

Associação de Fungos com *Ilex* spp.

Celso Garcia Auer
Albino Grigoletti Junior

RESUMO

Este artigo apresenta um levantamento sobre os registros de fungos associados à erva-mate e outras espécies relacionadas. Existem informações sobre fungos patogênicos, simbiotes e em processos de decomposição. Recomenda-se a consulta dessas informações, nos casos em que a possibilidade de patógenos exóticos, presentes em outras espécies do gênero *Ilex*, poderem se tornar problemas potenciais para a cultura da erva-mate.

Palavras-chave: Árvores ornamentais, erva-mate, micologia.

Association of fungi with *Ilex* spp.

ABSTRACT

This article presents a survey of fungi reports on erva-mate and other related species. It contains information on fungi pathogenicity, symbiotic associations and on decomposition process. It is recommended the use of these information particularly when exotic pathogens present on other species of *Ilex* genera turn out to be a potential problem for erva-mate cultivation.

Keywords: *ornamental trees, erva-mate, mycology.*

O gênero *Ilex* encontra-se distribuído pelo mundo, possivelmente com 600 espécies, porém as espécies de importância localizam-se em locais de clima temperado a frio (Gilberti, 1995). A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) é a principal espécie comercial do gênero *Ilex* plantada e explorada no Cone Sul da América, em países como Argentina, Paraguai e Brasil. Outras espécies plantadas, como arbusto ornamental, são *I. aquifolium*, *I. opaca*, *I. crenata* e *I. cornuta* conhecidas como “holly tree”, na Europa, Ásia e EUA. Existem, porém, muitas outras espécies nas matas da América do Sul, cuja importância econômica não é reconhecida (Gilberti, 1995).

Este artigo apresenta uma relação de informações disponíveis sobre fungos ocorrentes em espécies do gênero *Ilex*, em especial sobre *I. paraguariensis*. O estudo baseou-se em registros existentes em literatura, sobre fungos neste gênero e, a partir dos trabalhos de diagnose de doenças em erva-mate, realizados pelo Laboratório de Fitopatologia, da Embrapa Florestas, no período de 1989 a 2002. As informações foram listadas segundo as espécies sul-americanas e as espécies de outras regiões do mundo. Esta é uma ampliação de um levantamento preliminar de fungos associados à cultura da erva-mate iniciada por Grigoletti Junior et al. (1992).

No caso do diagnóstico de problemas em erva-mate, os fungos foram encontrados a partir de atividades de diagnose de fungos em patologia de sementes, exame direto sob microscópio de material doente e isolamento de agentes causais (direto e plaqueamento em meio de cultura). A identificação dos fungos foi feita com base em literatura especializada em taxonomia de fungos.

Ocorrência de fungos em *Ilex paraguariensis* na literatura sul-americana

As informações contidas na literatura sobre fungos em erva-mate, revelaram mais de 120 espécies registradas, em trabalhos científicos publicados no período compreendido entre 1908 e 2000 (Tabela 1). Existem representantes seguramente patogênicos, como as espécies de *Cercospora*, *Colletotrichum*, *Cylindrocladium*, *Rhizoctonia* (Auer & Grigoletti, 1995). Outro aspecto a ser ressaltado, é o fato de que vários dos trabalhos publicados apresentaram como objetivo a descrição taxonômica, sem se aprofundar em estudos da patogênese.

Além dos aspectos fitopatogênicos, a simbiose de fungos com raízes de erva-mate também foi tratada. Estudos desenvolvidos por Gaiad & Lopes (1986)

demonstraram uma abundante associação de fungos FMA na rizosfera das mudas de erva-mate, predominando os gêneros *Acaulospora* e *Glomus* (Tabela 1).

Em outra situação, os fungos também participam de processos de colonização endofítica em partes aéreas de erva-mate. Hörner et al. (2000) estudando os agentes contaminantes de explantes (brotações jovens de mudas), concluíram que os fungos são importante causa de perdas no processo de micropropagação (Tabela 1). Estes microrganismos causam grandes danos, matando os explantes, quando em comparação com as bactérias.

A constatação de contaminação fúngica em erva-mate processada, pode ser conseqüência de vários fatores como a contaminação por resíduos de solo, de microrganismos da filosfera e por falhas no processo de secagem. Neste último caso, os fragmentos maiores, como o palito e os fiapos, permanecem com alto teor de umidade, permitindo o desenvolvimento dos microrganismos contaminantes, desqualificando o produto (Schiffli, 1997). Várias das espécies de fungos presentes (Tabela 1), apresentam potencial para produzir aflatoxinas (Borges et al., 2000), porém somente em substratos específicos, não tendo sido detectado em erva-mate (Tonon et al., 2000). A erva-mate processada não seria um substrato adequado para tais fungos, pela presença de taninos e fenóis e, sim somente para o desenvolvimento de fungos contaminantes, possivelmente do solo (Tonon et al., 2000).

