

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
AGRICULTURA E SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA

LÍBIA DE JESUS MILÉO

**FUNGOS ASSOCIADOS ÀS PLANTAS DANINHAS EM  
SISTEMAS DE PRODUÇÃO DO GUARANAZEIRO (*Paullinia  
cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke) E AVALIAÇÃO DE  
LEGUMINOSAS DE COBERTURA HOSPEDEIRAS DE  
*Colletotrichum guaranicola* Albuquerque.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agricultura e Sustentabilidade na Amazônia, da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Agricultura e Sustentabilidade na Amazônia, área de concentração Plantas Nativas e Potenciais Usos.

Orientador: Prof. Dr. José Ferreira da Silva

MANAUS  
2005

LÍBIA DE JESUS MILÉO

**FUNGOS ASSOCIADOS ÀS PLANTAS DANINHAS EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DO GUARANAZEIRO (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke) E AVALIAÇÃO DE LEGUMINOSAS DE COBERTURA HOSPEDEIRAS DE *Colletotrichum guaranicola* Albuq.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agricultura e Sustentabilidade na Amazônia, da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Agricultura e Sustentabilidade na Amazônia, área de concentração Plantas Nativas e Potenciais Usos.

Aprovado em 13 de Julho de 2005.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Ferreira da Silva, Presidente  
Universidade Federal do Amazonas

Dra. Jânia Lília da Silva Bentes, Membro  
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Pedro Jacob Chistoffoleti, Membro  
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – USP

*DEDICO*

*Aos meus pais João Miléo e Evanilde por estarem presentes  
nos momentos mais importantes, ao longo deste trabalho, e à  
Rita, Célia e Ítalo, meus irmãos e companheiros.*

## AGRADEÇO

A Deus e a Nossa Senhora, meu refúgio e minha força em todos os momentos de minha vida.

Ao Prof. Dr. Jose Ferreira da Silva pela orientação, ensinamentos e em especial pelo carinho e amizade.

À Dra. Jânia Lília da Silva Bentes pelo auxílio na identificação dos fungos, pelas sugestões e ajuda no decorrer de todo o trabalho.

À Universidade Federal do Amazonas em particular ao Programa de Pós-Graduação em Agricultura e Sustentabilidade na Amazônia.

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas, pela concessão da bolsa de mestrado.

Aos amigos José Nascimento, Sônia Albertino e Pedro Queiroz pela colaboração, incentivo e amizade desde o início até a conclusão deste trabalho.

Aos colegas da turma de mestrado de 2003, em especial a Albejameire, Rosineide, Jainy, Eliselda, Isac e Ilzon, pela convivência, amizade e aprendizado.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.	Número de espécies de plantas daninhas por classe em cultivos de guaranazeiro em quatro municípios no Estado do Amazonas.....	35
FIGURA 2.	Sintomas visuais de <i>Colletotrichum guaranicola</i> em folhas de mucuna-preta.....	83
FIGURA 3.	Sintomas visuais de <i>Colletotrichum guaranicola</i> em folhas de calopogônio.....	84
FIGURA 4.	Sintomas visuais de <i>Colletotrichum guaranicola</i> em folhas de puerária.....	85
FIGURA 5.	Sintomas visuais de <i>Colletotrichum guaranicola</i> em folhas de crotalária.....	86

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1.	Coordenadas geográficas das áreas de coleta de plantas daninhas em quatro municípios do Estado do Amazonas.....	27
TABELA 2.	Famílias de plantas daninhas por classe botânica em cultivos de guaranazeiro.....	30
TABELA 3.	Número de espécies de plantas daninhas por família e por município em cultivos de guaranazeiro.....	32
TABELA 4.	Classe, família, espécie, local de coleta e frequência das plantas daninhas em cultivos de guaranazeiro.....	37
TABELA 5.	Classe, gênero e número de isolados de fungos das plantas daninhas coletadas em cultivos de guaranazeiro.....	40
TABELA 6.	Fungo (classe/gênero) e respectiva planta daninha hospedeira (família/espécie) coletada em cultivos de guaranazeiro.....	43
TABELA 7.	Características química e granulométrica do terriço de floresta retirado da camada superficial do solo.....	76
TABELA 8.	Número de espécies de leguminosas inoculadas com o fungo <i>Colletotrichum guaranicola</i> que apresentaram mancha foliar.....	81

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL.....	08
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
2.1 A cultura do guaraná.....	10
2.2 Importância das plantas daninhas no agroecossistema.....	14
2.3 Efeito das leguminosas de cobertura em cultivos agrícolas.....	16
2.4 Características das leguminosas usadas no experimento.....	18
<b>Capítulo 1.</b> Levantamento de fungos associados às plantas daninhas em sistemas de produção do guaranazeiro ( <i>Paullinia cupana</i> var. <i>sorbilis</i> ).....	21
Resumo.....	22
Abstract.....	23
1. INTRODUÇÃO.....	24
2. OBJETIVO.....	26
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	27
3.1 Área de estudo.....	27
3.2 Amostragem das plantas daninhas.....	27
3.3 Fungos isolados das folhas das plantas daninhas.....	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
4.1 Plantas daninhas coletadas em cultivos de guaranazeiro.....	30
4.2 Fungos com potencial fitopatogênico associados às plantas daninhas.....	40
5. CONCLUSÃO.....	58
6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	59
<b>Capítulo 2.</b> Avaliação de leguminosas de cobertura hospedeiras de <i>Colletotrichum guaranicola</i> Albuq.....	70
Resumo.....	71
Abstract.....	72
1. INTRODUÇÃO.....	73
2. OBJETIVO.....	75
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	76
3.1 Preparo do substrato.....	76
3.2 Tratamento das sementes de leguminosas.....	77
3.3 Semeio e plantio das leguminosas.....	78
3.4 Obtenção de isolados do patógeno.....	78
3.5 Preparo do inóculo.....	79
3.6 Inoculação das leguminosas.....	80
3.7 Avaliação das leguminosas inoculadas.....	80
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	81
5. CONCLUSÃO.....	90
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	91
7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	93

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

As plantas daninhas influenciam de maneira negativa no crescimento, desenvolvimento e produtividade das plantas cultivadas (PITELLI, 1985). Estes efeitos negativos estão associados à interferência destas plantas no ecossistema agrícola.

As necessidades de mão-de-obra, para o controle de plantas daninhas, aumentam com a continuidade dos cultivos e oneram em 30 a 40 % os custos de produção na maioria dos cultivos nos trópicos (YAMOAHA *et al.* 1986). Nas condições do trópico úmido, as plantas daninhas constituem um dos problemas de natureza bio-econômica encontrada pelos produtores para o pleno desenvolvimento das culturas (MASCARENHAS *et al.* 1999).

No Brasil, estudos sobre o manejo das plantas daninhas foram realizados em culturas de mandioca (ALCÂNTARA & CARVALHO, 1983), feijão (KOZLOWSKI *et al.* 2002), cana-de-açúcar (KUVA *et al.* 2003) e soja (MESCHÉDE *et al.* 2002) visando adequar as práticas de manejo e reduzir a densidade das plantas daninhas nestas lavouras.

As leguminosas de cobertura têm sido eficientes em cultivos perenes como seringueira (PEREIRA & PEREIRA, 1986), guaraná (CANTO, 1989) e cacau (DOMINGOS, 1990), entre outros, suprimindo o crescimento das plantas daninhas e melhorando as condições físicas, químicas e biológicas do solo, contribuindo para o aumento da produtividade da cultura principal (MIYIASAKA, 1984).

No Estado do Amazonas, a infestação por plantas daninhas causa prejuízos ao cultivo do guaranazeiro devido à competição e ao aumento dos custos de produção com a cultura. Por isso faz-se necessário o manejo das plantas daninhas em guaranazais, tendo em vista que a interferência destas plantas na cultura e os gastos de mão-de-obra com a capina podem elevar em



até 35 % o custo de produção (COUTINHO *et al.* 1999). Além de competir com a cultura, algumas plantas daninhas estão associadas ao fungo *Colletotrichum guaranicola* Albuquerque, agente causal da antracnose do guaranazeiro (BATISTA, 1984).

As leguminosas de cobertura representam uma opção para reduzir a infestação das plantas daninhas em sistemas de produção do guaranazeiro. Entretanto, existem algumas leguminosas de cobertura hospedeiras de fungos do gênero *Colletotrichum*, as quais podem oferecer risco para a cultura como fonte de inóculo de doença.

Considerando a importância econômica e social da guaranicultura como um incremento para o setor agrícola do Estado do Amazonas justificou-se a realização do levantamento de fungos fitopatogênicos associados às plantas daninhas e da avaliação de leguminosas de cobertura hospedeiras de *C. guaranicola* visando subsidiar estratégias de controle das plantas daninhas hospedeiras desse fungo, que podem contribuir para o aumento da antracnose e incluir leguminosas de cobertura, que não ofereçam risco como hospedeiras do patógeno, no manejo integrado de plantas daninhas em cultivos de guaranazeiro.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 A cultura do guaraná

#### a) Descrição botânica, região de ocorrência e produção

O guaraná *Paullinia cupana* H. B. Kunth pertence à divisão Angiospermae, classe Magnoliopsida, ordem Sapindales, família Sapindaceae, com cerca de 120 gêneros e 2000 espécies. O gênero *Paullinia* possui cerca de 147 espécies distribuídas pela América Tropical e Subtropical e nove destas ocorrem na Amazônia Brasileira. É encontrado em estado nativo na Amazônia Brasileira, região que inclui os rios Amazonas, Maués, Paraná dos Ramos e Negro, no Estado do Amazonas, e na bacia superior do rio Orenoco, na Venezuela (DUCKE, 1937).

A espécie *P. cupana* possui duas variedades, a *P. cupana* var. *typica* e a *P. cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke (DUCKE, 1937). Somente a *P. cupana* var. *sorbilis* é explorada comercialmente (ALBUQUERQUE, 1961).

O guaranazeiro é um arbusto suberecto, escandente ou cipó lenhoso que pode atingir até 10 metros de altura sob condições de floresta. Seu porte toma hábito prostrado e produz escasso látex branco quando cultivado a pleno sol podendo formar repetidas moitas, as quais podem ser apoiadas com tutores ou crescer sem estes até 2–3 metros de altura. Possui ramos sulcados longitudinalmente e gavinhas nas axilas das folhas na base da inflorescência (CAVALCANTE, 1976).

Os municípios produtores são Maués, o maior produtor do Estado do Amazonas, Apuí, Autazes, Barreirinha, Boa Vista do Ramos, Borba, Coari, Codajás, Guajará, Iranduba, Itacoatiara, Manacapuru, Maués, Nova Olinda do Norte, Novo Aripuanã, Parintins, Rio Preto da Eva, São Sebastião do Uatumã, Silves e Urucará (ATROCH, 2001).

#### b) Importância econômica e social do guaraná

O Brasil, único produtor de guaraná no mundo em escala comercial, possui produção nacional em torno de 2.492 ton/ano, com possibilidades de expansão. A produção tem possibilidades de chegar a 6 mil ton/ano do produto. Isto poderá contribuir para a economia nacional, em razão da existência de mercado potencial. Atualmente, estima-se que cerca de 70% da demanda nacional de grãos de guaraná seja absorvida pelos fabricantes de refrigerantes enquanto os 30 % restantes são comercializados em forma de xarope, bastão, pó e extrato para o consumo interno e para exportação (ATROCH, 2001).

A produção nacional de guaraná se concentrou por muito tempo no Estado do Amazonas. Atualmente os Estados da Bahia e Mato Grosso detêm a maior produção e produtividade em virtude de maior nível tecnológico empregado.

Nos Estados do Amazonas e Pará as técnicas empregadas pelo produtor rural aos cultivos limitam-se a capinas anuais e podas de limpeza. Um conjunto de recomendações técnicas vem sendo gradativamente transferido aos produtores amazonenses (ATROCH, 2001). Além do baixo nível tecnológico empregado pelos pequenos produtores, as plantas daninhas e a incidência da antracnose aumentam os custos da produção e diminuem a produtividade (COUTINHO *et al.* 1999). Os novos cultivos de guaranazeiro, implantados por grupos empresariais no Estado do Amazonas, irão contribuir para o aumento da produtividade e qualidade do produto, visto que seguirão as recomendações técnicas para o plantio.

Os produtores de Maués, atualmente, encaminham sua produção para canais distintos de comercialização. O primeiro é a venda para a indústria de bebidas AMBEV, em Manaus. Esta empresa absorve cerca de 70 % dos grãos, equivalente em 2000 a 168 ton. e em 2001 a 140 ton. da matéria-prima processada; outro canal de comercialização é a exportação dos grãos para o

Japão, para o Estado do Mato Grosso e a venda das ramas para moinhos beneficiadores no próprio município de Maués (SUFRAMA, 2003).

No Estado do Amazonas, a exploração do guaraná oferece oportunidades de negócios para as indústrias, remuneração para milhares de produtores e ainda contribui para a permanência do homem no meio rural (CRAVO, 2001).

### c) A antracnose do guaranazeiro

A antracnose é uma doença cosmopolita, afeta inúmeras espécies botânicas tropicais e subtropicais, dentre elas frutíferas e essências florestais. No Brasil ocorre com maior severidade nos estados da região Norte, causando lesões foliares, desfolhamento e mortalidade de ramos e galhos (BALMER, 1980).

A antracnose é causada por fungos imperfeitos ou mitospóricos. Estes fungos se reproduzem somente por meio de reprodução assexuada (ALEXOPOULOS *et al.* 1996). Nessa ordem estão fungos fitopatogênicos importantes do gênero *Colletotrichum*, na qual está incluída a espécie *Colletotrichum guaranicola* Albuq., agente causal da antracnose do guaranazeiro.

Na região amazônica, a antracnose é freqüente e ocorre em praticamente todas as áreas com cultivo de guaraná. A doença pode causar a necrose das folhas, pecíolos e hastes em início de desenvolvimento. A deformação e o enrolamento da lâmina foliar ocorrem principalmente nas folhas novas, comprometendo o desenvolvimento da planta (TRINDADE & POLTRONIERI, 1997). O fungo afeta toda a parte aérea das plantas e ocorre tanto em viveiro quanto no campo, causando danos significativos porque o fungo atua diretamente sobre os órgãos verdes da planta, reduzindo em maior ou menor proporção a área clorofilada, e conseqüência, a capacidade fotossintética (PONTE, 1980).

O primeiro registro do fungo foi em 1959 em plantios de guaraná, no município de Maués, no Estado do Amazonas (ALBUQUERQUE, 1961). Este autor descreveu os sintomas a partir de folhas necrosadas com tonalidade escura e de folíolos secos que se tornavam quebradiços. As lesões, nas folhas mais desenvolvidas, quando isoladas são de contornos aproximadamente regulares, bordas definidas e formato variáveis, muitas vezes, circulares ou elípticas. O coalescimento das lesões é freqüente, ocasionando a queima total de áreas extensas do folíolo. Quando a lesão ataca as nervuras há distorção pronunciada dos tecidos, tornando a lesão visível em ambas as faces do folíolo, adquirindo tonalidade escura mais acentuada na epiderme superior. Esta coloração escura, de um arroxeadado tirante ao preto, mostra um nítido contraste com verde normal das folhas permitindo que a planta afetada seja facilmente distinguida em uma plantação. Quando o ataque ocorre nas folhas jovens ocorre deformações e enrolamento da lâmina foliar, visto que o desenvolvimento das lesões está relacionado com a idade dos tecidos afetados, sendo as folhas novas mais suscetíveis (DUARTE *et al.* 1995).

A incidência da doença aumenta no período chuvoso, sendo favorecida pela elevação da umidade e disseminação pela chuva (TRINDADE & POLTRONIERI, 1997). As chuvas lavam os conídios das folhas infectadas arrastando-os para outras folhas e o vento é responsável pelo alto índice de inoculação no campo, principalmente em condições de tempo seco ao disseminar os conídios pelo guaranazal (ALBUQUERQUE, 1961).

#### d) Processo de infecção da folha de guaranazeiro pelo *Colletotrichum guaranicola*

Estudos sobre o modo de ataque do patógeno à planta hospedeira contribuem para o entendimento da interação patógeno-hospedeiro e para o desenvolvimento de sistemas de manejo das doenças de plantas.

A colonização do guaranazeiro pelo *C. guaranicola* é resultante da interação entre patógeno e hospedeiro por meio de processos de infecção. Conforme Bentes & Matsuoka (2002) inicia-se com a germinação dos conídios através de um tubo germinativo que forma o apressório na superfície foliar e em seguida emite a hifa de infecção para o interior da célula do hospedeiro, atravessa a cutícula e a parede celular da epiderme. Após penetrar na parede celular, a hifa de infecção origina uma vesícula de infecção e uma hifa primária que se forma na célula epidérmica. Esta hifa primária cresce na célula inicialmente infectada e coloniza as células adjacentes e em seguida ramifica-se para colonizar inter e intracelularmente o parênquima, que mais tarde é tomado pelas hifas, surgindo em áreas necróticas no tecido colonizado. A colonização prossegue pelo tecido foliar, através da ramificação das hifas sobre outras células adjacentes, ampliando a área necrosada e originando os sintomas típicos da doença.

## **2.2 Importância das plantas daninhas no agroecossistema**

As plantas daninhas possuem habilidade de sobrevivência devido aos mecanismos de agressividade competitiva, grande produção e facilidade de dispersão das sementes, longevidade e capacidade de adaptação às condições dos agroecossistemas, levando à ocupação e exploração eficiente do ambiente (DIAS FILHO, 1990).

Os efeitos negativos observados no crescimento, no desenvolvimento e na produtividade de uma cultura devido à competição com as plantas daninhas estão também relacionados às pressões ambientais diretas, as quais interferem na colheita e indiretas quando hospedam pragas e microrganismos (PITELLI, 1985).

Segundo Gelmini *et al.* (1994) é necessário conhecer os fatores que afetam o desenvolvimento e o relacionamento das plantas daninhas com as culturas para realizar manejo adequado e obter produtividade de maneira econômica com o mínimo de danos ao ambiente.

Levantamentos florísticos contribuem para o conhecimento das espécies de plantas daninhas e evidenciam a riqueza biológica da área agrícola, proporcionando informações acerca da distribuição geográfica das espécies, sobretudo para estabelecer métodos adequados de controle (PEREIRA, 1990). A variação na composição florística das plantas daninhas em função do tipo e da intensidade de tratos culturais impostos requer a aplicação de métodos que auxiliem no reconhecimento da flora (ERASMO *et al.* 2004).

O estudo de parâmetros fitossociológicos é um dos métodos aplicados no reconhecimento florístico em áreas agrícolas, cuja função está associada às inter-relações de espécies vegetais no espaço e, de certo modo, no tempo, o que permite avaliar a composição da vegetação em determinada formação (MARTINS, 1985). Os parâmetros fitossociológicos avaliam o impacto que os sistemas de manejo e as práticas agrícolas exercem sobre a dinâmica de crescimento e ocupação das comunidades de plantas daninhas em agroecossistemas (PITELLI, 2000).

Para se estabelecer métodos de controle, levantamentos de plantas daninhas têm sido feitos nas culturas do girassol (BRIGHENTI *et al.* 2003), arroz irrigado (ERASMO *et al.* 2004), goiabeira (BARBOSA *et al.* 2003), cana-de-açúcar (CAMPELO, 1988). Para a cultura do guaranazeiro Albertino *et al.* (2004) realizaram levantamentos de plantas daninhas em cinco municípios do Estado do Amazonas. Estas plantas exercem interferência, sobretudo, na fase inicial do desenvolvimento, em razão da competição por água, luz e nutrientes com o guaranazeiro (EMBRAPA, 1986).

No Estado do Amazonas, o manejo das plantas daninhas ainda é feito com facão, raramente com enxada e de forma mecânica, o que causa a compactação do solo nas entrelinhas. Nesta região há escassez de mão-de-obra no meio rural e o manejo manual é uma prática desconfortável, devido às condições climáticas de alta temperatura, umidade relativa do ar e densa radiação solar (SILVA, 1999).

Em plantios comerciais de guaraná na Amazônia o manejo das plantas daninhas é feito basicamente por meio de capinas manuais, em geral duas vezes ao ano (GARCIA & NASCIMENTO FILHO, 1999). A utilização de máquinas para o controle mecânico das plantas daninhas pode causar a compactação do solo, dificultando o desenvolvimento do sistema radicular do guaranazeiro (COUTINHO *et al.* 1999).

O controle das plantas daninhas em plantios comerciais de guaranazeiro, no Estado do Amazonas, é uma das atividades mais importantes durante as primeiras etapas de crescimento das plantas devido ao espaçamento 5 m x 5 m, o qual deixa a superfície do solo descoberta até o terceiro ou quarto ano quando então ocorre a cobertura parcial do espaço entre as plantas de guaraná. Durante esse período, a exposição do solo às intempéries é grande devido ao tempo em que permanece descoberto e em virtude das operações de capina (FERNANDES, 2003).

### **2.3 Efeito de leguminosas de cobertura em cultivos agrícolas**

As leguminosas pertencem à classe Magnoliopsida e constituem um grupo de plantas importantes para a agricultura. Embora espécies de outras famílias botânicas sejam indicadas para cobertura de solo, as leguminosas são mais usadas como adubos verdes por serem incorporadas ao solo ou roçadas e mantidas na superfície, proporcionando, em geral, a melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo (SMYTH *et al.* 1991).

As principais características das espécies indicadas para cobertura, nas entrelinhas de cultivos perenes, são estabelecimentos fáceis e rápidos e cobertura do solo em curto espaço de tempo para minimizar os efeitos deletérios do clima sobre o mesmo (CANTO, 1989).

