

Impacto do gênero *Cylindrocladium* para diferentes culturas

Christiane Ceriani Aparecido
christianeceriani@biologico.sp.gov.br
Centro de P&D de Sanidade Vegetal
Danielle Finatti
daniellefinatti@yahoo.com.br
Centro de P&D de Sanidade Vegetal

Número 176 - 16/06/2012

A utilização de espécies florestais para produção de madeira, papel e celulose tem se tornado bastante importante no Brasil. Dentre os gêneros utilizados destacam-se *Pinus* e *Eucalyptus*. Este último, em particular, é muito importante no que se refere à produção de madeira para utilização na indústria de papel e celulose. Porém, com a intensificação dos cultivos, inúmeros patógenos têm passado a parasitar as plantas, principalmente durante os estágios iniciais de desenvolvimento. Várias espécies de fungos do gênero *Cylindrocladium* têm se destacado como parasitos de ambas as espécies florestais levando a problemas consideráveis em regiões tropicais e subtropicais, devido às condições ambientais favorecerem o desenvolvimento dos patógenos que podem causar: tombamento de plântulas, podridão de estacas, estrangulamento do caule, podridão de raízes, manchas foliares e, em se tratando do gênero *Pinus*, ainda pode ocorrer seca dos ponteiros e queima das acículas.

No Brasil, a ocorrência de *Cylindrocladium* foi primeiramente constatada na década de 30 sobre plantas de eucalipto provenientes do Horto Florestal da Cantareira. Posteriormente, o patógeno foi, também, detectado no Vale do Rio Doce, MG, costa do Espírito Santo, Bahia e demais estados nordestinos, região Amazônica, Santa Catarina, Paraná e São Paulo. Durante cerca de 20 anos, desde sua primeira constatação, o gênero *Cylindrocladium* afetava de forma mais expressiva, em particular, espécies florestais. Porém, já em 1967, foi detectada *Calonectria quinqueseptata*, forma teleomórfica de *Cylindrocladium quinqueseptatum*, sobre a espécie frutífera *Annona squamosa* (fruta do conde). Recentemente, plantas ornamentais, como o lírio da paz e heliconia, têm sido infectadas. Também, em outros países como Estados Unidos, Itália, França, Bélgica e Holanda, algumas espécies já foram constatadas tanto em plantas ornamentais como em outras culturas de importância econômica, pertencentes às mais variadas famílias botânicas.

Além das espécies florestais, plantas como a espécie frutífera *Annona squamosa*, *Cassia fasciculata* (Leguminosae), o amendoim (*Arachis hypogaea* – Leguminosae), cevada, aveia, centeio, trigo e soja já foram reportadas como hospedeiras de diferentes espécies do gênero *Cylindrocladium*, de acordo com pesquisas realizadas desde 1967.

Outra planta recentemente infectada por *Cylindrocladium* é *Acacia mearnsii* (acácia-negra). Esta é uma espécie florestal proveniente da Austrália, cuja madeira é utilizada no Rio Grande do Sul para obtenção de energia, celulose, papel e chapa de fibra. Porém, sua maior relevância econômica está na casca, matéria-prima a partir da qual é obtido o tanino.

Este trabalho apresenta uma descrição dos fungos pertencentes ao gênero *Cylindrocladium*, bem como das doenças causadas, uma vez que as condições climáticas e a diversidade de espécies hospedeiras no Brasil favorecem o desenvolvimento do patógeno.

Sintomatologia

Em eucalipto, diferentes doenças podem ser causadas por patógenos do gênero *Cylindrocladium*, entre as quais: mancha de folhas, podridão de estacas e tombamento de mudas. Em outras espécies pode ocorrer a podridão do colo.

A podridão de estacas é bem característica, tratando-se de uma lesão escura que progride da base para o ápice da estaca. A podridão pode estar localizada na região da interface estaca/substrato ou em porções superiores da estaca. A lesão avança sobre os tecidos da estaca, escurecendo-a por completo, provocando a morte das gemas e impedindo o enraizamento. Algumas vezes, é possível observar, também, frutificações do patógeno. Quando se trata de *Calonectria crotalariae*, também se verifica a presença de estruturas pertencentes à fase teleomórfica, o ascomiceto *C. crotalariae*, tanto sobre folhas de eucalipto como sobre folhas de outros vegetais já em decomposição.