Ocorrência de fungos em outras espécies de Ilex

Nesta revisão, certas espécies de fungos como *Cylindrocladium avesciculatum*, *Phomopsis cretosa*, *Physalospora ilicis* e *Phytophthora ilicis* foram registrados como patogênicos em outras espécies de *Ilex* (Tabela 2). Como as respectivas espécies não foram constatadas em erva-mate no Brasil, tais fungos mereceriam destaque como patógenos exóticos. A principal preocupação é a possibilidade do ingresso, via semente, pelo fato das espécies hospedeiras serem importantes plantas ornamentais.

Ocorrência de fungos em diagnoses de doenças em Ilex paraguariensis

Os trabalhos de diagnose de fungos patogênicos feitos em sementes, plântulas, mudas e partes de plantas colhidas no campo revelaram vários espécimens (Tabela 3). Alguns dos fungos listados podem ser encontrados na Tabela 1.

Merecem destaque aqueles pertencentes aos gêneros *Alternaria*, *Asterina*, *Botryodiplodia*, *Botrytis*, *Colletotrichum*, *Cylindrocladium*, *Fusarium*, *Helminthosporium* e *Rhizoctonia*.

CONCLUSÃO

Muita informação ainda necessita ser obtida sobre a participação destes microrganismos na sua associação com a erva-mate. Os fungos podem participar em diferentes processos de associação com as plantas: endofíticos (patogênicos ou promotores de crescimento), patogênicos, contaminação da erva processada, controle biológico, saprófitas primários e até mesmo, bioindicadores de disfunções fisiológicas. Tal conhecimento permitirá, em cada caso, a otimização da sustentabilidade da produção da erva-mate e o aumento da qualidade de seus subprodutos.

TABELA 1. Associação de fungos com erva-mate (*Ilex paraguariensis*), na América do Sul.

Nome do fungo	Tipo de associação	Fonte*
<i>Abaphospora yerbae</i> (Speg.) Kirsch	SAP	15
<i>Acanthonitschkea argentinensis</i> Speg.	SAP	11
<i>Acaulospora</i> spp.	SIM	3
<i>A. scrobiculata</i> Trappe	SIM	3
<i>A. leavis</i> Gerd. & Trappe	SIM	3
<i>Alternaria</i> sp.	FIN, SEM	4, 8
<i>Apiospora yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>Arcyria incarnata</i> Saut.	SAP	11
<i>Aspergillus</i> sp.	CON	1
<i>A. flavus</i>	CON	14
<i>A. parasiticus</i>	CON	14
<i>A. repens</i>	SEM	8
<i>Asterina</i> sp.	PAT	15
<i>A. mate</i> Speg.	PAT	8, 10, 11, 13
<i>Auricularia</i> sp.	SAP	17
<i>Blitrydium mate</i> Speg.	SAP	11
<i>Botrytis</i> sp.	PAT	8
<i>Capnodium</i> sp.	PAT	17
<i>Cercospora ilicicola</i> Maubl.	PAT	2, 7, 15
<i>C. mate</i> (Speg.) Marchion.	PAT	2, 6, 9, 15

continua ...

TABELA 1 - continuação ...

