarium* sp., *Phaeoisariopsis griseola* Sacc., *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid, *Phomopsis* sp., *Rhizoctonia solani* Huhn, *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Barry, *Sclerotim rolfsii* Sacc., *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, *Xanthomonas phaseoli* e o mosaico comum do feijoeiro.

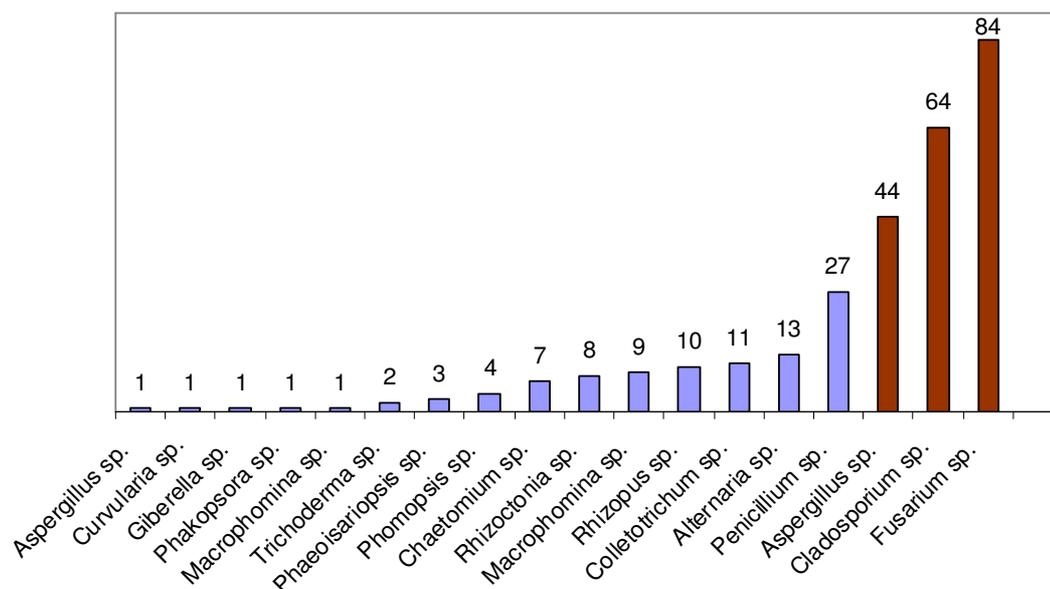


FIGURA 9. Ocorrência de patógenos na cultura do feijão em laudos do LAMIP – UFU, de 2001 a 2008.

Dentre as principais doenças fúngicas que atacam a parte aérea das plantas de feijão, destacam-se a antracnose, *Colletotrichum lindemuthianum*, a mancha angular, *Phaeoisariopsis griseola* e a ferrugem, *Uromyces appendiculatus*. No Brasil, o feijoeiro pode ser alvo de alguns patógenos de solo de importância epidemiológica e que são transmitidos por sementes: *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*, causador da murchar-de-fusário, *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli*, agente da podridão radicular seca, *Macrophomina phaseolina*, podridão cinzenta da haste, *Rhizoctonia solani* (*Thanatephorus cucumeris*), respectivamente agentes da podridão radicular e da mela do feijoeiro e *Sclerotinia sclerotiorum*, causador do mofo branco (LOBO JUNIOR, 2005).

Em análise realizada em grãos de algumas culturas, Sabbadini e colaboradores (2009) encontraram em feijões a presença de fungos pertencentes aos gêneros *Aspergillus* sp. e *Rhizopus* sp. Souza e colaboradores (2007) comentam que as doenças

de maiores ocorrências na cultura do feijão, no Estado do Rio Grande do Sul, foram Ferrugem (*Uromyces phaseoli*) e Antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*), causadas por fungos, e Crestamento Bacteriano Comum (CBC), ocasionada pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*, sendo 11% de Ferrugem, 3% de Antracnose e 2% de CBC, safra 2005/2006.

Com a cultura do milho, foi observada uma maior incidência de *Fusarium* sp., com 35 (37%), *Penicillium* sp., com 16 (17%) e *Rhizopus* sp., com 10 (10%) relatos (Figura 10), sendo que 96 amostras foram enviadas para teste de sanidade de sementes, 74 foram feitos isolamentos e 10 análises visuais através de sintomas.

Casa e colaboradores (2007), em estudos realizados com milho, afirmaram que o fungo *Colletotrichum graminicola* foi o mais detectado em colmos doentes, seguido do *Fusarium graminearum*, *F. verticillioides* e *Stenocarpella* sp. Nos grãos ardidos, os fungos predominantes foram *F. verticillioides*, *F. graminearum* e *Penicillium* spp.

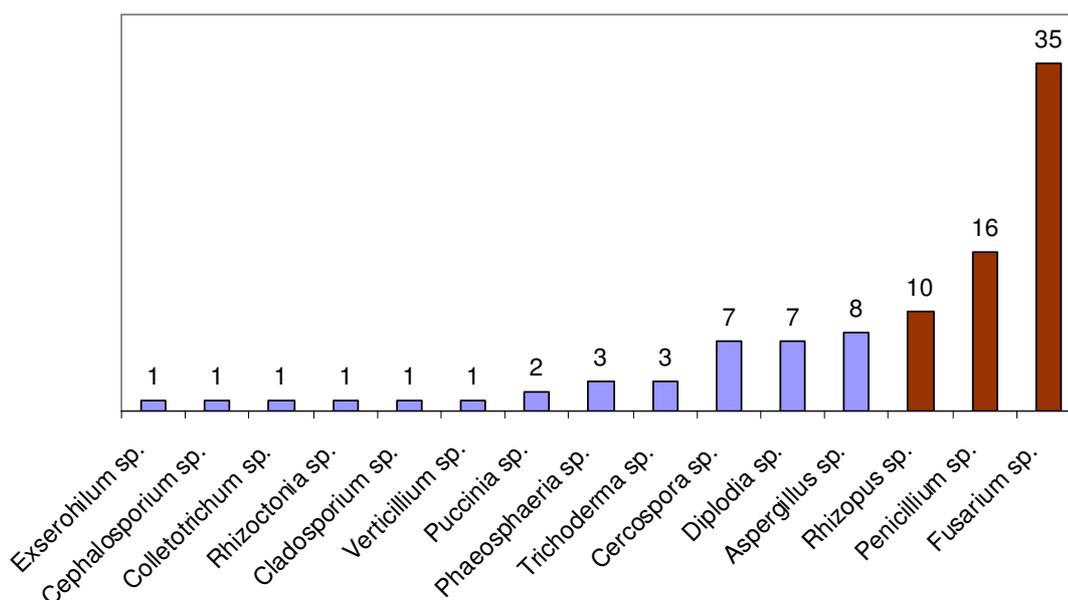


FIGURA 10. Ocorrência de patógenos na cultura do milho em laudos do LAMIP – UFU, de 2001 a 2008.