A recomendação do uso de leguminosas como adubação verde também se deve aos efeitos inibitórios de substâncias alelopáticas liberadas ao solo durante sua decomposição, reduzindo a germinação das sementes de plantas daninhas (MEDEIROS *et al.* 1990), à manutenção da



fertilidade dos solos como cobertura e fonte de nitrogênio, ao rendimento de massa verde por unidade de área, constituindo-se como importante fonte de matéria orgânica e sistema radicular ramificado e profundo, o que permite extrair nutrientes das camadas mais densas do solo (GOMES & MORAES, 1997).

A redução da infestação de plantas daninhas em consórcios com leguminosas de cobertura foi constatada na associação de milho com feijão-mungo (*Phaseolus mungo*) (ALTIERI *et al.* 1978), no cultivo de hortaliças com centrosema (*Centrosema pubescens*), siratro (*Macropitilium atropurpureum*) e desmódio (*Desmodium intortum*), quanto ao fornecimento de nitrogênio (KLEINHENZ *et al.* 1997) e em testes com diferentes coberturas em cultivos de laranja, destacando a mucuna-preta (*Mucuna aterrima*) como a melhor espécie para o controle das principais plantas daninhas (JARILLO, 1994).

A eficiência das leguminosas crotalária, mucuna e guandu pode reduzir o número de nematóides por meio da liberação de substâncias aleloquímicas provenientes da decomposição e adição de resíduos vegetais ao solo incrementando sua atividade biológica, aumentando o número de organismos e conduzindo ao equilíbrio natural. Isto reduz a possibilidade da predominância de uma espécie fitopatogênica (SANTOS & RUANO, 1987).

As espécies indicadas para cobertura de solo devem apresentar boa quantidade de matéria seca, ser resistentes ao ataque de pragas e doenças, apresentar germinação uniforme, pouca exigência quanto ao preparo e fertilidade do solo, sistema radicular profundo e rápido crescimento (SILVA *et al.* 1999).

## 2.4 Características das leguminosas usadas no experimento

### a) *Arachis pintoii* Krap & Greg (amendoim forrageiro)

Planta herbácea, perene, originária da América do sul, de crescimento rasteiro, hábito estolonífero, prostrado, lança estolões horizontalmente em todas as direções em grande quantidade. Possui porte baixo, dificilmente ultrapassando 30-40 cm de altura, raiz pivotante, hastes ramificadas, circulares, ligeiramente achatadas, com entrenós curtos e estolões que chegam a 1,5 m de comprimento. Tem sido indicada para cobertura devido à sua adaptação em solos de baixa e média fertilidade e persistência ao sombreamento (SILVA, 2004).

### b) *Calopogonium mucunoides* Desv. (calopogônio)

Espécie nativa da América do sul tropical distribuída nos trópicos. É uma planta rastejante, que forma uma cobertura densa. Possui crescimento prostrado, vigoroso, de hábito indeterminado e volúvel. Os caules são herbáceos, cobertos de pêlos de cor marrom, com capacidade de enraizamento nos nós em contato com o solo. As folhas são trifolioladas e pilosas em ambas as faces, com formato elíptico e ovalado. Apresenta tolerância à inundação e adapta-se a solos leves, pesados e com pH de 4,5 a 5,0 (ZINMER & SEIFFER, 1983).

### c) *Chamaecrista rotundifolia* (Pers.) Greene

Planta nativa na América tropical ocorre no território brasileiro, de norte a sul. É rasteira, perene, reproduz-se por sementes, sendo considerada uma leguminosa benéfica, em razão da fixação de nitrogênio. As folhas ocorrem de forma alternada ao longo do caule e são compostas por dois folíolos obovados e obtusos de base assimétrica, lisa e glabra com margens ciliadas e flores com 5 estames férteis. Desenvolve-se em solos arenosos, possui raiz pivotante principal e de pouca ramificação secundária (KISSMANN & GROTH, 1997).

d) *Crotalaria striata* Scharank (crotalaria)

Planta introduzida no Brasil ocorre em vasta extensão territorial, principalmente nas regiões Nordeste e Sudeste. As crotálias, em geral, ajudam no controle de nematóides nas lavouras. O fato de serem plantas tóxicas diminui o interesse pelo uso. Esta leguminosa é uma planta anual, reproduz-se por semente, com ciclo de 100 – 120 dias, ocorrendo mais em solos argilosos. É um subarbusto, ereto, possui raiz pivotante com folhas longamente pecioladas, compostas trifolioladas, com estípulas ausentes (KISSMANN & GROTH, 1997).

e) *Desmodium ovalifolium* Wall. Ex Merr. (desmódio)

Planta nativa da Ásia, sendo introduzida nas Américas na década de 60, sua maior difusão aconteceu nos últimos 10 anos. É um subarbusto perene que atinge até um metro de altura. O caule é livre de pêlos e os nós inferiores do caule em contato com o solo enraízam-se facilmente. As folhas são trifolares e flores púrpuras, tornando-se azuladas após completa abertura. As vagens são pequenas, com artículos quadrados de 2,5 a 3 mm de comprimento (CARVALHO, 1997).

f) *Flemingia congesta* Roxb (flemíngia)

Espécie nativa do sul da Ásia, sendo introduzida nas regiões tropicais da África, Austrália e América Latina, chegando até a Indonésia. Esta planta possui lento desenvolvimento vegetativo inicial, porém, com alta capacidade de rebrota em resposta aos cortes sucessivos, tolerância à seca moderada, habilidade de resistir a inundações ocasionais e propagação vegetativa. Constitui-se em importante fonte de matéria orgânica e de nutrientes (CANTO, 1989).

g) *Mucuna aterrima* Piper & Tracy (mucuna-preta)

Planta de origem asiática difundida na maioria dos países tropicais. É uma leguminosa robusta, de crescimento prostrado e membranoso. Produz vagem alargada, com 3 a 6 sementes globosas ou elípticas de coloração preta com hilo branco, deiscente após a completa maturação. É uma planta anual resistente à seca e à temperatura elevada, desenvolvendo-se bem em solos ácidos e pobres em fertilidade (ALCÂNTARA & BUFARAH, 1988).

h) *Pueraria phaseoloides* Roxb. Benth (puerária)

É uma planta exótica, perene com caules rasteiros, herbáceos, estoloníferos e pubescentes. O fruto é uma vagem deiscente, com 10 a 12 sementes de coloração marrom ou amarela, duras e impermeáveis quando maduras. As folhas são pinadas com três folíolos inteiros e três lóbulos distintos. É indicada para fixação do solo, no combate à erosão (ALCÂNTARA & BUFARAH, 1988). Esta leguminosa vem sendo usada em toda a Região Amazônica como cobertura em cultivos perenes (ANDRADE *et al.* 2004).

i) *Tephrosia candida* DC. (tefrósia)

É uma leguminosa tropical perene, possui propagação por semente, necessitando de tratamento para a germinação. Possui elevado desenvolvimento vegetativo inicial, porém com baixa capacidade de rebrota após os cortes (ALCÂNTARA & BUFARAH, 1988).

## **CAPÍTULO I**

Levantamento de fungos associados às plantas daninhas em sistemas de produção do guaranazeiro (*Paullinia cupana* var. *sorbilis*)

## RESUMO

As plantas daninhas que interferem na produção do guaranazeiro podem hospedar fungos fitopatogênicos. Este trabalho teve por objetivo fazer um levantamento de fungos associados às plantas daninhas em sistemas de produção de guaranazeiro nos municípios de Iranduba, Maués, Presidente Figueiredo e na Fazenda Experimental da UFAM, no Estado do Amazonas. As plantas daninhas foram coletadas retirando-se vinte amostras/ha de 0,0036m<sup>2</sup> em cada sistema de cultivo, totalizando 120 amostras em seis áreas de coleta e identificadas por classe, família e espécie. Os fragmentos foliares das plantas com manchas foram isolados em meio BDA para identificação das estruturas fúngicas. As 359 plantas identificadas foram distribuídas em 29 famílias e 73 espécies, das quais 47 possuíam manchas foliares e produziram 1.009 isolados fúngicos identificados em 20 gêneros, sendo 567 da classe Hyphomycetes, 419 Coelomycetes, 19 Ascomycetes e 4 Zygomycetes. Os maiores números de isolados pertencem aos gêneros *Penicillium*, *Pestalotiopsis*, *Fusarium*, *Phomopsis*, *Curvularia* e *Colletotrichum*. O fungo *Colletotrichum guaranicola* foi isolado das plantas daninhas *Bidens bipinnata*, *Chloris* sp., *Clidemia capitellata*, *Cyperus flavus*, *Elephantopus scaber*, *Euphorbia brasiliensis*, *Hemidiodia* sp., *Hyptis lantanifolia*, *Paspalum conjugatum*, *Physalis angulata* e *Synedrella nodiflora*. Estas espécies devem ser controladas por serem hospedeiras do agente da antracnose do guaranazeiro.

**Palavras-chave:** *Colletotrichum guaranicola*, mancha foliar, fungos fitopatogênicos.

## ABSTRACT

The weeds interfere in the production of guaranazeiro can host fungi pathogens. The objective of this work was to do survey the phytopathogen fungi associated at weed in guarana crop in counties of Iranduba, Maués, Presidente Figueiredo and Experimental Farm of the University of Amazonas, in the State of Amazonas. For the weeds were retired 20 sample/ha of 0,036 m<sup>2</sup> each one in the total of 120 samples in six area and identified in class, family and species. The plants fragments with leaf spot were isolated in BDA medio for structure fungi identification. The 359 plants identified were grouped into 29 families and 73 species. From 47 weed species were isolated 1009 fungi, identified in 20 genera, as follows: 567 of class Hyphomycetes, 419 Coelomycetes, 19 Ascomycetes and 4 Zygomycetes. The most of isolated appendage at genera *Penicillium*, *Pestalotiopsis*, *Fusarium*, *Phomopsis*, *Curvularia* and *Colletotrichum*. The fungi *Colletotrichum guaranicola* was isolated of *Bidens bipimata*, *Chloris* sp., *Clidemia capitellata*, *Cyperus flavus*, *Elephantopus scaber*, *Euphorbia brasiliensis*, *Hemidiodia* sp., *Hyptis lantanifolia*, *Paspalum conjugatum*, *Physalis angulata* and *Synedrella nodiflora*, which requires great control because these species are host of *C. guaranicola*, the agent guaranazeiro anthracnose.

**Key words:** *Colletotrichum guaranicola*, leaf spots, phytopathogen fungi.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o único país produtor de guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke) em escala comercial. Nos países da Venezuela e Peru existem pequenas áreas com o cultivo da espécie (TINÔCO & NASCIMENTO FILHO, 1999). As plantações de guaraná no Brasil ocupavam aproximadamente 14.094 ha em 1999, dos quais 7.756 ha encontravam-se no Estado do Amazonas. Todavia, a expansão do seu cultivo tem sido limitada por fatores que reduzem a produção como a incidência de doenças e de plantas daninhas (IBGE, 1999).

As doenças fúngicas representam um dos fatores de prejuízo na agricultura, responsáveis por 70 % das doenças de plantas que reduzem a produtividade das grandes culturas (ZAMBOLIN & RIBEIRO DO VALE, 1985). As perdas causadas à produção devido a problemas fitossanitários variam de ano e região em função das condições climáticas, principalmente (EMBRAPA, 1986).

A antracnose do guaranazeiro, considerada a principal doença da cultura, é causada pelo fungo *Colletotrichum guaranicola* Albuquerque (TRINDADE & POLTRONIERI, 1997), apontada como um dos fatores pela redução de área cultivada de guaranazeiro no Estado do Amazonas (IBGE, 1999).

A presença de plantas daninhas em cultivos agrícolas ocasiona danos na produção devido à interferência destas com as plantas cultivadas (CARVALHO & TORRES, 1994). Algumas espécies de plantas daninhas atuam como hospedeiras intermediárias de pragas e patógenos, servindo de reservatório para infestação das culturas (LEITE JÚNIOR & MOHAN, 1990).

No Estado do Amazonas, os plantios de guaraná são comumente infestados por plantas daninhas, as quais exercem forte interferência sobre o guaranazeiro (COUTINHO *et al.* 1999). Em levantamento de plantas daninhas em cultivos de guaranazeiro Albertino *et al.* (2004)



encontraram alta diversidade de espécies, principalmente no município de Maués. Isto, confirma a necessidade de identificar as plantas daninhas que crescem em cultivos de guaranazeiro, sobretudo, as espécies hospedeiras do agente da antracnose, para que se possa subsidiar estratégias de manejo e minimizar os efeitos diretos da interferência e indiretos, quando as plantas daninhas estão associadas aos fungos de importância para a cultura como o *Colletotrichum guaranicola*.

## **2. OBJETIVO**

### **2.1 Geral**

Fazer um levantamento de fungos associados às plantas daninhas em sistemas de produção de guaranazeiro, em quatro municípios do Estado do Amazonas.

### **2.2 Específicos**

Coletar e identificar plantas daninhas em cultivos de guaranazeiro;

Isolar e identificar fungos a partir de manchas foliares das plantas daninhas coletadas em cultivos de guaranazeiro.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Área de estudo

As plantas daninhas foram coletadas em cultivos de guaranazeiro, no período de agosto a novembro de 2004, durante a estação seca, em propriedades de pequeno e grande produtor de guaraná e em áreas de plantios experimentais, nos municípios de Iranduba, Maués, Presidente Figueiredo e na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Amazonas (Ufam) em Manaus, no Estado do Amazonas. Em cada área de coleta fez-se a leitura das coordenadas geográficas, com o auxílio de GPS, conforme mostra a Tabela 1.

As propriedades dos pequenos produtores possuíam um sistema de produção simples, sem uso de adubação, com capina anual das plantas daninhas e uso de mão-de-obra familiar. As áreas cultivadas pelos grandes produtores apresentavam um sistema de produção tecnificado, com utilização de clones, adubação e mão-de-obra assalariada.

Município	Produtor	Coordenadas geoprocessadas	
		Latitude	Longitude
Iranduba	Antonio de Oliveira (P)	S 03° 08' 48"	W 60° 11' 06"
Maués	Raimunda de Lima (P)	S 03° 21' 42"	W 57° 42' 36"
	Embrapa (E)	S 03° 23' 39"	W 57° 42' 00"
	Fazenda Santa Helena (G)	S 03° 26' 59"	W 57° 38' 09"
Presidente Figueiredo	Agropecuária Jayoro (G)	S 01° 57' 51"	W 60° 13' 49"
Manaus	Fazenda da Ufam (E)	S 02° 38' 55"	W 60° 03' 09"

P = pequeno produtor (menos de 4 ha); G = grande produtor (acima de 50 ha); E = área experimental

Tabela 1 – Coordenadas geográficas das áreas de coletas de plantas daninhas em quatro municípios do Estado do Amazonas

#### 3.2 Amostragem das plantas daninhas

Para a amostragem das plantas daninhas foi usado o método descrito por Velini (1994), o qual estabelece uma coleta de 20 amostras em 1 hectare. Em cada propriedade foi delimitada a área de

1 ha consistindo de uma parcela composta por sub-parcelas constituídas por 20 amostras, totalizando 120 amostras em seis áreas de cultivos, distribuídas em quatro municípios. Em cada amostra foi usado um quadrado de madeira medindo 0,60 x 0,60 m arremessado em duas linhas transversais em formato de “x” por 20 vezes atirados em pontos distantes 9 m entre si em área amostral de 7,2 m<sup>2</sup>. As plantas que estavam dentro do quadrado foram cortadas rente ao solo, colocadas em sacos plásticos pretos e levadas para o Laboratório de Ciência das Plantas Daninhas da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA).

As plantas foram selecionadas quanto à presença e ausência de mancha foliar. As amostras de plantas sem manchas foliares foram montadas em exsicatas e colocadas para secar em estufa à temperatura de 75° C, por 72 horas. Depois foram identificadas em classe, família e espécie no herbário do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e calculada a frequência das espécies segundo Brandão *et al.* (1998)

Frequência: Número de amostras que contém a espécie

Número total de amostras obtidas

As amostras de plantas daninhas com manchas foliares foram levadas para o Laboratório de Microbiologia da FCA.

### **3.3 Fungos isolados das folhas das plantas daninhas**

Os fungos foram isolados de fragmentos de 5 mm<sup>2</sup>, aproximadamente, retirados das folhas compreendendo a área sadia e a lesão causada pela doença. Os fragmentos foram desinfestados superficialmente em álcool 70% e depois em hipoclorito de sódio a 2%, ambos por um minuto e

em seguida foram lavados em água destilada e esterilizada por três vezes, (DHINGRA & SINCLAIR, 1995) e secos em papel esterilizado. Dentro da câmara de fluxo laminar fez-se o isolamento de cinco fragmentos em placas de Petri com meio de cultura BDA (200g de batata, 20 g de dextrose, 20 g de ágar) acrescido de antibiótico clorafenicol (250 mg/L). Para cada espécie de planta daninha foram preparadas duas placas e colocadas em incubadora a temperatura de 28° C para o crescimento dos fungos. Os fragmentos de hifas foram repicados em novas placas com meio BDA para a individualização das colônias. Em seguida fragmentos do micélio fúngico foram transferidos para tubos de ensaio com meio BDA e armazenados em laboratório. Para a identificação dos isolados foram preparadas lâminas contendo estruturas reprodutivas dos fungos e observadas em microscópio estereoscópico em lente de 40x e comparadas com as descritas nas chaves de identificação (HANLIN, 1990; CARMICHAEL *et al.* 1980; BARNETT & HUNTER, 1970; SUTTON, 1980).

Para os isolados com estruturas fúngicas semelhantes ao fungo *Colletotrichum guaranicola* fez-se a mensuração de comprimento e largura de 50 conídios de cada espécie de planta daninha, com o auxílio de uma ocular micrométrica. O ajuste das medidas dos conídios foi obtido multiplicando o número observado na ocular micrométrica de comprimento e largura pelo fator 2,5 µm correspondente à lente de 40x. De cada 50 conídios foi considerado o menor e o maior tamanho de comprimento e largura, e comparado com as dimensões de 12 - 20 x 4 - 6 para comprimento e largura, respectivamente, descritas por Albuquerque (1961).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Plantas daninhas coletadas em cultivos de guaranazeiro

Em seis sistemas de cultivo foram coletadas 414 plantas, referentes a 120 amostras, e identificadas 359 plantas classificadas em 29 famílias e 73 espécies. A classe Magnoliopsida obteve maior número de famílias, seguidas por Liliopsida e Pteridófita (Tabela 2).

Família	Iranduba	Maués	Presidente Figueiredo	Ufam
<b>Magnoliopsida</b>				
Apocynaceae	+	-	-	-
Asteraceae	+	+	+	+
Bignoniaceae	+	+	+	-
Capparaceae	-	+	-	-
Cecropiaceae	-	+	+	-
Clusiaceae	+	-	-	-
Cucurbitaceae	-	+	-	-
Dilleniaceae	+	-	+	+
Euphorbiaceae	+	+	-	-
Fabaceae	+	+	+	+
Gentianaceae	-	+	-	+
Lamiaceae	-	+	-	-
Melastomataceae	-	+	-	+
Menispermaceae	+	-	-	-
Mimosaceae	-	+	+	-
Myrtaceae	+	-	-	-
Passifloraceae	+	+	-	-
Piperaceae	-	+	-	+
Rubiaceae	-	+	+	+
Rutaceae	-	+	-	-
Scrophulariaceae	+	+	-	-
Solanaceae	+	+	+	-
Verbenaceae	+	+	-	+
Vitaceae	-	+	-	-
<b>Liliopsida</b>				
Araceae	-	+	-	-
Commelinaceae	-	+	-	-
Cyperaceae	+	+	+	+
Poaceae	+	+	+	+
<b>Pteridófita</b>				
Dennstaediaceae	+	-	+	-

(+) = Presença (-) = Ausência

Tabela 2. Famílias de plantas daninhas por classe botânica em cultivos de guaranazeiro

As outras amostras de plantas (55) não foram identificadas devido à ausência das estruturas reprodutivas necessárias para a determinação das espécies.

A predominância de espécies da classe Magnoliopsida também foi encontrada por Albertino *et al.* (2004) quando estudaram a composição florística das plantas daninhas em cultivos de guaranazeiro, em cinco municípios do Amazonas e constataram que de 40 famílias identificadas, 35 pertenciam a Magnoliopsida. Em cultivos de girassol foi relatada a presença de plantas daninhas, de Magnoliopsida e Liliopsida, causando interferência sobre a cultura. Este problema tem aumentado significativamente com estimativas de perdas de 23 a 70 % na produção (VIDAL & MEROTTO JÚNIOR, 2001)

De acordo com Nee (1995) o elevado número de famílias de Magnoliopsida é atribuído à diversidade de plantas existente desta classe. Para Deuber (1992) a predominância de Magnoliopsida sobre Liliopsida pode estar relacionada ao número de famílias, mais de 40 no Brasil, de importância econômica. Sousa (1995) menciona que as famílias de plantas daninhas da classe Magnoliopsida possuem muitas espécies agressivas.

Asteraceae apresentou diversidade de plantas daninhas em cultivo de grande produtor, em Maués, devido ao número de espécies (7) e ocorrência nos quatro municípios amostrados (Tabela 3). Essa família é importante em número de espécies e agressividade que possuem, em geral (KISSMANN & GROTH, 1997). Espécies de Asteraceae foram freqüentes em levantamentos de plantas daninhas em ambientes antropizados (CARNEIRO & IRGANG, 1999), em pastagens naturais (QUADROS *et al.* 2003), em cultivos de arroz irrigado (ERASMO *et al.* 2004) e em pomares de goiabeira (BARBOSA *et al.* 2003) por encontrarem-se presentes durante todo o ano no campo. Além de Asteraceae, espécies de Amaranthaceae, Portulacaceae e Solanaceae são as primeiras plantas daninhas que surgem no campo após o preparo do solo para o plantio (LORENZI, 2000).