O tombamento pode afetar as plantas nas fases de germinação (pré-emergência) ou de plântulas (pós-emergência) atacando os tecidos tenros da radícula e do caulículo. O sintoma típico da doença caracteriza-se pelo surgimento de uma lesão na região do colo da plântula, a qual pode atingir tamanhos variáveis no caulículo. Apresenta, inicialmente, um aspecto encharcado, causando uma depressão na área e depois adquirindo coloração escura, resultante da necrose dos tecidos. A destruição dos tecidos acaba provocando o tombamento da plântula e a sua morte (Fig. 1).

Outra doença causada em eucalipto por espécies de *Cylindrocladium* é a mancha das folhas (Fig. 2). No Brasil, esta é uma doença bastante comum no campo, observada em plantas de qualquer idade. Porém, torna-se mais importante ao infectar plantas que se encontram no estágio fenológico B, caracterizado pela não ocorrência da desrama natural das plantas. As principais espécies de eucalipto hospedeiras de *Cylindrocladium* sp. são: *E. acmenoides*, *E. alba*, *E. camaldulensis*, *Corimbea citriodora* (= *E. citriodora*), *E. dunnii*, *E. paniculata*, *E. pellita*, *E. saligna*, *E. cloeziana*, *E. grandis* e *E. urophylla*. É importante salientar que as três últimas são as mais suscetíveis. Os sintomas causados pela doença caracterizam-se por manchas de forma e coloração variáveis, o que irá depender de vários fatores como: espécie de eucalipto, espécie de *Cylindrocladium* e também condições ambientais. Pode ocorrer intensa desfolha, sendo que os brotos não são atingidos, o que favorece a recuperação das plantas quando as condições ambientais já não favorecem a ocorrência do patógeno. A presença do patógeno pode também ser observada em ramos, na forma de lesões necróticas escuras recobertas por estruturas de coloração esbranquiçada.

Também pode ocorrer a podridão de colo e raízes, sendo que as plantas infectadas apresentam amarelecimento de toda a copa, sendo que neste estágio grande parte das raízes já está comprometida (Fig. 3). Posteriormente, ocorre a morte do hospedeiro.

Agente causal

O gênero *Cylindrocladium* agrupa, em média, 33 espécies e, no Brasil, já foram constatadas as seguintes espécies: *Cylindrocladium clavatum*, *C. pteris*, *C. theae*, *C. quinqueseptatum*, *C. floridanum*, *C. crotalariae*, *C. scoparium* (ampla distribuição mundial), *C. illicicola* e *C. candelabrum*. Mais recentemente, foi relatado pela primeira vez *C. spathiphyllii* sobre *Spathiphyllum*, planta ornamental originária da América Central e conhecida vulgarmente como lírio da paz.

Quando se trata do gênero *Eucalyptus*, em que ocorre o tombamento de mudas, as principais espécies patogênicas envolvidas são: *C. scoparium* e *C. clavatum*. Durante a década de 60, a doença causava sérios prejuízos, principalmente devido ao manejo das sementeiras. A partir de 1971, com as mudanças no manejo aliadas às medidas de controle estabelecidas desde 1967, houve certa diminuição na incidência da doença. Além do tombamento de mudas, *C. clavatum*, *C. crotalariae* e *C. scoparium* foram detectados causando podridão de estacas de eucalipto.

Com relação a outras espécies florestais, em 1969, nos estados do Paraná e São Paulo, foi constatado *Cylindrocladium clavatum* causando podridão de raízes em árvores de *Araucaria angustifolia*, com mais de dez anos de idade. Em *Pinus* a doença ocorre desde o Paraná até a Bahia, incluindo também o Estado de Goiás e atinge árvores a partir de um ano de idade. A podridão de raízes em *Pinus*, assim como em *A. angustifolia* foi descrita em 1972 sendo a patogenicidade confirmada em 1979.

Em 1995 foram identificados como hospedeiros de *Cylindrocladium colhounii*: *Eucalyptus robusta*, *Callistemon citrinus* (mirtácea ornamental), *Ilex paraguayensis* (erva-mate), *Arachis hypogea*, *Annona squamosa* e *Phellodendron amurense* (ornamental).