Nome do fungo	Tipo de associação	Fonte*
<i>C. paraguariensis</i> Maubl.	PAT	2, 15
<i>C. yerbae</i> Speg	PAT	9, 10, 11
<i>Cladosporium</i> sp.	SAP, SEM	8, 17
<i>Clypeolella mate</i> (Speg.) Th.	SAP	15
<i>Coccomyces yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>Colletotrichum</i> sp.	FIN, PAT	4, 8
<i>Colletotrichum gloesporioides</i> (Penz.) Sacc.	PAT	13
<i>C. yerbae</i> Speg.	PAT	2, 6, 11
<i>Coniothyrium mate</i> Speg.	SAP	11
<i>C. maticola</i> Speg.	SAP	11
<i>C. yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>Corticium koleroga</i> (Cooke) Hohnel	PAT	9
<i>Corticium incarnatum</i> (Pers.) Fr.	SAP	11
<i>Cryptodiaporthe mate</i> (Speg.) Wehm.	SAP	15
<i>Cryptosphaerella mate</i> (Speg.)	SAP	11
<i>Cylindrocladium ilicicola</i> (Hawley) Boedijn & Reitsma	PAT	13
<i>C. scoparium</i> Morgan	PAT	5, 8, 9, 13, 15
<i>Cyphella albo-violascens</i> (Alb. et Schw.) Karst.	SAP	11
<i>Cytosporina yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>Diaporthe eres</i> Nits.	SAP	15
<i>Diatrypella missionum</i> Speg.	SAP	11
<i>Dictiosporium yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>Didymosphaeria yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>Dimerosporium decipens</i> (de Not.) Sacc. var. <i>yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>D. tropicale</i> Speg.	SAP	11
<i>Dinemasporium decipens</i> (de Not.) Sacc. var. <i>yerbae</i> Speg.	SAP	15
<i>Diplodia yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>Enchnoa yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>Endoxyla yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>Epicoccum</i> sp.	SAP, SEM	8, 15
<i>Eutypa ludibunda</i> Sacc.	SAP	11
<i>Fusarium</i> sp.	FIN. PAT, SAP, SEM	8, 9, 14, 15, 17
<i>Gibberella saubinetti</i> (Mont.) Sacc. var. <i>mate</i> Speg.	SAP	11
<i>Gigaspora margarita</i> Becker & Hall	SIM	3
<i>Gloeosporium</i> sp.	SAP	15, 16
<i>Glomus</i> spp.	SIM	3
<i>G. intraradices</i> Schenck & Smith	SIM	3
<i>Glonium microsporium</i> Sacc. var. <i>minor</i> Speg.	SAP	11
<i>Haplographium yerbae</i> Speg.	SAP	11

continua ...

TABELA 1 - continuação ...

Nome do fungo	Tipo de associação	Fonte*
<i>Harpographium yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>Helminthosporium yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>Hendersonia yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>H. mate</i> Speg.	SAP	11
<i>Hypholoma appendiculatum</i> Bull.	SAP	11
<i>Hypoxylon rubiginosum</i> (Pers.) Fr. var. <i>microcarpa</i> Speg.	SAP	11
<i>Irciporus</i> sp.	SAP	17
<i>Leptosphaeria paraguariensis</i> Maubl.	PAT	2, 7, 15
<i>L. yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>Macropodiella maticola</i> Speg.	SAP	11
<i>Macrosporium yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>Massariella yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>Megalonectria yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>Melanomma mate</i> Speg.	SAP	11
<i>Melanopsamma yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>Meliola yerbae</i> Speg.	PAT	15
<i>Metasphaeria mate</i> Speg.	SAP	11
<i>Mucor</i> sp.	CON	14
<i>Mycoidea parasitica</i> Cumm.	SAP	17
<i>Mycosphaerella ilicicola</i> Maubl.	PAT	2, 15
<i>Myriangium</i> sp.	SAP	17
<i>Myriocopron yerbae</i> Speg.s	SAP	11
<i>Nectria sphaeriicola</i> Speg.	SAP	11
<i>Odontia cristulata</i> Fr. var. <i>tropicalis</i> Speg.	SAP	11
<i>Ozonium atro-umbrinum</i> Speg.	SAP	12
<i>Paracaphnodium pulchellum</i> Speg.	SAP	15
<i>Peckia mate</i> Speg.	SAP	11
<i>Pellicularia koleroga</i> Cke.	SAP	15
<i>Penicillium</i> sp.	CON	1, 14
<i>Pestalotia paraguariensis</i> Maubl.	PAT	2, 7, 15
<i>Phaeobotryosphaeria yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>Phaeomarsonia yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>Phoma?</i> <i>matecola</i> Speg.	SAP	11
<i>P. yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>Phyllosticta mate</i> Speg.	PAT	2, 6, 11
<i>P. yerbae</i> Speg.	PAT	10, 11
<i>Phytophthora</i> sp.	PAT	15
<i>Polyporus cinnabarinus</i> Fr.	SAP	17
<i>Polystictus cirrifer</i> Berk.	SAP	12

continua ...

TABELA 1 - continuação ...

