

## DOENÇAS FÚNGICAS EMERGENTES EM GRANDES CULTURAS

**Mário Barreto Figueiredo**Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de  
Sanidade Vegetal do Instituto Biológico  
São Paulo - SPE-mail: [figueiredo@biologico.br](mailto:figueiredo@biologico.br)

Na interpretação do título desta palestra, consideramos como doenças fúngicas emergentes aquelas que mais recentemente tornaram-se ou podem, potencialmente, tornarem-se um problema para a Agricultura. Sob essa visão, discutiremos alguns problemas recentes de algumas culturas, entre elas, a cultura da banana, do cacau, do eucalipto e das culturas hortícolas, dentre as quais incluímos a floricultura e algumas plantas ornamentais. Poderia parecer estranha a inclusão da horticultura como uma grande cultura, mas dada a importância do grupo de plantas cultivadas, não só para a alimentação humana, como na economia dos municípios e na industrialização e, a importância das ornamentais na melhoria da distribuição de renda no País, não poderíamos considerar de outra forma. Os problemas dos fungos emergentes na Horticultura e as razões porque eles existem, serão oportunamente discutidos.

**A cultura da banana – Mal do Panamá (*Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense*)/Sigatoka amarela (*Mycosphaerella musicola*) e Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*)**

A grande maioria dos países, principalmente da América Central e do Caribe, produzem banana visando a obtenção de divisas pela exportação. Entretanto, algumas ilhas antilhanas, como Guadalupe e Martinica são consideradas províncias transatlânticas da França, produzem banana para o mercado Europeu. O Brasil, basicamente, produz para atender ao mercado interno. Dessa forma, o Brasil é, não só o maior produtor mundial, como também o maior consumidor dessa fruta, que é importante na complementação alimentar da população de baixa renda. A importância dessa cultura é evidenciada se considerarmos que existem, aproximadamente, mais de 30.000 alqueires ou 60.000 hectares de área cultivada com banana no Estado de São Paulo, sendo a segunda fruta mais consumida perdendo, apenas, para a citricultura. No litoral de São Paulo, região que foi tradicionalmente produtora de banana para o mercado interno e para exportação, a cultura está praticamente desaparecida, tendo cedido lugar ao Vale do Ribeira. Os plantios, que eram feitos apenas nas áreas mais acidentadas, passaram a ocupar as baixadas onde o relevo é mais propício para a utiliza-

ção de boas tecnologia de plantio. As duas principais doenças da bananeira são: o Mal do Panamá, causado por *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense* que afeta, principalmente, as bananas Prata e Maçã, variedades são muito apreciadas no mercado interno. A doença, também denominada murcha, é importante em muitas regiões bananiculoras do mundo em virtude de afetar a variedade Groos Michel que, como as bananas prata e maçã, pertencem aos grupos Sapientum e Paradisiaca. As bananas do grupo Cavendish, como as variedades Nanica, Nanicão, Congo e Yucatan são resistentes. Sendo uma doença vascular, as plantas afetadas mostram murchamento progressivo e morte que leva a um amarelecimento das plantas. A outra doença bastante importante é a Sigatoka amarela causada pelo ascomiceto microscópico *Mycosphaerella musicola* e sua fase anamórfica *Pseudocercospora musae*. Enquanto a fase teleomórfica é responsável pela sobrevivência do patógeno e disseminação à distância na presença de água livre, a fase anamórfica é responsável pela rápida disseminação da doença nos períodos favoráveis. Métodos de detecção e controle da doença foram desenvolvidos, no Instituto Biológico, com emprego de tecnologia especializada e o estudo da etiologia e epidemiologia, com o emprego do aparelho caça esporos da Hirst, envolvendo os aspectos ecológicos.