Os grãos ardidos em milho são o reflexo das podridões de espigas, causadas, principalmente, pelos fungos presentes no campo, como *Stenocarpella maydis*, *S. macrospora*, *Fusarium verticillioides*, *F. subglutinans*, *F. graminearum*, *Gibberella zae*, *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp. (MENEGAZZO, 2000). Confirmando esta informação, as cultivares AG 5011, HT 7105- 3, Dina 1000 e C 701 apresentaram 16,8%, 3,4%, 3,2% e 3,1% de grãos mofados (*Penicillium oxalicum*), respectivamente,

e o fungo *Fusarium subglutinans* foi o causador de grãos ardidos, cuja detecção variou de 50 a 99% (PINTO; VARGAS; PREIS, 2007).

Observando a micobiota de sementes de milho em ambientes de armazenamento, Tanaka, Maeda e Plazas (2001) relataram com maior frequência os fungos de campo *Alternaria alternata*, *Bipolaris maydis*, *Cephalosporium acremonium*, *Cladosporium herbarum*, *Fusarium moniliforme* e *Rhizoctonia solani*, além de *Rhizopus* spp. e *Trichoderma* spp.

Em trabalho de incidência de patógenos e vigor de sementes de milho doce submetidas a danos mecânicos, o *Fusarium verticillioides* obteve médias de incidência de até 100%. Para *Penicillium* sp., foram observadas médias de até 62,5%, enquanto para outros fungos, como o *Cephalosporium* sp. e *Aspergillus* spp., a incidência foi menor, não excedendo 21% (GOMES JUNIOR et al., 2009). Outros pesquisadores também trabalharam com incidência de patógenos em sementes de milho, concluindo que os principais fungos isolados dos grãos de milho nos sistemas de rotação e monocultura foram *Cephalosporium* spp., *Diplodia* spp., *Fusarium graminearum*, *F. moniliforme* e *F. subglutinans* (TRENTO; IRGANG; REIS, 2002).

Com a cultura da soja, obteve-se as maiores ocorrências com *Fusarium* sp., sendo 724 (19%) ocorrências, 591 (14%) ocorrências de *Cladosporium* sp. e 476 (12%) ocorrências de *Cercospora* sp. (Figura 11), tendo sido realizados 1076 testes de sanidade de sementes, 856 análises visuais e 109 isolamentos.

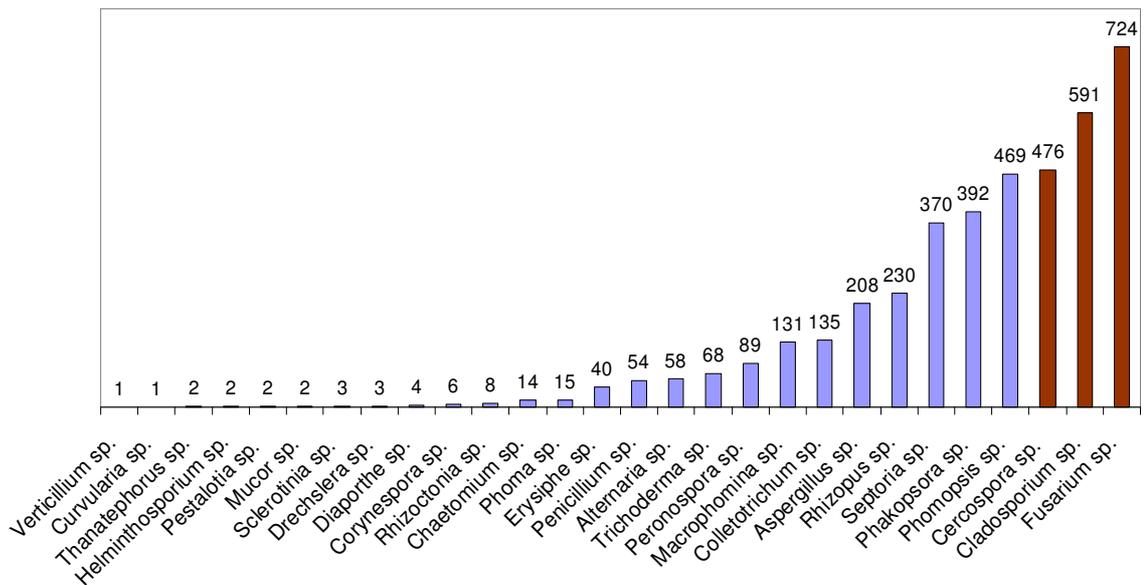


FIGURA 11. Ocorrência de patógenos na cultura da soja em laudos do LAMIP – UFU, de 2001 a 2008.

Gomes e colaboradores (2009), avaliando o efeito da colhedora, velocidade e ponto de coleta na contaminação de sementes de soja por fungos, verificaram a presença dos fungos *Fusarium* sp., *Cercospora kikuchii*, *Phomopsis* sp., *Cladosporium* sp., *Epicoccum* sp., *Phoma* sp. (fungos de campo), *Aspergillus* spp., *Penicillium* sp. e *Rhizopus* sp. (fungos de armazenamento) associados às sementes de soja com índices variáveis, o que confirma as ocorrências verificadas no presente trabalho.

Em levantamento de doenças na cultura da soja, Roese e colaboradores (2001) encontraram, em plantas e em teste de sanidade de sementes, os fungos *Colletotrichum dematium* var. *truncata*, *Diaporthe phaseolorum* f.sp. *meridionalis*, *Cercospora sojina*, *Cercospora kikuchii*, *Phakopsora pachyrhizi*, *Macrophomina phaseolina*, *Myrothecium roridum*, *Corynespora cassiicola*, *Septoria glycines*, *Peronospora manshurica*, *Erysiphe diffusa*, *Rosellinia* sp., *Fusarium* sp., *Phomopsis sojiae* e *Sclerotium rolfsii*.

Durante cinco anos de estudo sobre qualidade sanitária de sementes de soja entre as safras 1992/93 e 1996/97, de modo geral, foram detectados com maior frequência os fungos *Cercospora kikuchii* (73,9%), *Fusarium* spp. (58,4%), *Phomopsis* sp. (44,7%) e *Colletotrichum truncatum* (24,5%). *Cercospora kikuchii* foi registrado, também, como o fungo de maior incidência média de infecção (5,1%), seguido de *Phomopsis* sp., com 2,5% de incidência média, *Fusarium* spp., com 1,4% de incidência média e *C. truncatum*, com apenas 0,3% de incidência média (HENNING; YUYAMA, 1999).