Nome do fungo	Tipo de associação	Fonte*
<i>Psathyrella disseminata</i> Pers.	SAP	11
<i>Pythium</i> sp.	PAT	9, 15
<i>P. debarianum</i> Hesse	PAT	15
<i>P. ultimum</i> Trow	PAT	15
<i>Rhizoctonia</i> sp.	PAT	9, 15
<i>Rhizopus</i> sp.	CON, SEM	1, 8, 14
<i>Saccharomyces</i> sp.	SAP	14
<i>Schizophyllum alneum</i> (L.) Schr.	SAP	17
<i>Septobasidium</i> sp.	SAP	17
<i>Solenia villosa</i> Fr. var. <i>eximia</i> Sacc.	SAP	15
<i>S. villosa</i> Fr. var. <i>sub ochracea</i> Speg.	SAP	11
<i>Spermatoloncha maticola</i> Speg.	SAP	11
<i>Sphaerella ilicicola</i> Maubl.	SAP	7, 15
<i>Sphaeromyces maticola</i> Speg.	SAP	11
<i>Sphaerulina yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>Stagonospora yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>S. yerbae</i> Speg. var. <i>minor</i> Speg.	SAP	11
<i>Stilbopeziza yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>Stilbum</i> sp.	SAP	15, 17
<i>Strickeria mate</i> Speg.	SAP	11
<i>Stysanus yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>Thyridium yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>Tryblidium guaraniticum</i> Speg. var. <i>minor</i> Speg.	SAP	11
<i>Valsa yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>Valsaria clavatiasca</i> Speg.	SAP	11
<i>V. insitiva</i> Ces et de Not.	SAP	11
<i>Venturia missionum</i> Speg.	SAP	11
<i>Volvaria ilicicola</i> Speg.	SAP	11
<i>Winterella yerbae</i> Speg.	SAP	11
<i>Xylaria</i> sp.	SAP	17
<i>Zignoela yerbae</i> Speg.	SAP	11

* Legendas:

1. Borges et al. (2000)	9. Marchionatto (1948)	
2. Grillo (1936)	10. Nowacki (1954)	CON - contaminantes em erva processada
3. Gaiad & Lopes (1986)	11. Spegazzini (1908)	FIN - fungos na micropropagação
4. Hörner et al. (2000)	12. Spegazzini (1922)	in vitro
5. Jauch (1943)	13. Stammer & Tomaz (1991)	PAT - patógeno
6. Maublanc (1913)	14. Tonon et al. (2000)	SAP - saprófita
7. Maublanc & Rangel (1915)	15. Viégas (1961)	SEM - fungo em semente
8. Mendes et al. (1998)	16. Vellozo & Nowacki (1947)	SIM - simbiote micorrízico
	17. Vellozo et al. (1953)	

TABELA 2. Associação de fungos com outras espécies de *Ilex*.

Espécies de <i>Ilex</i>	Tipo de associação	Fonte
<i>Ilex</i> spp.		
<i>Asterina mate</i> Speg.	PAT	10
<i>Asterinella puiggarii</i> (Speg.) Th.	PAT	14
<i>Cercospora yerbae</i> Speg	PAT	10, 14
<i>Cylindrocladium avesiculatum</i> Gill, Alfieri & Sobers	PAT	7
<i>Dimerosporium</i> sp.	SAP	14
<i>Englerulaster asperulisporus</i> (Gaillard) Theiss.	PAT	8, 14
<i>E. ulei</i> (Wint.) Th.	PAT	14
<i>Eurotium pseudonectria</i> Speg.	SAP	14
<i>Excipula ilicicola</i> Allesch.	SAP	14
<i>Gloeosporium</i> sp.	SAP	14
<i>Irene araliae</i> (Spreng.) Syd.	SAP	14
<i>Irenina lagerheimii</i> (Gaill.) F. L. Stevens	SAP	14
<i>Meliola ilicis</i> P. Henn.	PAT	14
<i>M. yerbae</i> Speg.	PAT	14
<i>Melittosporiopsis violacea</i> Rehm.	SAP	14
<i>Paracaphnodium pulchellum</i> Speg.	PAT	14
<i>Parodiella ulei</i> Wint.	SAP	14
<i>Phyllosticta mate</i> Speg.	PAT	8
<i>P. opaceae</i>	PAT	12
<i>P. yerbae</i> Speg	PAT	10
<i>Physalospora obtusa</i>	PAT	12
<i>Pseudophacidium ilicis</i> Rehm.	SAP	14
<i>Ilex amara</i> Bonp.		
<i>Meliola ilicis</i> P. Henn.	PAT	14
<i>Ilex anomala</i> Hook. & Arn.		
<i>Mycosphaerella</i> sp.	PAT	6
<i>Ilex aquifolium</i> L.		
<i>Boydia insculpta</i>	PAT	12
<i>Colletotrichum</i> sp.	PAT	2
<i>Cylindrocladium ilicicola</i> (Hawley) Boedijn & Reitsma	PAT	3
<i>Gloeosporium aquifolii</i>	PAT	12
<i>Physalospora ilicis</i>	PAT	12
<i>Phomopsis cretosa</i>	PAT	4
<i>Polyporus hirsutus</i>	PAT	12
<i>Phomopsis cretosa</i>	PAT	4
<i>Phytophthora ilicis</i> Budden. & Young	PAT	4
<i>Rhizoctonia</i> sp.	PAT	2
<i>Ilex cassine</i> L.		
<i>Botryosphaeria</i> sp.	PAT	2
<i>Sphaeropsis</i> sp.	PAT	2
<i>Ilex chamaedryfolia</i> Reiss.		
<i>Meliola ilicis</i> P. Henn.	PAT	14
<i>Ilex cornuta</i> Lindl. & Paxt.		

continua ...