Família	Local de coleta					Pres. Figueiredo	Ufam
	Iranduba	Maués					
		P. Produtor	G. Produtor	Área exp			
Apocynaceae	1	-	-	-	-	-	
Araceae	-	1	-	-	-	-	
Asteraceae	1	2	7	1	3	2	
Bignoniaceae	2	2	-	-	1	-	
Capparaceae	-	-	-	1	-	-	
Cecropiaceae	-	-	1	2	2	-	
Clusiaceae	2	-	-	-	-	-	
Commelinaceae	-	-	1	1	-	-	
Cucurbitaceae	-	-	-	2	-	-	
Cyperaceae	1	2	1	4	1	6	
Dennstaediaceae	1	-	-	-	1	-	
Dilleniaceae	1	-	-	-	1	1	
Euphorbiaceae	1	1	6	1	-	-	
Fabaceae	2	-	-	-	1	3	
Gentianaceae	-	-	-	1	-	1	
Lamiaceae	-	1	2	2	-	-	
Melastomataceae	-	1	1	-	-	3	
Menispermaceae	1	-	-	-	-	-	
Mimosaceae	-	-	1	-	1	-	
Myrtaceae	1	-	-	-	-	-	
Passifloraceae	1	-	-	-	1	-	
Piperaceae	-	-	-	2	-	1	
Poaceae	6	5	4	6	6	6	
Rubiaceae	-	1	1	1	1	3	
Rutaceae	-	1	-	-	-	-	
Scrophulariaceae	1	1	1	1	-	-	
Solanaceae	1	1	-	1	1	-	
Verbenaceae	1	-	1	-	-	1	
Vitaceae	-	-	1	-	-	-	
<b>Total</b>	24	19	28	26	20	27	

Tabela 3 – Número de espécies de plantas daninhas por família e por município em cultivos de guaranazeiro

A família Euphorbiaceae, segunda em número de espécies (6), registrou a maioria das plantas daninhas em cultivo de grande produtor, em Maués (Tabela 3). Segundo Kissmann & Groth (1997) a família Euphorbiaceae possui cerca de 5.000 espécies e o gênero *Euphorbia* mais



de 700 espécies, por exemplo, a *Euphorbia heterophylla* conhecida por sua agressividade. Em levantamento de plantas daninhas em cultivos de girassol, Euphorbiaceae destacou-se em número de espécies e *Euphorbia heterophylla* com um dos altos índices de importância (BRIGHENTI *et al.* 2003).

As famílias Bignoniaceae, Fabaceae, Rubiaceae, Solanaceae e Verbenaceae apresentaram espécies em três municípios. As demais famílias apresentaram baixo número de espécies, algumas foram exclusivas para determinado município (Tabela 3).

Na classe Liliopsida, a família Poaceae apresentou diversidade de plantas daninhas nos quatro municípios (Tabela 3). Em áreas de pastagem, no município de Vassouras (RJ), a família Poaceae também apresentou o maior número de espécies de plantas daninhas (PEIXOTO *et al.* 1982).

No Brasil, a classe Liliopsida possui seis famílias com mais de 60 espécies de plantas daninhas, sendo a maioria perene (DEUBER, 1992). Devido à diversidade e capacidade de adaptação, as gramíneas estão dentre as mais agressivas plantas daninhas e, como forrageiras, são absolutamente dominantes (KISSMANN & GROTH, 1997).

Asteraceae e Poaceae possuem maior número de espécies em ambientes antropizados, como demonstraram os trabalhos de Gavilanes & D'Angieri Filho (1991) e Pedrotti & Guarim Neto (1998). No Estado do Amazonas, em cultivos de guaranazeiro, as famílias Asteraceae e Poaceae apresentaram maior número de espécies de plantas daninhas (ALBERTINO *et al.* 2004) e no Pólo Juazeiro/Petrolina, a família Poaceae foi a mais representativa com 20,51 e 17,65 % das plantas daninhas em cultivos de goiaba e uva, respectivamente (VENDRAMINI *et al.* 2004).

O número de espécies de Poaceae em relação a Asteraceae pode ser atribuído ao manejo e, possivelmente, à diminuição da fertilidade do solo (KISSMANN & GROTH, 1997). Segundo Deuber (1992), a maioria das espécies de Poaceae são perenes e produzem grandes quantidades

de sementes, o que favorece a disseminação e o estabelecimento em determinada área. Assim, a alta ocorrência de Poaceae pode indicar a maior eficiência das espécies na exploração dos fatores de crescimento (SILVA *et al.* 1988).

Cyperaceae foi a segunda família mais representativa da classe Liliopsida, registrada nos quatro municípios (Tabela 3), com maior diversidade de espécies na área experimental da Ufam (6). Essa família possui cerca de 220 espécies de plantas daninhas que ocorrem com intensidade em muitas regiões e aproximadamente 42 % pertencem ao gênero *Cyperus* (DEUBER, 1992; KISSMANN & GROTH, 1997). As espécies têm ampla distribuição, desenvolvendo-se em ambientes variados e em solos de baixa fertilidade, o que pode justificar sua presença nos cultivos de guaranazeiro, conforme verificado neste trabalho.

Na classe Pteridófitas identificou-se a família Dennstaediaceae, com a espécie *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, coletada em cultivos de pequeno e grande produtor, em Iranduba e Presidente Figueiredo, respectivamente. A espécie é frequente em regiões de solos ácidos e de baixa fertilidade, não sendo problema em solos cultivados porque a correção da acidez do solo inviabiliza seu desenvolvimento (LORENZI, 2000). Segundo Albertino *et al.* (2004) a baixa frequência de *P. aquilinum* em cultivos de guaranazeiro pode estar associada às características do solo das áreas de plantio, os quais apresentaram variação de 4,21 a 5,51, cujos valores classificaram estes solos como moderadamente ácidos (TOMÉ JÚNIOR, 1997).

O maior número de espécies de plantas daninhas foi encontrado na classe Magnoliopsida (56), representando aproximadamente 77 % do total das espécies identificadas, coletadas nos quatro municípios, destacando os cultivos de guaranazeiro em Maués (Tabela 4). As outras espécies pertencem às classes Liliopsida (16) e Pteridófitas (1) (Figura 1).

Em levantamento de plantas daninhas na pós-colheita de milho, na região do Alto São Francisco (MG) foram identificadas 136 espécies de plantas daninhas da classe Magnoliopsida

(MACEDO *et al.* 2003) e em sistemas agroflorestais com cupuaçuzeiro, no município de Presidente Figueiredo (AM) foram identificadas 43 espécies de Magnoliopsida (78 %), 11 de Liliopsida (20 %) e uma Pteridófita (1,8 %) (SOUSA *et al.* 1995). A distribuição destas espécies nos grupos taxonômicos pode estar refletindo sua distribuição no mundo, pois segundo Martini (2002) existem 170.149 (74 %) espécies de Magnoliopsida, 50.862 (22 %) de Liliopsida e 10.000 (4,3 %) de Pteridófita, o que pode explicar o maior número de espécies de Magnoliopsida em cultivos de guaranazeiro.

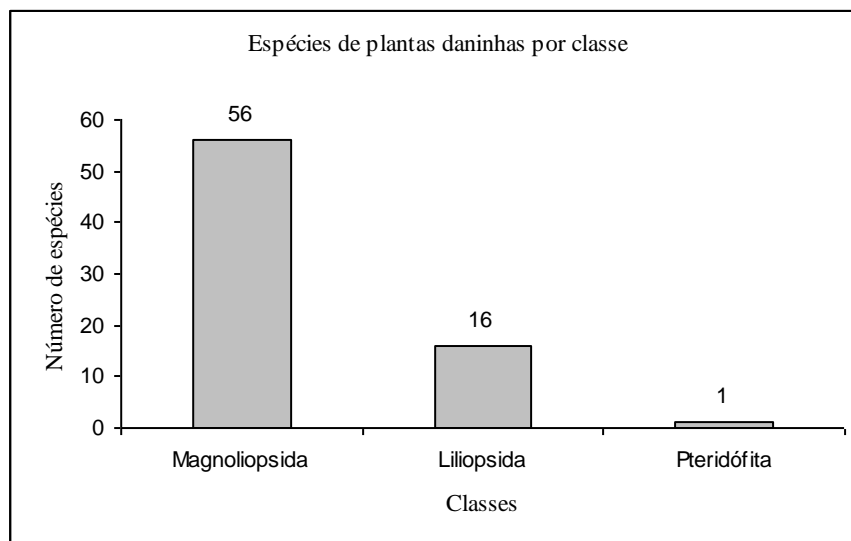


Figura 1 – Número de espécies de plantas daninhas por classe em cultivos de guaranazeiro em quatro municípios do Estado do Amazonas

Quanto à frequência (Tabela 4), as espécies com os maiores índices foram *Paspalum conjugatum*, *Panicum laxum*, *Digitaria horizontalis* e *Cyperus flavus*. Freire *et al.* (1988) relataram *P. conjugatum* dentre as dez plantas daninhas frequentes em cultivos de guaranazeiro, no sudeste da Bahia, adaptadas às condições de baixa luminosidade e aos solos de fertilidade média (LISBOA & VINHA, 1982). As espécies *Euphorbia brasiliensis*, *Hyptis lantanifolia*, *Rhynchospora nervosa* e *Solanum rugosum* apresentaram-se índice de frequência de 10 % cada.

Estas espécies não ocorreram em todos os municípios, exceto para Maués, onde todas foram coletadas. As outras espécies apresentaram-se com frequência inferior a 10 %. A espécie *Homolepis aturensis*, embora tenha apresentado índice de frequência menor que 10 % (Tabela 4) foi encontrada nos quatro municípios amostrados. Albertino *et al.* (2004) verificaram a ampla distribuição dessa espécie, em cultivos de guaranazeiro, em cinco municípios do Estado do Amazonas.

Quanto à distribuição das plantas daninhas por município, a maioria das 73 espécies ocorreu em Maués, seguida por Ufam, Iranduba e Presidente Figueiredo (Tabela 4). Algumas espécies foram restritas para determinado município e outras ocorreram em mais de um deles. A presença de mesma espécie em dois ou mais local indica a dispersão da mesma na área amostrada (ALBERTINO *et al.* 2004). A distribuição das espécies pode ter sido influenciada pela topografia, umidade do solo, drenagem, compactação e fertilidade do solo, sendo este último um dos mais importantes (HÄUSLER & NORDMEYER, 1995).

A variação das espécies de plantas daninhas pode ser explicada pelas diferentes formas de manejo usadas em cada sistema de produção, conforme observado nas propriedades de pequenos e grandes produtores. As plantas daninhas variam sua composição florística em função do tipo e da intensidade de tratos culturais impostos, tornando-se fundamental reconhecer essas espécies (ERASMO *et al.* 2004). Outro fator associado à variação das plantas daninhas é o banco de sementes, considerado a reserva de sementes e propágulos vegetativos tanto em profundidade quanto em superfície (ROBERTS, 1981). Assim, os diferentes sistemas de manejo do solo devem condicionar as sementes a microambientes, alterando as propriedades físico-químicas e a superfície do solo (MULUGUETA & STOLTEMBERG, 1997).

Classe	Família	Espécie	Local de ocorrência	Fre %
M	Apocynaceae	<i>Mandevilla</i> sp.	Irاندوبا	0,83
L	Araceae	<i>Philodendrum</i> sp.	Maués	0,83
M	Asteraceae	<i>Centratherum</i> sp	Maués, Ufam	4,16
		<i>Elephantopus scaber</i> L.	Maues	7,50
		<i>Emilia</i> sp.	Presidente Figueiredo	1,66
		<i>Erechtites hieracifolia</i> (L.) Raf.	Maués, Presidente Figueiredo	1,66
		<i>Melampodium camphoratum</i> Benth & Hook.	Maués	0,83
		<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	Irاندوبا, Maués	1,66
		<i>Rolandra fruticosa</i> Rottb.	Maués, Ufam	9,16
		<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	Maués, Presidente Figueiredo	6,66
		<i>Unxia camphorata</i> L. f.	Maués	0,83
M	Bignoniaceae	<i>Memora moringiifolia</i> (DC.) Sandw.	Presidente Figueiredo	0,83
		<i>Memora</i> sp.	Irاندوبا	0,83
		<i>Pleonotoma jasminifolia</i> Miers.	Irاندوبا	1,66
		<i>Pyrostegia</i> sp.	Maués	2,50
		<i>Tabebuia</i> sp.	Maués	0,83
M	Cecropiaceae	<i>Cecropia purpurascens</i> C. C. Berg	Presidente Figueiredo, Maués	6,66
M	Clusiaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy.	Irاندوبا	2,5
L	Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.	Maués	2,50
M	Cucurbitaceae	<i>Cayaponia</i> sp.	Maués	0,83
		<i>Gurania</i> sp.	Maués	0,83
L	Cyperaceae	<i>Becquerelia cymosa</i> Brongn	Maués, Ufam	2,50
		<i>Cyperus flavus</i> (vahl) Nees.	Maués, Presidente Figueiredo, Ufam	15
		<i>Fuirena umbellata</i> Rottb.	Ufam	1,66

Tabela 4 - Classe, família, espécie, local de coleta e frequência das plantas daninhas em cultivos de guaranazeiro

		<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeck	Maués, Ufam	10
		<i>Scleria melaleuca</i> Schlect. & Cham.	Irاندوبا, Maués, Ufam	2,5
P	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Irاندوبا, Presidente Figueiredo	3,33
M	Dilleniaceae	<i>Davilla kunthii</i> St. Hil.	Presidente Figueiredo	3,33
		<i>Davilla rugosa</i> Poir.	Irاندوبا, Ufam	1,66
M	Euphorbiaceae	<i>Bidens bipinnata</i> L.	Maués	0,83
		<i>Croton lobatus</i> L.	Irاندوبا, Maués	0,83
		<i>Croton miquelensis</i> L.	Maués	3,33
		<i>Dalechampia parvibracteata</i> Lanj.	Maués	1,66
		<i>Euphorbia brasiliensis</i> Lam.	Maués	10
		<i>Phyllanthus orbiculatus</i> Rich.	Maués	4,16
M	Fabaceae	<i>Derris amazonica</i> Killip	Ufam	0,83
		<i>Desmodium intortum</i> Wall. Ex Merr.	Irاندوبا, Presidente Figueiredo, Ufam	2,50
		<i>Zornia latifolia</i> Sm.	Irاندوبا	0,83
M	Gentianaceae	<i>Irlbachia alata</i> (Aubl.) Maas	Maués, Ufam	1,66
M	Lamiaceae	<i>Hyptis lantanifolia</i> Poit.	Maués	10
M	Leguminosae	<i>Marchaerium</i> sp.	Ufam	0,83
M	Melastomataceae	<i>Clidemia capitellata</i> (Bonpl.) DC.	Maués, Ufam	5
		<i>Clidemia hirta</i> (Aubl.) Mart.	Ufam	1,66
		<i>Clidemia rubra</i> (Aubl.) Mart.	Maués	0,83
M	Menispermaceae	<i>Cissampelos andromorpha</i> DC.	Irاندوبا	0,83
M	Mimosaceae	<i>Mimosa</i> sp.	Maués	0,83
		<i>Piptadenia minutiflora</i> Ducke.	Presidente Figueiredo	0,83
M	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Irاندوبا	0,83
M	Passifloraceae	<i>Passiflora coccinea</i> Aubl.	Irاندوبا, Presidente Figueiredo	2,5
M	Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	Maués, Ufam	1,66

		<i>Potomorphe</i> sp.	Maués	0,83
L	Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i> L.	Irاندوبا, Maués	3,33
		<i>Chloris</i> sp.	Maués	0,83
		<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	Irاندوبا, Maués, Presidente Figueiredo, Ufam	17,5
		<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	Maués	0,83
		<i>Homolepis aturensis</i> (H.B.K.) Chase	Irاندوبا, Maués, Presidente Figueiredo, Ufam	9,16
		<i>Panicum laxum</i> Sw.	Irاندوبا, Maués, Presidente Figueiredo	20,83
		<i>Panicum mertensii</i> Roth. ex Roem & Schult	Ufam	0,83
		<i>Pariana</i> sp.	Ufam	0,83
		<i>Paspalum conjugatum</i> Berg	Irاندوبا, Maués, Presidente Figueiredo, Ufam	27,50
M	Rubiaceae	<i>Hemidiodia</i> sp.	Maués	5,83
		<i>Sabicea amazonensis</i> Wernh.	Maués	5,00
		<i>Sipanea pratensis</i> Aubl.	Ufam	0,83
		<i>Spermacoce capitata</i> Ruiz & Pav.	Ufam	0,83
		<i>Spermacoce verticilata</i> (L.) G.F. Meyer	Presidente Figueiredo, Ufam	7,50
M	Rutaceae	<i>Monieri trifoliolata</i> L.	Maués	0,83
M	Scrophulariaceae	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Irاندوبا, Maués	3,33
M	Solanaceae	<i>Physalis angulata</i> L.	Maués	0,83
		<i>Solanum rugosum</i> Dunal	Mauaés, Presidente Figueiredo	10,00
		<i>Solanum subinerme</i> Jacq.	Irاندوبا	1,66
M	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	Irاندوبا, Ufam	5,00
		<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) M. Vahl	Maués	3,33
M	Vitaceae	<i>Cissus guyanensis</i> Descoings	Maués	0,83

## 4.2 Fungos com potencial fitopatogênico associados às plantas daninhas

Foram selecionadas 47 espécies de plantas daninhas com manchas nas folhas, cujos fragmentos produziram 1.009 isolados fúngicos identificados por classe e gênero (Tabela 5).

Classe	Gênero	Nº de isolados
Ascomycetes	<i>Chaetomium</i>	19
Coelomycetes	<i>Botryodiplodia</i>	25
	<i>Colletotrichum</i>	30
	<i>Colletotrichum guaranicola</i>	51
	<i>Diplodia</i>	7
	<i>Pestalotiopsis</i>	190
	<i>Phoma</i>	4
	<i>Phomopsis</i>	103
	<i>Phomopsis lantanae</i>	9
Hyphomycetes	<i>Apergillus</i>	46
	<i>Beltramia</i>	14
	<i>Cordana</i>	5
	<i>Curvularia</i>	93
	<i>Fusarium</i>	149
	<i>Nigrospora</i>	5
	<i>Paecilomyces</i>	3
	<i>Penicillium</i>	235
	<i>Sclerococoum</i>	5
	<i>Trichoderma</i>	9
	<i>Verticillium</i>	3
Zygomycetes	<i>Rhizopus</i>	4
Total		1.009

Tabela 5 – Classe, gênero e número de isolados de fungos das plantas daninhas coletadas em cultivos de guaranazeiro



A colonização das plantas daninhas por diferentes gêneros de fungos demonstrou a interação dessas plantas com patógenos, em cultivos de guaranazeiro. Os fungos fitopatogênicos que crescem na superfície foliar ou logo abaixo dela são facilmente transportados pela água ou pelo vento, o que favorece a disseminação do inóculo (AMORIM, 1995). Assim, as plantas daninhas que abrigam fungos, em áreas de plantios agrícolas podem tornar-se fontes potenciais de inóculo de fitopatógenos e exercer papel fundamental na epidemiologia das doenças como hospedeiras primárias e secundárias (CHAVES *et al.* 2003).

A classe Hyphomycetes compreendeu os gêneros *Aspergillus*, *Beltramia*, *Cordana*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Nigrospora*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Sclerococum*, *Trichoderma* e *Verticillium*, os quais somaram 567 isolados, representando 56 % do total (Tabela 5). A maior proporção de fungos Hyphomycetes talvez esteja relacionada à diversidade de suas formas e adaptações (DIX & WEBSTER, 1995). Os fungos dessa classe são referidos como colonizadores de folhas, por exemplo, de *Eucalyptus* spp. em processo de decomposição da serrapilheira (GRANDI, 1993).

A classe Coelomycetes reuniu os gêneros *Botryodiplodia*, *Colletotrichum*, *Diplodia*, *Pestalotiopsis*, *Phoma*, *Phomopsis*, *Phomopsis lantanae*, com 419 isolados fúngicos (41 %). As classes menos representativas foram Ascomycetes (1,9 %) e Zygomycetes (0,40 %) com os gêneros *Chaetomium* (19) e *Rhizopus* (4), conforme mostra a Tabela 5.

As classes Coelomycetes e Hyphomycetes compreendem os Fungos Imperfeitos ou Mitospóricos, cuja característica principal é a ausência de reprodução sexuada (ALEXOPOULOS *et al.* 1996). Neste grupo encontram-se espécies saprófitas, parasitas facultativos, patógenos causadores de doenças em plantas e de atividade decompositora no o solo. Nos países tropicais e subtropicais a maioria dos fungos fitopatogênicos se reproduz sob a forma assexuada, raramente manifestando a forma sexuada (GRANDI *et al.* 1996).

A maior ocorrência de fungos Mitospóricos isolados das plantas daninhas pode estar relacionada à interferência de fatores abióticos e bióticos, em condições de campo, o que possivelmente influenciou no desenvolvimento, ocasionando somente reprodução assexuada, comum em plantas cultivadas (GRANDI, 1993). Em levantamento de doenças em hortaliças, no norte de Minas Gerais, os fungos Mitospóricos causaram mais de 80 % das doenças (GOULART, 1990).

Os fungos fitopatogênicos são responsáveis por 80 a 90 % das perdas em cultivos agrícolas. Os gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* causam deterioração de alimentos e produtos armazenados (FARIAS *et al.* 2000), *Fusarium* colonizam grãos e sementes de milho (*Zea mays* L.) (MÁRCIA & LAZZARI, 1998) e *Colletotrichum gloeosporioides* provoca queda de frutos e flores e lesões necróticas em aceroleira (*Malpighia emarginata* DC.) (ALMEIDA *et al.* 2003).