A podridão de carvão, causada por *Macrophomina phaseolina*, tem adquirido considerável importância na cultura da soja nos últimos anos. Trata-se uma espécie polífaga, capaz de infectar inúmeras espécies botânicas. Os danos são variáveis, de acordo com cada ano, sendo mais severos em anos secos, pois coloniza as raízes aproveitando períodos de estresse hídrico para a planta. Nas lavouras onde o preparo de solo não é adequado, permitindo formação de pé-de-grade, as plantas desenvolvem sistema radicular mais superficial, não suportando veranicos. A infecção de raízes de soja por esse patógeno pode ocorrer desde o início da germinação visto que o patógeno pode ser transmitido por sementes e é um habitante natural de solos (ALMEIDA et al, 2005).

A ferrugem da soja causada por *Phakopsora pachyrhizi*, constatada em 392 (10%) laudos do presente trabalho, constitui-se em um dos principais problemas fitossanitários dessa cultura (JULIATTI, et al., 2005). Na safra 2003/2004, ocorreram epidemias frequentes em todo o estado de Minas Gerais, nas principais regiões produtoras do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, segundo Juliatti (2005), o que

confirma um grande número de ocorrências dessa doença em janeiro de 2004 nos laudos analisados. Em relato feito por esse mesmo autor, através de amostras de produtores/cooperativas da safra 2003/2004, consta a ocorrência de 36% de Septoriose (*Septoria glycines*), 35% de Ferrugem Asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), 19% de Míldio (*Peronospora* sp.) e Antracnose (*Colletotrichum* sp.) e Mancha-olho-de-rã (*Cercospora sojina*), com menos de 5%.

Em 2004, houve a criação do Consórcio Anti-Ferrugem, que possibilitou o monitoramento da doença em regiões produtoras (JACCOUD FILHO et al., 2005). Além disso, houve a implementação do vazio sanitário, período de 90 dias sem o cultivo de soja durante a entressafra, implantado em 2006, no Mato Grosso e em Goiás. Em 2007, foi estendido para Mato Grosso do Sul, Tocantins, São Paulo, Minas Gerais e Maranhão e, em 2008, para o Paraná, seguindo instruções normativas estaduais. A regra geral é que todas essas regiões ficam proibidas de cultivar soja em um período estabelecido e também devem eliminar a soja voluntária ou tigüera (LANDGRAF et al., 2007), procedimento este que possibilita a redução de inóculo da doença, que faz com que a ocorrência da mesma seja reduzida.

## 5 CONCLUSÃO

Foram identificados 36 gêneros de fungos fitopatogênicos, dos quais 82% são Deuteromicetos.

O *Fusarium* sp. foi responsável por 956 (18%) das ocorrências, sendo o gênero mais recorrente nas culturas analisadas, com exceção a cultura de café que possui o *Colletotrichum* sp. como o gênero de maior ocorrência.

Das culturas analisadas, a que apresentou maior número de laudos foi a soja, com 2071 (83%) laudos, seguido do milho, com 127 (5%) e do feijão, com 125 (5%) laudos.

Dentre as técnicas realizadas no LAMIP, o teste de sanidade de sementes (1235) é o mais solicitado, seguido da análise visual (988) e posteriormente pelo isolamento (275).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAPA. Presidente da Abrapa divulga o balanço de 2008 e as perspectivas para este ano em coletiva em Brasília. **Jornal da Abrapa – Associação Brasileira dos Produtores de Algodão**. Ano 10, n. 110, p. 1, Abr. 2009. Disponível em: < [www.abrapa.com.br/jornais/436613713553676.pdf](http://www.abrapa.com.br/jornais/436613713553676.pdf)> Acesso em: 10 de janeiro de 2010.
- AGRIOS, G.N. **Plant Pathology**. 4 ed. San Diego: Academic Press, 1997.
- ALMEIDA, A.M.R et al. Doenças da soja. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v.2, p. 569 - 588.
- ALVES, S. J.; MORAES, A. de; CANTO, M. W. do; SANDINI, I. **Espécies forrageiras recomendadas para produção animal**. 2007. Disponível em: <<http://www.funpec.org.br/tev/palestras/palestra10.doc>> Acesso em: 1 fev. 2008.
- AMORIM, L.; SALGADO, C. L. Diagnose. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Ed.). **Manual de Fitopatologia: Princípios e conceitos**. São Paulo: Ceres, 1995, v. 1, p. 224-232.
- ANDRADE, D.F.A.A.; ANDRADE, P.J.M.; STAUDT, R.C. Principais doenças incidentes na cultura do algodoeiro, na região de Chapadão do Sul, MS, safra 98/99. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília. v. 24, p. 362-363, 1999. Suplemento.
- ARAÚJO, A.E.; SUASSUNA, N.D. **Guia de identificação e controle das principais doenças do algodoeiro no Estado de Goiás**. Campina Grande: Embrapa, 2003. 40p.
- ARAÚJO, A. E. da S.; CASTRO, A. P. G. de; ROSSETTO, C. A. V. Avaliação de metodologia para detecção de fungos em sementes de amendoim. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 26, n. 2, dez. p. 45-54. 2004 .
- ARAUJO, A.V.; SALES, N.L.P.; FERREIRA, I.C.P.V.; BRANDÃO JUNIOR, D.; MARTINS, E.R. Germinação, vigor e sanidade de sementes de fava d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth.) obtidas de frutos coletados no solo e na planta. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.11, n.2, p.170-175, 2009.
- BALMER, E.; PEREIRA, O.A.P. Doenças do milho. In: PATERNIANI, E.; VIÉGAS, G.P. (Ed.) **Melhoramento e produção do milho**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1987. pp.595-634.

BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H. História da Fitopatologia. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. Princípios e conceitos. São Paulo: Ceres, 1995. v. 1, p. 224-232.

BOA, E. Global plant clinic and improving plant health services in Latin America. **Fitopatologia Brasileira**. Brasília, v. 29, p. 523-524. 2004. Suplemento.

BOLLER, W.; FORCELINI, C.A.; HOFFMANN, L.L. Tecnologia de aplicação de fungicidas – parte 1. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v. 15, p. 243-276, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria no 47, de 26 de fevereiro de 2009. **Diário Oficial da União**, Seção 1, p. 10. Brasília, DF, 2 mar 2009.

BUIATE, E.A.S.; BARCELOS, Q. de L.; MENDES, J.; SOUZA, E.A.de; VENARDI, C.; VAILLANCOURT, L.J. O gênero *Colletotrichum* em plantas cultivadas: **Revisão Anual de Patologia de Plantas**. Passo Fundo. v.17, p.211-255, 2009.

CARBONELL, S.M.; ITO, M.F.; POMPEU, A.S.; FRANCISCO, F.; RAVAGNANI, S.; ALMEIDA, A.L.L. Raças fisiológicas de *Colletotrichum lindemuthianum* e reação de cultivares e linhagens de feijoeiro no Estado de São Paulo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 24, n.1, p. 60-65, 1999.

