

630.72  
E551  
2006  
LV-PP-2011.00105



# LABORATÓRIO DE FITOPATOLOGIA

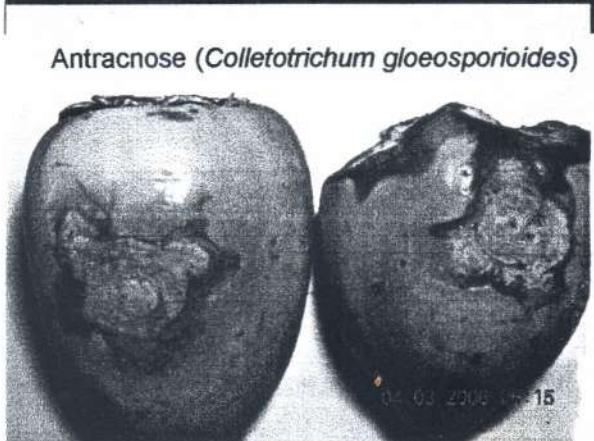
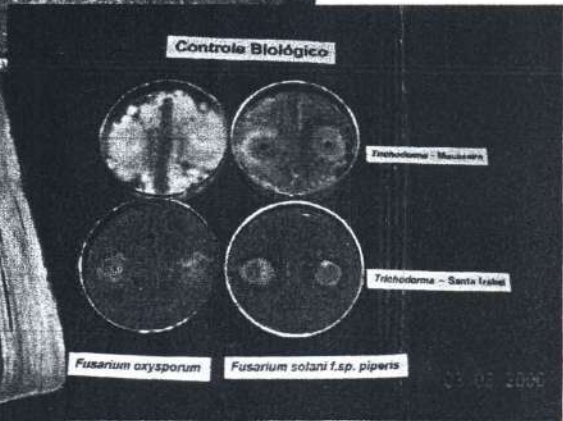
## RELATÓRIO ANUAL - 2006



Pimental sadio, Ulianópolis, PA



Banana streak virus (BSV)



Anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*)



*Cordana musae*

lev  
630.72  
E551

03/03/2006 15

## SUMÁRIO

### Apresentação

1. Coordenadora
2. Pesquisadores
3. Apoio
4. Atividades
5. Resultados dos trabalhos realizados
  - 5.1 Entrada de material
  - 5.2 Emissão de diagnóstico
  - 5.3 Consultorias
  - 5.4 Treinamento de estudantes de nível superior
  - 5.5 Co-orientação de teses de Mestrado (UFRA)
  - 5.6 Documentos produzidos
  - 5.7 Projetos de pesquisa executados/em execução
  - 5.8 Pré-propostas e propostas de pesquisa elaboradas
  - 5.9 Produção técnico científica
    - a) Trabalhos publicados
    - b) Trabalhos enviados para publicação
    - c) Trabalhos aprovados no CLE
  - 5.10 Difusão de tecnologia
    - a) Reportagens tecnológicas (Televisão, jornal e rádio)
    - b) Palestras
    - c) Cursos
    - d) Organização de congressos, workshops
    - e) Organização de livro
    - f) Participação em Câmara técnicas, Comissões etc..
6. Manutenção do Laboratório
7. Recomendações

## **RELATÓRIO ANUAL - 2006**

### **LABORATÓRIO DE FITOPATOLOGIA**

1. **Coordenador:** Maria de Lourdes Reis Duarte, Ph.D.

2. **Pesquisadores:** Alessandra de Jesus Boari, D.S.

Célia Regina Tremacoldi, D.S.

Jaqueline Rosemeire Verzignassi, D.S.

Luiz Sebastião Poltronieri, M.Sc.

Ruth Linda Benchimol, D.S.

3. **Apoio:** Carmem Dolores Costeira, Aux. Oper. I

Jorge Messias Leão, Aux. Oper. I

José Maria Souza, Aux. Oper. I

Raimundo Nonato Batista da Silva, Assist. Oper. II

#### **4. Atividades**

As atividades do Laboratório de Fitopatologia envolvem atendimento ao público por meio de visitas dos produtores ao laboratório e visitas de pesquisadores a propriedades que apresentam problemas de doenças em culturas; diagnose de doenças em materiais enviados por órgãos estaduais, municipais ou pelos próprios produtores; respostas a consultas enviadas por cartas ou mensagens pela Internet; consultorias; emissão de laudos para órgãos oficiais; execução de projetos de pesquisa, apoio a outros projetos de pesquisa em andamento, treinamento de estudantes de nível médio e de nível superior, co-orientação de teses de mestrados da UFRA, compartilhamento de equipamentos com pesquisadores da unidade e de outros órgãos de pesquisa (microscópio eletrônico, capela, casas-de-vegetação, microscópio óptico e estéreo microscópio, autoclaves, destiladores).

## **5. Resultados dos trabalhos realizados**

### **5.1 – Entrada de Material**

O laboratório atende consultas dos pequenos, médios e grandes produtores por meio de recebimento, registro e exame de material vegetal entre os quais raízes, troncos, ramos, folhas, inflorescências e frutos, de plantas industriais, hortaliças, fruteiras, plantas ornamentais e essências florestais. Quando os sintomas no material vegetal já são conhecidos, é dada resposta imediata aos produtores com recomendações para o controle. Quando os sintomas são desconhecidos ou que levam a dúvidas, o material é processado para posterior isolamento e testes de patogenicidade em mudas sadias do hospedeiro ou por meio de teste rápido, inoculando-se partes vegetais (estacas, frutos e folhas).

### **5.2 – Emissão de Diagnóstico**

Materiais com sintomas de doenças são lavados, desinfetados com hipoclorito de sódio e transferidos para placas de Petri contendo agar-água a 1,5%, meio básico usado para isolamento. Se há evidência da presença de bactérias nos tecidos, antibiótico (estreptomomicina 500 ppm) ou ácido láctico é misturado ao agar ou adicionado na superfície da placa de Petri. Quando as colônias se desenvolvem, pequenos blocos de cultura retirados da periferia das colônias são transferidos para meio de cultura mais rico (BDA, BSA, CA), a fim de induzir esporulação para facilitar a identificação do microrganismo, em nível de gênero. Testes de patogenicidade são feitos para comprovar a ação patogênica do organismo isolado. Um laudo é emitido em formulário próprio. Se o organismo é patogênico e não é ainda conhecido, culturas puras são enviadas para especialistas ou para Instituições oficiais (Instituto de Micologia do Recife, PE; International Mycological Institute, Eghan, UK). Neste caso, além da emissão do laudo com recomendações de controle, ao produtor, é feita a descrição da doença, descrição das espécies e publicação dos dados em revistas especializadas. No ano de 2006, foram emitidos laudos resultantes do

exame de diferentes amostras fitopatológicas enviados por produtores e órgãos estaduais e municipais (Tabela 1).

### **5.3 – Consultorias**

Solicitados por meios oficiais, os pesquisadores têm prestado consultorias a firmas particulares. No ano de 2006, foi prestada consultoria pelos pesquisadores Maria de Lourdes Reis Duarte e Célia Regina Tremacoldi, quanto ao aspecto fitossanitário de pimentais pertencentes à Fazenda Santo Antônio do Ouro Verde, Município de Bocaiúva, MG. Um relatório foi elaborado (Anexo I). Também foi prestada consultoria sobre a identificação de doenças e tratamento curativo de plantas ornamentais, no município de Belém (Anexo I).

### **5.4 – Treinamento de estudantes de nível superior**

Cerca de 11 estudantes do curso de Agronomia, da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) estão sendo treinados em nível de Iniciação Científica, entre os quais bolsistas do PIBIC/CNPQ/Embrapa e estagiários (Tabela 2).

### **5.5 – Co-orientação de teses de Mestrado (UFRA)**

A estrutura física do Laboratório de Fitopatologia, contendo equipamentos básicos necessários para condução de pesquisa tem encorajado estudantes da UFRA e da UFPA a executar suas teses na Embrapa Amazônia Oriental. Pesquisadores têm co-orientado teses, relacionadas ao estudo e controle de doenças em plantas tropicais (Tabela 3)

### **5.6 – Documentos Produzidos**

Por solicitação da Chefia de P&D foi elaborado o documento **Sigatoka negra da bananeira**.