Atualmente, a Sigatoka negra causada *Mycosphaerella fijiensis* (= *Paracercospora fijiensis*), morfológicamente semelhante à Sigatoka amarela, é considerada a mais importante doença da bananeira no mundo. Em regiões como a Costa Rica, na América Central, o custo do controle, com o emprego de fungicidas, chega a U\$ 1.000 dólares por hectare. No Brasil esta doença foi constatada pela primeira vez em 1998, nos municípios de Tabatinda e Benjamim Constant, no Estado do Amazonas, fronteira com a Colômbia e Peru, ocorrendo sobre os cultivares Prata, Maçã e Terra. Em dezembro do mesmo ano foi constatada no Acre, nas proximidades de Rio Branco e, posteriormente, em março de 1999 foi constatada em todo o estado do Acre, Rondônia e ao longo da Rodovia BR 364. Em abril de 1999 foi também constatada no Estado do Mato Grosso, em Lambari d'Oeste e Cáceres. Plantas da variedade maçã estavam severamente afetadas, resultando em prejuízo perto de 100%. As duas espécies podem ser reco-

nhecidas pelo exame de suas formas anamórficas ou conidiais. No campo a coloração das estrias, época de coalescimento das lesões e suscetibilidade das culturas são algumas características que podem ser utilizadas para o reconhecimento das doenças. A produção de ascocarpos por *M. fijiensis* é muito mais intensa do que por *M. musicola*. Para que essa doença emergente não seja rapidamente introduzida no Estado de São Paulo são necessárias diversas medidas, como: a) proibir o transporte de mudas, frutos, folhas ou qualquer parte de plantas das regiões afetadas sem certificado de sanidade; b) proibir o transporte em caixas que podem conter esporos do patógeno; c) erradicar pomares abandonados; d) manter os pomares sob rigoroso controle fitossanitário, utilizando fungicidas adequados e práticas culturais; e) inspecionar e evitar a entrada de veículos contendo folhas ou restos de cultura nas propriedades; f) observar atentamente a sanidade das culturas comerciais, semi-comerciais ou domésticas; g) promover campanhas educativas para elucidar a população sobre a doença; h) estudar nossos cultivares em locais onde já exista a doença; i) disponibilizar recursos para pesquisar sobre a doença; j) buscar variedades resistentes.

#### **Declínio da videira - *Eutypa lata*** (= *Eutypa armeniacae*)

O estudo dessa doença demonstra a importância de pesquisas relacionadas a patógenos e sanidade vegetal. O declínio da videira foi relatado no Estado de São Paulo a partir do ano 1979/1980 e tem sido considerado a principal doença em regiões do Município de Jundiá, SP, afetando a uva de mesa Niágara Rosada, estimando-se em 400 mil as plantas afetadas pela doença em uma população de 2 milhões de videiras. A primeira constatação dessa doença sobre videira foi na Califórnia, EUA, em 1974. Depois a doença foi assinalada na Austrália, Nova Zelândia, Grécia, Suíça e no Uruguai. Atualmente é encontrada onde quer que se cultive a videira. *Eutypa lata* afeta, aproximadamente, 80 hospedeiros distribuídos em, pelo menos, 27 famílias botânicas. Entre as plantas hospedeiras economicamente importantes poderiam se citados os gêneros: *Populus*, *Prunus*, *Quercus*, *Ulmus* e *Vitis*, entre outros.

Na videira, os seguintes sintomas manifestam-se de maneira progressiva e seqüencial: a) encurtamento dos internódos, 2 a 3 meses após a infecção; b) superbrotamento do ramo; c) brotamento do porta-enxerto; d) podridão do tronco e aparecimento das frutificações da forma teleomórfica ou ascógena.

Atualmente, a doença pode ser controlada pela poda, eliminação e queima das partes afetadas, para

diminuir o potencial de inóculo e, o tratamento dos ferimentos da poda que são os locais por onde se inicia a infecção.

#### **Ferrugem da cana - *Puccinia melanocephala*.**

A ferrugem da cana foi introduzida no Brasil em 1986, tendo aparecido pela primeira vez no Município de Capivari, São Paulo. Posteriormente a doença foi encontrada em Piracicaba e muitos outros municípios. As plantas mostravam sintomas de manchas longitudinais castanho-avermelhadas e pústulas da ferrugem, onde foram constatados uredíniosporos (II) e teliosporos (III). A variedade foi a RB 725828, tida como altamente suscetível a ferrugem. Estudos posteriores mostraram a existência de variedades suscetíveis como SP 71-799 e RB 735272, variedades moderadamente resistentes como NA 56-79, IAC 52/150, SP 71-1406, SP 70-1143 e variedades resistentes, como SP 70-1284, SP 70-3370, SP 71-6163. No Nordeste a ferrugem foi detectada pela primeira vez no Estado do Ceará, em 1954.