CARVALHO, V. L. de. **Influência de níveis de produção sobre a evolução da ferrugem e a composição química das folhas do cafeeiro**. 1991. 85 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1991.

CARVALHO, V. L. de; CHALFOUN, S. M. Manejo integrado das principais doenças do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 193, p. 27-35, 1998.

CASA, R.T.; MOREIRA, E.N.; BOGO, A.; SANGOI, L. Incidência de podridões do colmo, grãos ardidos e rendimento de grãos em híbridos de milho submetidos ao aumento na densidade de plantas. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 33, n. 4, p. 353-357, 2007.

CASSETARI NETO, D.; MACHADO, A.Q.; ANDRADE JÚNIOR, E. R.; COSTA, A. A.;

KRUG, R.; CASSETARI, L. S. Controle químico da mancha de ramularia (*Ramularia areola*) em algodoeiro no Mato Grosso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO 6, 2007, Uberlândia. **Anais... Anais... Uberlândia**, 2007. p. 1-4 1. CD-ROM.

CIA, E.; SALGADO, C.L. Doenças do algodoeiro (*Gossypium* spp.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; et al. (Ed.) **Manual de Fitopatologia**. 3. ed., São Paulo : Agronômica Ceres, 1997. v. 2.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (Brasil). **Acompanhamento de safra brasileira**: grãos, quarto levantamento, janeiro 2010. Brasília, 2010. Disponível em:< <http://www.conab.gov.br> >. Acesso em: 13 jan 2010.

COSTA, C. R. **Fungos associados às plantas ornamentais tropicais no Distrito Federal**. 2007. Dissertação (Mestrado em fitopatologia). Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2007. Disponível em:  
< [www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp039743.pdf](http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp039743.pdf) > Acesso em: 18 dez. 2009.

COSTA, M. M. et al . Marcadores RAPD para detecção de resistência à ferrugem-asiática-da-soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 12, p. 1733-1739. dez. 2008.

DALLA-PRIA, M.; SILVA, O.C. da; COSTA, J.L. da S.; SOUZA, E.D. de T.; BERNI, R.F. Métodos de avaliação das doenças. In: CANTERI, M. G. **Principais doenças fúngicas do feijoeiro**. Ponta Grossa: UEPG, 1999. p.17-25.

DENTI, E. A.; REIS, E. M. Levantamento de fungos associados às podridões do colmo e quantificação de danos em lavouras de milho do Planalto Médio gaúcho e dos Campos Gerais do Paraná. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.28, n.6, p. 585-590. nov./dez. 2003.

DIAS, D. C.F.S.; TOLEDO, F.F. de. Germinação e incidência de fungos em testes com sementes de *Brachiaria brizantha* Stapf. **Scientia Agrícola**. Piracicaba, v.50,n.1, p.68-76, fev/maio, 1993.

DIAS, M. **Caracterização morfológica, bioquímica e patogênica de isolados de *Colletotrichum* spp. em *Coffea arabica* L.** 2002. 64 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.

DHINGRA, O.D. Teoria da transmissão de patógenos fúngicos por sementes. In: ZAMBOLIN, L. (Ed) **Sementes: qualidade fitossanitária**. Viçosa: UFV, 2005.

DUARTE, W. Enfoques usados na diagnose de doenças de plantas. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo. v. 13, p. 31- 48. 2005.

EMBRAPA Algodão. **Cultura do algodão herbáceo na agricultura familiar**. 2003. (Sistemas de Produção, 1) Disponível em:  
<[sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Algodao/AlgodaoAgriculturaFamiliar/doencas.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Algodao/AlgodaoAgriculturaFamiliar/doencas.htm)> Acesso em: 20 jan. 2010.

EMBRAPA Soja. **Tecnologias de produção de soja: região central do Brasil 2009 e 2010**. Londrina, 2008. 262 p. (Sistema de Produção n.13) Disponível em:  
<[www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/CPAO-2009-09/31357/1/Tecnol2009.pdf](http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/CPAO-2009-09/31357/1/Tecnol2009.pdf)> Acesso em: 21 jan. 2010.

EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja: Região Central do Brasil 2003**. Londrina, 2003 ([Embrapa Soja](#). Sistema de Produção, 1). Disponível em: <[sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Soja/SojaCentralBrasil2003/doencas.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Soja/SojaCentralBrasil2003/doencas.htm)> Acesso em: 20 jan. 2010.

ETHUR, L.Z. et al. Presença dos gêneros *Trichoderma* e *Fusarium* em solo rizosférico e não rizosférico cultivado com tomateiro e pepineiro, em horta e estufa. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 1, p. 19-6, 2008.

FAVORETO, L. **Taxonomia, interação patógeno-hospedeiro, estudo fitossanitário e denematização de sementes de gramíneas forrageiras**. 2008. 53f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Estadual Paulista “Julio De Mesquita Filho”. Jaboticabal, 2008.

FERNANDES, C. de F.: A importância da fitopatologia. **Página Rural**. set. 2005. Disponível em: < [www.paginarural.com.br/artigo/1158/a-importancia-da-fitopatologia](http://www.paginarural.com.br/artigo/1158/a-importancia-da-fitopatologia)>. Acesso em: 04 ago 2008.

[FERNANDES](#), F. T. et al. **Cultivo do Milho**. 4. ed. Sete Lagoas: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, 2008. (Sistemas de Produção, 2). Disponível em: < [www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho/doencascolmo.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho/doencascolmo.htm) > Acesso em: 20 jan 2010.

FERNANDES, M.R. Manual para laboratório de fitopatologia. Passo Fundo, Embrapa-CNPT, 128p. (Documentos 6), 1993.

FIRMINO, P. de T. et al. Qualidade fisiológica de sementes de algodão orgânico produzido em sistema agroecológico. Campina grande, Embrapa Algodão, 2009. p. 1829-1836.

FRANCO, H. B. J.; CENTURION, M. A. P. da C.; BARBOSA, J. C. Estudo de métodos de inoculação para a avaliação de cultivares de soja a *Fusarium tucumaniae*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 35, n. 1, p. 32-38. fev. 2009 .

GOMES, D. P. et al . Efeito da colhedora, velocidade e ponto de coleta na contaminação de sementes de soja por fungos. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 31, n. 3, p. 160-166. 2009.

GOMES JUNIOR, F. G. et al. Incidência de patógenos e vigor de sementes de milho doce submetidas a danos mecânicos. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 35, n. 3, p. 179-183. 2009.

GOULART, A.C.P.; PAIVA, E.A.; ANDRADE, P.J.M. Qualidade sanitária de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) produzidas no Mato Grosso do Sul. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.20, p.292, 1995. Suplemento.

GUIMARÃES, P.S et al. Capacidade Combinatória para Resistência à Mancha Branca em Linhagens Endogâmicas de Milho. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.35, n.4, p.282-287, 2009.

HENNING, A. A. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais**. 2. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2005.