### **5.7 – Projetos de pesquisa executados/execução**

No ano de 2006 foram executados os seguintes projetos:

- a) **Caracterização de germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro assistidos por marcadores moleculares.** Membro : Luiz Sebastião Poltronieri.
- b) **Coleção de germoplasma de *Capsicum*.** Membro: Luiz Poltronieri.
- a) **Validação de novas cultivares de pimenteira-do-reino para utilização em diferentes condições ambientais.** Membro: Maria de Lourdes Reis Duarte.
- b) **Desenvolvimento de tecnologias de micorrização para manejo e produção de mudas de pimenteira-do-reino para médios e pequenos produtores.** Líder : Célia Regina Tremacoldi. Membros: Maria de Lourdes Reis Duarte, Ruth Linda Benchimol e Luiz Poltronieri.
- c) **Introdução e avaliação de cultivares de bananeira com resistência a doenças no Estado do Pará.** Membro: Ruth Benchimol.
- d) **Melhoramento genético de leguminosas forrageiras para recuperação de pastagem degradada (MP 2).** Membro; Jaqueline Verzignassi.
- e) **Integração lavoura-pecuária-silvicultura: Desenvolvimento sustentável em áreas alteradas da Amazônia Brasileira (MP 2).** Membro: Jaqueline Verzignassi.
- f) **Conservação e caracterização de espécies silvestres de maracujazeiro *Passiflora* spp. e utilização potencial no melhoramento genético, como porta enxertos, alimentos funcionais, plantas ornamentais e medicinais (MCT/CNPq).** Membro: Jaqueline Verzignassi.
- g) **Desenvolvimento e validação de estratégias participativas de recuperação de áreas agrícolas e pastagens degradadas da Amazônia.** Sub-rede: *Alternativas para a recuperação de áreas degradadas.* Membro: Jaqueline Verzignassi.

- h) **Testes de espécies florestais de plantios homogêneos em sistemas consorciados para uso madeireiro, energético e de mercado de créditos de carbono- Carbon Positive.** Membro: Jaqueline Verzignassi.

#### **5.8 – Pré-propostas e propostas de pesquisa elaboradas**

A fim de dar continuidade às pesquisas no campo da Fitopatologia, foram elaboradas as seguintes propostas de pesquisa para serem apresentadas nos Macro programas da Embrapa e a outros agentes financiadores de projeto.

- a) **Seleção de cultivares e de produtos alternativos para o manejo integrado das principais doenças do maracujazeiro-azedo no nordeste paraense.** Líder: Jaqueline Rosemeire Verzignassi. – apresentado ao Macro Programa 03. Proposta não aprovada.

- b) **Análise do complexo viral *Piper yellow mottle vírus (PYMV)* e *cucumber mosaic vírus (CMV)* em pimenteira-do-reino: transmissão, epidemiologia, produção e termoterapia.** Líder: Célia Regina Tremacoldi. –Apresentado ao Macro Programa 02. Pré-proposta aceita com reformulação.

- c) **Desenvolvimento de tecnologia para o controle alternativo da podridão das raízes da pimenteira-do-reino (*Piper nigrum* L.) utilizando-se folhas de nim.** Líder: Célia Regina Tremacoldi. Apresentado ao Macro programa 03. Proposta aprovada.

#### **5.9 – Produção técnico-científica**

No ano de 2006, foram elaborados e enviados para publicação, bem como publicados, os trabalhos citados a seguir.

##### **a) Trabalhos publicados**

Benchimol, R.L.; Sutton, J.C.; Dias-Filho, M.B. Potencialidade da casca de carabguejo na redução da incidência da fusariose e na promoção do

crescimento de mudas de pimenteira-do-reino. **Fitopatologia Brasileira**, v.31, n.2, p.180-184, 2006.

Duarte, M.L.R.; Sanhueza, R.M.V.; Verzignassi, J.R. Aspectos fitopatológicos da morte do capim-braquiarião (*Brachiana brizantha*). In: Barbosa, R.A. (ed.) *Morte de pastos de braquiarias*. Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS, p. 103-113. 2006.

Duarte, M.L.R.; Chu, E.Y.; Tremacoldi, C.R.; Tabaranã, M.G.F. Management of foot rot and viral diseases affecting black pepper in Brazil. **Focus on pepper**, v.2, n.2, p.1-14, 2006.

Poltronieri, L.S. et al. Contribuição ao desenvolvimento da fruticultura na Amazônia. **Capítulo de livro**. 2006.

Tremacoldi, C.R. Alterações na rizosfera e seus efeitos nas interações hospedeiro-patógeno. **Summa Phytopathologica**, 2006.

Tremacoldi, C.R. Purificação e caracterização... **World Journal of Microbiology and Technology**, 2006. Co-autor.

Verzignassi, J.R. et al. Demandas para a pesquisa relacionadas a aspectos fitotécnicos. In: Maracujá: demandas para a pesquisa. 2006. **Capítulo de livro**. Co-autor.

#### **b) Trabalhos enviados para publicação**

Benchimol, R.L. et al. Perspectives of the etiology and epidemiology of Pythium root rot in hydroponic crops. **Periódico indexado**. Co-autor.

Benchimol, R.L. et al. Mancha foliar da roseira no nordeste paraense. **Comunicado Técnico**.

Benchimol, R.L. et al. Antracnose da Angélica. **Comunicado Técnico**.



Benchimol, R.L. et al. **Mancha de *Curvularia* em *Heliconia psittacorum* cv. Golden Torch no nordeste paraense. Comunicado Técnico.**

Benchimol, R.L. et al. **A mela da soja no Estado do Pará – Safras de 22003 a 2005. Comunicado Técnico.**

Benchimol, R.L. et al. **A ferrugem asiática no Estado do Pará – safras 2003 a 2005. Comunicado Técnico.**

Benchimol, R.L. et al. **Ocorrência de oídio em sorriso-de-maria. Comunicado Técnico.**

Benchimol, R.L. et al. **Ocorrência de murcha de fusário em plantas de meloeiro no nordeste paraense. Periódico Indexado. Co-autor.**

Duarte, M. L.R.; Albuquerque, F.C.; Sanhueza, R.M.V.; Verzignassi. J.R.; Kondo, N. **Etiologia da podridão do coleto de *Bracharia brizantha* cv. Marandú. Enviado para publicação na revista *Fitopatologia Brasileira*.**

Duarte, M.L.R.; Homma, A.K.O.; Chu, E.Y. **Black pepper industry in Brazil: Technology, market and trading. Enviado para publicação na revista *Focus on Pepper*.**

Duarte, M.L.R.; Lima, W.G.; Chu, E.Y.; Konagano, M.; Albuquerque, F.A.B. **Albuquerque. Controle da podridão-das-raízes da pimenteira do reino com diferentes bokashi. Comunicado Técnico.**

Souza Filho, A.P.S.; Duarte, M.L.R. **Atividade potencialmente alelopática de cultura filtrante produzida pelo fungo *Fusarium solani* f. sp. *piperis*. Enviado para publicação na revista *Erva Daninha*.**

Tremacoldi, C.R.; Souza-Filho, A.P.S. **Patógenos como bioherbicidas. Documentos.**

### **c) Trabalhos aprovados no CLE**

Benchimol, R.L.; Duarte, M.L.R.; Poltronieri, L.S. Procedimentos para coleta e remessa de material para análise fitopatológica. **Comunicado Técnico.**

Chu, E.Y.; Duarte, M.L.R.; Oliveira, R.F.; Botelho, S.M.A. Crescimento e nutrição mineral de mudas de pimenteira-do-reino micorrizadas em substrato de casca de arroz carbonizada. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento.**

Chu, E.Y.; Duarte, M.L.R.; Oliveira, R.F.; Botelho, S.M. Avaliação do crescimento e da nutrição das mudas de pimenta-do-reino micorrizadas em casca de arroz carbonizada. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento.**

Duarte, M.L.R.; Tabaranã, M.G.F.; Albuquerque, F.A.B.; Moraes, A.J.G. Redução de perdas de estacas de pimenteira-do-reino (*Piper nigrum* L.) causadas por *Sclerotium rolfsii*, no pré-enraizador. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento.**

Duarte, M.L.R.; Lima, W.G.; Chu, E.Y.; Konagano, M.; Albuquerque, F.A.B. Controle alternativo da podridão-das-raízes da pimenteira-do-reino com microrganismos eficazes (EM). **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento.**

Duarte, M.L.R.; Tabaranã, M.G.F.; Albuquerque, F.A.B.; Moraes, A.J.G. Controle químico da podridão-das-estacas (*Sclerotium rolfsii*) da pimenteira-do-reino. **Comunicado Técnico.**

Duarte, M.L.R.; Pessoa, D.N.; Lima, W.G.; Poltronieri, L.S. Eficácia do tebuconazol no controle da queima-do-fio (*Koleroga noxia*) da pimenteira-do-reino. **Comunicado Técnico.**

Poltronieri, L.S. et al. Manchas foliares em noni causada por *Curvularia* sp. no Pará. **Comunicado Técnico.**

Poltronieri, L.S. et al. Ocorrência de antracnose em frutos de pupunheira no Pará. **Comunicado Técnico.**

Poltronieri, L.S. et al. *Tectona grandis* (Teca) nova hospedeira de *Thanatephorus cucumeris* no Pará. **Comunicado Técnico.**

Poltronieri, L.S. et al. Manchas foliares sobre açazeiro causadas por *Septoria rostrata* no Maranhão. **Comunicado Técnico.**

Poltronieri, L.S. et al. Bastão-do-imperador novo hospedeiro de *Thanatephorus cucumeris* no Pará. **Comunicado Técnico.**

Tremacoldi, C.R.; Duarte, M.L.R. Viroses da pimenteira-do-reino. **Documentos d) Resumos apresentados em Congresso, Workshop**

Menezes, I.C.; Ramos, A.R.; Duarte, M.L.R.; Damet, S.; Souza, C.R.B. Using *Piper tuberculatum* as a model system to identify putative genes implicated in *Nectria haematococca* f. sp. *piperis* resistance. Apresentado no Congresso de Genética, Havana, Cuba, março 2006.

