

Transmissão de fungos por sementes de espécies florestais

ÁLVARO FIGUEREDO DOS SANTOS
ALBINO GRIGOLETTI JÚNIOR
CELSO GARCIA AUER

RESUMO

Neste trabalho são apresentados e discutidos os aspectos relacionados à transmissão de fungos por sementes de essências florestais, o modo como são transmitidos, lista dos principais gêneros de fungos transmitidos, e as principais doenças associadas. O estudo da associação de fungos sobre espécies florestais é de fundamental importância, pois pode fornecer subsídios para modelos epidemiológicos, para o armazenamento de sementes e para a produção de mudas.

Palavras Chave: patologia de sementes, doenças florestais

ABSTRACT

FUNGI ASSOCIATED WITH SEEDS OF TREES

In this paper, information on forest seed fungi are presented and discussed. Forest seed fungi are listed and related how they are transmitted, and which diseases they are associated to. The study of seed fungi association with forest trees is very important, because they may provide information to improve epidemiological models to stored seeds and on seedlings production.

KEY WORDS: Seed pathology, forest diseases

INTRODUÇÃO

Na área florestal pouco tem-se estudado sobre a transmissão de patógenos via semente (SANTOS et al., 2000; SANTOS et al., 1997; CARNEIRO, 1990; CARNEIRO, 1986), embora alguns trabalhos evidenciem a contaminação fúngica (SOAVE & WHETZEL, 1987; CARNEIRO, 1990). Entre estes microorganismos associados às sementes, muitos são gêneros de fungos causadores de problemas em culturas agrônômicas (Soave & Whetzel, 1987). No Brasil, os poucos trabalhos existentes (SOAVE & WHETZEL, 1987;

CARNEIRO, 1990) apenas relacionam os microorganismos que ocorrem nas sementes, sem verificar, contudo, os seus efeitos sobre a germinação e o desenvolvimento das plantas. No geral, a maioria dos trabalhos sobre a disseminação de patógenos de espécies florestais foram realizados na Índia, Canadá, Estados Unidos e África, sendo as coníferas as espécies mais estudadas. Estes trabalhos referem-se à população fúngica associada às sementes e ao efeito desta população na germinação e no desenvolvimento das plantas (SALES, 1992).

As sementes são atacadas por patógenos no campo e nas operações subsequentes - colheita, secagem e beneficiamento -, o que afeta a sua qualidade, reduz a sua capacidade germinativa, bem como causa tombamento de plântulas recém emergidas (CARNEIRO, 1987). A interferência dos patógenos associados às sementes pode promover redução da população de plantas, debilitação das plantas e desenvolvimento de epidemias (MENTEN, 1991). O estudo da associação de fungos encontrados em maior número e frequência sobre sementes e a avaliação do seu potencial patogênico é de fundamental importância, pois pode fornecer subsídios para modelos epidemiológicos, produção de mudas e armazenamento de sementes (SANTOS et al., 1997).

Os fitopatógenos podem estar associados às sementes na sua superfície, no seu interior ou em mistura. Eles se apresentam nas mais variadas formas de propagação, desde o esporo até estruturas de resistência (os escleródios), micélios, e outra estruturas específicas dos diversos grupos de fungos, bactérias, nematóides e vírus (CAMPACCI & PESSANHA, 1970; NEERGAARD, 1977).

Neste trabalho são apresentados e discutidos aspectos relacionados à transmissão de fungos por sementes, o modo como são transportados, lista dos principais gêneros de fungos transmitidos por sementes, e as principais doenças associadas.

POR QUE É IMPORTANTE A TRANSMISSÃO DE FUNGOS PELAS SEMENTES?

A boa semente é um dos suportes fundamentais de um empreendimento florestal. A epidemia de muitas doenças pode ter início com inóculo contido na semente, além de ser esta um dos veículos mais importantes de transmissão dos patógenos. De acordo com DHINGRA et al. (1980), estes atuam nas sementes pelos seguintes processos:

- Os patógenos presentes nas sementes, tanto interna como externamente, tornam-se ativos tão logo as sementes sejam semeadas em solos úmidos. Estas sementes apodrecem antes de germinar;
- O patógeno poderá não atacar a semente, mas atacará a plântula, quando esta estiver emergindo do solo, causando-lhe “crestamento”. Em ambos os casos, poderá originar uma subpopulação de plantas. Para recuperar esta

falha, poderá ser necessário uma nova semeadura, visando obter uma população normal. Ambos os processos, além de serem mais onerosos, contribuem para o desenvolvimento de um alto potencial de inóculo inicial, para as plantas no estágio adulto ou na época da maturação;

- Alguns patógenos não afetam a semente ou a emissão das plântulas, mas infectam a plântula sistemicamente, reduzindo seu vigor e só manifestando sintomas mais tarde. Nem todos os patógenos de sementes, que podem ou não causar podridão ou crestamento das plântulas, infectam-na sistemicamente. Às vezes produzem lesões nos cotilédones, onde o patógeno esporula, produzindo inóculo secundário, o qual irá infectar as plantas originárias de sementes sadias. Assim, uma semente infectada dá origem a uma planta doente que, por sua vez, contamina as outras sadias.