HENNING, A. A.; YUYAMA, M. M. Levantamento da qualidade sanitária de sementes de soja produzidas em diversas regiões do Brasil, entre as safras 1992/93 e 1996/97. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 21, n. 1, p. 18-26, 1999.

JACCOUD FILHO, D et al. Relato da Ferrugem Asiática no estado do Paraná. WORKSHOP BRASILEIRO SOBRE A FERRUGEM ASIÁTICA 1, 2005, **Anais...** Uberlândia: EDUFU, 2005. p. 75-87.

JULIATTI, F.C. et al. Ferrugem da soja – epidemiologia e manejo para uma doença reemergente. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**. Passo Fundo, v. 13. p. 351-395. 2005.

JULIATTI, F.C. Relato da Ferrugem Asiática em Minas Gerais. In: WORKSHOP BRASILEIRO SOBRE A FERRUGEM ASIÁTICA 1, 2005, **Anais...** Uberlândia: EDUFU, 2005. p. 55-68.

JULIATTI, F.C.; POLIZEL, A.C.; JULIATTI, F.Ca. **Manejo integrado de doenças na cultura da soja**. Uberlândia: UFU. 2004, 327p.

JULIATTI, F.C.; RUANO, O. Algodão (*Gossypium hirsutum* L.): doenças causadas por fungos e bactérias. In: VALE, F.X.R.; ZAMBOLIM, L. (Ed.) **Controle de doenças de plantas: grandes culturas**. Viçosa:UFV, 1997. v. 2. p. 555-570.

KIMATI, H. et al. **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v. 2. 774 p.

KRUGNER, T.L. A natureza das doenças. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Ed.). **Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos**. São Paulo: Ceres, v. 1, p. 224-232, 1995.

LANDGRAF, L. et al. **Vazio sanitário da soja é realidade em 7 estados: sistema de alerta**. Londrina: EMBRAPA Soja, 2007.  
Disponível em: <  
[www.cnpsa.embrapa.br/alerta/ver\\_alerta.php?cod\\_pagina\\_sa=177&cultura=1](http://www.cnpsa.embrapa.br/alerta/ver_alerta.php?cod_pagina_sa=177&cultura=1)> Acesso em: 20 jan 2010.

LASCA, C.C.; VECHIATO, M.H. ; KOHARA, E.Y. Controle de fungos de sementes de *Brachiaria* spp.: eficiência de Fungicidas e influência do período de armazenamento de sementes tratadas sobre a ação desses produtos. **Arquivo Instituto Biológico**, São Paulo, v.71, n.4, p.465-472, out./dez., 2004. Disponível em: <  
[http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/V71\\_4/lasca.PDF](http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/V71_4/lasca.PDF)> Acesso em: 21 jan 2010.

LINS, S.R.O.; ABREU, M.S.; ALVES, E. Estudos histopatológicos de *Colletotrichum* spp. em plântulas de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**. Brasília, v.32, n.6, p. 488-495. 2007

LOBO JUNIOR, M. **Cultivo do feijão irrigado na região noroeste de Minas Gerais**. Goiânia. [Embrapa Arroz e Feijão](#). 2005. (Sistemas de Produção, n.5.) Disponível em: <  
[sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoIrrigadoNoroesteMG/doencas.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoIrrigadoNoroesteMG/doencas.htm) > Acesso em: 20 jan 2010.

- LOPES, K. P. et al. Efeito do beneficiamento na qualidade fisiológica e sanitária de sementes do algodoeiro herbáceo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v.10, n.2, p. 426-435, 2006.
- MACHADO, J.C. Padrões de tolerância de patógenos associados às sementes. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v. 2. p. 229-264, 1994.
- MARCHI, C. E. et al. Incidência de *Ustilago operta* em sementes comerciais de braquiária. **Arquivo Instituto Biológico**, São Paulo, v. 76, n. 1, p. 121-125, jan./mar., 2009.
- MARCHI, C. E.; FERNANDES, C. D.; ANACHE, F. C. FABRIS, L. R. Progresso e controle da mela-das-sementes (*Claviceps maximensis*) de *Brachiaria brizantha*. **Summa phytopathológica**. Botucatu, v. 34 n. 3 Jul/Set. 2008.
- MARCHI, C. E. et al. Etiologia da mortalidade do Capim-Marandu: enfoque fitopatológico. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. Produção animal em biomas tropicais. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia: UFPB, 2006. CD-ROM. Disponível em: <  
[www.bdpa.cnptia.embrapa.br/busca.jsp?baseDados=ACERVO&unidade=TODAS&fraseBusca=%22GUIMAR%C3ES,%20L.%20R.%20de%20A.%22%20em%20AUT&posicaoRegistro=4&formFiltroAction=N&view=214612](http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/busca.jsp?baseDados=ACERVO&unidade=TODAS&fraseBusca=%22GUIMAR%C3ES,%20L.%20R.%20de%20A.%22%20em%20AUT&posicaoRegistro=4&formFiltroAction=N&view=214612) > Acesso em: 20 jan 2010.
- MARTINELLI-SENEME, A.; POSSAMAI, E.; SCHUTA, L. R.; VANZOLINI, S. Germinação e sanidade de sementes de *Bauhinia variegata*. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 5, p. 719-724. 2006.
- MARTINS, L.; SILVA, W. R.; ALMEIDA, R. R. Sanidade em sementes de *brachiaria brizantha* (hochst.ex a.rich) stapf submetidas a tratamentos térmicos e químico. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 23, n. 2, p.117-120, 2001.
- MARTINS, M.; MENDES, A.N.G.; ALVARENGA, M.I.N. Incidência de pragas e doenças em agroecossistemas de café orgânico de agricultores familiares em Poço Fundo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1306-1313, nov./dez., 2004.
- MELO, C. L. P. de et al. M. Linhagens de feijão do cruzamento 'Ouro Negro' x 'Pérola' com características agronômicas favoráveis. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 11, nov. 2006 .
- MENEGAZZO, R. Micotoxinas em milho para rações na região sul do Brasil (1992 a 1997). In: SCUSSEL, V. M. (Ed.). **Atualidades em micotoxinas e armazenagem de grãos**. Florianópolis: Ed. da Autora, 2000. p.97-103.
- MENTEN, J.O.M. Prejuízos causados por patógenos associados as sementes. In: MENTEN, J.O.M. (Ed.). **Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico**. São Paulo: Ciba Agro, 1995. p.115-136.
- MENEZES, J.R.; Diagnóstico da patologia de semente de feijão no Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 7, n. 1, p. 49-54, 1985.

MORAES, M. H. D. de; MENTEN, J. O. M. Transmissão de *Alternaria* spp. através de sementes de feijão e seu efeito sobre a qualidade fisiológica das sementes. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 32, n. 4, set. 2006 .