### **5.10 Difusão de Tecnologia**

#### **a) Reportagens tecnológicas (Televisão, jornal e rádio)**

- 1) **Meios de controle de murcha de esclerócio em tomate, pimentão e jiló**, veiculada na Rádio Nacional da Amazônia, Brasília, DF, no dia 15 de abril de 2006. Maria de Lourdes Reis Duarte.
- 2) **Pimenta-do-reino: como garantir frutos**, publicado no jornal O Estado de São Paulo, no dia 19 de abril de 2006. Maria de Lourdes Reis Duarte.

- 3) **Como produzir pimenta preta, apresentada no programa Globo Rural – TV Globo, veiculada na TV Liberal, em 24 de setembro de 2006. Maria de Lourdes Reis Duarte.**

#### **b) Palestras**

- 1) **Introdução às técnicas fitopatológicas, diagnose e laudo fitopatológico e instalação de experimentos**, para alunos da Escola de Trabalho e Produção de Paragominas e de Santa Izabel do Pará. Proferida em 20 e 27 de abril de 2006. Maria de Lourdes Reis Duarte.
- 2) **Manejo de doenças da pimenteira-do-reino**, para produtores, líderes rurais, extensionistas e fitossanitaristas, em Abaetetuba, em 09 de agosto de 2006. Maria de Lourdes Reis Duarte.
- 3) **Alterações na rizosfera e seus efeitos nas interações hospedeiro-patógeno**, apresentada no XXIX Congresso Paulista de Fitopatologia, em fevereiro de 2006. Célia Regina Tremacoldi.

#### **c) Cursos e Treinamentos**

- 1) **Sistema de produção de pimenta-do-reino**, para técnicos da ADEPARÁ e EMATER, realizado de 24 a 26 de outubro de 2006.
- 2) **Curso de Flores**,
- 3) **Manejo de doenças do maracujazeiro**, UFRA.
- 4) **Recuperação e manejo de pastagens em áreas degradadas**, Embrapa Amazônia Oriental
- 5) **Fusariose do abacaxizeiro**, Capitão Poço
- 6) **Fusariose do abacaxizeiro**, Floresta do Araguaia.

#### **d) Organização de Congressos, Workshop**

### **III COBRADAN**

### **I SEMANA DA CITRICULTURA PARAENSE**

## **e) Organização de livros**

- 1) Organização da 2ª edição revisada e ampliada, do livro **Cultura da pimenta-do-reino**, Coleção Plantar, 55.

## **f) Participação em câmara técnicas, Comissões etc..**

- 1) **Comissão de Agricultura Orgânica (MAPA)**. Ruth Linda Benchimol e Célia Regina Tremacoldi
- 2) **Comissão de Defesa Fitossanitária (MAPA)**. Maria de Lourdes Reis Duarte e Célia Regina Tremacoldi.
- 3) **Comissão de Defensivos (ADEPARA)**. Jaqueline Rosemeire Verzignassi e Luiz Sebastião Poltronieri.

## **6. Manutenção do Laboratório**

Foi feita pintura do anexo do laboratório e de salas de pesquisadores. A pintura geral do laboratório está aguardando o reinício da pintura das áreas restantes das dependências da Embrapa. Foram recuperados um autoclave e uma geladeira, da área de recepção de material e preparo de meios de cultura.

## **7. Recomendações**


As peças dos equipamentos utilizados para execução de trabalhos de rotina e de projetos de pesquisas, bem como, condicionadores de ar e luminárias, têm vida útil necessitando, portanto, de reparos e substituição. Aparelhos ópticos precisam de manutenção constante de modo que estejam sempre ajustados e limpos, para que os resultados obtidos sejam confiáveis. Outro problema enfrentado é a dificuldade de se identificar microrganismos (fungos e bactérias) em nível de espécie, principalmente quando se trata de um novo agente causal de doença. Desse modo, sugere-se:

- a) Negociar junto à Embrapa, um acordo de cooperação técnica com o International Mycological Institute, Eghan, UK com vistas à obtenção

de cotas anuais para identificação de microrganismos, em nível de espécie;

- b) Revisar anualmente, os equipamentos do laboratório a fim de providenciar o devido reparo. A checagem dos equipamentos poderia ser feito pelo Eng. Eletrôn. Rinaldo Santa Brígida;
- c) Substituir anualmente ou quando for necessário, luminárias queimadas, assim como reatores e starters;
- d) Fazer reparos no microscópio eletrônico por técnico especializado ou pela Embrapa Instrumentação;
- e) Fazer a substituição dos condicionadores de ar da área de microscopia e de isolamentos, cuja capacidade não é adequada para manter a área refrigerada;
- f) Substituir a resistência elétrica de um autoclave, para esterilização de solo que se encontram sem uso por falta de manutenção;
- g) Substituir a base da pia da área de recepção de materiais e preparo de meios de cultura, por alvenaria;
- h) Limpar resíduos existentes na sala de drogas, resultante da neutralização de ácidos com cal virgem;
- i) Impermeabilizar paredes do laboratório sujeitas a infiltração;
- j) Fazer a pintura geral da área de microscopia e de isolamento de patógenos e das salas de pesquisadores.
- k) Reservar, mensalmente, uma cota de Fundo fixo para compra de material de consumo usado em trabalhos de rotina, no laboratório (batata, cenoura, álcool, gás, água sanitária, lã de aço, desengordurante, pinho sol, pano de chão, toalhas de papel, barbante de algodão, papel de alumínio, algodão hidrófobo e outros)

Belém, 16 de janeiro de 2007



Maria de Lourdes Reis Duarte  
Coordenadora



Célia Regina Tremacoldi  
Coordenadora substituta

**Tabela 1.** Material vegetal enviado ao Laboratório de Fitopatologia para exame e emissão de laudo.

<b>Cultura</b>	<b>Procedência</b>	<b>Nº de amostras</b>	<b>Patógeno</b>
Alface americana	Barcarena	01	
	Barcarena	02	Mancha parda ( <i>Cercospora</i> sp.), mosaico
Andiroba	Ananindeua	01	
Açaí	Santa Izabel do Pará	01	Rhizoctonia sp
	Açailândia	01	Deficiência nutricional
Abacaxi	Moju	03	Ácaro
Babosa	Bengui	01	Bactéria
Banana	São Domingos do Araguaia	04	Mancha foliar ( <i>Cordana musae</i> )
	BR 153	02	Mancha foliar ( <i>Cordana musae</i> )
		01	Sigatoka amarela ( <i>Pseudocercospora musae</i> ), insetos
		01	Estria negra (Banana streak vírus)
	Belterra	01	
	MAPA-SFA	01	
	Moju	02	
Banana Prata	Marabá	01	

Banana	Santa Izabel do Pará	01	
	São Francisco do Pará	01	
	Castanhal	01	
Braquiarão	Nova Ipixuna	01	
Caupi	Tracuateua	01	
	Castanhal	01	Fumagina e inseto
Crota	J. Tropical BR 316	01	<i>Fusarium</i> sp
Cupuaçu	Mosqueiro	02	Injúria fisiológica
	Salvaterra	01	Injúria fisiológica
Dendê	Iracema	01	<i>Curvularia</i> sp.
Jambú	Santa Izabel	01	
Limão Tahiti	Santa Izabel	02	Acaro, deficiência e fungo
Mamoeiro	Santo Antônio do Tauá	01	Antracnose ( <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> )
	Americano	01	<i>Phytophthora</i> sp.
	Quatipuru	01	Podridão mole das raízes ( <i>Phytophthora</i> sp)
	Belém	01	Ácaro
Mandioca	Augusto Corrêa	01	<i>Phytophthora</i> sp.
	Ourém	01	Antracnose ( <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> )
	Bonito	01	<i>Phytophthora palmivora</i>
	São Francisco do Pará	01	<i>Scytalidium</i> sp.



	Embrapa	01	Baixa oxigenação -
Melancia	Marapanim	01	<i>Rhizoctonia</i> sp.
	Vigia	01	Podridão apical (Deficiência de cálcio)
	Belém (área Embrapa)	01	
Nim	Ananindeua	01	<i>Rhizoctonia solani</i>
Palmeira Imperial	Belém	01	<i>Rhizoctonia solani</i>
Pau-rosa	Belém	01	Antracnose ( <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> )
Pimenteira-do-reino	Terra Alta	02	Podridão-das raízes ( <i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>piperis</i> )
		01	Excesso de água no solo
	Abaetetuba	03	Deficiência nutricional
		01	Murcha amarela ( <i>Fusarium oxysporum</i> )
		01	Horse hair ( <i>Marasmius</i> sp.)
		01	Mosqueado amarelo (PYMV) - suspeita
		02	Baixa oxigenação
	Capitão Poço	01	Podridão-das raízes ( <i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>piperis</i> )
	Igarapé-Açu	01	Podridão-das raízes ( <i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>piperis</i> )
		01	Excesso de água no solo
	Castanhal	01	Baixa oxigenação, <i>Fusarium</i> sp.
		01	Podridão branca ( <i>Rigidoporus lignosus</i> )
	Tailândia	01	Podridão-das raízes ( <i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>piperis</i> )

	Mojú	02	Excesso de água, <i>Fusarium</i> sp.
	São Francisco do Pará	02	Baixa oxigenação
	Mocajuba	01	Horse hair ( <i>Marasmius</i> sp.)
Pimenta doce	Igarapé Açu	01	
Pitaia	Castanhal	01	
	Paragominas	01	Ferrugem ( <i>Phakopsis pacchirrysi</i> )
Tomate	Marituba	01	Mancha alvo ( <i>Corynespora cassicola</i> )
	Benevides	01	Murcha ( <i>Ralstonia solanacearum</i> )

Total 79 amostras

**Tabela 2** Bolsistas, estagiários, orientadores e planos de trabalho executados no laboratório de Fitopatologia, em 2006.