No Havaí e Flórida, nos Estados Unidos, foi constatado *C. spathiphyllii* sobre *Heliconia*, *Spathiphyllum*, *Strelitzia nicolai* e *Ludwigia palustris*, todas plantas ornamentais. Porém, durante as épocas quentes e úmidas, a planta é severamente infectada por *C. spathiphyllii*, o que passa a ser um fator limitante à expansão da cultura. Mais recentemente, no Brasil, este patógeno também foi constatado sobre *Spathiphyllum*. No Pará foi constatada a ocorrência de *C. parasiticum* sobre mogno africano (*Khaya ivorensis*) e ipê-marelo (*Tabebuia serratifolia*), ambas as espécies florestais bastante utilizadas para reflorestamento na Amazônia. Esta foi a primeira constatação de *C. parasiticum* sobre mogno africano e ipê-amarelo no País.

A identificação das espécies, geralmente, é realizada com base nos caracteres morfológicos dos conídios (tamanho e número de septos) e no formato das vesículas terminais. Porém, alguns autores já identificaram variação na forma das vesículas dentro de um mesmo isolado, resultado este de variação no substrato e/ou idade da cultura (Fig. 4a – A, B, C, D e E). Sendo assim, alguns autores acreditam que este não seja um caractere muito confiável a ser considerado em estudos taxonômicos. Quando cultivado em meio artificial, *Cylindrocladium* spp. apresenta colônias de coloração marrom-castanha (Fig. 4b – F e G) e de crescimento rápido, sob temperaturas elevadas.

Epidemiologia

O gênero *Cylindrocladium* agrupa parasitas facultativos que, devido à capacidade de produzir microescleródios, tanto em meio de cultura artificial, como no solo e sobre os hospedeiros, sobrevivem às mais adversas condições ambientais. As estruturas infectivas germinam e penetram diretamente no tecido do hospedeiro, não necessitando da existência de ferimentos. Nas regiões tropicais e subtropicais, o patógeno apresenta maior importância devido às condições de elevadas umidade e temperatura que encontra. Segundo dados de literatura, temperaturas variando entre 12° a 33° C são propícias ao desenvolvimento das inúmeras espécies do patógeno, sendo que 27° C é a temperatura mais apropriada. Com relação à dispersão, quando se trata da fase teleomórfica representada pelo gênero *Calonectria* (Fig. 5a – A e B), os insetos são muito eficientes porque, pela abertura dos peritécios, exsudam substâncias mucilaginosas juntamente com as estruturas infectivas. Já, as estruturas anamórficas, representadas pelos conídios de *Cylindrocladium* (Fig. 5b – C e D), são eficientemente dispersas pela água e/ou vento.

Com relação às medidas de manejo e controle recomenda-se o uso de sementes, substrato e água de irrigação livres de patógenos; utilização de substratos que possibilitem drenagem adequada; adubação equilibrada de mudas; utilização de variedades resistentes quando disponíveis; aplicação de produtos químicos registrados para a cultura, conforme as recomendações dos fabricantes.