O gênero *Penicillium* foi isolado de 17 espécies de plantas daninhas coletadas em Maués e Presidente Figueiredo (Tabela 6) destacando-se as plantas daninhas *Digitaria horizontalis*, *Homolepsis aturensis*, *Panicum laxum* e *Paspalum conjugatum*. O maior número de isolados de *Penicillium* pode ser atribuído à ampla distribuição deste gênero, visto que seus esporos são comumente encontrados na atmosfera (Tabela 5).

Os fungos de *Penicillium* ocorrem com frequência ocasionando perdas pós-colheita em frutíferas e hortaliças (POZZA *et al.* 1999), em grãos de milho armazenados e produtos derivados (RIBEIRO *et al.* 2003) e na porcentagem de germinação em sementes de dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.) (TRINDADE, 1997).

A incidência de *Penicillium* vem aumentando em áreas com cultivo de milho (*Zea mays* L.), como por exemplo, *P. oxalicum* Currie & Thom, o qual sobrevive no solo, sobre restos de cultura ou no interior das sementes (PEREIRA, 1997) e *P. funiculosum* e *P. brevicompactum* associados aos grãos de milho, geralmente (PITT *et al.* 2000).

A presença de *Penicillium* em plantas daninhas em cultivos de guaranazeiro indica a interação desse gênero fúngico com as plantas daninhas. Entretanto, esses fungos não são considerados importantes para o guaranazeiro, porque não causam doenças nessa cultura.

Fungo Classe/Gênero	Planta hospedeira	
	Família	Espécie
Ascomycetes		
<i>Chaetomium</i>	Euphorbiaceae	<i>Dalechampia parvibracteata</i>
	Melastomataceae	<i>Clidemia capitellata</i>
	Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i>
		<i>Panicum laxum</i>
Coelomycetes		
<i>Botryodiplodia</i>	Araceae	<i>Philodendrum</i> sp.
	Asteraceae	<i>Rolandra fruticosa</i>
	Cyperaceae	<i>Scleria melaleuca</i>
	Lamiaceae	<i>Hyptis lantanifolia</i>
	Melastomataceae	<i>Clidemia capitellata</i>
	Poaceae	<i>Paspalum conjugatum</i>
<i>Colletotrichum guaranicola</i>	Asteraceae	<i>Elephantopus scaber</i>
		<i>Synedrella nodiflora</i>
	Cyperaceae	<i>Cyperus flavus</i>
	Euphorbiaceae	<i>Bidens bipimata</i>
		<i>Euphorbia brasiliensis</i>
	Lamiaceae	<i>Hyptis lantanifolia</i>
	Melastomataceae	<i>Clidemia capitellata</i>
	Poaceae	<i>Chloris</i> sp.
		<i>Paspalum conjugatum</i>
	Rubiaceae	<i>Hedidiodia</i> sp.
	Solanaceae	<i>Physalis angulata</i>
	Asteraceae	<i>Rolandra fruticosa</i>
<i>Colletotrichum</i>	Mimosaceae	<i>Piptadenia minutiflora</i>
	Poaceae	<i>Paspalum conjugatum</i>
	Solanaceae	<i>Solanum rugosum</i>
<i>Diplodia</i>	Clusiaceae	<i>Vismia guianensis</i>
	Rubiaceae	<i>Spermacoce verticillata</i>
	Vitaceae	<i>Cissus guyanensis</i>
<i>Pestalotiopsis</i>	Asteraceae	<i>Porophyllum ruderae</i>
		<i>Rolandra fruticosa</i>
		<i>Synedrella nodiflora</i>

		<i>Unxia camphorata</i>
	Apocynaceae	<i>Mandevilla sp.</i>
	Bignoniaceae	<i>Pleonotoma jasminifolia</i>
Tabela 6 – Fungo (classe/gênero) e respectiva planta hospedeira (família/espécie) coletada em cultivos de guaranazeiro		
Classe/Gênero	Família	Espécie
<i>Pestalotiopsis</i>	Cecropiaceae	<i>Cecropia purpurascens</i>
	Clusiaceae	<i>Vismia guiannensis</i>
	Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i>
		<i>Scleria melaleuca</i>
	Dennstaediaceae	<i>Pteridium aquillinum</i>
	Dilleniaceae	<i>Davilla kumthii</i>
		<i>Davilla rugosa</i>
	Euphorbiaceae	<i>Croton miquelensis</i>
		<i>Euphorbia brasiliensis</i>
	Fabaceae	<i>Desmodium intortum</i>
		<i>Zornia latifolia</i>
	Lamiaceae	<i>Hyptis lantanifolia</i>
	Melastomataceae	<i>Clidemia capitellata</i>
	Menispermaceae	<i>Cissampelos andromorpha</i>
	Poaceae	<i>Chloris sp.</i>
		<i>Digitaria horizontalis</i>
		<i>Panicum laxum</i>
		<i>Pariana sp.</i>
<i>Phoma</i>		<i>Paspalum conjugatum</i>
	Rubiaceae	<i>Hemidiodia sp.</i>
		<i>Spermacoce verticillata</i>
	Scrophulariaceae	<i>Scoparia dulcis</i>
<i>Phomopsis</i>	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>
		<i>Stachytarpheta cayennensis</i>
	Poaceae	<i>Paspalum conjugatum</i>
	Vitaceae	<i>Cissus gyanensis</i>
<i>Phomopsis</i>	Asteraceae	<i>Rolandra fruticosa</i>
		<i>Synedrella nodiflora</i>
	Cyperaceae	<i>Cyperus flavus</i>
	Dilleniaceae	<i>Davilla kunthii</i>
		<i>Davilla rugosa</i>
	Fabaceae	<i>Derris amazônica</i>
		<i>Zornia latifolia</i>
	Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i>

		<i>Pariana sp.</i>
		<i>Panicum laxum</i>
	Passifloraceae	<i>Passiflora coccinea.</i>
	Dennstaediaceae	<i>Pteridium aquillinum</i>
	Mimosaceae	<i>Piptadenia minutiflora</i>
Classe/Gênero	Família	Espécie
Hyphomycetes	Rubiaceae	<i>Spermacoce capitata</i>
		<i>Spermacoce verticillata</i>
	Scrophulariaceae	<i>Scoparia dulcis</i>
	Solanaceae	<i>Solanum rugosum</i>
	Bignoniaceae	<i>Pyrostegia sp.</i>
	Clusiaceae	<i>Vismia guianensis</i>
	Dennstaediaceae	<i>Pteridium aquillinum</i>
	Euphorbiaceae	<i>Croton lobatus</i>
		<i>Euphorbia brasiliensis</i>
	Lamiaceae	<i>Hyptis lantanifolia</i>
	Melastomataceae	<i>Clidemia capitellata</i>
	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>
	Poaceae	<i>Homolepis aturensis</i>
		<i>Paspalum conjugatum</i>
Beltramia	Rubiaceae	<i>Hemidiodia sp.</i>
	Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>
	Apocynaceae	<i>Mandevilla sp.</i>
	Cyperaceae	<i>Fuirena umbellata</i>
	Fabaceae	<i>Desmodium intortum</i>
	Melastomataceae	<i>Clidemia capitellata</i>
	Poaceae	<i>Paspalum conjugatum</i>
Cordana	Rubiaceae	<i>Spermacoce capitata</i>
	Lamiaceae	<i>Hyptis lantanifolia</i>
Curvularia	Asteraceae	<i>Porophyllum ruderale</i>
		<i>Rolandra fruticosa</i>
Fusarium	Bignoniaceae	<i>Pyrostegia sp.</i>
	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia brasiliensis</i>
	Lamiaceae	<i>Hyptis lantanifolia</i>
	Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i>
		<i>Panicum laxum</i>
		<i>Paspalum conjugatum</i>
	Rubiaceae	<i>Hemidiodia sp.</i>
	Araceae	<i>Philodendrum sp.</i>

	Asteraceae	<i>Elephantopus scaber</i> <i>Porophyllum ruderae</i> <i>Rolandra fruticosa</i> <i>Synedrella nodiflora</i>
	Bignoniaceae	<i>Tabebuia sp.</i>
Classe/Gênero	Família	Espécie
<i>Fusarium</i>	Cecropiaceae	<i>Cecropia purpurascens</i>
	Clusiaceae	<i>Vismia guianensis</i>
	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>
	Dilleniaceae	<i>Davilla kunthii</i> <i>Davilla rugosa</i>
	Euphorbiaceae	<i>Croton lobatus</i> <i>Croton miquelensis</i>
	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia brasiliensis</i>
	Fabaceae	<i>Zornia latifolia</i>
	Lamiaceae	<i>Hyptis lantanifolia</i>
	Melastomataceae	<i>Clidemia rubra</i>
	Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i> <i>Panicum laxum</i> <i>Paspalum conjugatum</i>
	Rubiaceae	<i>Hemidiodia sp.</i> <i>Sabicea amazonensis</i> <i>Spermacoce verticillata</i>
	Solanaceae	<i>Physalis angulata</i> <i>Solanum rugosum</i>
	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> <i>Stachytarpheta cayennensis</i>
<i>Nigrospora</i>	Cecropiaceae	<i>Cecropia purpurascens</i>
<i>Paecilomyces</i>	Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i> <i>Homolepis aturensis</i>
<i>Penicillium</i>	Rubiaceae	<i>Spermacoce verticillata</i>
	Asteraceae	<i>Synedrella nodiflora</i>
	Bigoniaceae	<i>Tabebuia sp.</i>
	Cecropiaceae	<i>Cecropia purpurascens</i>
	Cyperaceae	<i>Cyperus flavus</i>
	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>
	Dilleniaceae	<i>Davilla kunthii</i>
	Euphorbiaceae	<i>Croton lobatus</i> <i>Euphorbia brasiliensis</i>
	Lamiaceae	<i>Hyptis lantanifolia</i>

	Melastomataceae	<i>Clidemia rubra</i>
	Mimosaceae	<i>Piptadenia minutiflora</i>
		<i>Digitaria horizontalis</i>
		<i>Homolepis aturensis</i>
	Poaceae	<i>Panicum laxum</i>
<hr/>		
Classe/Gênero	Família	Espécie
		<i>Paspalum conjugatum</i>
	Rubiaceae	<i>Hemidiodia</i> sp.
		<i>Spermacoce verticillata</i>
	Solanaceae	<i>Solanum rugosum</i>
<i>Sclerococoum</i>	Rubiaceae	<i>Hemidiodia</i> sp.
<i>Trichoderma</i>	Asteraceae	<i>Unxia camphorata</i>
	Poaceae	<i>Homolepis aturensis</i>
<i>Verticillium</i>	Cecropiaceae	<i>Cecropia purpurascens</i>
Zygomycetes		
<i>Rhizopus</i>	Lamiaceae	<i>Hyptis lantanifolia</i>

A sobrevivência dos fitopatógenos, em folhas de plantas daninhas, talvez esteja relacionada com a adaptação desses fungos aos fatores do ambiente, em condições de campo.

O gênero *Pestalotiopsis*, foi o segundo em número de isolados (Tabela 5), encontrado em 33 espécies de plantas daninhas hospedeiras, distribuídas nos quatro municípios, sendo coletado o maior número de espécies em cultivo de pequeno produtor, em Iranduba (Tabela 6). A maioria das espécies hospedeiras de *Pestalotiopsis* pertence à família Poaceae destacando *Chloris* sp., *Digitaria horizontalis*, *Panicum laxum*, *Pariana* sp., *Paspalum conjugatum*.

As lesões causadas por *Pestalotiopsis* são de importância secundária, devido à entrada desses organismos no tecido foliar ocorrer, geralmente, por meio de aberturas naturais ou ferimentos originados por outros patógenos (FURTADO, 1997). Assim, a presença desse gênero fúngico em folhas de plantas daninhas em guaranazeiro, deve estar associada aos danos causados por outros patógenos, o que provavelmente tenha facilitado sua ação no tecido foliar.

Espécies de *Pestalotiopsis* causam doenças em palmeiras, porém são patógenos fracos, infectando áreas previamente danificadas por outros patógenos (RAM, 1989). Em aceroleira (*Malpighia emarginata* DC.) lesões nas folhas e no caule foram causados por *Pestalotiopsis* (ALMEIDA *et al.* 2003). Por meio de testes de patogenicidade foi verificado que o fungo *P. guepinni* causou mancha foliar em coqueiro (*Cocus nucifera* L.) (CARDOSO *et al.* 2003). Em cultivos de cajueiro, espécies de *Pestalotiopsis* são consideradas como patógenos secundários, em função de os danos estarem, na maioria das vezes, associados à antracnose (MENEZES, 1997). O fungo *P. psidii* foi descrito recentemente, causando podridão em caule de goiabeira (*Psidium guajava* L.), no Estado do Ceará (CARDOSO *et al.* 2002). Apesar de *Pestalotiopsis* não está dentre os patógenos importantes para a cultura do guaranazeiro, espécies desse gênero estão comumente associadas aos fungos causadores de antracnoses. Por isso a presença de *Pestalotiopsis* e *Colletotrichum* isolados de algumas plantas daninhas da mesma espécie pode ser um indicativo da presença do agente da antracnose do guaranazeiro, a principal doença desta cultura (Tabela 6).

O gênero *Fusarium*, terceiro em número de isolados (Tabela 5), foi encontrado em 28 espécies de plantas daninhas, nas quatro áreas, destacando *Elephantopus scaber*, *Porophyllum ruderale*, *Rolandra fruticosa* e *Synedrella nodiflora*, da família Asteraceae (Tabela 6). Além da interação deste gênero com as plantas daninhas, sua ocorrência também pode ser atribuída ao seu mecanismo de dispersão, sendo o vento e a chuva, os principais disseminadores.

Espécies de *Fusarium* crescem em diversos substratos, podendo sobreviver por muito tempo (NELSON *et al.* 1988) e ser encontrada na microbiota natural de diferentes solos. Os fungos produzem seus esporos no interior do hospedeiro, liberando-os após a morte e desintegração dos tecidos da planta, permanecendo no solo e assegurando a sobrevivência do inóculo para o ciclo seguinte da cultura (AMORIM, 1995).



A importância de *Fusarium* para o setor agrícola justifica-se pelo número de cultivos agrícolas hospedeiros desse gênero, como os de maracujá (*Passiflora* ssp.) (PIO-RIBEIRO & MARIANO, 1997), de algodão (*Gossypium* ssp.), de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L) (TOKESHI, 1997), de mamão (*Carica papaya* L.) e outros. Pesquisadores (GORDON *et al.* 1989) relataram *formae speciales* de *F. oxysporum* (f. sp.) colonizando raízes de diversas plantas, em campo. Talamini *et al.* (2003) destacaram *F. solani* (Mart.) Sac. e *F. oxysporum* (Schlecht.) Snyder & Hansen associados a 25,5 % das doenças, em levantamento de patógenos e hospedeiros.

Na cultura do milho, os principais patógenos fúngicos são *F. moliniforme*, o qual causa podridão em sementes e morte de plântulas, principalmente em condições de elevada umidade e baixas temperaturas (CASA *et al.* 1998) e *F. graminearum* causando danos em 90 % de amostras de grãos de milho armazenado (SALGADO & CARVALHO, 1980). Em mudas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) Poltronieri *et al.* (2002) detectaram *F. solani*, por meio de testes de patogenicidade. A fusariose (*F. oxysporum* f. sp. *elaedis*) está disseminada por quase todos os países que cultivam o dendezeiro, causando amarelecimento nas folhas, folíolos, pecíolos, provocando seca e morte da planta (TRINDADE, 1997). A espécie *F. oxysporum* f. sp. *cubense* (E.F.Smith) Sn. & Hansen, patógeno da bananeira (*Musa* spp.) é disseminada por rizomas, raízes e pseudocaule de plantas doentes, liberando o inóculo na superfície do solo (CORDEIRO & KIMATI, 1997).

Espécies de *Fusarium* predominam em frutos de tomateiro na pós-colheita, principalmente em regiões tropicais, durante a fase de comercialização (ARINZE, 1986). *Fusarium* sp. colonizou, no período de entressafra, as plantas daninhas *Senna occidentalis* (fedegoso), *Amaranthus deflexus* e *A. hybridus* (caruru), *Bidens pilosa* (picão-preto) e *Digitaria horizontalis* (capim-colchão) (VALARINI & SPADOTO, 1995).

Na cultura do guaranazeiro, o fungo *F. decemcellulare* é responsável pelas doenças superbrotamento e galha do tronco do guaranazeiro (TRINDADE & POLTRONIERI, 1997). A primeira tem sido freqüente nos últimos anos, podendo inibir por completo o florescimento. Essa doença tem sido associada à antracnose no campo, afetando, sobretudo, as inflorescências e impedindo a formação de flores normais, frutos e sementes. A segunda doença é menos freqüente, porém, pode levar a planta à morte, em decorrência de entumescimento do colo e, conseqüentemente, a murcha da planta (Embrapa, 1986).

Existem registros de *F. decemcellulare* associado à formação de superbrotamento e galhas em cacaueiro (*Theobroma cacao* L.), mangueira (*Mangifera indica* L.), cafeeiro (*Coffea arabica* L.) e cedro (*Cedrela odorata* L.) (ALBUQUERQUE & BASTOS, 1990). Recentemente Bastos & Santos (2001) constataram *F. decemcellulare* causando superbrotamento em inflorescências de limão-de-caiena (*Averrhoa bilimbi* L.) em Icoaraci, PA.

A ocorrência de *Fusarium*, isolado de 28 espécies de plantas daninhas, em cultivos de guaranazeiro, indicou a capacidade de reprodução e a disseminação desse patógeno, o que sugere o controle dessas plantas, como meio de reduzir a fonte de inóculo do fungo, devido sua importância como agente patogênico para esta cultura. A associação do gênero *Fusarium* com as plantas daninhas foi evidenciada pelo número de espécies que abrigou o patógeno, incluindo plantas das classes Magnoliopsida e Liliopsida.

As folhas das plantas onde os patógenos se multiplicaram parecem oferecer substratos aproveitáveis para o desenvolvimento do fungo. Assim, mesmo no período seco, quando as plantas daninhas foram coletadas, o fungo sobreviveu às condições de ambiente desfavoráveis ao seu desenvolvimento, conferindo a capacidade de sobrevivência, em cultivos de guaranazeiro. Com isso, é possível deduzir que em condições favoráveis, ou seja, durante o período chuvoso, o gênero *Fusarium* poderia colonizar maior número de plantas daninhas, aumentando

conseqüentemente o índice de plantas de guaranazeiro doentes. Isto reforça a importância de controlar as plantas daninhas hospedeiras de *Fusarium* em cultivos de guaranazeiro.

O gênero *Phomopsis* foi isolado de 15 espécies de plantas daninhas (Tabela 6) destacando *Digitaria horizontalis*, *Pariana* sp. e *Panicum laxum* encontradas em cultivos dos quatro municípios amostrados. Além de *Phomopsis*, a presença de outros gêneros isolados na mesma planta daninha sugere que não houve preferência desses patógenos por substratos foliares.

A ocorrência de espécies de *Phomopsis* foi constatada em outros cultivos agrícolas, como de cajueiro (*A. occidentale*), cuja incidência tem aumentado em áreas com cultivo da espécie (MENEZES, 1997), em soja (*Glycine max*) impedindo a abertura dos cotilédones e consequentemente a expansão das folhas primárias, e ocasionando a perda de viabilidade, durante a armazenagem (ALMEIDA *et al.* 1997), em folhas de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*) (CHARCHAR *et al.* 2003), em frutos de bacurizeiro (*Platonia insignis*) (TRINDADE *et al.* 2002), na leguminosa *Stylosanthes capitata* causando murcha e morte (VERZIGNAISSE & FERNANDES, 2001) e em aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.), em casa-de-vegetação, sendo as plantas hospedeiras, fontes de inóculo para outras plantas (ANJOS *et al.* 2001).

As plantas daninhas que abrigaram o gênero *Phomopsis* talvez tenham atuado como fonte de inóculo para outras plantas, o que pode explicar a quantidade de espécies infectadas. Embora essas plantas daninhas não possam causar dano ao guaranazeiro, como hospedeiras de patógeno causador de doença, a ocorrência dessas plantas pode interferir sobre os cultivos de guaranazeiro por meio da competição pelos fatores de crescimento.

O gênero *Curvularia* obteve 93 isolados (Tabela 5), os quais foram encontrados em 10 espécies de plantas daninhas destacando *Digitaria horizontalis*, *Panicum laxum* e *Paspalum conjugatum*, da família Poaceae (Tabela 6).

Espécies de *Curvularia* estão associados às manchas foliares, distribuídos pela região tropical, por exemplo, em dendezeiro (*Elaeis guineensis*), cujo patógeno está em todas as regiões de cultivo (TRINDADE, 1997). Uma característica desse fungo é a capacidade de crescer e esporular em presença ou ausência de luz, assegurando sua sobrevivência e conferindo sua capacidade de adaptação (LEACH, 1967).

As lesões de *C. eragrostidis* em plantas de inhame (*Dioscorea cayennensis*) são, comumente, associadas à presença de *Colletotrichum gloeosporioides*, indicando serem lesões da importância secundária (MOURA, 1997). O fungo *C. andropogons* é patogênico para as gramíneas *Andropogon* sp. e *Cymbopogon* sp., e recentemente foi citado como o agente da queima das folhagens em touceiras de capim-limão (MONTEIRO & BARRETO, 2002). O fungo *C. senegalensis* foi detectado, pela primeira vez, em pupunheira e palmeira real (SANTOS *et al.* 2003).

A presença de *Curvularia* em sistemas de produção de guaranazeiro pode estar relacionada com a adaptação desse fungo às plantas daninhas, as quais serviram de abrigo para reprodução e sobrevivência do patógeno. A interação do fungo com as plantas daninhas, em cultivos de guaranazeiro, possivelmente não oferece riscos como patógeno, em função de *Curvularia* não causar doença nessa cultura.