O principal problema da ferrugem para a cana-de-açúcar, em nosso meio, é que todas as novas variedades e clones, antes de lançados no mercado para os produtores, com todas as características físicas, bioquímicas, morfológicas e agrônômicas desejáveis têm que ser submetidos a testes de resistência à ferrugem, encarecendo demasiadamente a produção de novos clones.

#### **Doença do cacau - *Crinipelis perniciosus*.**

A vassoura-de-bruxa causada no cacau pelo fungo *Crinipelis perniciosus* é caracterizada pela infecção dos tecidos jovens pelo micélio monocariótico do fungo, originado a partir da germinação dos basidiosporos. A vassoura-de-bruxa foi primeiramente observada no Suriname, no ano de 1890 e a identidade do patógeno suspeito só foi determinada em 1915, por Stahel, que identificou o agente causal como sendo o basidiomiceto superior *Marasmius perniciosus*. Posteriormente, Singer em 1942, colocou o patógeno no gênero *Crinipelis*, denominando-o *Crinipelis perniciosus*, que é o nome atualmente aceito. Posteriormente, a doença foi, provavelmente, levada por mudas de cupuaçú para a Bahia, onde se instalou nas plantações de cacau, causando sérios prejuízos às culturas do sul do Estado. Existe o perigo da vinda desta doença para as plantações de cacau instaladas no litoral sul do Estado de São Paulo e no Vale de Ribeira. Atualmente, estão sendo obtidos cacauzeiros resistentes a vassoura-de-bruxa para recuperação das culturas na Bahia, nas regiões de Itabuna e Ilhéus.

### Ferrugem da soja - *Phakopsora pachyrhizi* e *Phakopsora meibomiaie*

A ferrugem da soja foi relatada pela primeira vez no Brasil em 1979 por Josué Deslandes que, encontrando um fungo do gênero *Phakopsora* sobre soja em Minas Gerais e baseando-se, principalmente, no hospedeiro identificou-o como *P. pachyrhizi*. A constatação desse patógeno causou um impacto entre os fitopatologistas dada a importância da soja para a economia do País e para a indústria e como produto de exportação. Numa análise dos trabalhos publicados por micólogos e fitopatologistas na literatura internacional sobre a família Phakopsoraceae, sobre os fungos que ocorrem sobre soja (*Glycine max*), foi verificada a necessidade da correção da identificação de *P. pachyrhizii* para *Phakopsora meibomiaie*. Esta espécie ocorre também sobre várias outras leguminosas, como: feijão de Lima - *Phaseolus lunatus*, soja perene - *Glycine wightera*, *Crotalaria* spp. e *Centrosema* sp., etc. Esta espécie já havia sido coletada no Brasil, mas não identificada na Mata Atlântica por Arsene Puttemans, em 1904. Esta doença somente ocorre em épocas frias ou em regiões frias, não se desenvolvendo bem no período em que a soja é cultivada não sendo, portanto, problema para a cultura da soja. Todavia, há necessidade de cuidados para evitar a entrada da ferrugem causada por *Phakopsora pachyrhizii*, que já foi constatada nas ilhas do Havaí pertencentes aos Estados Unidos, no Oceano Pacífico.

### Ferrugem das Myrtaceae - *Puccinia psidii*

A ferrugem das mirtáceas, *Puccinia psidii*, foi descrita pela primeira vez por George Winter, em material coletado por Ernest H.G. Ule, no Estado de Santa Catarina, Brasil. A descrição original foi publicada na Revista Hedwigia, em 1864. Sabe-se hoje que todos os hospedeiros dessa ferrugem encontram-se na família botânica Myrtaceae, de onde provém o nome popular da doença causada por este patógeno de "Ferrugem das Mirtáceas". Em decorrência de pertencer a um grupo de organismos biotróficos e do hábito de muitos micólogos de denominar uma espécie nova, os agentes causais das ferrugens, de acordo com os hospedeiros sobre os quais foram identificados, *P. psidii* tem, pelo menos, 11 sinônimos teleomórficos e, 9 sinônimos anamórficos os gêneros *Caecoma*, *Uredo* e *Aecidium*, sendo que *Caecoma eujeniarum* Link é o nome anamórfico válido.