<b>Estagiários/bolsista</b>	<b>Curso</b>	<b>Orientador</b>	<b>Plano de trabalho</b>
Adriana Gisely Tavares Barreto	Agronomia	J.R. Verzignassi	Seleção de cultivares e de métodos alternativos para o controle integrado das principais doenças e pragas do maracujazeiro no nordeste paraense.
Karina Cristhina Neves de Souza	Agronomia	L.S. Poltronieri	Manutenção de plantas matrizes de pimenteira-do-reino visando a produção de mudas livres dos vírus do mosqueado amarelo (PYMV) e do mosaico (CMV).
Joseane Castro da Silva	Agronomia	L.S. Poltronieri	Caracterização de germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro assistido por marcadores moleculares.
Rosemary Correa da Costa	Agronomia	L.S. Poltronieri	Métodos alternativos de controle sustentável de doenças em plantas ornamentais no Estado do Pará
Tathianne P. Souza Ferreira	Agronomia	L.S. Poltronieri	Métodos alternativos de controle sustentável de doenças em plantas ornamentais no Estado do Pará
Maria Gorette Ferreira Tabaranã	Agronomia	M.L.R. Duarte	Uso da biodiversidade regional no controle biológico e indução de resistência contra patógenos que afetam a raiz e o coleto da pimenteira-do-reino ( <i>Piper nigrum</i> )
Alessandra Jaqueline Guedes de Moraes	Agronomia	M.L.R. Duarte	Viabilidade de culturas de <i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>piperis</i> e <i>Fusarium oxysporum</i> preservadas em papel de filtro, sílica

			gel, solo natural e enriquecido com matéria orgânica
Ellen Cristina Souza Pereira	Agronomia	R.L. Benchimol	Levantamento de doenças e pragas de espécies florestais e frutíferas componentes do parque ecológico de gumma (PEG) no município de Santa Bárbara, PA.
Dimitri Maurício Q. de Oliveira	Agronomia	R.L. Benchimol	Conservação florestal e educação ambiental na Amazônia Oriental e clínica fitopatológica.
Danielly Siqueira de Seixas	Agronomia	C.R. Tremacoldi	Mecanismos de transmissão do vírus Mosqueado amarelo da pimenteira-do-reino (PYMV)
Tiago de Melo Sales	Agronomia	C.R. Tremacoldi	Controle de <i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>piperis</i> in vitro pelo uso do extrato alcoólico de nim ( <i>Azadirachta Indica</i> )

**Tabela 3.** Estudantes do Curso de Mestrado daUFRA que desenvolveram trabalhos de pesquisa no Laboratório de Fitopatologia sob a co-orientação de fitopatologistas da Embrapa Amazônia Oriental, 2005.

Mestranda	Curso	Co-orientador	Plano de Trabalho
Benedita Elenize Gemaque Gomes	Agronomia	L.S. Poltronieri	Etiologia e controle da mancha foliar do coqueiro ( <i>Cocus nucifera</i> L.) no Estado do Pará
Michelle Martins do Nascimento	Agronomia	L.S. Poltronieri	Avaliação da eficácia de coquetel de fungos como controle biológico de nematoides de galhas ( <i>Meloidogyne</i> spp.) na cultura da alface
Carla Vanessa Borges Castro	Agronomia	L.S. Poltronieri	Caracterização e variabilidade moleculares de isolados de <i>Rhizoctonia solani</i> , com base em marcadores RAPD, no Estado do Pará

**ANEXO I**

## RELATÓRIO DE CONSULTORIA

### Avaliação técnica de pimentais da Fazenda Santo Antônio do Ouro Verde, Município de Bocaiúva, MG: Aspectos fitossanitários, Resultados e Recomendações.

#### Introdução

A pipericultura de resultados, na Região Amazônica, iniciou com a introdução da cultivar Kuching conhecida no Brasil como Cingapura, por imigrantes japoneses, em Tomé-Açu, em 1933. A cultura se expandiu para outros municípios, de modo que o Brasil se tornou auto-suficiente na produção de pimenta-do-reino, em 1950. Estima-se que a cultura gere cerca de um emprego fixo, no campo, para cada tonelada de pimenta preta produzida. Na época da colheita apenas o Estado do Pará emprega cerca de 80 mil trabalhadores, incluindo homens, mulheres e adolescentes. No final da década de 50 os pimentais começaram a ser dizimados pela podridão das raízes ou fusariose, causada por *Nectria haematococca* f. sp. *piperis*. Monocultivos ocupando áreas extensas e contíguas com apenas um único genótipo, a cultivar Cingapura, contribuíram para o estabelecimento de epidemias da fusariose, em todas as regiões produtoras do Brasil. Não há fontes de resistência na população de pimenteiras e para produzir pimenta-do-reino, um conjunto de práticas culturais vem sendo recomendadas para que os pipericultores produzam economicamente mesmo explorando genótipos susceptíveis. Por outro lado, a ocorrência de novas doenças como o Piper yellow mottle vírus (PYMV) e a murcha amarela (*Fusarium oxysporum*), bem como a ocorrência de epidemias de doenças como a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) e a mancha de alga (*Cephaleuros virescens*) consideradas há bem pouco tempo como de importância secundária e, a aparente resistência de indivíduos a fungicidas cúpricos dentro da população de *Koleroga noxia*, agente da queima-do-fio, vêm contribuindo para agravar as condições fitossanitárias dos pimentais brasileiros.

É possível distinguir duas fases na pipericultura brasileira. A primeira fase, considerada o período áureo da pimenta-do-reino, iniciou com a introdução da cultivar Kuching, em 1933 e terminou em 1955 com o aparecimento das primeiras plantas infectadas pela podridão das raízes ou

fusariose (*Nectria haematococca* f. sp. *piperis*). Nesse período, o Brasil se tornou auto-suficiente na produção de pimenta-do-reino, houve grande progresso nos municípios produtores, os agricultores enriqueceram, ampliaram suas propriedades e adquiriram maquinários, tornando a cultura da pimenteira-do-reino a mais tecnificada da Região Norte. A segunda fase inicia com a disseminação da podridão-das-raízes ou fusariose para outros estados brasileiros e pelo aparecimento do secamento-dos-ramos, causada pelo mesmo patógeno. As grandes epidemias dessas doenças foram agravadas pela prática do monocultivo com apenas um genótipo susceptível, adotado pelos pipericultores durante 40 anos, fazendo com que a podridão-das-raízes se tornasse a doença mais importante da cultura. Essa fase (1956 a 1980) é caracterizada por falências, abandono e venda de propriedades a baixo custo, mudanças na atividade agrícola, pois muitos produtores passaram a cultivar outros produtos, como cacau, seringueira, guaraná e fruteiras, empobrecimento dos produtores, queda de produção e de produtividade, perda de renda dos municípios, inadimplência bancária e até mesmo suicídios. A partir da década de 90, os agricultores abandonaram os monocultivos, reduziram a área cultivada por propriedade e passaram a cultivar a pimenteira consorciada com fruteiras tropicais (cupuaçuzeiros, gravioleira, aceroleira, abacateiro e outras) e essências florestais (mogno brasileiro, mogno africano, andiroba, teca, paricá, táxi branco e outras). Atualmente a área cultivada por propriedade é de até 30 hectares e muitos pequenos produtores com áreas entre 1 a 5 hectares foram incluídos na cadeia produtiva.

A fusariose foi responsável pelo declínio da pipericultura nos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Maranhão, Paraíba, Rondônia, norte de Goiás e de Minas Gerais que no momento contribuem com apenas 13,5% da produção brasileira. A produção nacional de pimenta-do-reino se concentra basicamente no Estado do Pará que contribui com 86,5% da produção nacional. Apesar da instalação de novos cultivos, anualmente, nos últimos 10 anos, a área cultivada não tem ultrapassado 45 mil hectares. Isto se deve à perda anual de 3% da área cultivada, que corresponde a uma perda de 10 milhões de dólares, devido à incidência da fusariose e mais recentemente, à murcha amarela. A produtividade também é afetada, pois a existência de



pimentais com diferentes idades faz com que a produtividade seja reduzida a 1,5 kg de pimenta seca/planta.