Referências

- ALFENAS, A.C. Fungos do gênero *Cylindrocladium* como patógenos florestais no Brasil. *Fitopatologia Brasileira*, v.11, p.275-277, 1986.
- ALFENAS, A.C.; FERREIRA, F.A. A mancha da folha de eucalipto no Brasil causada por três espécies de *Cylindrocladium* – uma revisão da descrição da doença. *Revista Árvore*, v.3, p.47-56, 1979.
- ALMEIDA, O.C.; BOLKAN, H.A. Ocorrência e distribuição do gênero *Cylindrocladium* no Distrito Federal. *Fitopatologia Brasileira*, v.6, p.223-228, 1981.
- AUER, C.G.; GRINGOLETI JUNIOR, A. Doenças da erva-mate. *Summa Phytopathologica*, v.21, p.195-198, 1995.
- AUER, C.G., SOTTA, E.D. Patogenicidade de *Cylindrocladium candelabrum* em acácia-negra. *Boletim de Pesquisa Florestal*, v.30, p.29-35, 1995.
- AZEVEDO, J.L. Variabilidade em fungos fitopatogênicos. *Summa Phytopathologica*, v.2, p.3-15, 1997.
- BARNETT, H.L.; HUNTER, B.B. *Illustrated genera of imperfect fungi*. 4.ed. Saint Paul, Minnesota: APS Press, 1998. 218p.
- BOESEWINKEL, H.J. *Cylindrocladiella*, a new genus to accommodate *Cylindrocladium parvum* and other small-spored species of *Cylindrocladium*. *Canadian Journal of Botany*, v.60, p.2288-2294, 1982.
- COELHO, L.; ALFENAS, A.C.; FERREIRA, F.A. Mancha de folha do eucalipto associada a *Cylindrocladium* spp. e *Coniella fragariae*. *Fitopatologia Brasileira*, v.11, p.380, 1986.
- COUTINHO, L.N.; APARECIDO, C.C.; FIGUEIREDO, M.B. Podridão de colo de plantas de lírio da paz (*Spathiphyllum wallisii*) causada por fungo do gênero *Cylindrocladium*. *Fitopatologia Brasileira*, v.26, p.427, 2001. Suplemento.
- CROUS, P.W. Taxonomy and pathology of *Cylindrocladium* (*Calonectria*) and allied genera. 2002. 27p.
- CROUS, P.W.; WINGFIELD, M.J. A re-evaluation of *Cylindrocladiella*, and a comparison with allied genera. *Mycological Research*, v.97, p.433-448, 1993.
- CROUS, P.W.; WINGFIELD, M.J. A monograph of *Cylindrocladium*, including anamorphus of *Calonectria*. *Mycotaxon*, v.51, p.341-435, 1994.
- CROUS, P.W.; PHILLIPS, A.J.L.; WINGFIELD, M.J. Effects of cultural conditions on vesicle and conidium morphology in species of *Cylindrocladium* and *Cylindrocladiella*. *Mycologia*, v.84, p.497-504, 1992.
- EL-GHOLL, N.E.; SCHUBERT, T.S.; WALKER, S.E. Expanded range of *Cylindrocladium colhounii* in the United States. *Plant Disease*, v.81, p.1333, 1997.
- FERREIRA, F.A. *Patologia florestal – principais doenças florestais no Brasil*. Viçosa: Sociedade de Investigações Florestais, 1989. 570p.
- FIGUEIREDO, M.B.; NAMEKATA, T. Constatação de *Calonectria quinqueseptata* n. sp., forma perfeita de *Cylindrocladium quinqueseptatum* Boedijn & Reitsma, sobre *Annona squamosa* L. e *Eucalyptus* sp. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.34, p.91-96, 1967.
- GRIFFIN, D.H. *Fungal physiology*. New York: John Wiley, 1993. v.2. 458p.
- HODGES, C.S.; REIS, M.S.; MAY, L.C. Duas enfermidades em plantações de essências florestais exóticas no Brasil. *Brasil Florestal*, v.6, p.5-12, 1973.
- HUNTER, B.B.; BARNETT, H.L. Growth and sporulation of species and isolates of *Cylindrocladium* in culture. *Mycologia*, v.70, p.614-635, 1978.
- ORREGO FUENTE, A.L.; MENEZES, M.; OLIVEIRA, S.M.A.; COELHO, R.S.B. Análise comparativa de caracteres patogênicos e físico-morfológicos para identificação de espécies de *Cylindrocladium*. *Summa Phytopathologica*, v. 22, p.127-133, 1996.
- PEERALLY, A. The classification and phytopathology of *Cylindrocladium* species. *Mycotaxon*, v.40, p.323-366, 1991.
- POLTRONIERI, L.S.; ALFENAS, A.C.; DUARTE, M.L.R.; ALBUQUERQUE, F.C.; JESUS, C.C. Mogno africano e ipê-amarelo, hospedeiros de *Cylindrocladium parasiticum* no estado do Pará. *Fitopatologia Brasileira*, v.25, p.411, 2000. Suplemento.



Fig. 1 – Tombamento de plântula de eucalipto em decorrência da infecção por *Cylindrocladium*.

(uploads/artigos/176/1.jpg)



Fig. 2 – Mancha de folhas em eucalipto causada por *Cylindrocladium*.