O segundo gênero, relevante para a cultura do guaranazeiro, foi *Colletotrichum*, o qual compreende espécies patogênicas para a cultura. Foram obtidos 30 isolados do gênero *Colletotrichum* (Tabela 5) e as plantas daninhas hospedeiras foram *Rolandra fruticosa*, *Piptadenia minutiflora*, *Paspalum conjugatum* e *Solanum rugosum*. As colônias fúngicas dos isolados destas plantas foram desconsideradas como pertencentes ao fungo *C. guaranicola*, por apresentar diferença na forma dos conídios, sendo confirmado somente o gênero.

Espécies do gênero *Colletotrichum* causam doenças em muitos hospedeiros, sendo detectado com ampla distribuição, em gramíneas, leguminosas e solanáceas, responsáveis por 70 % das manchas em folhas e ramos (RUSSOMANO *et al.* 1987; POZZA *et al.* 1999). Contudo, a identificação das espécies de *Colletotrichum* tem sido dificultada pela presença de outros patógenos no mesmo hospedeiro (ROBERTS *et al.* 2001).

Existem culturas agrícolas hospedeiras da mesma espécie de *Colletotrichum*. O fungo *C. gloeosporioides* (Penz.) Penz & Sacc) causa doença em goiabeira (*P. guajava* L.), considerado um patógeno de importância secundária, na indústria e em pomares mal conduzidos (PICCININ & PASCHOALATI, 1997) e em mamoeiro (*Carica papaya* L.) é um agente da pós-colheita, responsável pela redução na produtividade e qualidade dos frutos, sendo favorecido por alta temperatura e alta umidade (REZENDE & FRANCELLI, 1997). O fungo *C. lindemuthianum* (Sacc. & Magn. Scrib) pode ocasionar danos em sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) (RAVA *et al.* 1998) e nas leguminosas *P. lunatus*, *P. acutifolius*, *P. coccineus*, *Vigna unguiculata* e *Vicia faba* (BIANCHINI *et al.* 1997). O *C. falcatum* Went ocasiona perdas de até 70 % da sacarose de colmos atacados, em cana-de-açúcar (*S. officinarum* L.) podendo manifestar-se sob diferentes formas, de acordo com os órgãos afetados e estágio vegetativo (TOKESHI, 1997).

Para a cultura do guaranazeiro são descritas duas espécies de *Colletotrichum* que causam doenças. A primeira é causada pelo gênero *Colletotrichum* encontrada em muitos cultivos de guaranazeiro, no Estado do Amazonas. A doença surge na época da floração, tornando-se severa durante o desenvolvimento dos frutos, podendo tornar-se um problema devido à frequência com que ocorre (TRINDADE & POLTRONIERI, 1997).

A segunda doença, considerada a principal da cultura, é causada pelo *C. guaranicola* Albuquerque, do qual obteve-se 51 isolados (Tabela 5) encontrados nas plantas daninhas *Bidens bipinnata*, *Clidemia capitellata*, *Cyperus flavus*, *Euphorbia brasiliensis*, *Hemidiodia* sp., *Hyptis*

*lantaniifolia*, *Physalis angulata*, *Elephantopus scaber*, *Synedrella nodiflora*, *Chloris* sp. e *Paspalum conjugatum* coletadas em cultivos de Maués, Presidente Figueiredo e Fazenda da Ufam. As famílias Asteraceae, Poaceae e Euphorbiaceae apresentaram o maior número de espécies de plantas daninhas colonizadas pelo *C. guaranicola* (Tabela 6).

A identificação do gênero dos isolados dessas plantas foi feita inicialmente a partir de características das colônias fúngicas, porém a confirmação da espécie do fungo só foi possível após a mensuração das estruturas de reprodução, ou seja, os conídios. Assim, constatou-se que as variações nas dimensões 12,5 – 20 x 4,8 – 6 dos conídios estavam dentro do padrão descrito para o *C. guaranicola* (ALBUQUERQUE, 1961; BENTES & BARRETO, 2004) comprovando que essas plantas daninhas serviram de abrigo para o fungo. Isto evidenciou a interação das plantas daninhas com o *C. guaranicola* e corrobora a importância de controlar essas plantas em cultivos de guaranazeiro.

Batista (1984) após inocular plantas daninhas, com suspensão de *C. guaranicola*, coletadas em cultivos de guaranazeiro, identificou as espécies *Achanthospermum australe*, *Amaranthus viridis*, *Centratherum punctatum*, *Croton lobatus*, *Dalechampia scandens*, *Marsypianthes chamaedrys*, *Physalis chamaedrys*, *Solanum subinerme*, *Stachytarpheta cayennensis* e *Trema micrantha* como hospedeiras intermediárias do fungo. Segundo este autor, a fonte de inóculo se localiza em hospedeiros intermediários, em geral, plantas daninhas, igualmente suscetíveis ao patógeno.

Ao comparar as plantas daninhas, que abrigaram o *C. guaranicola*, coletadas em cultivos de guaranazeiro, com as plantas daninhas inoculadas com o fungo, verificou-se a presença de espécies distintas demonstrando a diversidade da composição florística. Com isso, aumenta a interferência das plantas daninhas sobre o guaranazeiro e, por conseguinte, a possibilidade de maior incidência da

doença ocasionada pelas plantas associadas ao *C. guaranicola*, como fontes de inóculo do agente da antracnose. Segundo Batista (1984) para um elevado índice de doença, as principais fontes de inóculo são as plantas doentes, principalmente, quando os patógenos permanecem nos restos culturais na superfície do solo (REIS, 1987).

O número de espécies de plantas daninhas associadas ao *C. guaranicola* quando comparado com o número de plantas associadas aos outros gêneros de fungos foi pequeno. Talvez o período seco, por ocasião da coleta das plantas daninhas, tenha influenciado o resultado, uma vez que a maior incidência da antracnose do guaranazeiro tem sido registrada durante o período chuvoso (DUARTE *et al.* 1981). Este autor comprovou a importância do fator umidade ao verificar que os picos de incidência da antracnose eram sempre precedidos por dias de chuva. Segundo Agrios (1997) a temperatura e a umidade na superfície das folhas são os fatores que favorecem a incidência de doenças em plantas.

Embora o número de plantas daninhas colonizadas pelo *C. guaranicola* tenha sido pequeno, mesmo sob condições desfavoráveis o fungo se propagou em hospedeiros distintos, produziu esporos e assegurou sua sobrevivência. Podendo talvez reinfestar muitas outras plantas daninhas e também o guaranazeiro, quando o ambiente for favorável ao fungo.

A classe dos Ascomycetes apresentou somente o gênero *Chaetomium*, com menor número de isolados (Tabela 5). Este gênero colonizou quatro espécies de plantas daninhas pertencentes às classes Magnoliopsida e Liliopsida (Tabela 6).

Os Ascomycetes, em geral, colonizam uma vasta gama de substratos, incluindo solo, vegetais e fezes de animais. Compreendem aproximadamente 32.000 espécies e sua função no ecossistema é decompor moléculas orgânicas complexas, liberando componentes inorgânicos, que são reutilizados pelos vegetais (HAWKSWORTH *et al.* 1995). Muitos dos Ascomycetes possuem duas fases distintas, a fase sexual ou perfeita, caracterizada pela formação de esporos

sexuados e a fase assexual ou imperfeita que ocorre quando há formação de esporos assexuados (GRANDI *et al.* 1996). Entretanto, os estádios sexuais só acontecem quando as condições do ambiente são favoráveis ao fungo.

A menor ocorrência de *Chaetomium* pode ter sido em função de ambiente desfavorável para seu desenvolvimento e à baixa capacidade de competição por nutriente, devido terem sido encontrados diferentes fungos na mesma espécie de planta daninha (Tabela 6). De acordo com Whiteside *et al.* (1988) as espécies patogênicas do gênero *Chaetomium* causam danos em plantas cultivadas comercialmente, em regiões tropicais. Na cultura do guaranazeiro, esse gênero de fungo não causa doença. Por isso sua presença em plantas daninhas não representa fonte de inóculo de doença à cultura.

A classe dos Zygomycetes apresentou somente o gênero *Rhizopus*, obtendo 4 isolados (Tabela 5) pertencentes à espécie *Hyptis lantanifolia*, representante da família Lamiaceae e que apresentou a maior variedade de gêneros de fungos (9).

Os Zygomycetes compreendem os fungos sapróbrios, por excelência, em matéria orgânica em decomposição. Alguns gêneros apresentam espécies parasitas de plantas superiores, grãos e frutos estocados (TRUFEM, 1995).

Dois gêneros de Zygomycetes causam doenças em plantas e tecidos vivos. O gênero *Rhizopus* causa podridão mole em muitas flores, frutos carnosos, sementes, bulbos e colmos. Possui pouca importância para as doenças de plantas, sendo parasitas fracos de vegetais, frutos e grãos estocados. Algumas espécies de *Rhizopus* causam podridões moles em frutos e vegetais (TRUFEM, 1995). O outro gênero é *Choanephora* que causa podridão mole em plantas da família Cucurbitaceae (GRANDI *et al.* 1996).

O fungo *R. stolonifer* é um patógeno da cultura do mamoeiro (*C. papaya*), detectado durante o armazenamento e o trânsito dos frutos. Entretanto, o fungo depende de fermentos no



hospedeiro para invadir o tecido vegetal, pois não produz a enzima que degrada a cutina do hospedeiro (REZENDE & FRANCELLI, 1997). Assim, a menor frequência de *Rhizopus* em plantas daninhas, coletadas em cultivos de guaranazeiro, talvez seja explicada pela presença de outros fungos nas folhas, competindo por nutrientes e dificultando a ação desse patógeno.

A identificação de plantas daninhas que ocorrem em cultivos de guaranazeiro e, principalmente, das espécies associadas aos fungos patogênicos contribuirá para o controle das plantas doentes, incluindo a diminuição da fonte de inóculo de antracnose, em campo.

A associação de plantas daninhas com fungos, em cultivos de guaranazeiro, certamente, ocorreu por meio de alguns fatores, como por exemplo, a interação planta-patógeno no momento da penetração do fungo no hospedeiro, os nutrientes suficientes encontrados nas folhas que alimentaram o fungo e asseguraram sua sobrevivência, a adaptação dos organismos sob condições de alta temperatura, em campo, entre outros. Contudo, para entender os processos que envolvem a interação patógeno-hospedeiro são necessários estudos mais aprofundados.

## 5. CONCLUSÃO

A diversidade de plantas daninhas encontradas em cultivos de guaranazeiro parece estar relacionada com o banco de sementes, com o manejo do solo e com o controle das plantas daninhas, o que pode ter selecionado espécies adaptadas à área cultivada.

As manchas foliares em plantas daninhas estavam associadas à presença de fungos, indicando que essas plantas podem ser consideradas potenciais hospedeiras de fungos fitopatogênicos.

A presença de diferentes gêneros de fungos colonizando a mesma planta e de fungos do mesmo gênero colonizando diferentes plantas confirmou a diversidade das interações patógeno-hospedeiro, entre fungos e plantas daninhas em cultivos de guaranazeiro.

A associação de *Fusarium* e *C. guaranicola* com plantas daninhas pode prolongar a sobrevivência destes patógenos e permitir a existência de fonte de inóculo do campo em cultivo de guaranazeiro em período seco, possibilitando a ocorrência de surtos epidêmicos causados por esses patógenos.

A identificação das plantas daninhas hospedeiras de patógenos reforça a necessidade de controlar as espécies que interferem com a cultura principal e também são potenciais fontes de inóculo de doença para o guaranazeiro.

## 6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AGRIOS, G.N. **Planty Pathology**. New York: Academic Press, 1997. 635 p.

ALBERTINO, S.M.F.; SILVA, J.F.; PARENTE, R.C.; SOUZA, L.A.S. Composição florística das plantas daninhas na cultura de guaraná (*Paullinia cupana*), no Estado do Amazonas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 1. p. 1-8, 2004.

ALBUQUERQUE, F.C. **Antracnose do guaraná**. Rio de Janeiro. Ministério da Agricultura. Serviço de Informação Agrícola. 1961. 22p.

ALBUQUERQUE, P.S.P.; BASTOS, C.N. Formação de superbrotamento e galhas em hospedeiros de *Fusarium decemcellulare*. **Fitopatologia brasileira**. v. 15, p. 252-253, 1990.

ALCÂNTARA, E.N.; CARVALHO, D.A. Plantas daninhas em mandiocais (*Manihot esculenta* Crantz) na região mineradora de Diamantina (Alto Jequitinhonha), Minas Gerais. **Planta Daninha**. v. 6, n. 2, p. 138-143, 1983.

ALCÂNTARA, P.B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas**. São Paulo, Nobel. 5ª ed., 1988.

ALEXOPOULOS, C.J.; MIM, C.W. BLACKWELL, M.. **Introductory Micology**, 4 ed. 1996. 869p.

ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L.P.; YORINORI, J.T.; HENNING, A.A. Doenças da soja. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Eds.). **Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**. 3ª ed. São Paulo, Agronômica Ceres, 1997. p. 642-664.

ALMEIDA, F.A.; ARAÚJO, E.; GONÇALVES JÚNIOR, H.; BARRETO, A.F.; CARVALHO, R.A.G. Diagnóstico e quantificação de doenças da aceroleira no Estado da Paraíba. **Fitopatologia Brasileira**. v. 28, p. 176-179. 2003.

ALTIERI, M.A.; FRANCIS, C.A.; SCHOONHOVEN, A.V.; DOLL, J.D. A review of insect prevalence in maize (*Zea mays* L.) and bean (*Phaseolus vulgaris* L.) polycultural systems. **Field Crops Research**. Amsterdam. v. 1, p.33-49, 1978.

AMORIM, L. Colonização e reprodução. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Eds.). **Manual de fitopatologia: princípios e conceitos**. São Paulo, Agronômica Ceres, 1995. p. 309-232.

ANDRADE, C.M.S.; VALENTIM, J.F.; CARNEIRO, J.C.; VAZ, F.A. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 39, n. 3, p. 263-270. 2004.

ANJOS, J.R.N. dos; CHARCHAR, M.J.A.; GUIMARÃES, D.P. Ocorrência de queima das folhas causada por *Phomopsis* sp. em aroeira no Distrito Federal. **Fitopatologia Brasileira**. v. 26, p. 649-650, 2001.

ARINZE, A.E. Post-harvest diseases of tomato fruits in Southern Nigéria. **Fitopatologia Brasileira**. v. 11, p. 637-645, 1986.

ATROCH, A.L. Programa de pesquisa com a cultura do guaraná da Embrapa Amazônia Ocidental. **REUNIÃO TÉCNICA DA CULTURA DO GUARANÁ**, 1. Manaus, AM. Embrapa Amazônia Ocidental, 2001. 42p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos: 16).

BALMER, E. Doenças da mangueira – *Mangifera indica* L. In: GALLI, F. (Coord.); CARVALHO, P.C.T.; TOKESHI, H.; BALMER, E.; KIMATI, H.; CARDOSO, C.O.N.; SALGADO, C.L.; KRUGNER, T.L.; CARDOSO, E.J.B.N.; BERGAMIN FILHO, A. **Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**. São Paulo, Agronômica Ceres, 1980. 587p.

BARBOSA, F.R.; FERREIRA, R.G.; KIILL, L.H.P.; SOUZA, E.A.; MOREIRA, W.A.; ALENCAR, J.A.; HAJI, F.N.P. Nível de dano, plantas invasoras hospedeiras, inimigos naturais e controle do psíldeo (*Triozoida* sp.) da goiabeira no submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 25, n. 3, p. 425-428, 2003.

BARNETT, H.L.; HUNTER, B.B. Illustred genera of imperfect fungi. **Burgess Publishing Company**. 3ª Ed. 1970.

BASTOS, C.N.; SANTOS, A.O. Superbrotamento de inflorescência do limão-de-caiena causado por *Fusarium decemcellulare*. **Fitopatologia Brasileira**. v. 26, n. 2, 2001.

BATISTA, M. de F. Plantas silvestres hospedeiras de *Colletotrichum guaranicola*. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DO GUARANÁ**, 1. ANAIS. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984. p. 409-411.

BENTES, J.L.S.; MATSUOKA, K. Histologia da interação *Colletotrichum guaranicola* e *Paullinia cupana* var. *sorbilis* em clones resistente e suscetível. **Fitopatologia Brasileira**. v. 27, n. 1, p. 71- 77, 2002.

BENTES, J.L.S.; BARRETO, R.W. Reavaliação taxonômica de *Colletotrichum guaranicola* Albuq. agente causal da antracnose do guaranazeiro. **Acta amazônica**, v. 34, n. 1, p. 129-131, 2004.

BIANCHINI, A.; MARINGONI, A.C.; CARNEIRO, S.M.T.P. Doenças do feijoeiro. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J. A.M. (Eds.). **Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**. 3ª ed. São Paulo, Agronômica Ceres, 1997. p.376-399.

BRANDÃO, M.; BRANDÃO, H.; LACA-BUENDIA, J.P. A mata ciliar do Rio Sapucaí-MG: fitossociologia. **Daphne**, v. 8, n. 4, p.36-48, 1998.

BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C.; GAZZIERO, D.L.P.; ADEGAS, F.S.; VOLL, E. Cadastramento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 38, n. 5, p. 651-657, 2003.

CAMPELO, C.R. Plantas daninhas da cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.) no Estado de Alagoas. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS**, 17, 1988, Piracicaba, Resumos... São Paulo. p.25-26.

CANTO, A.C. **Importância ecológica do uso de leguminosas como plantas de cobertura em guaranazais no estado do Amazonas**. 1989. 121p. Tese (Doutorado em Ecologia). Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA, Manaus.

CARDOSO, J.E.; MAIA, C.B.; PESSOA, M.N.G. Ocorrência de *Pestalotiopsis psidii* e *Lasiodiplodia theobromae* causando podridão do caule da goiabeira no Ceará. **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, n. 3, p. 320, 2002.

CARDOSO, G.D.; BARRETO, A.F.; ARAÚJO, E.; ALMEIDA, F.A.; CARVALHO, R. A. G. Etiologia e progresso da mancha de pestalotia do coqueiro (*Cocos nucifera* L.), em São Gonçalo, Paraíba. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 25, n. 2, p. 335-336, 2003.

CARMICHAEL, J.W.; KENDRICK, B.W.; CONNERS, I.L.; SIGLER, L. **Genera of Hyphomycetes**. The University of Alberta Press. 1980.

CARNEIRO, A.M.; IRGANG, B.E. Colonização vegetal em aterro sanitário na região peri-urbana de Porto Alegre, RS, Brasil. **Revista da Faculdade de Zootecnia e Veterinária Agrônômica**. v. 6, n. 1, p. 21-28, 1999.

CARVALHO, E.F.; TORRES, L.G. **Manejo de mala hierbas em Sistemas Agroflorestais da Amazônia**. Agroflorestria em las Américas. 1994. p.6-9.

CARVALHO, A.M. **Alternativa para plantio direto e adubação verde na região do cerrado**. EMBRAPA. Ano IV, n. 23. 1997.

CASA, R.T.; REIS, E.M.; ZAMBOLIM, L. Fungos associados à semente de milho produzido nas regiões sul e sudeste do Brasil. **Fitopatologia Brasileira**. v. 23, p. 370-373, 1998.

CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 3ª ed. Rev. Sum. Belém, INPA, p. 135-141. 1976.

CHARCHAR, M.J.A.; ANJOS, J.R.N.; MELO, J.T. Infecção natural de Jatobá por *Phomopsis* sp. no Distrito Federal. **Fitopatologia Brasileira**. v. 28, n. 3, p. 316-318, 2003.

CHAVES, A.L.R.; BRAUN, M.R.; EIRAS, M.; COLARICCIO, A.; GALLETI, S.R. *Erigon bonariensis*: hospedeira alternativa do Lettuce mosaic vírus no Brasil. *Fitopatologia Brasileira*. v. 28, p. 307-311, 2003.

CORDEIRO, Z.J.M.; H, KIMATI, D. Doenças da bananeira. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Eds.). Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas. 3ª ed. São Paulo, Agronômica Ceres, 1997. p. 112-136.

COUTINHO, E.F.; SILVA, J.F.; CRAVO, M.S.; ATROCH, A.L. **Controle de plantas daninhas na cultura do guaranazeiro**. Pesquisa em andamento, n. 15. Embrapa, CPAA. 1999. p. 1-12.

CRAVO, M.S. da. Programa de pesquisa com a cultura do guaraná da Embrapa Amazônia Ocidental. **REUNIÃO TÉCNICA DA CULTURA DO GUARANÁ**, 1. Manaus, AM. Embrapa Amazônia Ocidental, 2001. 42p. (Documentos, 16.)

DEUBER, R. **Ciência das Plantas Daninhas: fundamentos**. Jaboticabal: FUNEP. 1992. v. 1, 431p.

DHINGRA, O.D.; SINCLAIR, J.B. **Basic Plant Pathology Methods**. 2ªed. Boca Raton. CRC. 1995. 434p.

DIAS FILHO, M.B. **Plantas invasoras em pastagens cultivadas da Amazônia: estratégias de manejo e controle**. EMBRAPA-CPATU, 1990. 103p. (Documentos, 52)

DIX, N.J.; WEBSTER, J.W. **Fungal ecology**. London: Chapman & Hall. 1995. 549p.

DOMINGOS, J.A. **Leguminosas de cobertura em cacau (*Theobroma cacao* L.) y pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K)**. 1990. 142p. Dissertação (Mestrado em Agroflorestria). Turrialba, CATIE.

DUARTE, M.L.R.; CORRÊA, M.P.F.; ALBUQUERQUE, F.C. Epidemiologia da antracnose do guaranazeiro – frequência da ocorrência em diferentes sistemas de produção. **Fitopatologia Brasileira**. v. 6, p. 606, 1981.