Trata-se de uma ferrugem neotrópica, originária da América do Sul, com um imenso número de hospedeiros nativos, silvestres ou cultivados. A importância

dessa ferrugem tem aumentado muito com o cultivo de espécies, hoje economicamente importantes como a goiaba e a uvaia (*Eugenia uvalha*), a pitanga (*Stenocalys pitanga*) e a jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba*) etc, muitos dos quais são cultivados para a indústria na produção de sucos, doces e geléias. Em alguns hospedeiros, as partes mais afetadas são as folhas jovens e, em alguns os sintomas nas folhas são insignificantes, sendo apenas os frutos intensamente afetados. Este é, por exemplo, o caso da ferrugem sobre a jaboticaba, a pitanga, o cambucá e a uvaia. No caso da goiaba, tanto folhas jovens como os frutos são atacados.

Outro problema notável de *P. psidii* é sua capacidade de se adaptar e infectar mirtáceas importadas e não originárias da América do Sul. Este é o caso do jambeiro (*Syzygium jambos*), trazido da Índia pelos colonizadores portugueses no início do século XVI, do *Eucalyptus* spp. e da *Melaleuca* spp., plantas de interesse florestal trazidas da Austrália.

Hoje é de pleno conhecimento dos silvicultores que *P. psidii* é um grande problema para espécies de eucalipto trazidas do sul da África - *Eucalyptus cloeziana*, *E. grandis*, *E. phaeotricha* e *E. pellita* - que são importantes para a indústria do papel. Também a espécie *Corimbea citriodora*, anteriormente incluída no gênero *Eucalyptus* e denominada *E. citriodora*, utilizada industrialmente para a produção de essências, é bastante suscetível.

Como a capacidade de variação está, em geral, associada à interferência da sexualidade, foram realizados, com sucesso, no nosso Instituto, estudos sobre a biologia dessa ferrugem para a determinação do seu ciclo de vida.

### Problemas da Horticultura

A crescente adoção de sistemas fechados e o sistema de hidroponia no cultivo de plantas pelos agricultores têm facilitado o estabelecimento de práticas de cultivo que aumentam a produtividade de vegetais, flores ou folhagens em pequenas propriedades. Entre esses fatores está a ausência de água livre nas folhas dificultando a infecção por um grande número de fungos fitopatogênicos que necessitam de água livre para disseminar e infectar os hospedeiros. Um bom exemplo seriam os fungos do gênero *Colletotrichum*, causadores das doenças conhecidas por antracnose, que causam podridões de frutos e manchas nas hastes e frutos de um grande número de plantas hortícolas. Eles praticamente inexistem em culturas protegidas, nas quais a irrigação não é feita por aspersão. Dessa forma, a modificação ambiental causada por esse sistema tem alterado as relações patógeno-hospedeiro e, por outro lado, muitas doenças até então consideradas de pouca, ou mesmo, de

nenhuma importância passaram a causar sérios prejuízos no cultivo de várias plantas hortícolas e ornamentais. Entre elas poderiam ser citadas: míldio pulverulento causado por *Leveillula taurica* (= *Oidiopsis sicola*) em tomate e pimentão, *Phaeoramularia capsicola* em pimentão, *Plasmopara halstedii* em cinerária e girassol, *Botrytis cinerea* em cinerária e gérbera que ocorrem em ambiente protegido e *Cercospora nasturtei*, causando manchas nas folhas do agrião e, ainda, *Bremia lactucae* causando a requeima ou míldio da alface.

#### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- APARECIDO, C.C. Estudos ecológicos sobre *Puccinia psidii* Winter - Ferrugem das Mirtáceas. Botucatu: 2001. 66p. [Dissertação (Mestrado), Uniuersidade Estadual Paulista, Botucatu].
- BASTOS, C.N. & EVANS, H.C.H. Resultados preliminares sobre o estabelecimento de um sistema de controle da vassoura-de-bruxa na Amazônia. *Com. Téc. CEPLAC*: Belém, PA, v.12, p.1-12, 1979.
- CARVALHO JR., A.A. & FIGUEIREDO, M.B. A verdadeira identidade da ferrugem da soja no Brasil. *Summa Phytopathol.*, v.26, n.2, p.197-200, 2000.
- CORDEIRO, Z.J.M.; MATOS, A.P. DE; GASPAROTTO, L.; CAVALCANTE M. DE J.B. Disseminação da Sigatoka-Negra no Brasil. *Summa Phytopathol.*, v.26, n.1, p.110, 2000.
- COUTINHO, L.N.; APARECIDO, C.C.; FIGUEIREDO, M.B. Ocorrência de míldio em cultivos comerciais de cinerária no Brasil. *Fitopatol. Bras.*, v.24, p.277, 1999. Suplemento.
- COUTINHO, L.N.; CARDOSO, C.O.N. FIGUEIREDO, M.B. *Puccinia melancephala* H. & P. Sydow, ferrugem da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, Brasil: características morfológicas, diferenças com *Puccinia kuhenii* Butler e resistência varietal. *Rev. Bot. Bras.*, v.14, p.121-126, 1991.
- NOGUEIRA, E.M.C. Sigatoka negra, uma ameaça aos bananais do Estado de São Paulo. *Summa Phytopathol.*, v.26, n.1 p.87-101, 2000.
- FIGUEIREDO, M.B.; PIMENTEL, C.P.V.; CORAL, F.J. Perigo da introdução da "vassoura de bruxa" do cacau no Estado de São Paulo. In: REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO DE SÃO PAULO, 6., 1993, São Paulo, SP. *Resumos*. São Paulo: 1993. p.28,
- FIGUEIREDO, M.B.; COUTINHO, L.N. & HENNEN, J.F. 1984 - Estudo para a determinação do ciclo vital de *Puccinia psidii* Winter. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 7., Botucatu, SP., *Resumos. Summa Phytopathol.*, v.10, p.53-54, 1984.
- FIGUEIREDO, M.B.; COUTINHO, L.N.; CARVALHO JR., A.A. DE A cercosporiose do agrião (*Lepidium sativum* L.) em cultivos hidropônicos. In: REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO DE SÃO PAULO, 13., 2000, São Paulo, SP. *Resumos. Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.67, p.82, 2000. Suplemento.
- ISSA, E. A cercosporiose da bananeira. *Biológico* v.19, p.65-73, 1953.
- PARADELLA FILHO, O.; RIBEIRO, I.J.A.; BRAGA, F.G.; NOGUEIRA, E.M.C.; PESCE, G.; KUMIYUKI, H.; FOSSA, E.; RODRIGUES NETO, J.; FEICHEMBERGER, E.; TERRA, M.M.; MARTINS, F.P.; HIROCE, R.; JUNQUEIRA, W.R.; LORDELLO, R.R.A.; LOURENÇÃO, A.L.; CHAGAS, C.M. *Entypa lata*, agente causador do declínio da videira no Estado de São Paulo. *Summa Phytopathol.*, v.19, n.2, p.86-92, 1993.
- PURDY, L.H.; TRESE, A.T.; ARAGUNDI, J.A. Proof of pathogenicity of *Crinipelis pernicioso* to *Theobroma cacao* by using basidiospores produced "in vitro" culture. *Rev. Theobroma, Ilhéus*, v.157, n.3, p.157-163, 1983.
- SANTOS, A.A. DOS; FIGUEIREDO, M.B.; LIMA VERDE, N.G. Ocorrência da ferrugem da cana-de-açúcar no Estado do Ceará e avaliação de cultivares quanto à sua resistência. *Fitopatol. Bras.*, v.19, n.4, p.576-578, 1994.
- SINAGAGLIA, C.; COUTINHO, L.N.; CARVALHO JR., A.A.; FIGUEIREDO, M.B. Primeira constatação do míldio pulverulento do pimentão (*Capsicum annum*), causado por *Leveillula taurica* (Erysiphaceae), um fungo pouco estudado no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 8., São Paulo, SP. *Resumos. Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.62, p. 57, 1995. Suplemento.