É importante ressaltar que a pimenta-do-reino é produzida para exportação e se constitui em um banco verde para o pequeno produtor. Adapta-se a qualquer tipo de solo agricultável e responde com boa produção quando adequadamente adubada, sendo fonte de divisa para o Estados produtores e para o país. Na década de 60, o Brasil alçou o posto de maior produtor mundial de pimenta-do-reino. Ocupando, no momento, o lugar de terceiro produtor mundial, atrás apenas do Vietnã e da Índia e contribuindo com apenas 10% da produção mundial, corre o risco de perder a fatia de mercado externo que conquistou ao longo de décadas, se medidas eficazes de controle não forem estabelecidas para reduzir as perdas causadas pelas doenças.

### **1. – Descrição da propriedade**

A área da propriedade é de três mil hectares, assentada em solo Podzol vermelho-amarelo, bem estruturado, de boa fertilidade com pH elevado devido ao alto teor de calcário. Parte da área é coberta de pasto formado com capim-braquiarião cv. Marandú, Pangola, Tanzânia além de *Brachiaria decumbens* e *Cynodon dactylon* (capim-de-burro) que alimentam um plantel de 3,5 mil bovinos da raça Nelore, exclusivamente para corte. A produção de leite é apenas para consumo doméstico.

Outra parte da propriedade é cultivada com café (*Coffea arábica*) irrigado com um sistema de pivô central. Um pimental consistindo de seis talhões de quatro hectares cada, formado com a cultivar Cingapura, cujas mudas foram adquiridas de viveiristas do Estado do Espírito Santo já estava instalado na área, quando da compra da propriedade. Novo pimental foi instalado entre 1999 e 2000, em área contígua ao pimental antigo com as cultivares Cingapura, Guajarina e laçarã-1. Na faixa de cerca de 20 metros, mais próxima do pimental antigo, há um número significativo de falhas devido à incidência de doenças. Onde o *stand* ainda é alto, tem sido feito replantio.

### **2.- Avaliação fitopatológica do pimental**

O pimental é constituído de quadras plantadas em épocas diferentes. O mais antigo, com uma área de 22 hectares, foi quase completamente dizimado

pela podridão-das-raízes causada pelo fungo *Fusarium solani* f. sp. *piperis*, principal doença da cultura. Uma parte do pimental novo formado com as cultivares Bragantina, Cingapura e Guajarina e laçará-1, foi instalado em 1999, próximo da área mais antiga, tendo apenas a estrada de circulação externa separando os dois pimentais. Em 2000, novas pimenteiras foram plantadas a uma certa distância do pimental antigo. Nessa nova área, foram plantados as cultivares Cingapura e Guajarina, distribuídas de acordo com a Tabela 1.

**Tabela 1** – Porcentagem de plantas erradicadas devido à incidência da podridão-das-raízes causada por *Fusarium solani* f. sp. *piperis*, nos pimentais instalados entre 1999 e 2000.

Ano de instalação	Bloco	Stand inicial	Stand atual	Cultivar	Perdas
1999	6	3.189	2.189	Cingapura e Guajarina	31,36%
	7 A	444	403	Cingapura	9,23 %
2000	7 B	1.348	1.188	Guajarina	11,87%
	7 C	558	444	Cingapura	20,43%
<b>Total de perdas</b>					<b>23,74%</b>

No pimental antigo, atualmente com 20 anos, planta com sintomas de podridão-das-raízes começaram a aparecer após 14 anos. Desde então, o número de plantas mortas passou a ser registrado mensalmente, em todas as áreas. Os dados de 1993 a 2003, por não estarem arquivados no escritório da propriedade não foram disponibilizados. Os dados de dois anos de levantamento de doenças nos pimentais mais novos são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2.- Plantas erradicadas após a incidência da podridão-das-raízes (*Fusarium solani* f. sp. *piperis*) e do mosaico (CMV-Pn) em 2004 e 2005.**

Ano de registro	Nº de plantas erradicadas		Cultivares
	Podridão-das-raízes	Mosaico	
2004	3.564	338	Iaçará-1, Guajarina
2005	4.384	?	Bragantina e Cingapura

No período de 2003 a 2006, as perdas no pimental antigo atingiram 50%. Isso significa a erradicação de 380 planta mensalmente, se considerarmos a área inicial de 22 hectares contendo 1,6 mil plantas por hectare.

A instalação dos pimentais mais novos, contígua ao pimental doente e, o trânsito de operários rurais, uso de ferramentas agrícolas comuns e de máquinas favoreceram a dispersão da doença entre os dois pimentais. Isso pode ser comprovado pelo grande número de plantas erradicadas na faixa de cerca de 20 metros mais próximas do pimental antigo. A maioria das pimenteiras plantadas além dessa faixa encontra-se sadia. As falhas são resultantes da eliminação de plantas a uma taxa de 1 a 2% considerada normal após o aparecimento da podridão-das-raízes na plantação.

### **2.1 – Incidência de doenças**

A doença prevalecente no pimental é a podridão-das-raízes, também conhecida como fusariose causada por *Fusarium solani* f. sp. *piperis*, uma forma especializada em infectar a pimenteira-do-reino e alguns membros da família Piperácea (Figura 1)



**Fig. 1** Apodrecimento de raízes e da base de pimenteira estendendo-se acima do nível do solo (Bocaiúva, MG , 2006)

A presença de mosaico (CMV) foi notada apenas na cultivar laçarà-1, embora haja registro da ocorrência da virose infectando plantas de Bragantina. A presença na maioria das plantas da cultivar laçarà-1 indica que o CMV foi introduzido na área por meio de estacas infectadas (Figura 2).



Fig.2 Sintomas típicos de mosaico em folhas da cultivar laçarà-1. A susceptibilidade é evidenciada pelo formação de bolhas nas folhas (seta). Bocaiúva, MG, 2006.

Em algumas plantas localizadas no pimental mais novo foram encontrados folhas com sintomas de antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) associada ou não a deficiência de potássio.

Não foram observadas, na área, as doenças queima-do-fio (*Koleroga noxia*) e nem plantas com sintomas de murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum*) como foi relatado por agrônomos que visitaram a área, anteriormente. Plantas infectadas por *R. solanacearum* exibem murcha nas horas mais quentes do dia, recuperando a turgidez quando a temperatura torna-se amena. Esse binômio murcha-recuperação da turgidez dura cerca de



**Fig. 3** Sintomas de antracnose causada por *Colletotrichum gloeosporioides* iniciando pela borda da folha, não associada a deficiência de potássio. (Bocaiúva, MG, 2006)

três a quatro dias, quando a planta murcha com as folhas ainda verdes. Há registro de murcha bacteriana em *Piper hispidinervium* (pimenta longa), espécie nativa, mas nunca foi observada em pimenteira-do-reino.

### **2.1.- Caracterização dos sintomas**

Na área, foram observados plantas com sintomas de amarelecimento, queda de folhas e internódios além de folhagem esparsa; plantas vigorosas exibindo ramos plagiotrópicos (ramos produtivos) secos, conectados a ramos ortotrópicos necrosados saindo da base da planta; e, plantas completamente secas, tendo folhas e espigas presas aos ramos. Nos três casos, o exame dos tecidos da base da planta mostrou a presença de vasos escurecidos até cerca de 30 a 40 cm acima do solo. Uma planta exibindo ramos plagiotrópicos necróticos conectado a nós na haste principal, muito semelhante aos sintomas de secamento-dos-ramos conhecido também como fusariose aérea ou mal de Mariquita (*F. solani* f. sp. *piperis*) foi observada.

### **2.3 Isolamento e teste de patogenicidade**

De raízes, base da planta e de ramos coletados foram feitos isolamentos em placas de Petri contendo ágar-água e após o crescimento das colônias estas foram transferidas para tubos de ensaio contendo meio de cultura BDA (batata-dextrose-ágar). Após cinco dias, colônias de coloração inicialmente rosadas com centro cinza azulado foram obtidas. Essas culturas apresentaram variação quanto a aparência quando comparadas com culturas-tipo isoladas nos pimentais da Amazônia.

### **3. Produção de mudas**

Jardins clonais para produção de mudas foram instalados em duas áreas. Na primeira área visitada, o jardim clonal foi instalado em uma área muito inclinada, coberta com sombrite (50% de luminosidade), em sistema de espaldeira usando como tutor, varas de bambu cortadas ao meio, semelhante ao usado no Espírito Santo. A diferença é que alguns internódios cheios de solo, em vez de serragem úmida. O solo estava muito úmido, com lodo crescendo na superfície. As mudas, oriundas de estacas com três nós, cortadas de pimentais em produção apresentavam desenvolvimento desuniforme, dentro da mesma cultivar. O pré-enraizador, com leito de areia grossa foi construído de madeira a cerca de 80 cm acima do solo (Figura 3). Mudanças da cultivar Apra, adquirida de viveiristas de Belém, estavam enraizando ao lado de estacas de Guajarina. A maioria das estacas de três nós, sem folhas. As folhas das estacas eram grandes e inteiras, algumas injuriadas, outras secas. No segundo viveiro, construído em nível do solo, com altura de 30 cm a 40 cm também continha areia como substrato. Como não foi colocada madeira no fundo do pré-enraizador, a proximidade do solo resultou na morte de grande parte das estacas. Muitas estacas ainda estavam vivas, mas, ainda não havia emitido brotação devido terem sido cortadas na época da floração.