DUARTE, M.L.R.; ALBUQUERQUE, F.C.; CORRÊA, M.P.F. Variações morfológicas e fisiológicas em isolamentos de *Colletotrichum guaranicola*. **Fitopatologia Brasileira**. v. 20, n. 2, p. 141-144, 1995.

DUCKE, A. Diversidade dos guaranás. **Rodriguésia**. v. 3, n. 9, p. 155-156, 1937.

EMBRAPA – UEPAE. **Curso de Tecnologia do Guaraná**. Ariquemes, RO. p. 93-96, 1986.

ERASMO, E.A.L.; PINHEIRO, L.L.A.; COSTA, N.V. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. *Planta daninha*. v. 22, n. 2, 2004.

FARIAS, A. X.; ROBBS, C.F.; BITTENCOURT, A.M.; ANDEERSEN, P.M.; CORRÊA, T.B.S. Contaminação endógena por *Aspergillus* spp. em milho pós-colheita no estado do Paraná. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. v. 35, p.617-621, 2000.

FERNANDES, R.S. Controle de plantas daninhas com leguminosas de cobertura de solo, em diferentes densidades populacionais, em guaranazal (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke) no município de Presidente Figueiredo, AM. 2003. 58p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

FREIRE, A. da S.; PEREIRA, R.C.; SACRAMENTO, C.K. Efeito de herbicidas em plântulas de guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke) e sobre as principais plantas daninhas ocorrentes na cultura. *Revista Theobroma*. v. 18, n. 1, p. 67-81, 1988.

FURTADO, E.L. Doenças do chá. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Eds.). Manual de Fitopatologia: Doenças das Plantas Cultivadas. 3ª ed. São Paulo. Agronômica Ceres. 1997. p. 257-260.

GARCIA, T.B.; NASCIMENTO FILHO, F.J. O cultivo do guaraná no Amazonas. Manaus, AM. Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 25p. (Circular Técnica, 5).

GAVILANES, M.L.; D'ANGIERI FILHO, C.N. Flórula ruderal da cidade de Lavras, MG. *Acta Botânica Brasileira*. v. 5, n. 2, p. 77-88, 1991.

GELMINI, G.A.; TRANI, P.E.E.; SALES, J.L.; VICTORIA FILHO, R. Manejo integrado de plantas daninhas. Campinas, SP. Instituto Agrônomo de Campinas, 1994. 25p. (Documento, 37).

GOMES, T.C.A.; MORAES, R.N.S. Recomendações para plantio de espécies de leguminosas para o manejo de solos do Acre. EMBRAPA – CPAA. 1997. 3p. (Comunicado Técnico, 110).

GOULART, A.C.P. Levantamento de doenças fúngicas em hortaliças na região norte de Minas Gerais. *Fitopatologia Brasileira*. v. 15, n. 1, p. 110-112, 1990.

GRANDI, R.A.P. Hyphomycetes sobre folhas em decomposição de *Alchornea triplinervia* (Spreng.) M. Arg. e *Euterpe edulis* Mart. 1993. 124p. Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo, São Paulo.

GRANDI, R.A.P.; TRUFEM, S.F.B.; MARCELLI, M.P. Fungos. In: RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHORN, S.E. (Eds.) **Biologia Vegetal**. 5ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1996. p. 192-225. Versão em português. Original em Inglês.

HANLIN, R.T. **Illustred genera of Ascomycetes**. 2ª Ed. The American Phytopathological Society, 1990.

HÄUSLER, A.; NORDMEYER, H. Impact of soil on weed distribution. In: **SEMINAR ON SITE SPECIFIC FARMING**. 1995 Denmark. Resumos... Denmark: Institute for Weed Research, p. 186-189.

HAWKSWORTH, D.L.; KIRK, P.M.; SUTTON, B.C.; PEGLER, D.N. **Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi**. CAB International, Wallingford, UK, 1995. 616p.

IBGE, **Censo agrícola de 1999**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>> Acesso em: 19 de janeiro 2005.

JARILLO, M.A. **Leguminosas de cobertura para el control de malezas em naranjo (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) en la região de Martínez de la Torre, Veracruz**. 1994. Monografia (Graduação). Universidad Autonoma Chapingo. Chapingo, México.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e Nocivas**. São Paulo, BASF. 1997, v. 2, 798p.

KLEINHEZ, V.; SCHNITZLER, W.H.; MIDMORE, D.J. Effects of legume live-mulch on crop performance, soil available nitrogen and crop N status in intensive tropical vegetable production. **Biological Agriculture and Horticulture**. v. 14, p.261-278, 1997.

KOZLOWSKI, L.A.; RONZELLI JÚNIOR, P.; PURÍSSIMO, C.; DAROS, E.; KOEHLER, H. S. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum em sistema de semeadura direta. **Planta Daninha**. v.20, n. 2, p. 213-220, 2002.

KUVA, M.A.; GRAVENA, R.; PITELLI, R.A.; CHRISTOFFOLETI, P.J.; ALVES, P.L.C.A. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. III – capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e capim-colonião (*Panicum maximum*). **Planta Daninha**. v. 21, n. 1, p. 37-44, 2003.

LEACH, C.M. The light factor in the detection and identification of seed-borne fungi. **Proceedings of International Seed Testing Association**. v. 32, n. 3, p. 656-589, 1967.

LEITE JÚNIOR, R.P.; MOHAN, S.K. Integrated management of citrus bacterial canker disease caused by *Xanthomonas campestris* pv. *Citri* in the State of Paraná, Brazil. **Crop Protection**. v. 9, p. 3-7, 1990.

LISBOA, G.; VINHA, S.G. Plantas indesejáveis em cacauais de idades diferentes na área do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC). **Revista Theobroma**. v. 12, n. 3, p. 135-140, 1982.



LORENZI, H. **Plantas Daninhas do Brasil, terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3 ed. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, 2000.

MACEDO, J.F.; BRANDÃO, M.; LARA, J.F.R. Plantas daninhas na pós-colheita de milho nas várzeas do rio São Francisco, em Minas Gerais. **Planta Daninha**. v. 21, n. 2, p. 239-248, 2003.

MÁRCIA, B.A.; LAZZARI, F.A. Monitoramento de fungos em milho em grão, grits e fubá. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 18, p.363-367, 1998.

MARTINI, A.M.Z. **Estrutura e composição da vegetação e chuva de sementes em sub-bosque, clareiras naturais e área perturbada por fogo em floresta tropical no sul da Bahia**. 2002. Tese (Doutorado em ecologia) – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

MARTINS, F.R. Esboço histórico da fitossociologia florestal no Brasil. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA**. 1985. Curitiba, PR. Anais... Curitiba: Ibama, p.33-60.

MASCARENHAS, R.E.B.; MODESTO JÚNIOR, M.S.; DUTRA, S.; SOUZA FILHO, A.P.S.; TEIXEIRA NETO, J.F. Plantas daninhas de uma pastagem cultivada de baixa produtividade no nordeste paraense. **Planta Daninha**. v. 17, n. 3, p. 399-418, 1999.

MEDEIROS, A.R.M.; CASTRO, L.A.S.; LUCHESI, A.A. Efeitos alelopáticos de algumas leguminosas e gramíneas sobre a flora invasora. Piracicaba: ESALQ. **Anais...** v. 47, n.1, p.1-10, 1990.

MENEZES, M. **Doenças do cajueiro**. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Eds.). **Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**. 3ª ed. São Paulo, Agronômica Ceres. 1997. p. 201-206.

MESCHEDE, D.K.; OLIVEIRA JR, R.S.; CONSTANTIN, J.; SCAPIM, C.A. Período crítico de interferência de *Euphorbia heterophylla* na cultura da soja sob baixa densidade de semeadura. **Planta Daninha**. v. 20, n. 3, p. 381-387, 2002.

MIYIASAKA, S. Histórico de estudos da adubação verde, leguminosas viáveis e suas características. In: **FUNDAÇÃO CARGIL. Adubação verde no Brasil**. Campinas. 1984, p. 64-123.

MONTEIRO, F.T.; BARRETO, R.W. *Curvularia andropogons*: agente etiológico da queima foliar do campim-limão. **Fitopatologia Brasileira**. v. 27, n. 2, p. 227, 2002.

MOURA, R.M. **Doenças do inhame**. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Eds.). **Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**. 3ª ed. São Paulo, Agronômica Ceres. 1997. p. 463-471.

MULUGUETA, D.; STOLTEMBERG, D.E. Increase weed emergence and seed bank depletion by soil disturbance in no-tillage systems. **Weed Science**. v. 45, p.120-126, 1997.

NEE, M. **Flora Preliminar do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PDBFF)**. New York Botanical Garden: INPA/Smithsonian, Manaus. 1995. 264 p.

NELSON, P. E.; DIGNAN, M. C.; ANAÏSSIE, E. J. Taxonomy, biology and clinical aspects of *Fusarium* species. **Clinic Microbiology Review**, 1988.

PEDROTTI, D. E.; GUARIM NETO, G. Flora ruderal da cidade de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**. v. 12, n. 2, p. 135-143, 1998.

PEIXOTO, A. L.; CARVALHO, S. M.; ROSA, M.M.T. Análise botânica de um campo de pastagem do Estado do Rio de Janeiro. **Planta Daninha**. v. 5, n. 2, p.1-7, 1982.

PEREIRA, A.V.; PEREIRA, E.B.C. **Adubação de seringais de cultivo na Amazônia (Primeira aproximação)**. Manaus: EMBRAPA – CNPSD. 1986. 32p. (Circular Técnica, 8).

PEREIRA, B.A.S. Levantamento florístico da área de proteção ambiental (APA) da bacia do rio São Bartolomeu, Brasília, DF. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA. **Anais... Brasília: Ibama. 1990. 877p.**

PEREIRA, O.A.P. Doenças do cajueiro. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Eds.). Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas. 3ª ed. São Paulo, Agronômica Ceres. 1997. p. 538-555.

PICCININ, E.; PASCHOLATI, S.F. Doenças da goiabeira. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Eds.). Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas. 3ª ed. São Paulo, Agronômica Ceres. 1997. p. 450-455.

PIO-RIBEIRO, G.; MARIANO, L.R. Doenças do maracujazeiro. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Eds.). Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas. 3ª ed. São Paulo, Agronômica Ceres. 1997. p. 525-534.

PITELLI, R.A. A interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, v.11, n. 129, p.16-27. 1985.

PITELLI, R.A. Estudos fitossociológicos em comunidades infestantes de agroecossistemas. **J. Conserb.** v. 1, n. 2, 9.1-7, 2000.

PITT, J.I.; BASÍLICO, J.C.; ABARCA, M.L.; LÓPEZ, C. Mycotoxins and toxigenic fungi. **Medical Mycology**. v. 38 (Supp. 1), p. 41-46, 2000.

POLTRONIERI, L.A.S.; TRINDADE, D.R.; ALBUQUERQUE, F.C.; DUARTE, M.L.R.; CARDOSO, S.S. Incidência de *Fusarium solani* em mandioca no estado do Pará. **Fitopatologia Brasileira**. v. 27, n. 5, 2002.

PONTE, J.J. da. **Fitopatologia: princípios e aplicações**. 2 ed. São Paulo: Nobel, 1980, 250p.

POZZA, E.A.; SOUZA, P.E.; CASTRO, H.A.; POZZA, A.A.A. Frequência da ocorrência de doenças de plantas na região de Lavras – MG. **Ciência e Agrotecnologia**. v. 23, n. 4, p. 1002-1006, 1999.

QUADROS, F.L.F.; BICA, G.S.; DAMÉ, P.R.V.; DOROW, R.; KERSTING, C.; PÖTTER, L. Levantamento das pastagens naturais da região de Santa Maria – RS, Brasil. **Ciência Rural**. v. 33, n. 5, p. 921-927, 2003.

RAM, C. Microflora associada à queima-das-folhas do coqueiro. **Fitopatologia Brasileira**. v. 14, n. 4, p. 36-38, 1989.

RAVA, C.A.; SARTORATO, A.; BOTELHO, S.A. Eficiência *in vitro* e *in vivo* de fungicidas no controle de *Colletotrichum lindemuthianum*. *Summa Phytopathologica*. v. 24, p.45-48, 1998.

REIS, E.M. Sobrevivência de fitopatógenos. **Encontro Paulista de Plantio Direto**. Piracicaba, SP. 1987. p. 73.

REZENDE, J.A.M.; FRANCELLI, M.I. Doenças do mamoeiro. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Eds.). Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas. 3ª ed. São Paulo, Agronômica Ceres. 1997. p. 486-496.

RIBEIRO, S.A.L.; CAVALCANTI, M.A Q.; FERNANDES, M.J.S.; LIMA, D.M.M. Fungos filamentosos isolados de produtos derivados do milho comercializados em Recife, Pernambuco. **Revista Brasileira de Botânica**. v. 26, n. 2, p. 223-229, 2003.

ROBERTS, H.A. Seed banks in the soil. **Advances in applied biology**. v. 6, p.1-55, 1981.

ROBERTS, P.D.; PERNEZNY, K.L.; KUCHARÉK, T.A. Anthracnose caused by *Colletotrichum* sp. on pepper. University of Florida. **Institute of Food and Agriculture Sciences – Extension**. p. 1-3. 2001.

RUSSOMANO, O.M.R.; MALAVOLTA, V.V.A.; AMARAL, R.E.M. Estudos sobre a ocorrência de fungos em gramíneas forrageiras. **O Biológico**. v. 56, n. 1, p. 25-35, 1987.

SALGADO, I.M.; CARVALHO, P.C.T. Fungos toxigênicos associados a cereais. Levantamento da micoflora associada a milho, trigo e arroz. **Revista de Microbiologia**. v. 1, p. 60-63, 1980.

SANTOS, M.A.; RUANO, O. Reação de plantas usadas como adubos verdes a *Meloidogyne incognita*: Raça 3 e *M. javanica*. **Nematologia Brasileira**. s. 1, v. 11, p. 184-197, 1987.

SANTOS, A.F.; BEZERRA, J.L.; TESSMANN, D.J.; POLTRONIERI, L.S. Ocorrência de *Curvularia senegalensis* em pupunheira e palmeira real no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**. Notas Fitopatológicas, v. 28, n. 2, p. 204, 2003.

SILVA, L.A.M.; VINHA, S.G.; PEREIRA, R.C. **Gramíneas invasoras de cacauais**. Ilhéus, Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, 1988. 108p. (Boletim Técnico, 159).

SILVA, J.A.A.; DONADIO, L.C.; CARLOS, J.A.D. Adubação verde em citros. **UNESP/FUNEP/EECB**. 1999. 37p. (Boletim citrícola).

SILVA, J.F. **Influência de herbicidas no crescimento e anatomia da epiderme foliar de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willdenow ex Spreng) Schumann) e leguminosas em consorciação**. 1999. 171p. Tese (Doutorado em Botânica) – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia. Manaus, Amazonas.

SILVA, M.P. Amendoim forrageiro – *Arachis pintoi*. Fauna e Flora do cerrado. **Campo Grande**, 2004. Disponível em: < [http:// www.cnpqg.embrapa.br/~rodiney/series/arachis.htm](http://www.cnpqg.embrapa.br/~rodiney/series/arachis.htm)>. Acessado em 23 de janeiro de 2005.

SMYTH, T.J.; CRAVO, M.S.; MELGAR, R.J. Nitrogen supplied to corn by legumes in a Central Amazon Oxisol. **Tropical Agriculture**. v. 68, n. 4, p. 366-372, 1991.

SOUSA, S.G.A. **Dinâmica de plantas invasoras em sistemas agroflorestais implantados em pastagens degradadas da Amazônia Central. (Região de Manaus – AM)**. 1995. 97p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SOUSA, G.F.; OLIVEIRA, L.A.O.; SILVA, J.F. Planta invasoras em sistemas agroflorestais com cupuaçuzeiro no município de Presidente Figueiredo (Amazonas, Brasil). **Acta amazônica**. v. 33, n. 3, p. 353-370, 1995.

SUFRAMA, **GUARANÁ: Potencialidades Regionais**. Estudos de viabilidade econômica.. 2003. p. 1-14.

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

TALAMINI, V.; POZZA, E.A.; SOUZA, P.E.; GARCIA JÚNIOR, D.; CASTRO, H.A.; SOUZA, R.M.; ABREU, M.S. Dez anos da clínica fitossanitária da Ufla – Frequência da

ocorrência de patógenos, sintomas e principais hospedeiros. **Ciência agrotécnica**. v. 27, n. 1, p. 70-75, 2003.

TINOCO, P.B.; NASCIMENTO FILHO, F.J. **Avaliação econômica de métodos alternativos para colheita do guaraná**. EMBRAPA. 1999. p.1-4.(Instruções técnicas, 3).

**TOKESHI, H. Doenças da cana-de-açúcar. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Eds.). Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas. 3ª ed. São Paulo, Agronômica Ceres, 1997. p. 207-225.**

TOMÉ JÚNIOR, J.B. **Manual para interpretação de análises de solo**. Ed. Agropecuária, Guaíba, 1997, 247 p.

TRINDADE, D.R. Doenças da mangueira. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Eds.). **Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**. 3ª ed. São Paulo, Agronômica Ceres, 1997. p. 338-344, 1997.

**TRINDADE, D.R.; POLTRONIERI, L. S. Doenças do guaraná. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Eds.). Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas. 3ª ed. São Paulo, Agronômica Ceres, 1997. p. 459-462.**

TRINDADE, D.R.; POLTRONIERI, L.S.; ALBUQUERQUE, F.C.; DUARTE, M.L.R.; CARVALAHO, J.E.U. *Phomopsis* sp. causando podridão em frutos de bacurizeiro. **Fitopatologia Brasileira**. v. 27, n. 4, 2002.

TRUFEM, S.F.B. Aspectos ecológicos de fungos micorrízicos vesículo-arbusculares em rizosfera de plantas de restinga da Ilha do Cardoso, SP, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**. v. 18, p. 51-60. 1995.

VALARINI, P.J.; SPADOTTO, C.A. Identificação de nichos de sobrevivência de fitopatógenos em áreas irrigadas de Guairá, SP. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 30, n. 10, p. 1239-1243, 1995.

VELINI, E.D. **Estudo e desenvolvimento de métodos experimentais e amostrais adaptados a matologia**. 1994. 250p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho/Jaboticabal.

VENDRAMINI, B.F.; SILVA, G.C.; SÁ, Y.L.P.; CORREIA, J.S. **Levantamento florístico das espécies invasoras das culturas de uva e goiaba irrigada no pólo Juazeiro/Petrolina**. UNEB. 2004.

VIDAL, R.A.; MEROTTO, JÚNIOR, A. **Herbicidologia**. Porto Alegre: Edição dos Autores, 2001. 152 p.

VERZIGNASSI, J.R.; FERNANDES, C.D. **Doenças em forrageiras**. Embrapa Gado de Corte. Campo Grande, MS. 2001. (Documento 50).

WHITESIDE, J.O.; GARNSEY, S.M.; TIMMER, L.W. (Eds.) **Compendium of Citrus diseases**. APS. Press, USA. 1988. 80p.

YAMOAHA, C.F.; AGBOOLA, A.A.; MULONGOY, K. Decomposition, nitrogen release and weed control by prunings of selected alley cropping shrubs. **Agroflorestry Systems**, v. 4, 239-246, 1986.

ZAMBOLIM, L.; RIBEIRO DO VALE, F.X. Perdas ocasionadas pelas doenças de plantas. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 11, n. 131, p. 56-64, 1985.

ZINMER, A.H.; SÉIFFER, N.F. **Consortiação de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk com *Calopogonium mucunoides***. EMBRAPA – Gado de Corte. 1983. 10p. (Comunicado Técnico, 18).

## ***CAPÍTULO II***

Avaliação de leguminosas de cobertura hospedeiras  
de *Colletotrichum guaranicola* Albuq.

## RESUMO

As plantas de cobertura de solo usadas para suprimir o crescimento de plantas daninhas podem hospedar fungos fitopatogênicos. Para testar essa hipótese, elaborou-se este trabalho com o objetivo de avaliar o comportamento de nove espécies de plantas como possíveis hospedeiras do fungo *Colletotrichum guaranicola* Albuquerque. O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação sob delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Cada vaso com três plantas da mesma espécie representou uma unidade experimental. As espécies que constituíram os tratamentos foram: *Arachis pintoi*, *Calopogonium mucunoides*, *Chamaecrista rotundifolia*, *Crotalaria striata*, *Desmodium ovalifolium*, *Flemingia congesta*, *Mucuna aterrima*, *Pueraria phaseoloides* e *Tephrosia candida*. Quarenta dias após a semeadura, as plantas foram inoculadas com suspensão de esporos de *C. guaranicola* na concentração de  $10^5$  conídios/mL, enquanto as plantas testemunhas receberam somente água. As plantas foram mantidas em câmara úmida por 48 horas. Diariamente, foram feitas observações por 15 dias após a inoculação, para visualizar sintomas da doença. As espécies que não apresentaram sintomas do *C. guaranicola* foram *Arachis pintoi*, *Chamaecrista rotundifolia*, *Desmodium ovalifolium*, *Flemingia congesta* e *Tephrosia candida* e as que manifestaram sintomas após a inoculação foram *Calopogonium mucunoides*, *Crotalaria striata*, *Mucuna aterrima* e *Pueraria phaseoloides*, que podem ser fontes de inóculo do patógeno da antracnose para o guaranazeiro.