TABELA 2 - continuação ...

Espécies de Ilex	Tipo de associação
<i>Botryosphaeria</i> sp.	PAT
<i>Colletotrichum</i> sp.	PAT
<i>Cylindrocladium avesciculatum</i> Gill, Alfieri & Sobers	PAT
<i>Elsinoe ilicis</i>	PAT
<i>Gloeosporium</i> sp.	PAT
<i>Sphaeropsis</i> sp.	PAT
<i>Ilex crenata</i> Thunb.	
<i>Botryosphaeria</i> sp.	PAT
<i>Cylindrocladium</i> sp.	PAT
<i>Phytophthora cinnamomi</i>	PAT
<i>Physalospora ilicis</i>	PAT
<i>Rhizoctonia</i> sp.	PAT
<i>Sphaeropsis</i> sp.	PAT
<i>Thielaviopsis basicola</i>	PAT
<i>Ilex dumosa</i> Reiss.	
<i>Rhynisma loeseneriana</i> P. Henn.	SAP
<i>Ilex glabra</i> (L.) Gray	
<i>Botryosphaeria</i> sp.	PAT
<i>Colletotrichum</i> sp.	PAT
<i>Ilex maxima</i>	
<i>Englerulaster asperulisporus</i> (Gaillard) Theiss.	PAT
<i>Ilex nitida</i> Maxim.	
<i>Englerulaster asperulisporus</i> (Gaillard) Theiss.	PAT
<i>Meliola maricaensis</i> F. L. Stevens	PAT
<i>Ilex opaca</i> Ait.	
<i>Armillaria mellea</i>	PAT
<i>Botryosphaeria</i> sp.	PAT
<i>Colletotrichum</i> sp.	PAT
<i>Cylindrocladium</i> sp.	PAT
<i>Fusarium solani</i> var. <i>martii</i>	PAT
<i>Phacidium curtisii</i> (B. & Rav.) Luttrell	PAT
<i>Phytophthora cinnamomi</i>	PAT
<i>Rhizoctonia solani</i> Kuhn	PAT
<i>Sphaeropsis</i> sp.	PAT
<i>Thielaviopsis basicola</i>	PAT
<i>Ilex parviflora</i> Benth.	
<i>Meliola magnoliae</i> F. L. Stevens var. <i>Illicii</i> Cif.	PAT
<i>Ilex rotunda</i> Thunb.	
<i>Cylindrocladium scoparium</i>	PAT
<i>Ilex scopulorum</i> Humb. Ex Bonpl.	
<i>Heterochaete livida</i> Pat.	SAP
<i>Meliola araliae</i> Mont.	PAT
<i>M. lagerheimii</i> Gaill.	PAT
<i>M. tomentosa</i> Wint.	PAT
<i>Phyllachora lagerheimiana</i> Rehm.	SAP

continua ...

TABELA 2 - continuação ...

Espécies de <i>Ilex</i>	Tipo de associação
<i>Trabutia lagerheimiana</i> (Rehm.) Th. & Syd.	SAP
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	
<i>Saccardinula guaranítica</i>	SAP
<i>Ilex verticillata</i> (L.) Gray	
<i>Colletotrichum</i> sp.	PAT
<i>Ilex vomitoria</i> Aint.	
<i>Botryosphaeria</i> sp.	PAT
<i>Colletotrichum</i> sp.	PAT
<i>Cylindrocladium vesiculatum</i> Gill, Alfieri & Sobers	PAT
<i>Rhizoctonia</i> sp.	PAT
<i>Sphaeropsis</i> sp.	PAT
<i>Thielaviopsis basicola</i>	PAT

Legendas:

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. Bender (1941) | CON - contaminantes em erva processada |
| 2. Benson & Jones (2000) | FIN - fungos na micropropagação in vitro |
| 3. Boedijn & Reitsma (1950) | PAT - patógeno |
| 4. Buddenhang & Young (1957) | SAP - saprófita |
| 5. Cooley (1942) | SEM - fungo em semente |
| 6. Gardner (1998) | SIM - simbiote micorrízico |
| 7. Gill et al. (1971) | |
| 8. Grillo (1936) | |
| 9. Luttrell (1940) | |
| 10. Mendes et al. (1998) | |
| 11. Plakidas (1954) | |
| 12. Spaulding (1958) | |
| 13. Subirats & Self (1971) | |
| 14. Viégas (1961) | |
| 15. Wills & Lambe (1978) | |

TABELA 3. Associação de fungos com erva-mate, Laboratório de Fitopatologia, *Embrapa Florestas*. 1989/2002.