NASCIMENTO, W. M. O. et al. Qualidade sanitária e germinação de sementes de *Pterogyne nitens* tull. (leguminosae – caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 28, n. 1, p.149-153, 2006.

[NECHET](#), K. de. L. Manejo integrado de doenças de plantas. In: AGRONLINE. Curitiba, 2006. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=338>>. Acesso em: 06 ago 2008.

NUNES, A.M.L. et al. **Cultivo do Café Robusta em Rondônia**. Rondônia, [Embrapa Rondônia](#) (Sistemas de Produção, 5), 2005. Disponível em: <[sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Cafe/CultivodoCafeRobustaRO/ autores.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Cafe/CultivodoCafeRobustaRO/ autores.htm)> Acesso em: 20 jan 2010.

OLIVEIRA, J. S. et al. Distribuição do fungo *Cladosporium cladosporioides* em regiões produtoras de café na Bahia. **Bahia Agrícola**, Salvador, v.6, n.3, p. 72-75. nov. 2004.

PARISI, J. J. D.; PATRICIO, F. R. A.; OLIVEIRA, S. H. F. de. Método do rolo de papel toalha modificado para a detecção de *Sclerotinia sclerotiorum* em sementes de feijão. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 32, n. 3, p. 288- 290. set. 2006.

PATERNIANI, M.E.A.G.Z. et al. Cruzamentos dialélicos de linhagens de milho sob condições de mancha de *Phaeosphaeria*. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.57, n.2, p.313-318, 2000.

PEREIRA, O.A.P.; CARVALHO, R.V. de; CAMARGO, L.E.A. Doenças do milho. In: 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: Agronômica Ceres, 2005. v. 2, p. 477-488.

PINTO, N.F.J. Controle químico de doenças foliares em milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.3, n.1, p.134-138, 2004

PINTO, N.F.J. de; VARGAS, E.A.A. PREIS, R. de A. Qualidade sanitária e produção de fumonisina B1 em grãos de milho na fase de pré-colheita. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.33, n.3, p.304-306, 2007.

POZZA, A. A. A. et al. Influência da nutrição mineral na intensidade da mancha-de-olho-pardo em mudas de cafeeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 53-60. jan. 2001.

POZZA, E. A. et al. Frequência da ocorrência de doenças da parte aérea de plantas na região de lavras-mg. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.23, n.4, p.1001-1005. 1999.

POZZA, E. A. **Ocorrência de doenças da parte aérea de plantas na região de Lavras-MG**. Lavras: ESAL, 1994. 97f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1994.

PUNJA, Z.K. The biology, ecology and control of *Sclerotium rolfsii*. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto-CA, v. 23, p. 97-127. 1985.

RAVA, C.A.; PURCHIO, A.F.; SARTORATO, A. Caracterização de patótipos de *Colletotrichum lindemuthianum* que ocorreram em algumas regiões produtoras de feijoeiro comum. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 19, p.167-173, 1994.

RICCI, M. dos S. F. **Controle alternativo de pragas e doenças**. Seropédica, Embrapa Agrobiologia, 2006 (Sistemas de Produção, 2). Disponível em: < [www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/sistemasdeproducao/cafe/doencas.htm](http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/sistemasdeproducao/cafe/doencas.htm)> Acesso em: 19 jan 2010.

RILEY, M.B.; WILLIAMSON, M.R.; MALOY, O. Plant disease diagnosis. **The Plant Health Instructor**. St Paul, 2002. DOI: 10.1094/PHI-I-2002-1021-012002. Disponível em: <[www.apsnet.org/education/IntroPlantPath/Topics/plantdisease/top.htm](http://www.apsnet.org/education/IntroPlantPath/Topics/plantdisease/top.htm)> Acesso em: 22 jan. 2010.

ROESE, A. D. et al. Levantamento de doenças na cultura da soja, *Glycine max* (L.) Merrill, em municípios da região Oeste do Estado do Paraná. **Acta Scientiarum**. Maringá, v. 23, n. 5, p. 1293-1297, 2001.

SABBADINI, A.M.B. et al. Ocorrência de fungos toxicológicos em grãos coletados no município de Campo Mourão e a relação destes com o desenvolvimento de doenças. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA CESUMAR, 2009. Disponível em: <[www.cesumar.br/epcc2009/anais/andressa\\_mayara\\_brites\\_sabbadini.pdf](http://www.cesumar.br/epcc2009/anais/andressa_mayara_brites_sabbadini.pdf)> Acesso em: 20 jan 2010.

SARTORATO, A.; YORINORI, J. T. Oídios de Leguminosas: Feijoeiro e Soja. In: STADNIK, M.J.; RIVERA, M. C. **Oídios**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001. 484p.

SERA, T.; ALTEIA, M. Z.; PETEK, M.R. Melhoramento do cafeeiro: variedades melhoradas no Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR). In: ZAMBOLIM, L (Ed.). **O estado da arte de tecnologias na produção de café**. Viçosa: UFV, 2002. p.217-251.

SILVA, R. R.; STAUDT, R. C.; THEODORO, G. F. Intensidade da mancha-angular do algodoeiro, causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *malvacearum*, na região de Chapadão do Sul safra 2007/08. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFMS 9, 2008, Campo Grande. **Anais...** Disponível em:< [www.ufpel.tche.br/cic/2007/cd/pdf/CA/CA\\_01241.pdf](http://www.ufpel.tche.br/cic/2007/cd/pdf/CA/CA_01241.pdf) > Acesso em: 20 jan 2010.

SILVA, R. R. da ; STAUDT, R. C.; THEODORO, G. de F. **Intensidade de doenças fúngicas e bacterianas em algodoeiro na região de Chapadão do Sul - safra 2008/09**. Campo Grande, 2009. Disponível em: < [www.propp.ufms.br/gestor/titan.php?target=openFile&fileId=488](http://www.propp.ufms.br/gestor/titan.php?target=openFile&fileId=488) > Acesso em: 17 dez 2009.

SILVA, S.A. **Ocorrência de fitopatógenos em amostras recebidas na clínica fitopatológica e laboratório de nematologia da UFU no período de 1997 a 1999.** 1999, 81f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 1999.

SOLOGUREN, F.J.; JULIATTI, F.C. Doenças fúngicas em plantas ornamentais em Uberlândia-MG. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, n. 2, p. 42-52, Apr./June 2007.

SOUZA, E. B. et al. Ocorrência das principais doenças do feijão (*Phaseolus vulgaris*) no Rio Grande do Sul, nas cultivares do sistema de unidades demonstrativas da EMBRAPA clima temperado. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA 16, 2007, Pelotas. **Anais...**

Disponível em: < [www.ufpel.tche.br/cic/2007/cd/pdf/CA/CA\\_01241.pdf](http://www.ufpel.tche.br/cic/2007/cd/pdf/CA/CA_01241.pdf) > Acesso em: 12 jan 2010.