Fig. 3 – Plantas de lírio-da-paz (podridão de colo e raízes). A → sadia. B e C → infectadas por *Cylindrocladium sphaetophylli*. D → Plântula de eucalipto infectada por *Cylindrocladium scoparium* já na fase final da doença.

(uploads/artigos/176/3.jpg)

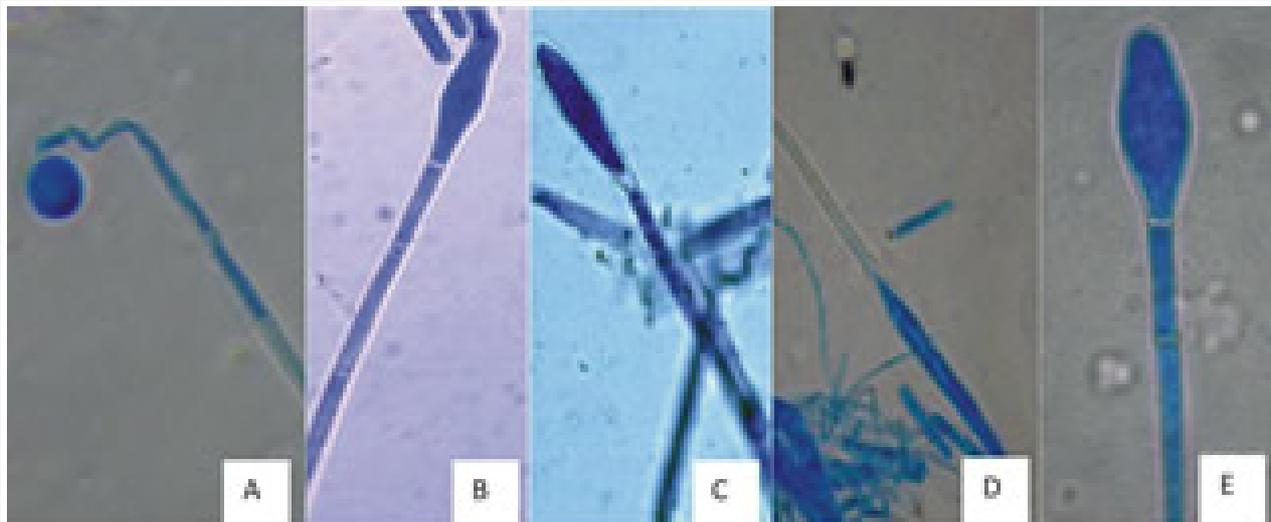


Fig. 4a – Características micro e macroscópicas de *Cylindrocladium*. A-E → Variação morfológica das vesículas terminais.

(uploads/artigos/176/4.jpg)

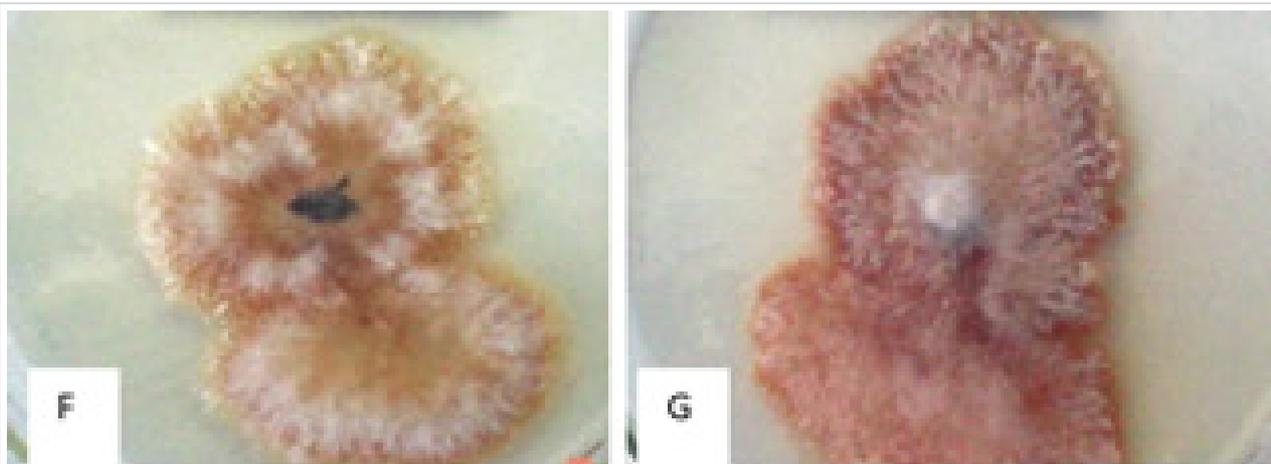


Fig. 4b – Características micro e macroscópicas de *Cylindrocladium*. F-G → Colônias com coloração marrom-claro a marrom-avermelhado.