Nome	Tipo de associação	Fonte
<i>Alternaria sp.</i>	Fungo de semente – fitopatígeno	5
<i>Aspergillus sp.</i>	Fungo de semente – saprófita	5
<i>Asterina sp.</i>	Patógeno de folha	1
<i>Botryodiplodia sp.</i>	Fungo de semente – fitopatígeno	5
<i>Botrytis sp.</i>	Patógeno de plântula	1
<i>Chaetomium sp.</i>	Fungo de semente – saprófita	5
<i>C. globosum</i>	Fungo de semente – saprófita	6
<i>Ceratocystis minuta</i>	Podridão de estacas	1
<i>Cladosporium sp.</i>	Fungo de semente – fitopatógeno	5
<i>Colletotrichum sp.</i>	Patógeno em estaca de ramo	1
<i>Colletotrichum acutatum</i>	Patógeno de folha	3
<i>Corynespora sp.</i>	Fungo de semente – fitopatígeno	5
<i>Curvularia sp.</i>	Fungo de semente – fitopatígeno	5
<i>Cylindrocladium spathulatum</i>	Patógeno de folha	4
<i>C. spathulatum</i>	Patógeno de folha	5
<i>Dendrophoma sp.</i>	Fungo de semente – saprófita	5
<i>Epicoccum sp.</i>	Fungo de semente – saprófita	5
<i>Fusarium spp.</i>	Patógeno de folha, estaca de ramo e fungo em semente	1,2,5
<i>Gelasinospora sp.</i>	Fungo de semente – saprófita	5
<i>Graphium sp.</i>	Fungo de semente – fitopatígeno	5
<i>Helminthosporium sp.</i>	Fungo de semente – fitopatígeno	5
<i>Monilia sp.</i>	Fungo de semente – fitopatígeno, saprófita	5
<i>Nigrospora sp.</i>	Fungo de semente – saprófita	5
<i>Penicillium sp.</i>	Fungo de semente – saprófita	5
<i>Periconia sp.</i>	Fungo de semente – fitopatígeno	5
<i>Pestalotia sp.</i>	Fungo de semente – fitopatígeno, saprófita	5
<i>Rhizoctonia sp.</i>	Patógeno em plântulas	5
<i>Rhizopus sp.</i>	Fungo de semente – saprófita	5
<i>Rosellinia sp.</i>	Patógeno de raiz	1
<i>Stemphilem sp.</i>	Fungo de semente - fitopatígeno	5
<i>Trichoderma sp.</i>	Fungo de semente – saprófita	5
<i>Ulocladium sp.</i>	Fungo de semente – saprófita	5
<i>Virgaria sp.</i>	Fungo de semente – saprófita	5

Legenda:

1. Auer & Grigoletti (1995)
2. Auer et al. (1995)
3. Gomes et al. (2001)
4. Grigoletti et al. (1995)
5. Grigoletti et al. (1998)
6. Medeiros et al. (1997)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUER, C. G.; GRIGOLETTI JUNIOR, A.; MASCHIO, L. M. de A. **Doenças fúngicas em erva-mate (*Ilex paraguariensis*)**. Colombo: Embrapa-CNPQ, 1995. 2 p. (Embrapa-CNPQ, Pesquisa em Andamento, 1).

AUER, C. G.; GRIGOLETTI JUNIOR, A. Doenças da erva-mate. **Summa Phytopathologica**, v. 21, n. 3/4, p. 195-198, 1995.

BENDER, T. R. **Fusarium dieback of american holly**. New Jersey: Agricultural Experiment Station, 1941. p. 45-48. (Nursery Disease Notes, 13).

BOEDJIN, K. B.; REITSMA, J. Notes on the genus *Cylindrocladium*. **Reinwardtia**, v. 1, p. 51-60, 1950.

BENSON, D. M.; JONES, R. K. **Holly diseases and their control in the landscape**: ODIN-007. Disponível em: <<http://www.ces.ncsu.edu/depts/pp.notes/oldnotes/od7.htm>>. Acesso em: 02 out. 2002.

BORGES, L. R.; PIMENTEL, I. C.; BEUX, M. R.; TALAMINI, A. Isolamento de fungos potencialmente micotoxigênicos em erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA MATE, 2.; REUNIÃO TÉCNICA DA ERVA MATE, 3., 2000, Encantado. **Anais**. Porto Alegre: Comissão dos Organizadores: Universidade do Rio Grande do Sul: Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária, 2000. p. 155-157.