O exame mostrou que muitas das estacas estavam verdes, outras ainda não tinham emitido raízes.



**Fig. 3** Pré-enraizador construído a cerca de 80 cm do solo, com leito de areia retirada de rio. Tipo de construção ideal para prevenir a contaminação do substrato (Bocaiúva, MG, 2006).

Outras apresentavam lesões nas extremidades, outras se encontravam necrosadas. Material foi coletado para isolamento em laboratório.

#### **4. Resultados**

Dos tecidos transferidos, ainda em Bocaiúva, para placas de plásticos assim como a partir dos isolamentos feitos a partir de tecidos de raízes, tronco, ramos e de estacas de pimenteira, cresceram colônias de fungos associados com bactérias. Porções de meio de cultura retiradas da periferia das colônias foram transferidas para tubos de ensaio contendo o meio de cultura BDA (batata-dextrose-ágar) e incubadas a 25 °C, sob 12 de iluminação.

Após uma semana, foram preparadas lâminas das culturas dos fungos isolados para exame sob o microscópio óptico. Os fungos identificados são relacionados na Tabela 3.



Tabela 3. Gêneros de fungos isolados em Bocaiúva e em Belém, associados aos tecidos de raiz, tronco, ramos e estacas de pimenteira-do-reino (Bocaiúva, MG, 2006)

Órgão afetado	Nº de isolados	Bocaiúva, MG	Nº de isolados	Belém, PA
Estacas	*06/06	<i>Colletotrichum</i> sp.	07/07	<i>Colletotrichum</i> sp.
Ramos	03/04	<i>Botryodiplodia</i> sp.		
	01/04	<i>Fusarium solani</i>		
Tronco	03/05	Fungo escuro	14/17	<i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>piperis</i>
	02/05	<i>Fusarium</i> branco	03/17	<i>Fusarium</i> branco
Raiz	01/05	<i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>piperis</i>	10/13	<i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>piperis</i>
	02/05	<i>Fusarium</i> branco	03/13	<i>Fusarium</i> branco
	01/05	Fungo escuro		
	01/05	Bactéria		
Mancha na estaca	-	-	04/06	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>
				Fungo escuro
				Fungo branco
Ponta de raiz	-	-	05/05	Fungo branco

\*06/06 = seis culturas de *Colletotrichum* em seis isolados.

Foram selecionadas culturas oriundas das seguintes fontes de material: Cingapura raiz, Cingapura ramo, Pimenta-do-reino raiz e Pimenta-do-reino tronco para serem inoculados em estacas herbáceas de pimenteira do reino, cultivar Cingapura. Exames sob o microscópio das estruturas do fungo isolado, bem como, a inoculação de porções dessas culturas em estacas sadias de pimenteira-do-reino confirmaram a patogenicidade e a identidade do fungo como sendo *Fusarium solani* f. sp. *piperis* (Figura 4).

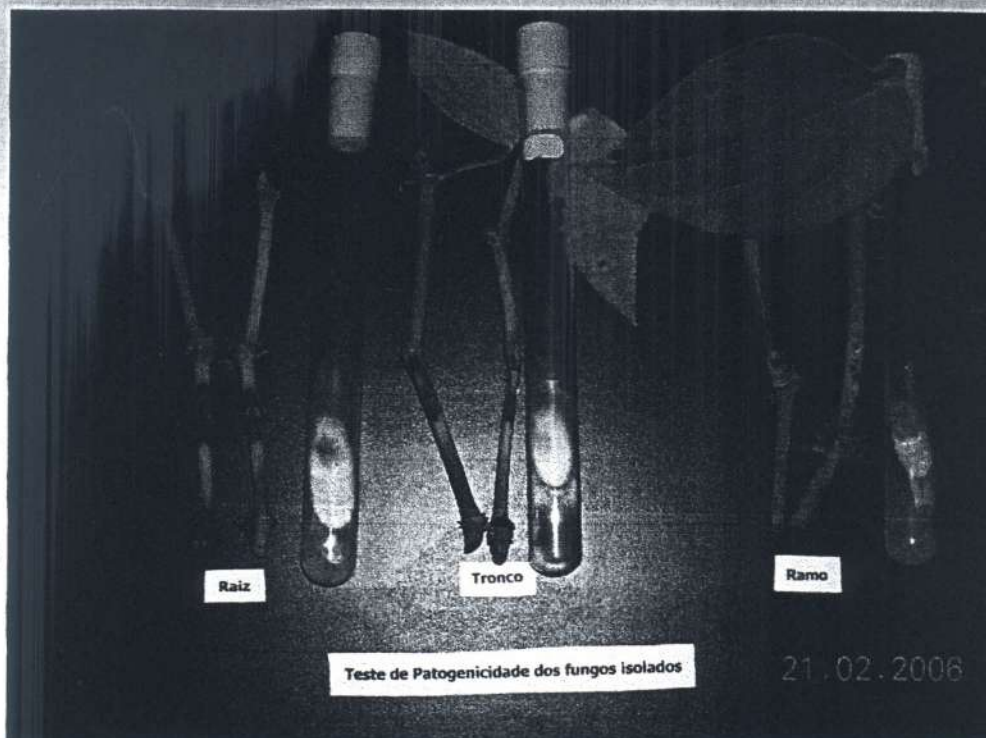


Fig. 4. Estacas de pimenteira-do-reino, cultivar Cingapura, exibindo sintomas de podridão causada por *Fusarium solani* f. sp. *piperis*, cinco dias após a inoculação, tendo à direita, culturas dos fungos isolados da raiz, tronco e ramo (Belém, PA, 2006).

## 5. Recomendações para controle de doenças

### 5.1 Manejo integrado da podridão-das-raízes ou fusariose

A podridão-das-raízes é a doença mais freqüente no pimental. Na ausência de cultivares resistentes, o controle vem sendo feito por meio de práticas culturais. Para retardar a dispersão da doença na área, recomenda-se:

- a) Erradicar as plantas doentes, queimando-as fora do pimental;
- b) Substituir o solo da cova da pimenteira erradicada por outro solo retirado de preferência de área ao cultivada ou com solo desinfestado com brometo de metila (Formicida Blenco). Fazer o replantio com outra cultivar de pimenteira-do-reino;
- c) Evitar o trânsito de pessoas, ferramentas, tratores e outros implementos agrícolas da área contaminada para a área ainda livre de doença. Se não puder evitar, lavar botas, ferramentas e implementos agrícolas antes de

iniciar os trabalhos, iniciando as práticas culturais sempre na área menos contaminada;

d) Manter as áreas apenas roçadas, preservando o coroamento da planta para evitar concorrência de ervas daninhas por água e fertilizantes;

e) Manter o solo úmido, mas, evitar encharcamento. Pimenteiras não suportam solos secos e nem muito úmidos. Em condições muito úmidas, a falta de oxigenação provoca a morte dos tecidos das raízes da base da planta. Nessas condições, outras espécies de *Fusarium* podem invadir os necrosados acelerando a morte das plantas.

f) Como o solo é bem estruturado e as plantas serão irrigadas, evitar o acúmulo de folhas na base da planta para evitar excesso de umidade no pé da planta e permitir a penetração dos fertilizantes químicos no solo, reduzindo a perda de adubos.

### **5.2 Manejo do secamento-dos-ramos ou fusariose aérea**

Fazer inspeções periódicas no pimental. Caso surjam ramos necrosados entre ramos verdes de uma pimenteira vigorosa, seguir as seguintes recomendações:

a) Verificar onde o ramo necrosado está conectado. Se estiver conectado na base da planta, isto é um indicativo que parte do sistema radicular da planta está comprometido;

b) Se o ramo estiver conectado a um nó necrosado da haste principal, cortar a haste até encontrar tecido sadio;

c) Preparar uma pasta de carbendazin (Derosal) na dose de 5 g/L e pincelar a parte cortada;

d) Manter a planta sob observação a fim de verificar se a planta emitirá brotações normais, isto é sintomas;

e) Se as novas brotações ainda exibirem sintomas, a planta deve ser erradicada como proposto para plantas com podridão-das-raízes.

### **5.3 Mosaico (CMV-Pn)**

A presença de mosaico na área, na maioria das plantas da cultivar laçará-1, parece estar relacionada a introdução de mudas infectadas, já que

foram adquiridas do Estado do Espírito Santo, onde o mosaico encontra-se largamente disseminado. Nesse caso, recomenda-se:

- a) Fazer inspeção no pimental a fim de detectar plantas doentes;
- b) Erradicar todas as plantas infectadas para evitar que se tornem fontes de vírus para as demais plantas saudáveis. A doença tem um efeito drástico na produção, pois reduz o tamanho da espiga e o número de grãos na espiga. Não ter pena de erradicar as plantas infectadas. Se o vírus se espalhar na área o pimental é que terá de ser totalmente erradicado;
- c) Pulverizar o pimental com inseticidas sistêmicos (Malathion, Perfekthion, Diazinon, Dimetoato), na dose de 1mL/L para controlar o pulgão (*Aphis spiricolae*), vetor do vírus;
- d) Replantar com mudas saudáveis.