TALAMINI, V. et al. Identificação de raças patogênicas de *Colletotrichum lindemuthianum* a partir de isolados provenientes de regiões produtoras de feijoeiro comum. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 30, p. 371-375, 2004.

TANAKA, M.A. de S.; MAEDA, J.A. ; PLAZAS, I.H. de A.Z. Microflora fúngica de sementes de milho em ambientes de armazenamento. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.58, n.3, p.501-508, jul./set. 2001.

TANAKA, M. A.S. Sobrevivência de *Fusarium moniliforme* em sementes de milho mantidas em duas condições de armazenamento. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 1, p. 60-64. 2001.

THEODORO, G. F.; MARINGONI, A. C. Murcha-de-curtobacterium do feijoeiro no Estado de Santa Catarina e reação de genótipos à *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 32, n. 1, p. 34-41, 2006.

TOFFANO, L. et al. Levantamento de amostras recebidas pelo Centro de Fitossanidade do curso Engenharia Agrônoma “Manoel Carlos Gonçalves”/ CREUPI, durante o biênio de 1999/2000. **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 25, n. 2, p. 114- 118, ago.-dez. 2000.

TRENTO, S. M.; IRGANG, H. H.; REIS, E. M.. Efeito da rotação de culturas, da monocultura e da densidade de plantas na incidência de grãos ardidos em milho. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 6, p. 609-613. 2002.

VALE, F. X. R.; JESUS JUNIOR, W.C.; LIBERATO, J.R.; SOUZA, C.A. Quantificação de doenças e do crescimento do hospedeiro In: VALE, F. X. R; JESUS JUNIOR, W.C. de; ZAMBOIM, L. **Epidemiologia aplicada ao manejo de doenças de plantas**. Belo Horizonte: Perfil, 2004.

VERZIGNASSI, J. R.; FERNANDES, C. D. **Doenças em forrageiras**. Campo Grande: EMBRAPA Gado de Corte, 2001. Disponível em: < [www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/divulga/GCD50.html](http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/divulga/GCD50.html) > Acesso em: 17 dez 2009.

VITAL, W. M.; PARADELA, A. L.; GALLI, M.A. Levantamento de amostras recebidas pelo centro de atendimento fitossanitário (CAFI), do curso Engenharia Agrônômica “Manoel Carlos Gonçalves”, durante o biênio de 2001/2002. **Ecosistema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 26, n. 2, p. 175-179. ago-dez. 2001.

YORINORI, J.T. **Cancro da haste da Soja**: epidemiologia e controle. Londrina: Embrapa, CNPSo, 1996. 75p. (Circular Técnica, 14).

YORINORI, J.T.; NUNES JR, J.; LAZZAROTO, J.J. **Ferrugem "asiática" da soja no Brasil**: evolução, importância econômica e controle. Londrina: Embrapa Soja, 2004, 36p. (Documentos nº. 247)

YORINORI, J.T. et al. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay from 2001 to 2003. **Plant Disease**, St. Paul, v.89, p.675-677, 2005. Disponível em: < [apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PD-89-0675](http://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PD-89-0675)> Acesso em: 10 jan 2010.

ZACCARO, R. P. et al. Utilização de marcador molecular SCAR na identificação de *Fusarium subglutinans*, agente causal da mal formação da mangueira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 563-570, Dez 2007.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R. Perdas ocasionadas pelas doenças de plantas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 131, p. 42-46. nov. 1985.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; ZAMBOLIM, E.M. Doenças do cafeeiro. In: KIMATI, H. et al. **Manual de Fitopatologia**: doenças das plantas cultivadas. 4.ed. São Paulo: Agrônômica Ceres, 2005. v. 2.

## APÊNDICE A

### Lista de Municípios de origem das amostras analisadas

| Estado          | Municípios            | Nº de laudos                                   | Culturas                  |
|-----------------|-----------------------|--|---------------------------|
| MG              | Água Comprida         | 2  | Soja                      |
|                 | Araguari              | 42   | Café, Soja                |
|                 | Araxá                 | 60   | Braquiária, Café          |
|                 | Brasilândia           | 1  | Soja                      |
|                 | Buritizeiro           | 14   | Feijão, Soja              |
|                 | Campina Verde         | 1  | Milho, Soja               |
|                 | Campo Alegre          | 1  | Soja                      |
|                 | Campo Florido         | 1  | Soja                      |
|                 | Campos Altos          | 4  | Soja                      |
|                 | Canápolis             | 3  | Soja                      |
|                 | Capinópolis           | 11   | Algodão, Soja             |
|                 | Centralina            | 5  | Algodão, Feijão           |
|                 | Conceição das Alagoas | 7  | Soja                      |
|                 | Coromandel            | 10   | Feijão, Soja              |
|                 | Estrela do Sul        | 1  | Soja                      |
|                 | Frutal                | 5  | Soja                      |
|                 | Guarda Mor            | 8  | Soja                      |
|                 | Ibiá                  | 54   | Feijão, Soja              |
|                 | Indianópolis          | 11   | Café, Feijão, Soja        |
|                 | Ipiacaçu              | 3  | Soja                      |
|                 | Iraí de Minas         | 6  | Algodão, Milho, Soja      |
|                 | Ituiutaba             | 2  | Soja                      |
|                 | Jacuí                 | 1  | Café                      |
|                 | Monte Alegre de Minas | 22   | Feijão, Soja              |
|                 | Monte Carmelo         | 6  | Café, Soja                |
|                 | Nova Ponte            | 11   | Soja                      |
|                 | Paracatu              | 29   | Feijão, Soja              |
|                 | Patos de Minas        | 90   | Café, Milho, Soja         |
|                 | Patrocínio            | 41   | Café, Feijão, Milho, Soja |
|                 | Pedrinópolis          | 12   | Soja                      |
|                 | Perdizes              | 4  | Soja                      |
|                 | Pirajuba              | 4  | Soja                      |
|                 | Planura               | 2  | Soja                      |
|                 | Pouso Alegre          | 2  | Soja                      |
|                 | Prata                 | 11   | Feijão                    |
|                 | Pratinha              | 1  | Café                      |
|                 | Presidente Olegário   | 7  | Soja                      |
|                 | Romaria               | 3  | Soja                      |
|                 | Sacramento            | 9  | Soja                      |
|                 | Santa Juliana         | 18   | Soja                      |
|                 | Santa Vitória         | 1  | Soja                      |
|                 | São Gotardo           | 7  | Café, Soja                |
|                 | Serra do Salitre      | 2  | Café, Soja                |
|                 | Tapuirama             | 1  | Soja                      |
|                 | Tiros                 | 1  | Café                      |
|                 | Tupaciguara           | 106  | Algodão, Braquiária, Soja |
|                 | Uberaba               | 10   | Milho, Soja               |
| Uberlândia      | 1094                  | Algodão, Braquiária, Café, Feijão, Milho, Soja |                           |
| Varjão de Minas | 14                    | Café, Feijão, Soja                             |                           |

... Continua...