**Palavras-chave:** antracnose do guaranazeiro, hospedeira intermediária, plantas daninhas



## ABSTRACT

Cover crops used to suppress weed growth can be intermediate hosts to phytopathogenic fungi. To test this hypothesis, nine species of cover crops were evaluated as hosts to *Colletotrichum guaranicola*. The experimental design was random with four replicates and conducted under greenhouse conditions. Each vase with three plants of one species formed one splot. The species treated were *Arachis pinto*i, *Calopogonium mucunoides*, *Chamaecrista rotundifolia*, *Crotalaria striata*, *Desmodium ovalifolium*, *Flemingia congesta*, *Mucuna aterrima*, *Pueraria phaseoloides* and *Tephrosia candida*. Forty days after sowing, the plants were inoculated with spores of *C. guaranicola* at a concentration of  $10^5$  conidia/mL, while the control plants received only water. The plants were then kept in a humid chamber for 48 hours. Daily observations were made in search of symptoms for 15 days after inoculation. The species that did not present symptoms of *C. guaranicola* were *Arachis pinto*i, *Chamaecrista rotundifolia*, *Desmodium ovalifolium*, *Flemingia congesta* and *Tephrosia candida*, while *Calopogonium mucunoides*, *Crotalaria striata*, *Mucuna aterrima* and *Pueraria phaseoloides* presented symptoms and are a potential source of inoculation of the anthracnosis pathogen for the guaranazeiro.

**Key-words:** guaranazeiro anthracnosis, intermediate host, weed

## 1. INTRODUÇÃO

As plantas indicadas para cobertura do solo, destacando as leguminosas, promovem a manutenção ou melhoram as características químicas, físicas e biológicas dos solos, devido ao grande potencial de uso (DUDA *et al.* 2003).

As leguminosas de cobertura atuam sobre as plantas daninhas formando uma barreira física e competindo por água, luz, oxigênio e nutrientes (FÁVERO *et al.* 2001). Tais plantas possuem ação alelopática e liberam substâncias ao solo durante sua decomposição, reduzindo a germinação das sementes de plantas daninhas (SOUZA FILHO *et al.* 1997) e interferindo no ciclo reprodutivo das mesmas, contribuindo para a redução a mão-de-obra empregada no controle dessas plantas (SARRANTONIO, 1992).

O uso de leguminosas de cobertura tem favorecido a fixação de nitrogênio, a retenção da umidade e a melhoria da qualidade do solo, e a inibição do crescimento de plantas daninhas em áreas cultivadas com soja (*Glycine max*) (PIRES *et al.* 2000), feijão (*Phaseolus vulgaris*) (HORN *et al.* 2000), citros (DALCOMO *et al.* 1999) e banana (*Musa* sp.) (ESPINDOLA *et al.* 2000), entre outras.

Pesquisa realizada por Fernandes (2003) em cultivos comerciais de guaranazeiro (*Paullinia cupana* var. *sorbilis*), no Estado do Amazonas, demonstrou maior intensidade de antracnose em plantas de guaraná causado por *Colletotrichum guaranicola* Albuquerque, nas parcelas com mucuna-preta (*Mucuna aterrima*), sugerindo esta leguminosa como hospedeira alternativa do fungo.

A antracnose, principal doença do guaranazeiro, no Estado do Amazonas, afeta a planta em todos os estádios de crescimento (TRINDADE & POLTRONIERI, 1997). A frequência e

severidade da doença constituem-se fatores limitantes à expansão e produtividade da cultura (BATISTA, 1984).

O controle de plantas daninhas com leguminosas de cobertura assume importância na medida em que as pressões econômicas, sociais e ecológicas limitam o uso de herbicidas em diversos sistemas de produção. A inclusão de leguminosas de cobertura em sistemas de produção do guaranazeiro representa uma opção para o manejo de plantas daninhas. Entretanto, algumas espécies de leguminosas são hospedeiras de fungos do gênero *Colletotrichum*. Nesse contexto, este estudo avaliou o potencial de leguminosas de cobertura do solo como hospedeiras de *C. guaranicola*, visando selecionar as espécies não hospedeiras para o controle das plantas daninhas, sem oferecer possíveis riscos de doença como fonte de inóculo do agente da antracnose, em cultivos de guaraná, no Estado do Amazonas.

## **2. OBJETIVO**

### **2.1 Geral**

Avaliar nove espécies de leguminosas de cobertura como hospedeiras de *Colletotrichum guaranicola*, visando selecionar as espécies não hospedeiras, como subsídios às estratégias para o manejo das plantas daninhas, em cultivos de guaranazeiro, no Estado do Amazonas.

### **2.2 Específicos**

Inocular as espécies de leguminosas com o fungo *C. guaranicola* e verificar o surgimento dos sintomas de antracnose;

Reisolar o fungo a partir das folhas das leguminosas com antracnose, para a certificação da presença do patógeno.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Preparo do substrato

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação, na área de produção da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), no setor sul da Universidade Federal do Amazonas em Manaus, AM, no período de julho de 2004 a abril de 2005.

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com nove tratamentos e cada parcela constituída por um vaso com três plantas de mesma espécie, com 4 repetições por vaso constituindo uma parcela com quatro repetições.

Os tratamentos foram as leguminosas: *Arachis pintoii* (Krap & Greg), *Calopogonium mucunoides* Desv., *Chamaecrista rotundifolia* (Pers.) Greene, *Crotalaria striata* Scharank, *Desmodium ovalifolium* Wall. Ex Merr, *Flemingia congesta* (Roxb.), *Mucuna aterrima* Piper & Tracy, *Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth e *Tephrosia candida* DC.

O substrato usado em cada vaso foi terriço de floresta coletado da camada superficial do solo, próximo à área de produção da FCA, foi seco ao ar livre e peneirado para uniformização. Posteriormente foram retiradas amostras do terriço para análise química e granulométrica, cujos resultados encontram-se na Tabela 7.

Amostra	pH	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup> + Al <sup>3+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K	P	M. O. <sup>1</sup>	Argila	Areia total	Silte
de terriço	H <sub>2</sub> O	cmol (c)/Kg				mg/Kg		g/Kg	%		
	4,0	2,8	15,10	0,30	0,0	34	1	52,96	71,86	24,82	3,32

1- matéria orgânica

Tabela 7 - Características química e granulométrica do terriço de floresta retirado da camada superficial do solo

A partir dos resultados da análise do terriço foi calculada a quantidade de calcário e de adubo para aplicação. Em cada vaso de plástico preto, de capacidade para 5 litros, foi colocado 4 Kg de terriço e aplicado 17,810 g de calcário, em um total de 72 vasos. Estes foram irrigados, de

acordo com o cálculo da capacidade de campo do solo e cobertos com plástico preto para evitar a evaporação, durante 30 dias. Após esse período, foi feita outra análise de pH, cujo valor apresentado foi de 4,8, o qual revelou substrato ainda ácido. Por isso, os vasos foram mantidos cobertos e úmidos por mais 30 dias. A terceira análise de pH foi de 5,6. Em seguida foram aplicados aos vasos 0,618 g de superfosfato triplo e 0,380 g de cloreto de potássio, uma semana antes da semeadura e do plantio das leguminosas.

Os vasos foram distribuídos, aleatoriamente, em 9 bancadas de madeira, sendo 8 vasos por bancada.

### 3.2 Tratamento das sementes de leguminosas

Algumas sementes de leguminosas possuem problemas de dormência, devido à impermeabilidade do seu tegumento à água, necessitando de tratamento para a quebra da dormência antes da semeadura.

Dentre as nove espécies de leguminosas avaliadas, somente as sementes de *Mucuna aterrima* e *Tephrosia candida*, por não apresentavam problemas de dormência, não necessitando de nenhum tratamento. As sementes das outras espécies receberam tratamento químico por meio de escarificação com soda cáustica comercial a 20 %. Usaram-se 100 g de soda em 1 litro de água para cada lote de 100 sementes.

Em recipiente de plástico foi colocada, primeiramente, parte da soda, em seguida as sementes, o restante da soda e depois foi adicionado 1 litro de água. O tempo de imersão foi diferente para cada leguminosa, conforme método de escarificação de sementes da Embrapa (1982). As sementes de *Chamaecrista rotundifolia*, *Crotalaria striata* e *Desmodium ovalifolium* ficaram imersas em soda cáustica por 10 minutos, *Flemingia congesta* por 15 minutos, *Calopogonium mucunoides* por 20 minutos e *Pueraria phaseoloides* por 30 minutos. Após o

processo, as sementes foram lavadas em água corrente para retirar toda a soda cáustica e depois colocadas para secar em papel, em ambiente de laboratório. Esse tratamento foi feito 24 horas antes do semeio.

A leguminosa *Arachis pinto*i foi plantada a partir de estolões medindo 10 cm de comprimento e com três internódios. Os estolões foram provenientes do setor de produção do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Amazonas (IDAM), em Manaus, AM.

### **3.3 Semeio e plantio das leguminosas**

As sementes de cada espécie foram semeadas em oito vasos preparados com terriço, conforme descrito anteriormente. Após o estabelecimento das plântulas foi realizado o desbaste, sendo deixadas três plantas por vaso.

Os estolões de *Arachis pinto*i foram plantados no mesmo período do semeio das outras leguminosas. Em cada vaso foram plantados cinco estolões e após o estabelecimento, foram deixadas somente três plantas.

As leguminosas conduzidas na casa-de-vegetação foram irrigadas diariamente. Devido às variações na velocidade de germinação e no desenvolvimento das espécies, as inoculações foram realizadas por períodos de 40 a 55 dias, após a semeadura e plantio. No momento da inoculação todas as leguminosas apresentavam mais de 2 pares de folhas verdadeiras, permitindo a avaliação correta da presença de sintomas da antracnose.

### **3.4 Obtenção de isolados do patógeno**

Para isolar o *Colletotrichum guaranicola* foram coletados amostra de folhas de guaranazeiros com sintoma de antracnose. As folhas eram provenientes do plantio experimental de guaraná da Embrapa, em Manaus. As amostras foram acondicionadas em sacos de papel,

transportadas para o Laboratório de Microbiologia da FCA e lavadas em água corrente. Depois foram retirados fragmentos de aproximadamente 5mm<sup>2</sup>, compreendendo a parte lesionada e a parte sadia do tecido foliar, e submetidos a desinfestação superficial em álcool a 70% por 1 minuto e hipoclorito de sódio a 2% por 1 minuto, seguida de três lavagens em água destilada e esterilizada e colocados para secar em papel de filtro esterilizado, segundo método descrito por Dhringra & Sinclair (1995). Sob condições assépticas, em câmara de fluxo laminar, os fragmentos foram distribuídos em placas de Petri contendo meio de cultura Ágar-água (17g de ágar e 1litro de água destilada) e guardados em incubadora a 28 °C por um período de 24 a 48 horas. Ao surgirem os fragmentos de hifa de fungo, fez-se a repicagem para novas placas contendo meio de cultura BDA (200g de batata, 20g de dextrose, 17g de ágar) acrescido de antibiótico clorafenicol (250 mg/L), para a individualização da colônia e produção de esporos do fungo. A confirmação da espécie foi feita por meio da medida dos esporos, em microscópico, com auxílio de ocular micrométrica, e comparada com os dados da literatura (ALBUQUERQUE, 1961; BENTES & BARRETO, 2004). O isolado de *C. guaranicola* foi armazenado em tubo de ensaio com meio de cultura BDA e guardado em incubadora a 18 °C para os trabalhos seguintes.

### **3.5 Preparo do inóculo**

Os fragmentos de isolados de *C. guaranicola* obtidos anteriormente foram repicados para placas de Petri com meio de cultura BDA e mantidas sob luz fluorescente constante, em ambiente de laboratório, durante sete dias para induzir à produção de esporos, os quais foram usados para o preparo da suspensão do inóculo. Primeiramente, foi adicionado 20 mL de água destilada às placas com colônias do fungo. Estas foram levemente raspadas com pincel de cerdas macias para a liberação dos esporos. A suspensão foi recolhida em um béquer e a determinação da concentração foi de 10<sup>5</sup> conídios /mL, realizada com o auxílio de câmara de Neubauer.



### **3.6 Inoculação das leguminosas**

As leguminosas foram inoculadas nas faces abaxial e adaxial das folhas sem injúria, usando-se um atomizador manual. De cada tratamento foram inoculadas 12 plantas com a suspensão de esporos do fungo e as outras 12 plantas testemunhas com água destilada e esterilizada.

Após a inoculação todas as plantas foram mantidas em câmara úmida, confeccionada com saco plástico transparente umedecido, por um período de 48 horas.

Este experimento foi repetido por três vezes.

### **3.7 Avaliação das leguminosas inoculadas**

Depois de terem sido retiradas da câmara úmida, as leguminosas foram avaliadas diariamente, observando-se em cada planta o surgimento de manchas foliares semelhantes aos sintomas da antracnose, durante 15 dias. O fungo foi reisolado das leguminosas que apresentaram lesões nas folhas. Para a confirmação da presença do patógeno nas plantas foram obedecidos os postulados de Koch.

O reisolamento do fungo seguiu o mesmo procedimento de obtenção do patógeno descrito no item 3.4. A identificação taxonômica do fungo foi feita a partir da observação de lâminas, contendo conídios do fungo, em microscópio estereoscópico.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das nove espécies avaliadas, as leguminosas *Arachis pintoi*, *Chamaecrista rotundifolia*, *Desmodium ovalifolium*, *Flemingia congesta* e *Tephrosia candida* inoculadas não apresentaram sintomas de antracnose causada pelo *C. guaranicola*. Este resultado demonstrou que estas leguminosas não foram hospedeiras do patógeno.

As leguminosas *Calopogonium mucunoides*, *Crotalaria striata*, *Mucuna aterrima* e *Pueraria phaseoloides* apresentaram sintomas de mancha foliar após a inoculação com o fungo, o que tornou estas espécies hospedeiras do patógeno, devido o mesmo ter sido reisolado das folhas que desenvolveram a lesão.

A suscetibilidade das leguminosas ao patógeno parece estar relacionada com os mecanismos de defesa de cada espécie, devido as diferentes reações verificadas nas plantas, após a inoculação com o isolado do fungo. Algumas leguminosas manifestaram os sintomas da doença e outras não, conforme foi constatado durante o período de avaliação (Tabela 8). A patogenicidade de isolados de fungos fitopatogênicos está relacionada com o genótipo do hospedeiro e com os fatores do ambiente (DODD *et al.* 1992).

Leguminosas	Plantas inoculadas / Plantas com sintoma		
	1ª inoculação	2ª inoculação	3ª inoculação
<i>Arachis pintoi</i>	-	12/00	12/00
<i>Calopogonium mucunoides</i>	09/00	12/09	12/12
<i>Chamaecrista rotundifolia</i>	-	12/00	12/00
<i>Crotalaria striata</i>	09/03	12/09	12/12
<i>Desmodium ovalifolium</i>	-	12/00	12/00
<i>Flemingia congesta</i>	09/00	12/00	12/00
<i>Mucuna aterrima</i>	09/09	12/12	12/12
<i>Pueraria phaseoloides</i>	09/03	12/06	12/12
<i>Tefrosia candida</i>	09/00	12/00	12/00

Tabela 8 – Número de espécies de leguminosas inoculadas com o fungo *Colletotrichum guaranicola* que apresentaram mancha foliar

O desenvolvimento da antracnose nas leguminosas confirmou a ação patogênica do isolado de *C. guaranicola* somente nas espécies suscetíveis ao fungo. Este resultado parece estar de acordo com Chasan (1994), o qual relatou que existe a possibilidade de haver interações planta/patógeno compatíveis, onde a planta desenvolve a doença e incompatíveis, onde a planta não desenvolve a doença.

Outro fator de suscetibilidade das leguminosas hospedeiras deve estar associado à semelhança de algumas características estruturais e bioquímicas das folhas, apesar das diferenças entre cada espécie. Considerando que a antracnose é causada por um fungo que penetra diretamente nas células epidérmicas, a anatomia foliar se apresenta como um dos fatores na interação patógeno-hospedeiro (JERBA *et al.* 2005).

A patogênese depende da resposta tigmotrópica do patógeno no reconhecimento da planta hospedeira, podendo esta resposta ser induzida pela superfície foliar (JIMÉNEZ-DIAZ, 1996), por exemplo, as nervuras mais salientes de feijoeiro atuaram como um estímulo físico ao tubo germinativo do agente da antracnose (SOVAMILLA & PRESTES, 1999), a pilosidade da folha reduziu o contato do patógeno com a planta hospedeira (PASCHOLATI & LEITE, 1995) e evitou a formação do filme de água necessário à germinação fúngica (AGRIOS, 1997).

O desenvolvimento da antracnose nas leguminosas pode ser também atribuído à idade das folhas inoculadas, visto que a ocorrência das lesões está relacionada com a idade dos tecidos afetados, sendo as folhas mais novas, mais suscetíveis (BATISTA, 1984; DUARTE *et al.* 1995).

Quanto aos sintomas nas leguminosas hospedeiras foi constatada pouca diferença de tempo para o surgimento das lesões entre as espécies que manifestaram a doença. Em mucuna-preta, aos quatro dias após a inoculação foram encontrados sintomas de antracnose em poucas plantas. Inicialmente esses consistiram de pequenas lesões irregulares, de coloração marrom-clara e posteriormente tornaram-se alongadas, com coloração mais escurecida e aspectos de mancha

necrótica (Figura 2 – A). Ao final do período de avaliação todas as plantas de mucuna-preta inoculadas apresentaram manchas nas folhas.

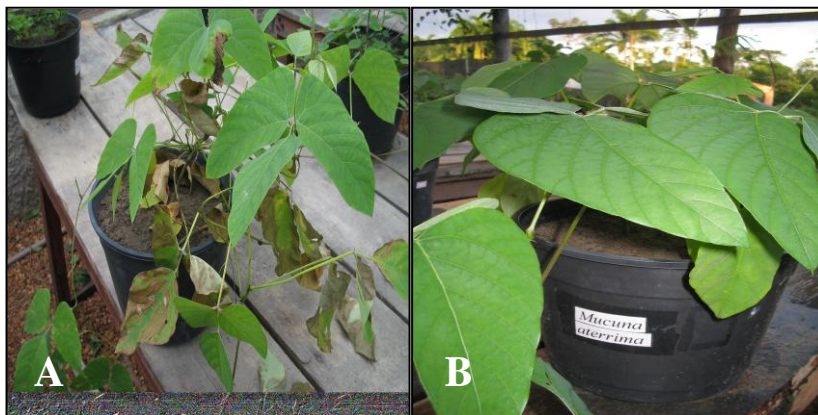


Figura 2 – Sintomas visuais de *Colletotrichum guaranicola* em folhas de mucuna-preta (A – planta inoculada; B – planta testemunha)

Em condições de casa-de-vegetação foi comprovada a suscetibilidade da mucuna-preta ao *C. guaranicola* e os danos que este patógeno pode causar na superfície foliar da leguminosa, a qual pode ser incluída como importante hospedeira do patógeno e, possivelmente, pode contribuir para o aumento da antracnose, em condições de campo. Este efeito foi verificado por Fernandes (2003), em cultivos comerciais de guaranazeiro, ao detectar elevada incidência de antracnose em plantas de guaraná nas parcelas onde foi colocada mucuna-preta para cobertura do solo. O ataque severo da doença nas folhas da leguminosa e do guaranazeiro causou perda de massa foliar da cobertura vegetal e aumento da fonte de inóculo do patógeno.

Coelho Netto & Dhingra (1999) constataram que a mucuna-preta é hospedeira de *Fusarium oxysporium* f. sp. *phaseoli*. A suscetibilidade dessa leguminosa à doença causada por fungo e nematóide foi relatada por Duke (1981). Segundo Thurston (1997) o freqüente uso da mucuna-preta, para cobertura de solo, pode ocasionar problemas com inseto e doença em decorrência de suscetibilidade a estas pragas, as quais podem representar risco ao uso da leguminosa na melhoria das propriedades do solo e na supressão de plantas daninhas.

Em calopogônio, os primeiros sintomas de antracnose nas folhas surgiram a partir do terceiro dia, destacando a terceira inoculação com maior número de plantas com lesões foliares (Tabela 8), as quais eram pequenas e arredondadas, de coloração marrom, distribuídas nas faces abaxial e adaxial da folha compreendendo as áreas atomizadas no momento da inoculação. As lesões coalesceram e colonizaram o ápice das folhas, tornando-se necróticas e adquirindo coloração marrom-escura (Figura 3 – A). As plantas testemunhas de calopogônio permaneceram sem os sintomas da doença (Figura 3 – B).

A suscetibilidade de calopogônio foi constatada por Dalcomo *et al.* (1999) quando estudaram sua taxa de cobertura de solo e fitomassa com outras leguminosas em pomar cítrico, e constataram que essa leguminosa produziu a menor quantidade de fitomassa em consequência de doenças de origem fúngica. Outras espécies de calopogônio também foram relatadas como hospedeiras de *C. gloeosporioides* (LENNÈ, 1990).

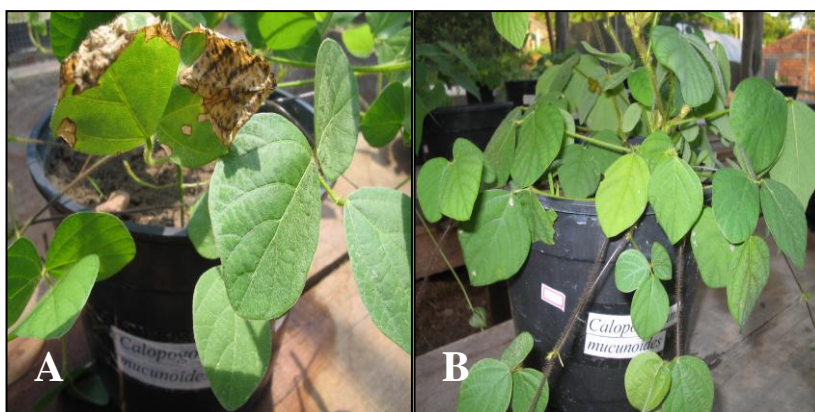


Figura 3 – Sintomas visuais de *Colletotrichum guaranicola* em folhas de calopogônio (A – planta inoculada; B – planta testemunha)

Em puerária, os sintomas se manifestaram aos quatro dias após a inoculação e consistiram de pequenas lesões de coloração marrom escura, com formas arredondadas, se concentrando nas bordas das folhas e coalescendo na parte central (Figura 4 – A). Semelhante ao calopogônio, as lesões na puerária corresponderam às áreas atomizadas com o fungo. Na última inoculação foi

registrado o maior número de plantas com mancha foliar causada pelo *C. guaranicola* (Tabela 8). A maioria das plantas de puerária apresentou muitas folhas com lesões necróticas, evidenciando a alta incidência da doença na leguminosa.