#### 5.4 Antracnose

A antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) causa lesões pardas envolvidas por um halo amarelo nas folhas, lesões alongadas semelhantes a riscas, na haste e podridão da casca dos grãos, em condições de campo. Nas folhas maduras, está associada frequentemente a deficiência de potássio que se caracteriza pela queima do ápice da folha. No entanto, o fungo pode penetrar nas folhas pelas bordas, independente da presença de lesões causadas por deficiência de potássio. No viveiro causa lesões necróticas nas folhas e brotos jovens, atrasando o desenvolvimento da muda esse não for controlada a tempo pode causar a morte de mudas.

Para manter a doença sob controle, no campo, adubar as plantas com adubos potássicos em dose suficiente para manter o nível adequado de potássio principalmente na época de produção. A doença é mais séria no viveiro, principalmente se estiverem muito úmidos e com sombreamento excessivo. Nesse caso recomenda-se:

- a) Reduzir o sombreamento;
- b) Regar as plantas em dias alternados;
- c) Pulverizar as plantas com fungicida a base de clorotalonil na dose de 3g/L ou carbendazin (1 g/L).

## 6. Manejo das mudas no viveiro

A tecnologia de produção de mudas herbáceas está sendo usada, no entanto precisa de alguns ajustes. A fim de produzir plantas com idade fisiológica semelhante, recomenda-se:

a) Preparar um jardim clonal com plantas herbáceas para produção exclusiva de mudas para implantação de novos pimentais;

b) Eliminar inflorescências e espigas. Plantas que produzem tornam-se lenhosas, em pouco tempo;

c) Tratar as estacas (dois nós e uma folha) com solução de carbendazin (Derosal, Carbendazin) na dose de 1 g/L, durante 15 a 20 minutos;

d) Se a folha da muda for grande, cortar pela metade para reduzir a transpiração da muda para evitar a perda de reserva que será usada na brotação e enraizamento;

e) Plantar as estacas em posição inclinada (mais ou menos 45°), no pré-enraizador, enterrando os dois nós e deixando a folha de fora. Procurar alinhar as folhas sempre do mesmo lado (Figura 4);

f) Transferir as estacas enraizadas para o saco de plástico quando tiverem, pelo menos, três a quatro folhas;

g) Manter as mudas no viveiro entre dois a seis meses, antes de serem plantadas, no campo;

h) No viveiro mais novo, regar as plantas em dias alternados para evitar excesso de umidade no solo;

i) Fazer amontoa no pé das plantas matrizes;

j) Colocar seixo sobre o solo do viveiro;

l) Preparar o pré-enraizador acima do solo para evitar contaminação do substrato e morte das estacas por fungos do solo, principalmente *Fusarium solani* f. sp. *piperis*, *Phytophthora capsici* e *Sclerotium rolfsii* que causam o apodrecimento das estacas. Quando os sintomas de mofo branco (*S. rolfsii*) tornam-se visíveis, a maioria das estacas no pré-enraizador já estão contaminadas. As perdas podem atingir 100%. Se surgir estacas com sintomas de mofo branco, eliminar todas as estacas doentes, retirando inclusive o substrato próximo contendo escleródios do fungo e pulverizar as estacas com solução de tebuconazol (Folicur) na dose de 1 mL/L ou 1 g/L pelo menos duas vezes.

## II PARTE

### TESTES COM NOVAS TECNOLOGIAS

Foi sugerida a instalação de unidades de observação para testar as seguintes tecnologias:

#### 1. Uso de bokashi

Compostos orgânicos inoculados com microrganismos benéficos vêm sendo usados para controlar doenças causadas por fungos de solo. Esses compostos são conhecidos genericamente como *Bokashi*, um termo japonês.

*Bokashi* é um composto orgânico formado com pelo menos cinco fontes de matéria orgânica, inoculado com EM-4 ou com folhas de bambu ou camada de húmus. Esses compostos, quando aplicado em cobertura, previnem a incidência de doenças radiculares. Folder contendo a prática agropecuária, com recomendações da época e quantidade a ser aplicada, de acordo com a idade da planta segue anexado.

#### 2. Plantio sombreado

O cultivo da pimenteira-do-reino, a pleno sol, é ecologicamente incorreto, pois se estima que para instalar um hectare é necessário abater 25 a 30 árvores com 12 m<sup>3</sup> de fuste. Além disso, dependendo do local, um tutor chega a custar até seis reais, encarecendo muito a instalação de novos pimentais. O cultivo sombreado foi testado com o objetivo de reduzir a derrubada de árvores da mata amazônica e reduzir os custos de implantação, assim com, simular ao máximo, o ambiente de cultivo da pimenteira, desde que, em seu habitat natural, a pimenteira vegeta em sub-bosque. Documento explicativo, contendo informações de como cultivar os tutores vivos e conduzir os cultivos sombreados segue anexado.

#### 3. Plantios formados com ramos plagiotrópicos

Plantas oriundas de ramos produtivos crescem pouco em altura, mas podem produzir de 1 kg a 1,5 kg/planta de pimenta seca. Esse tipo de cultivo é recomendado em consórcios com plantas perenes, aproveitando o largo

espaçamento entre as linhas de cultivo. No entanto, a altura das plantas dificulta a colheita por adultos.

### III PARTE

#### TROCA DE INFORMAÇÕES

Trocas de informações sobre preparo de pimenta branca pelo processo de maceração em tanques e com o uso da enzima pectinase ocorreu entre os pesquisadores e os proprietários da Fazenda Santo Antônio do Ouro Verde.

#### ***Uso de enzimas no preparo de pimenta branca***

Infelizmente, até o momento não tenho conseguido contatar o Engenheiro Agrônomo da Cooperativa Agrícola Mista de Tomé Açu (CAMTA) para obter informações práticas sobre o uso de enzima. Seguem informações da firma fornecedora do produto, onde poderão ser obtidas informações, já que eles estão dando assessoria à CAMTA.

AB Enzymes Comercial Ltda  
Al. Amazonas, 938  
06454-079 Barueri, São Paulo  
Brasil

Contato: Paulo Ott Sandri  
Managing Director  
E-mail: [sandri@abenzimas.com.br](mailto:sandri@abenzimas.com.br)  
Cel: (0055) 11 8371-9579

An ABF Ingredients Company

[www.abenzymes.com](http://www.abenzymes.com)

Fone: (0055) 11 4688-2555

Fax: (0055) 11 4195-6618

## **Leitura Obrigatória**

Duarte, M.L.R. **Cultivo da pimenteira-do-reino na Região Norte.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 185 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Sistema de Produção, 1).

Duarte, M.L.R.; Albuquerque, F.C.; Conceição, H.E.O. **Produção de mudas de pimenteira-do-reino.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 20p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 192).

Duarte, M.L.R. *Doenças de Plantas no Trópico Úmido brasileiro. 1. Plantas Industriais.* Embrapa/FUNTEC, 1999. 296p.

Ishizuka, Y.; Conceição, H.E.O.; Duarte, M.L.R. **Cultivo da pimenteira-do-reino com tutor vivo de Gliricídia.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2003. 27p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 182).

Site Embrapa Amazônia Oriental

[www.cpatu.embrapa.br/pimenta/pimentadoreino.htm](http://www.cpatu.embrapa.br/pimenta/pimentadoreino.htm)

Belém, 10 de março de 2006

Maria de Lourdes Reis Duarte, Ph.D.

Fitopatologista

Célia Regina Tremacoldi, D.S.

Fitopatologista



# EXAME FITOPATOLÓGICO

## PODRIDÃO DA BASE DE PLANTAS DE PATA-DE-ELEFANTE (*Beaucarniae recurvata* Lem.)

### Introdução

Fomos contatada pela Sra. Shirley Saraiva, a fim de visitar os jardins da sua residência, no condomínio Cristal Ville, localizado na Rodovia do Trabalhador, Bairro de Val-de-cans, em Belém, PA, onde plantas de pata-de-elefante (*Beaucarniae recurvata* Lem.) pertencente à família Liliacea, estavam exibindo sintomas de doença

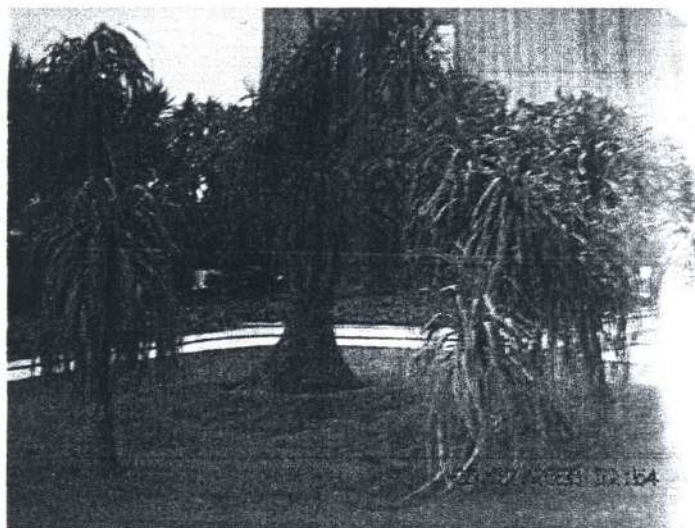
A planta-mãe foi adquirida no Estado de Goiás e plantada ao lado da residência, em uma área mais elevada que o nível do jardim. Próximo à planta mãe foram plantadas outras mudas da mesma espécie, formando um conjunto de plantas exóticas, que deram um toque diferencial ao jardim quando comparado aos jardins das residências próximas.