BUDDENHANGE, I. W.; YOUNG, R. A. A leaf and twig disease of english holly caused by *Phytophthora ilicis* n. sp. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 47, n. 2, p. 95-101, 1957.

COOLEY, J. S. Defoliation of american holly cuttings by *Rhizoctonia*. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 32, p. 905-909, 1942.

CROUS, P. W.; WINGFIELD, M. J. A monograph of *Cylindrocladium*, including anamorphs of *Calonectria*. **Mycotaxon**, Apopka, v. 51, p. 409-411, 1994.

GAIAD, S.; LOPES, E. S. Ocorrência de micorrizas vesículo-arbusculares em erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 12, p. 21-29, 1986.

GARDNER, D. E. **Disease of native plants:** other diseases. Disponível em: <<http://www.botany.hawaii.edu/faculty/gardner/diseases/diseases.htm>>. Acesso em 14 out. 2002.

GILBERTI, G. C. Ilex en sudamerica: florística, sistemática y potencialidades com relación a un banco de germoplasma para la yerba mate. In: WINGE, H.; FERREIRA, A. G. F.; MARIATH, J. E. de A.; TARASCONI, L. C. (Org.) **Erva-mate:** biologia e cultura no Cone Sul. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 1995. p. 303-312.

GILL, D. L.; ALFIERI, S. A.; SOBERS, E. K. A new leaf disease of *Ilex* spp. caused by *Cylindrocladium avesciculatum* sp. nov. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 61, n. 1, p. 58-60, 1971.

GOMES, N. S. B.; GRIGOLETTI JUNIOR, A.; AUER, C. G.; WIELEWSKI, P.; VALLE, G. M. Patogenicidade de *Colletotrichum acutatum* em folhas destacadas de erva-mate. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 43, p. 151-154, 2001.

GRIGOLETTI JUNIOR, A.; AUER, C. G.; BADE, J. H. C. **Fungos associados à sementes de erva-mate procedentes de oito municípios do estado do Paraná.** Colombo: Embrapa-CNPQ, 1998. 2 p. (Embrapa-CNPQ. Pesquisa em Andamento, 63).

GRIGOLETTI JUNIOR, A.; AUER, C. G.; ALFENAS, A. C.; CROUS, P. W. Mancha foliar, desfolha e morte de mudas de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) causada por *Cylindrocladium spathulatum*. **Summa Phytopathologica**, v. 21, n. 1/2, p. 56, 1995. Resumo. Edição dos Anais do Congresso Paulista de Fitopatologia, 18., 1995, Piracicaba.

GRIGOLETTI JUNIOR., A.; AUER, C. G.; MASCHIO, L. M. A.; TAVARES, F. R. Levantamento preliminar de fungos associados à cultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis*). In: REUNIÃO TÉCNICA DO CONE SUL SOBRE CULTURA DA ERVA-MATE, 1., 1992, Porto Alegre. **Programa e Resumos.** Porto Alegre: UFRGS, 1992. p. 57.

GRILLO, H. V. S. Lista preliminar dos fungos assinalados em plantas do Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 2, p. 39-96, 1936.

HEPTING, G. H. **Diseases of forest and shade trees of the United States**. Washington: USDA, 1971. 658 p. (USDA. Agriculture Handbook, 386).

HÖRNER, L. de A.; AUGUSTIN, L.; FORCELINI, C. A.; MIELKE, M. S.; SUZIN, M.; DENARDIN, N. D. Estudo do desenvolvimento e identificação dos agentes contaminantes da erva-mate cultivada *in vitro*. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA MATE, 2.; REUNIÃO TÉCNICA DA ERVA MATE, 3., 2000, Encantado. **Anais**. Porto Alegre: Comissão dos Organizadores: Universidade do Rio Grande do Sul: Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária, 2000. p. 453-456.

JAUCH, C. La presencia de "Cylindrocladium scoparium" en la Argentina. **Revista Argentina de Agronomía**, Buenos Aires, v. 10, p. 355-360, 1943.

LUTTRELL, E. S. Tar spot of american holly. **Bulletin Torrey Botanical**, Durham, n. 67, p. 692-704, 1940.

MARCHIONATTO, J. B. **Tratado de fitopatologia**. Buenos Aires: Ed. Librería do Colegio, 1948, 537 p.

MAUBLANC, A. Rapport sur les maladies observeés au Laboratoire de Phytopathologie du Museu National de Rio de Janeiro. **Bulletin Mensuel des Renseignements Agricoles et des Maladies des Plantes**, Roma, v. 4, n. 7, p. 876-879, 1913.