O fungo *C. gloeosporioides* também foi relatado como responsável por antracnose em outras espécies de puerária (LENNÉ, 1990).

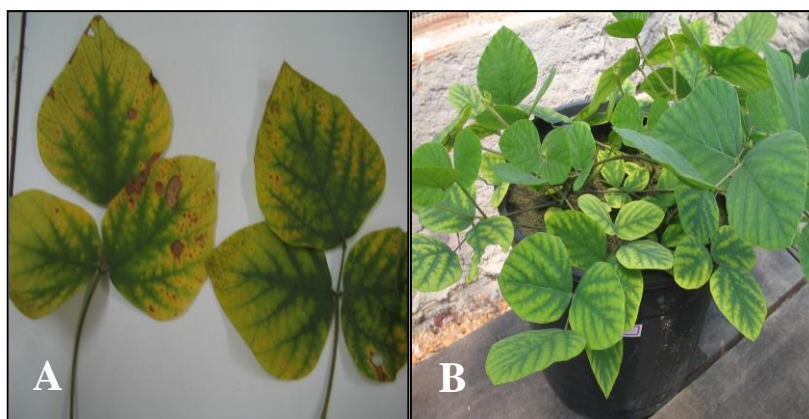


Figura 4 – Sintomas visuais de *Colletotrichum guaranicola* em folhas de puerária (A – Planta inoculada; B – planta testemunha)

Em crotalária, os sintomas do patógeno nas folhas surgiram a partir dos seis dias após a inoculação, em algumas leguminosas. As lesões se concentraram nas proximidades da borda das folhas e consistiram de pequenos pontos de coloração marrom. Ao final do período de avaliação, as lesões adquiriram coloração marrom-escura, mas, não evoluíram quanto ao tamanho (Figura 5 - A). Além da suscetibilidade ao fungo, foi verificada a presença de pulgão e colchonilha de carapaça em algumas plantas de crotalária, o que pode ser um outro caráter desfavorável dessa leguminosa.

As diferenças temporais para o surgimento dos sintomas em cada leguminosa podem estar relacionadas com o período de latência, o qual corresponde ao tempo decorrido entre a inoculação e o desenvolvimento dos sintomas pelo patógeno (AMORIM, 1995). Este autor comenta também que curtos períodos de latência indicam relação compatível entre fatores como

hospedeiro suscetível, patógeno agressivo e ambiente favorável. As leguminosas mucuna-preta, puerária e calopogônio, em ordem decrescente, demonstraram ser as mais suscetíveis ao *C. guaranicola*.

As leguminosas hospedeiras apresentaram semelhança quanto à evolução das lesões nas folhas. Em calopogônio (Figura 3 – A) e mucuna-preta (Figura 2 – A) os sintomas apresentaram forma irregular e se expandiram por quase toda a área foliar. Em crotalária (Figura 5 – A) e puerária (Figuras 4 – A), os sintomas foram localizados, mantendo o formato arredondado e não havendo evolução da área lesionada, exceto quanto à coloração, que se tornou marrom-escura com aspectos necróticos. As plantas testemunhas não manifestaram os sintomas da doença. Contudo, nessas duas últimas leguminosas foi observado amarelecimento característico de deficiência nutricional tanto nas plantas inoculadas com o fungo quanto nas plantas testemunhas.

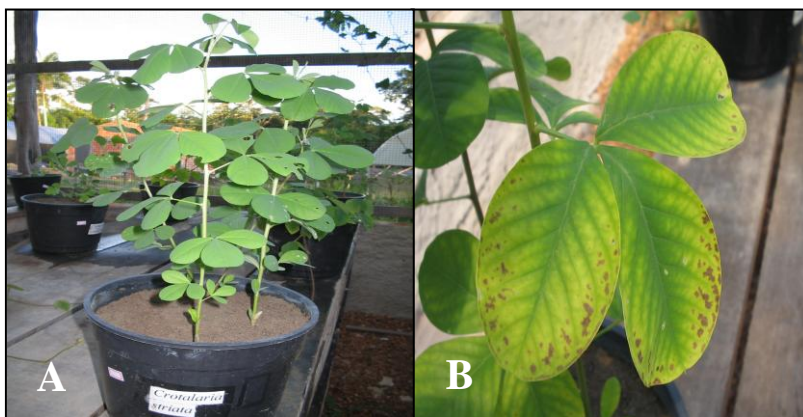


Figura 5 – Sintomas visuais de *Colletotrichum guaranicola* em folhas de crotalária (A – Planta inoculada; B – planta testemunha)

O processo de colonização da folha pelo patógeno resultou em alteração de coloração, redução da área foliar e secamento dos folíolos. Na mucuna-preta, a leguminosa mais afetada, houve desfolha na maioria das plantas. As alterações na coloração das folhas afetam as trocas gasosas e, por conseguinte, o crescimento e a produção, devido ser a folha a principal fonte de assimilados para a planta (MAGALHÃES *et al.* 2001).

A agressividade de *C. guaranicola* sobre as leguminosas hospedeiras foi evidenciada pela quantidade de folhas por planta que apresentaram lesões necróticas e pelo aumento da área necrosada, sobretudo, em calopogônio e mucuna-preta. Possivelmente, em condições de campo, as leguminosas com antracnose seriam facilmente identificadas, assim como ocorreu em casa-de-vegetação. Em cultivos de guaranazeiro, as plantas com antracnose foram facilmente distinguidas, em consequência da coloração escura acentuada causada pelo patógeno, mostrando um nítido contraste com o verde normal das folhas, permitindo que a planta doente fosse logo identificada (DUARTE *et al.* 1995).

A presença do patógeno nas leguminosas com mancha foliar fora comprovada a partir do isolamento do fungo, retirado das folhas lesionadas, atendendo aos Postulados de Koch. Isto confirmou que o *C. guaranicola* foi o causador das lesões em calopogônio, crotalária, mucuna-preta e puerária, o que admite estas plantas como hospedeiras do patógeno. Assim, o uso das leguminosas, que hospedaram o fungo, para cobertura do solo e controle das plantas daninhas em sistemas de produção de guaranazeiro parece inviável, por representar risco aos cultivos, como fonte de doença, uma vez que o patógeno poderá se multiplicar também nas plantas de cobertura.

Analizando a interação compatível entre *C. guaranicola* e leguminosas hospedeiras, em casa de vegetação, é possível deduzir que estas plantas poderiam assegurar a sobrevivência do fungo desde o período seco até o período chuvoso, quando as condições do ambiente são favoráveis ao patógeno e, por conseguinte, haveria maior disseminação do fungo, principalmente, pela ação da chuva e do vento (TRINDADE & POLTRONIERI, 1997). Isto poderia aumentar a quantidade de inóculo e do número de plantas de guaraná doentes, em campo.

Existem outras leguminosas hospedeiras de fungo do gênero *Colletotrichum*. A antracnose causada por *C. gloeosporioides* é a mais séria doença de espécies de *Stylosanthes*, leguminosa de potencial forrageiro como fonte de proteína e fixação de nitrogênio, bastante



utilizada nos solos do Cerrado, mas que teve sua produção limitada em função da doença, devido à desfolha e morte das plantas (VERZIGNASSI & FERNANDES, 2001). O mesmo fato foi verificado na Austrália (IRWIN *et al.* 1984), América tropical, Ásia e África (LENNÉ, 1986). O fungo *C. truncatum* causou doenças em outras espécies de *Stylosanthes*, no entanto, como patógeno secundário (LENNÉ & CALDERON, 1984).

Estas duas espécies de *Colletotrichum* citadas anteriormente causaram danos nas leguminosas *Aschynomene*, *Arachis*, *Cássia*, *Centrosema*, *Desmodium*, *Lablab*, *Leucaena* e *Macroptilium* (LENNÉ, 1990). Este autor comenta que as doenças nas leguminosas podem ser manejadas por controle genético, químico, cultural, biológico e por meio de estratégias de manejo integrado. Uma das estratégias de manejo é o uso de variedades resistentes, e podem proporcionar proteção permanente diante da doença e sua adoção não prejudica o sistema agrícola (ALEN, 1983).

As leguminosas, que não hospedaram o *C. guaranicola*, parecem não oferecer possíveis riscos como fonte de inóculo de doença às plantas de guaranazeiro. Ainda que o fungo não tenha causado lesões necróticas nas leguminosas *A. pintoii*, *C. rotundifolia*, *D. ovalifolium*, *F. congesta* e *T. candida* deve-se considerar que este trabalho foi conduzido em casa de vegetação. O fato de estas leguminosas não ter apresentado suscetibilidade ao fungo pode estar relacionada com algum fator condicionante que favorece o aparecimento da doença (BITANCOURT, 1958). Por isso, é necessário conhecer a resposta dessas leguminosas ao ataque do patógeno em condições adversas do ambiente no campo.

Estudos sobre as interações dos patógenos com a planta hospedeira, em relação aos seus mecanismos de patogenicidade e aos mecanismos de defesa, bem como associação de fatores que predisponham as plantas ao patógeno, ligados às condições de cultivo ou à resistência ou suscetibilidade dessas leguminosas são fundamentais para os diferentes sistemas de produção

agrícola. O entendimento dos fatores da interação planta-patógeno tem contribuído para o desenvolvimento de estratégias do manejo das doenças de plantas, particularmente aquelas de origem fúngica, as quais incluem grupo de microrganismos importantes na agricultura.

#### 4. CONCLUSÃO

As leguminosas *Mucuna aterrima*, *Calopogonium mucunoides*, *Pueraria phaseoloides* e *Crotalaria striata* constatadas como hospedeiras podem ter um papel importante na sobrevivência de *C. guaranicola*, servindo como um reservatório ou multiplicador do inóculo.

As leguminosas *Mucuna aterrima* e *Calopogonium mucunoides* demonstraram ser as mais suscetíveis ao patógeno, em decorrência do menor espaço de tempo para a manifestação dos sintomas.

*Arachis pintoi*, *Chamaecrista rotundifolia*, *Desmodium ovalifolium*, *Flemingia congesta* e *Tephrosia candida* não foram colonizadas pelo *C. guaranicola*, demonstrando não ser hospedeiras do patógeno.

As diferenças estruturais e bioquímicas das leguminosas estão relacionadas às respostas ao ataque do patógeno, classificando as plantas em hospedeira e não hospedeira.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A diversidade de plantas daninhas em cultivos de guaranazeiro é influenciada pelo nível de infestação e pela capacidade de adaptação das espécies às condições do sistema agrícola, resultante do manejo do solo e do banco de sementes do local. Trabalhos de levantamento da composição florística de plantas daninhas possibilitam identificar as espécies de maior frequência na lavoura do guaranazeiro e auxiliam no estabelecimento de método adequado de controle.

As plantas daninhas ocasionam danos indiretos à cultura quando são hospedeiras de microrganismos causadores de doença. A constatação de que fungos fitopatogênicos estão associados às plantas daninhas em cultivos de guaranazeiro reforça a importância do manejo integrado de doenças, o qual visa a redução danos oferecidos pelos patógeno à cultura principal.

A associação das plantas daninhas *Bidens bipinnata*, *Chloris* sp., *Clidemia capitellata*, *Cyperus flavus*, *Elephantopus scaber*, *Euphorbia brasiliensis*, *Hemidiodia* sp., *Hyptis lantanifolia*, *Paspalum conjugatum*, *Physalis angulata* e *Synedrella nodiflora* com o fungo *Colletotrichum guaranicola* em cultivos de guaranazeiro acentua a necessidade de controle destas espécies, as quais estão entre as mais frequentes e podem atuar como fonte de inoculo do agente da antracnose do guaranazeiro.

O controle das plantas daninhas tem sido feito com o uso de herbicida ou de forma mecânica. Alternativamente, têm-se usado leguminosas para suprimir o crescimento das plantas daninhas nos cultivos perenes. O uso de leguminosas de cobertura representa uma opção viável do ponto de vista econômico e ecológico para o produtor de guaraná, podendo proporcionar melhoria nas condições do solo, reduzir os efeitos das plantas daninhas sobre as plantas de guaranazeiro e diminuir a demanda de mão-de-obra empregada para o controle destas plantas.

As leguminosas *Calopogonium mucunoides*, *Crotalaria striata*, *Mucuna aterrima* e *Pueraria phaseoloides* são potenciais hospedeiras do fungo *Colletotrichum guaranicola*, conforme verificado neste trabalho. Mesmo assim, é recomendável que essas espécies sejam testadas em campo, onde as condições ambientais são diferentes daquelas existentes em casa-de-vegetação.

O fato de as leguminosas *Arachis pintoii*, *Chamaecrista rotundifolia*, *Desmodium ovalifolium*, *Flemingia congesta* e *Tephrosia candida* não ter hospedado o *Colletotrichum guaranicola* mostrou que as espécies podem ser testadas em sistemas de produção de guaranazeiro como cobertura de solo e controle das plantas daninhas, na tentativa de minimizar os efeitos de interferência destas sobre as plantas de guaraná, sem oferecer possíveis riscos como fonte de doença.

## 6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AGRIOS, G.N. How plants defend themselves against pathogens. In: AGRIOS, G. N. (Ed.). **Plant Pathology**. 4 ed. Califórnia: Academic Press, 1997. p. 93-114.

ALBUQUERQUE, F.C. **Antracnose do guaraná**. Rio de Janeiro. Ministério da Agricultura. Serviço de Informação Agrícola. 1961. 22p.

ALEN, D.J. **The pathology of Tropical Food Legumes: Disease Resistance in Crop Improvement**. John Wiley & Sons, Chichester.1983.

AMORIM, L. In: **BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Eds.). Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos. 3ª ed. São Paulo, Agronômica Ceres, 1995. p.309-323.**

BATISTA, M. de F. Plantas silvestres hospedeiras de *Colletotrichum guaranicola*. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DO GUARANÁ**, 1, 1984, Manaus. Anais... EMBRAPA-UEPAE de Manaus. p. 409-411.

BENTES, J.L.S.; BARRETO, R. W. Reavaliação taxonômica de *Colletotrichum guaranicola* Albuq. agente causal da antracnose do guaranazeiro. **Acta amazônica**, v. 34, n. 1, p. 129-131, 2004.

BITANCOURT, A.A. Um inquérito sobre a seca dos ramos do cafeeiro. **O Biológico**. v. 24, n. 1, p. 19-22. 1958.

CHASAN, R. **Plant-pathogen encounters in Edinburgh – Meeting report**. The plant cell. Rockville, v. 6, p. 1332-1341. 1994.

COELHO NETTO, R.A.; DHINGRA, O.D. Hospedeiros de *Fusarium oxysporium* f. sp. *phaseoli*. **Fitopatologia Brasileira**. v. 24, p. 156-159, 1999.

DALCOMO, J.M.; ALMEIDA, D.L.; GUERRA, J.G.M. **Avaliação de leguminosas perenes para cobertura de solo em pomar cítrico no município de Jerônimo Monteiro, ES**. Seropédica: Embrapa – CNPAB, 1999. 8p. (Comunicado Técnico, 36).

DHINGRA, O.D.; SINCLAIR, J.B. **Basic Plant Pathology Methods**. 2ªed. Boca Raton. CRC. 1995. 434p.

DODD, J.C.; ESTRADA, A.; JEGER, M.J. Epidemiology of *Colletotrichum gloeosporioides* in tropics. In: BAILEY, J.A.; JEGER, M.J. (Eds.). ***Colletotrichum: biology, pathology and control***. Wallingford: CAB International. 1992. p. 308-325.

DUARTE, M.L.R. ; ALBUQUERQUE, F.C.; CORRÊA, M.P.F. Variações morfológicas e fisiológicas em isolamentos de *Colletotrichum guaranicola*. **Fitopatologia Brasileira**. v. 20, n. 2, p. 141-144, 1995.

DUDA, G.P.; GUERRA, J.G.M.; MONTEIRO, M.T.; DE-POLLI, H.; TEIXEIRA, M.G. Perennial herbaceous legumes as live soil mulches and their effects on C, N and P of the microbial biomass. **Scentia Agricola**. v. 60, n. 1, p. 139-147, 2003.

DUKE, J.A. **Handbook of legumes of world economic importance**. Plenum, New York. 1981. 345p.

EMBRAPA – Gado de Corte. **Métodos de escarificação de sementes de leguminosas forrageiras tropicais**. 1982. 6p. (Comunicado técnico, 13)

ESPINDOLA, J.A.A.; OLIVEIRA, S.J.C.R.; CARVALHO, G.J.A.; SOUZA, C.L.M.; PERIN, A.; GUERRA, J.G.M.; TEIXEIRA, M.G. **Potencial alelopático e controle de plantas daninhas por leguminosas herbáceas perenes consorciadas com a bananeira**. Seropédica: Embrapa – CNPAB, 2000. 8p. (Comunicado Técnico, 47).

FÁVERO, C.; JUCKSCH, I.; ALVARENGA, R.C.; COSTA, L.M. Modificações na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 36, n. 11, p. 1355-1362, 2001.

FERNANDES, R.S. **Controle de plantas daninhas com leguminosas de cobertura de solo, em diferentes densidades populacionais, em guaranazal (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke) no município de Presidente Figueiredo, AM**. 2003. 58p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

HORN, F.L.; SCHUCH, L.O.B.; SILVEIRA, E.P.; ANTUNES, I.F.; VIEIRA, J.C.; MARCHIORI, G.; MEDEIROS, D.F.; SCHWENGBER, J.E. Avaliação de espaçamento e população de plantas de feijão visando à colheita mecanizada direta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 35, n. 1, p. 41-46, 2000.

IRWIN, J.A.G.; CAMERON, D.F.; LENNÉ, J.M. Response of *Stylosanthes* to anthracnose. In: STACE, H. M.; EDYE, L. A. (Eds.). **Biology and Agronomy of *Stylosanthes***, Academic Press, Austrália, 1984, p. 395-410.

JERBA, V.F.; RODELLA, R.A.; FURTADO, E.L. Relação entre a estrutura foliar de feijoeiro e a pré-infecção por *Glomerella cingulata* f. sp. *phaseoli*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 40, n. 3, p. 217-223, 2005.

JIMÉNEZ-DÍAZ, R.M. Interacciones planta-hongo: mecanismos de infección, patogénesis y resistencia. In: YACER, G.; LÓPEZ, M.M.; TRAPER, A.; BELLO, A. (Eds.). **Patología vegetal**. Valencia: Sociedad Española de Fitopatología. 1996. p. 739-769.

LENNE, J.M.; CALDERON, M.A. Disease and pest problems of *Stylosanthes*. In: STACE, H. M.; EDYE, L. A. (Eds.). **Biology and Agronomy of *Stylosanthes***. Academic Press, Austrália. 1984. p. 279-294.

LENNE, J.M. Recent advances in the understanding of anthracnose of *Stylosanthes* in tropical America. In: **Proceedings of the XV International Grasslands Congress**. Kyoto, Japan. 1986. p. 773-775.

LENNÉ, J.M. *Colletotrichum* Diseases of Legumes. In: BAILEY, J. A.; JEGER, M. J. (Eds.) **Colletotrichum: Biologia, Pathology and Control**. 1990. p. 134-166.

MAGALHÃES, P.C.; OLIVEIRA, REINALDO, L.G.; VASCONCELOS, C.A.; SOUZA, I.R.P. Aspectos fisiológicos de plantas de milho infectadas por mollicutes sob diferentes níveis de água no solo. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**. v. 13, n. 3, p. 293-301, 2001.

PASCHOLATI, S.F.; LEITE, B. Hospedeiros: mecanismos de resistência. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Eds.). **Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos**. 3ª ed. São Paulo, Agronômica Ceres, 1995. p. 417-453.

PIRES, J.L.F.; COSTA, J.A.; THOMAS, A.L.; MAEHLER, A.R. Efeito de populações e espaçamentos sobre o potencial de rendimento da soja durante a ontogenia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 35, n. 1, p. 41-46, 2000.

SARRANTONIO, M. Opportunities and challenges for the inclusion of soil-improving crops in vegetable production systems. **Hort Science**. v. 27, p. 754-758, 1992.

SOUZA FILHO, A.P. da S.; RODRIGUES, L.R. de A.; RODRIGUES, T. de J.D. Efeito do potencial alelopáticos de três leguminosas forrageiras sobre três invasoras de pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.32, p.165-170, 1997.

SOVAMILLA, L.L.; PRESTES, A. M. Identificação de patótipos de *Colletotrichum lindemuthianum* de algumas regiões do Rio Grande do Sul. **Fitopatologia Brasileira**. v. 24, p. 416-421, 1999.

THURSTON, H.D. *Slash/Mulch Systems: Sustainable Methods for Tropical Agriculture*. Westview Press, Boulder, Colorado, USA. 1997. 197p.

TRINDADE, D.R.; POLTRONIERI, L.S. Doenças do guaraná. In: Kimati, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Eds.). **Manual de Fitopatologia; Doenças das plantas cultivadas**. 3ª ed. São Paulo, Agronômica Ceres, 1997. p. 459-462.

VERZIGNASSI, J.R.; FERNANDES, C.D. **Doenças em forrageiras**. Embrapa Gado de Corte. Campo Grande, MS. 2001. (Documento 50).