...Continuação

| Estado                     | Municípios             | Nº de laudos | Culturas            |
|----------------------------|------------------------|--------------|---------------------|
| GO                         | Bom Jesus de Goiás     | 1            | Soja                |
|                            | Cachoeira Dourada      | 3            | Soja                |
|                            | Campo Alegre de Goiás  | 61           | Soja                |
|                            | Campos Altos           | 1            | Soja                |
|                            | Castelândia            | 2            | Soja                |
|                            | Catalão                | 18           | Feijão, Soja        |
|                            | Cristalina             | 93           | Feijão, Soja        |
|                            | Cristianópolis         | 1            | Soja                |
|                            | Edéia                  | 1            | Soja                |
|                            | Goiânia                | 1            | Soja                |
|                            | Goiatuba               | 52           | Soja                |
|                            | Gouvelândia            | 7            | Soja                |
|                            | Ipameri                | 50           | Soja                |
|                            | Itumbiara              | 46           | Café, Milho, Soja   |
|                            | Joviânia               | 5            | Soja                |
|                            | Leopoldo de Bulhões    | 2            | Soja                |
|                            | Luziânia               | 2            | Soja                |
|                            | Orizona                | 4            | Soja                |
|                            | Piracanjuba            | 1            | Soja                |
|                            | Pontalina              | 1            | Soja                |
|                            | Porteirão              | 2            | Soja                |
| Santa Cruz de Goiás        | 1                      | Soja         |                     |
| São Miguel do Passa Quatro | 2                      | Soja         |                     |
| Silvânia                   | 19                     | Soja         |                     |
| Vianópolis                 | 7                      | Soja         |                     |
| Vicentinópolis             | 2                      | Soja         |                     |
| SP                         | Campinas               | 1            | Algodão             |
|                            | Guaíra                 | 2            | Soja                |
|                            | Guará                  | 2            | Soja                |
|                            | Ituverava              | 2            | soja                |
|                            | Jardinópolis           | 1            | Milho               |
|                            | Miguelópolis           | 2            | Soja                |
|                            | Morro Agudo            | 1            | Soja                |
|                            | Rio Claro              | 2            | Soja                |
| BA                         | Jaborandi              | 2            | Soja                |
|                            | Luís Eduardo Magalhães | 4            | Algodão, Café, Soja |
| RJ                         | Rio de Janeiro         | 20           | Soja                |
| SC                         | Xanxerê                | 5            | Milho               |
| TO                         | Lagoa da Confusão      | 3            | Feijão              |

ANEXO A



**UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE UBERLÂNDIA**  
**Laboratório de Micologia e  
Proteção de Plantas**  
Avenida Amazonas s/n Bloco 2E – Sala 15  
Campus Umuarama

RESULTADO  
DE ANÁLISE  
DE AMOSTRA

Nº 0000/0

Fone: 3218-2225 R. 203 CEP 38400-902

***A presente amostra tem seu valor restrito à amostra entregue ao laboratório.  
A identificação da amostra é de exclusiva responsabilidade do requerente.***

---

Data de recebimento da amostra:

Requerente:

End.:

CEP:

Cidade:

Estado:

Telefone:

Fax:

**Localidade:**

CGC:

INSC. EST.:

Responsável:

Fone:

Espécie :

Cultivar:

LOTE:

Representatividade:

---

**Tipo de Análise:**

Teste de patologia de sementes

⇒ Análise fitossanitária visual do material enfermo

Análise fitossanitária com isolamento do patógeno

Teste de patogenicidade e análise de vírus

**Método de Análise: Observação microscópica de estruturas patogênicas em crescimento.**

---

**Resultado:**

---

Uberlândia, de

**Responsável Técnico**

## ANEXO B

Lista de pragas não-quarentenárias regulamentadas por cultura (propagada por sementes), seus respectivos métodos de análise, tamanho máximo do lote, níveis de tolerância, e indicação e ano/safra de implementação para as respectivas categorias de sementes.

| Cultura | Praga  | Método de Análise  | Tamanho máximo do lote (kg) | Nível de tolerância | Categoria de sementes implementadas por safra |                |       |
|---------|--|--|-----------------------------|---------------------|---|----------------|-------|
|         |  |  |                             |                     | 2009  | 2010           | 2011  |
| Milho   | <i>Diplodia maydis</i>   | Amostras de trabalho de 400 sementes, pelo método de incubação em substrato de papel   | 40.000                      | 2%                  | Básica  | Básica C1 e C2 | Todas |
| Algodão | <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>vasinfectum</i>              | Amostras de trabalho de 400 sementes, pelo método de incubação em substrato de papel e confirmação posterior da patogenicidade dos isolados encontrados. | 25.000                      | Zero                | Todas   | -              | -     |
|         | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>                                  | Zero escleródios em 1 kg de sementes, por meio do exame da amostra de sementes secas utilizando-se lente de aumento.                                     |                             | Zero                | Todas   | -              | -     |
|         | <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>Malvacearum</i>             | Zero em 6.000 sementes, por lote utilizando meio semiseletivo.   |                             | Zero                | Básica  | Todas          | -     |
|         | <i>Colletotrichum gossypii</i> var. <i>cephalosporioides</i>     | Zero em 600 sementes por amostra, por meio do teste "blotter".   |                             | Zero                | Básica  | Todas          | -     |
| Soja    | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>                                  | Zero escleródios em 500 gramas de sementes, por meio do exame da amostra de sementes secas utilizando-se lentes e aumento.                               | 25.000                      | Zero                | Todas   | -              | -     |
| Feijão  | <i>Colletotrichum lindemuthianum</i>                             | Amostras de trabalho de 400 sementes, pelo método do rolo de papel.  | 25.000                      | Zero                | Básica  | Todas          | -     |
|         | <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>Phaseoli</i>                | Método de extração e plaqueamento do extrato de 5000 sementes em meio de cultura semi-seletivo.  |                             | Zero                | Básica  | Básica C1 e C2 | Todas |
|         | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>                                  | Zero escleródios em 1,0 kg de sementes, por meio do exame da amostra de sementes secas utilizando-se lente de aumento.                                   |                             | Zero                | Todas   | -              | -     |
|         | <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>phaseoli</i>                 | Amostras de trabalho de 400 sementes, pelo método de incubação em substrato de papel e confirmação posterior da patogenicidade dos isolados encontrados  |                             | Zero                | -   | -              | Todas |
|         | <i>Curtobacterium flaccumfasciens</i> pv. <i>flaccumfasciens</i> | Amostra de trabalho de 5000 sementes, utilizando meio semi-seletivo  |                             | Zero                | -   | Básica         | Todas |

Adaptado da portaria nº 47, de 26 de fevereiro de 2009.