### A Planta

*Beaucarniae recurvata*, conhecida popularmente como nolina, pata-de-elefante e biucarnea é uma planta semi-lenhosa, arbustiva, de porte ereto, volumosa, originária do México que chega a atingir 3 a 5 m de altura. O tronco geralmente, não é ramificado, apresentando grande dilatação na base e um capitel de folhas coriáceas, côncavas com margens ásperas saindo da extremidade do tronco.

As inflorescências são eventuais, eretas, longas, densas, com flores pequenas e numerosas, esbranquiçadas, que se formam no outono (em países que têm as quatro estações definidas) e de pouco valor ornamental. É provável que não floresça na Zona Tropical-úmida.

Na fase juvenil é excelente para plantio em vasos ou para formação de pequenos grupos, a pleno sol. Na fase adulta e na senescência, quando cultivada em parques e jardins, impressiona pelo porte exótico e imponente (Fig. 1). É



**Fig. 1** Conjunto de *Beaucarnea recurvata* cultivadas em jardim público

tolerante a baixas temperaturas. Multiplica-se por sementes e também por mudas.

## Sintomas

Entre as plantas examinadas, a planta-mãe apresentava as folhas decumbentes, indicando perda de turgidez. O exame da base da planta mostrou que os tecidos estavam desintegrados. A epiderme mais externa (casca), antes carnosa, apresentava-se degradada com tecidos amolecidos e com odor ligeiramente fétido. Cavando-se na base da planta, observou-se que o solo estava bastante úmido e que a destruição dos tecidos internos do caule eram responsáveis pela falta de vigor da planta. Essa planta estava sobrevivendo

precariamente, graças aos tecidos periféricos, ainda não atingidos, responsáveis pela absorção de nutrientes.

O exame das plantas próximas da planta-mãe mostrou que pelo menos uma planta, exibia sintomas iniciais da doença.

### **Coleta de Material para Exame**

Como os tecidos da planta-mãe estavam em estado avançado de desintegração, a planta jovem com sintomas iniciais da doença foi arrancada e levada ao Laboratório de Fitopatologia, da Embrapa Amazônia Oriental, para exame.

### **Isolamento de Microrganismos Patogênicos**

A base da planta foi lavada em água corrente para eliminar o solo aderido à superfície, e em seguida, com detergentes fim de eliminar contaminantes superficiais e secado com papel toalha absorvente. Foram feitos cortes a várias profundidades e o material obtido foi colocado em placas de Petri esterilizadas e levado para a câmara de fluxo laminar, para proceder-se o isolamento. Na câmara, os tecidos foram cortados em pedaços menores (2 mm) que em seguida foram tratados com álcool a 70% por 1 minuto, hipoclorito de sódio a 1% por 5 minutos, seguido de lavagem em uma troca de água destilada esterilizada e secagem em duas folhas de papel de filtro esterilizado. Após a esterilização superficial, as porções de tecido doente foram transferidas para placas de Petri contendo 20 mL de meio de cultura ágar-água e incubadas a 25 °C sob 12 h luz/12 h escuro, em câmara de crescimento. As placas permaneceram por cinco dias, quando observou-se o crescimento de micélio a partir dos tecidos infectados.

## Obtenção de Culturas Puras

Com o auxílio de uma alça de platina, blocos de ágar retirados da periferia das colônias dos fungos foram transferidos para tubos de ensaio contendo 10 mL de meio de cultura BDA (batata-dextrose-ágar). Após uma semana, foram feitas lâminas transferindo-se blocos de cultura dos microrganismos isolados e corando-se com Cotton blue (corante) para exame sob a luz do microscópio óptico.

## Resultados

Os cortes feitos nos tecidos com sintomas iniciais da doença mostraram tecidos amolecidos de coloração amarelada a parda entremeados de manchas de coloração negra (Fig. 2).

De todos os tecidos isolados recuperou-se colônias apenas do fungo *Aspergillus niger*, fungo oportunista causador de manchas em madeira e em tecidos de plantas sob condições extremas de umidade (Fig. 3).



Fig. 2 Base de planta de pata-de-elefante mostrando extensa área necrosada. Notar manchas negras rodeadas de tecido apodrecido de coloração parda.

O excesso de umidade no solo reduz a disponibilidade de oxigênio fazendo com que os tecidos entrem em necrose asséptica. Nessas condições, fungos oportunistas como *Fusarium* sp. e *Aspergillus* podem penetrar nos tecidos como saprófita. A bactéria *Erwinia carotovora*, contribui para acelerar o apodrecimento, sendo responsável pela dissolução da lamela média das células e pelo odor fétido dos tecidos amolecidos.

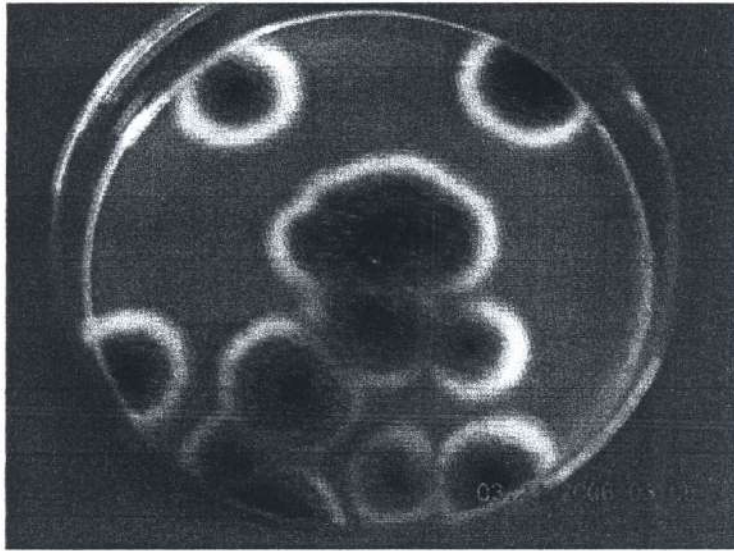


Fig. 3 Colônias de *Aspergillus niger* isolado de tecidos apodrecidos da base de pata-de-elefante. Cada colônia é oriunda de um único esporo.

O excesso de umidade no solo reduz a disponibilidade de oxigênio fazendo com que os tecidos entrem em necrose asséptica. Nessas condições, fungos oportunistas como *Fusarium* sp. e *Aspergillus* podem penetrar nos tecidos como saprófita. A bactéria *Erwinia carotovora*, contribui para acelerar o apodrecimento, sendo responsável pela dissolução da lamela média das células e pelo odor fétido dos tecidos amolecidos.

## **Possíveis Causas da Morte das Plantas**

Como nenhum organismo com ação patogênica foi encontrado associado aos tecidos, as seguintes causas podem estar associadas à morte das plantas:

- a) Acúmulo de água na cova da planta, decorrente da falta de compactação do solo em torno das raízes, no momento do plantio;
- b) Adição de material orgânico fresco ou não decomposto que, por ocasião da fermentação elevou a temperatura do solo na base da planta;
- c) Falta de adaptação da planta a excesso de umidade no solo;

## **Recomendações**

Os resultados obtidos permitem emitir as seguintes recomendações:

- a) No caso de plantio de novas mudas, ao preparar a cova das plantas, usar adubo orgânico bem curtido, acrescentar uma camada de seixo rolado para facilitar a drenagem do solo e aplicar o adubo químico sempre em cobertura e parcelado de duas a três vezes;
- b) No ato do plantio, pressionar bem o solo na base da planta, para evitar o acúmulo de água na cova, durante o período chuvoso;
- c) Antes do plantio, mergulhar a base das mudas novas em solução aquosa de um dos fungicidas, Derosal, Cerconil ou Tecto 60 na dose de 1 g ou 1 mL/Litro de água, durante 15 a 20 minutos
- d) Se observar que as plantas próximas da planta-mãe estão exibindo sintomas de doença, retirar as plantas com cuidado, examinar o solo da cova para excesso de umidade. Caso o solo esteja muito úmido, substituir o solo da cova com novo substrato, acrescentando uma camada de seixo. Tratar a base da planta com um dos fungicidas

citados e replantar a muda apertando bem o solo próximo da base, no mesmo lugar.

Belém 29 de março de 2006

Maria de Lourdes Reis Duarte, Ph.D.  
Fitopatologista