(uploads/artigos/176/5.jpg)

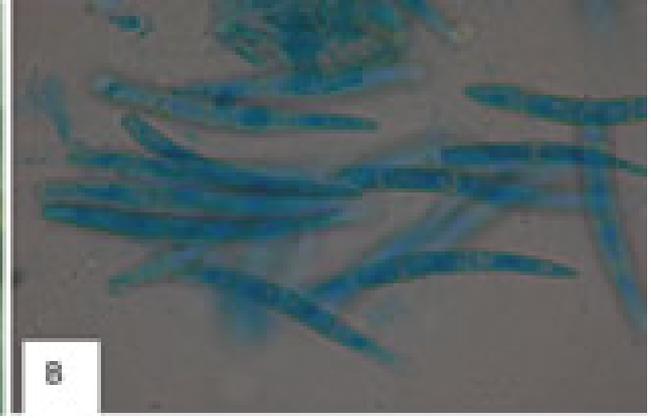


Fig. 5a – Estruturas reprodutivas do teleomorfo *Calonectria* (A - peritécios e B - esporos).

(uploads/artigos/176/6.jpg)

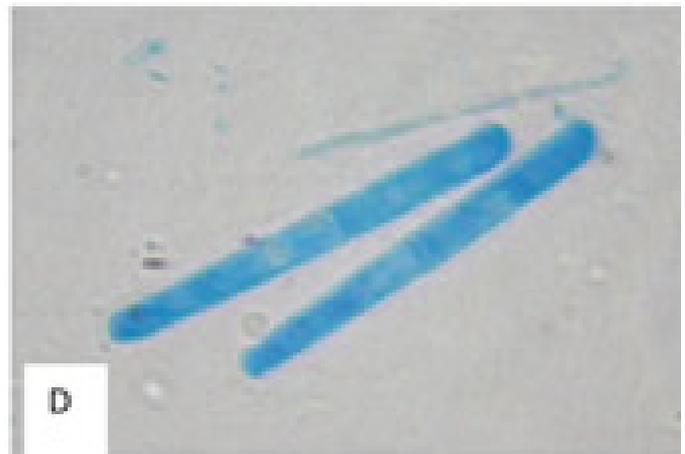
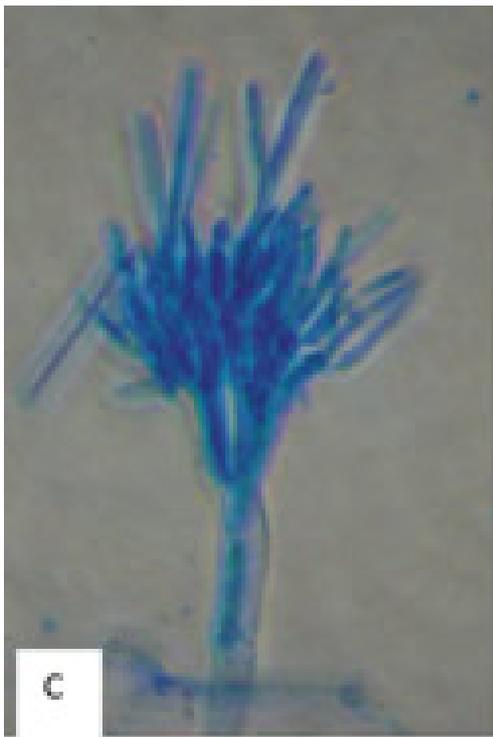


Fig. 5 – Estruturas reprodutivas do anamorfo *Cyindrocladium* (C - Conidióforo e D – conídios).

(uploads/artigos/176/7.jpg)