MAUBLANC, A; RANGEL, E. Alguns fungos do Brasil, novos ou mal conhecidos. **Boletim de Agricultura**, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 310-328, 1915.

MEDEIROS, A. C. de; AMAZONAS, M. A. L. de A.; GRIGOLETTI JUNIOR, A.; URBEN, A. F. Identificação de fungo lignocelulítico em sementes de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE, 1.; REUNIÃO TÉCNICA DO CONE SUL SOBRE A CULTURA DA ERVA-MATE, 2., 1997, Curitiba. **Anais...** Colombo: Embrapa-CNPQ, 1997. p. 420. (Embrapa-CNPQ. Documentos, 33).

MENDES, M. A. S.; SILVA, V. L. da; DIANESE, J. C.; FERREIRA, M. A. S. V.; SANTOS, C. E. N. dos; GOMES NETO, E.; URBEN, A. F. **Fungos em plantas no Brasil**. Brasília: Embrapa-SPI: Embrapa-CENARGEN, 1998. 569 p.

NOWACKI, M. J. Alguns fungos parasitas da erva-mate (*Ilex* spp.) no Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 9, n. 6, p. 83-89, 1954.

PLAKIDAS, A. G. Spot anthracnose of chinese holly. **Mycologia**, v. 46, n. 3, p. 346-353, 1954.

RIVERA FLORES, S. E. Identificación de enfermedades de la yerba mate. **Miscellanea**, Misiones, n. 7, p. 38, 1982/1983.

SCHIFFL, C. F. Industrialização da erva-mate no Brasil. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE, 1.; REUNIÃO TÉCNICA DO CONE SUL SOBRE A CULTURA DA ERVA-MATE, 2., 1997, Curitiba. **Anais...** Colombo: Embrapa-CNPQ, 1997. p. 89-97. (Embrapa-CNPQ. Documentos, 33).

SPAULDING, P. **Diseases of foreign forest trees growing in the United States**. Washington: USDA, 1958. 118 p. (USDA. Agriculture Handbook, 139).

SPEGAZZINI, C. Hongos de la yerba-mate. **Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires, Buenos Aires**, ser. 3a, n. 10, p. 111-141, 1908.

SPEGAZZINI, C. Fungi paraguayensis. **Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires, Buenos Aires**, ser. 3a, n. 21, p. 355-450, 1922.

STAMMER, E. E.; TOMAZ, R. **Ocorrência de fungos e bactérias fitopatogênicas no Estado do Paraná**. Curitiba: Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento, DEFIS, Centro de Diagnóstico Marcos Enrietti, 1991. 91 p.

SUBIRATS, F. J.; SELF, R. L. Gloeosporium canker and dieback of burford holly in Alabama. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v. 55, n. 5, p. 424, 1971.

TAVARES, F. R.; PICHET, J. A.; MASCHIO, L. M. A. Alguns fatores relacionados com a estaquia da erva-mate (*Ilex paraguariensis*) St. Hil. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 7., 1992, Nova Prata. **Anais**. Santa Maria: UFSM, 1992. v. 2, p. 626-639.

TONON, S. A.; LIOTTA, D. J.; CABANNE, G. S. Contaminacion fungica de la yerba-mate: presencia de hongos productores de micotoxinas. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA MATE, 2.; REUNIAO TÉCNICA DA ERVA MATE, 2.; REUNIÃO TÉCNICA DA ERVA MATE, 3., 2000, Encantado. **Anais**. Porto Alegre: Comissão dos Organizadores: Universidade do Rio Grande do Sul: Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária, 2000. p. 85-89.

VIÉGAS, A. P. **Índice de fungos da América do Sul**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1961. 921 p.

VELLOZO, L. G. C.; NOWACKI, M. J. Lista prévia dos fungos observados na Divisão de Fitopatologia durante os anos de 1946 e 1947. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, n. 2. p. 221-224, 1947.

VELLOZO, L. G. C.; NOWACKI, M. J.; VERNALHA, M. M. Contribuição ao levantamento fitossanitário do Estado do Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, n. 8. p. 349-378, 1953.

WEBER, G. F.; ROBERTS, D. A. Silky threadblight of *Elaeagnus pungens* caused by *Rhizoctonia ramicola* n. sp. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 41, n. 7, p. 615-621, 1951.

WILLS, W. H.; LAMBE, R. C. Pathogenicity of *Thielaviopsis basicola* from Japanese holly (*Ilex crenata*) to some other host plants. **Plant Disease Reporter**, v. 62, n. 12, p. 1102-1106, 1978.