DOENÇAS INCITADAS EM ESSÊNCIAS FLORESTAIS

Os maiores problemas relacionados à transmissão de fungos por sementes ocorrem durante as fases de germinação e de formação de mudas (CARNEIRO, 1987), conforme discutido a seguir:

- Damping-off. Esta é uma das doenças mais comuns e, de acordo com CARNEIRO (1987), em coníferas os patógenos mais encontrados são: *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Cylindrocladium*, *Sclerotium* e, esporadicamente, *Botrytis* e *Curvularia*. Esta doença afeta tanto a germinação das sementes, destruindo-as (pré-emergência), como as plântulas recém-emergidas (pós-emergência). Os sintomas caracterizam-se por lesões na região do colo da mudinha, inicialmente de aspecto encharcado, adquirindo, depois, coloração escura resultante de degeneração dos tecidos. A destruição dos tecidos provoca tombamento e morte da muda;

- Die-back. Esta doença ocorre em coníferas e eucalipto, sendo causada por fungos como *Cylindrocladium brasiliensis* (Batista & Ciferri) Peerelly, *Diplodia pinea*, *Botryodiplodia pinea* (Desm.) e *Fusarium* spp.. Os sintomas caracterizam-se por um declínio geral da mudinha, necrose do sistema radicular, iniciando-se pelas raízes mais novas e tenras, seca e morte da plântula em sementeira (CARNEIRO, 1987).

Outras doenças. Outras doenças de menor importância são relatadas por CARNEIRO (1987), tais como: podridão-do-topo e morte de acículas em mudas de pinheiro em sementeira, causadas por *Helminthosporium sativum* Pamm. e *Ascochyta piniperda* Lind.; “needle cast” em pináceas, causada por *Pestalotia* sp.; desfolhamento e curvatura dos ponteiros de mudas de coníferas causada por *Alternaria tenuis* Auct.; podridão de sementes causadas por *Phoma* sp., *Phomopsis* sp., *Trichotecium* sp. e *Geniculodendron pyriforme* Salt., já relatado em outros países em *Larix* spp., *Picea* spp. e *Pinus* spp.

COMO OS PATÓGENOS SÃO TRANSPORTADOS NAS SEMENTES

Para o desenvolvimento de medida eficiente de controle dos patógenos de sementes, é necessário conhecer e entender o modo de transmissão do patógeno por meio da semente. Os patógenos podem ser transferidos com as sementes, por um dos seguintes modos: externamente, como patógeno da semente; em companhia da semente, junto a detritos vegetais e partículas de solo; e internamente, como patógeno da semente (DHINGRA et al., 1980).

Externamente, como patógeno da semente. Neste caso, o patógeno fica aderido à superfície da semente, sem infectá-la. Os patógenos produzem estruturas que aderem à superfície da semente, durante a colheita e trilha, tais como esporos; ou é resultante do fruto infectado no campo, que tem os espaços entre as sementes colonizado pelo patógeno, ficando estruturas aderidas às mesmas. De acordo com DHINGRA et al. (1980) esta simples característica do patógeno, ou seja, de estar situado na superfície das sementes, torna relativamente fácil de ser controlado pelo tratamento das sementes.

Patógenos que vão em companhia da semente. Neste caso, o patógeno não está necessariamente associado com a semente em si, mas é transportado junto, ou seja, as estruturas do patógeno estão misturadas com o lote de sementes. O patógeno poderá estar presente nos detritos de hastes ou de folhas, misturados com as sementes. Vários patógenos, habitantes do solo, são transportados desta maneira. De acordo com Dhingra et al. (1980), o fungo *Fusarium* sp. tem se mostrado acompanhando as sementes em partículas de solo infestadas e aderidas. Ainda de acordo com esses autores a maneira mais insuspeita de os patógenos serem transportados pelas sementes é por meio de sacos ou pacotes de sementes. Esta forma de transmissão é também facilmente controlada pelo tratamento de sementes com produtos adequados.

Patógenos de sementes transmitidos internamente. O maior desafio ao problema do controle de patógenos de sementes é constituído por aqueles que sobrevivem internamente (DHINGRA et al., 1980), pois, estando presentes internamente, ficam protegidos contra a maioria dos tratamentos que controlam, com eficiência, os patógenos de sementes transmitidos externamente. No que se refere à transmissão interna, o patógeno poderá estar presente em qualquer parte da semente, exceto na sua superfície. Os fungos podem estar presentes na

casca, no endosperma, localizado na casca e no endosperma, ou mesmo no embrião. Às vezes ocorre sob o tegumento das sementes e causa a destruição dos cotilédones.

FUNGOS JÁ ENCONTRADOS EM ESSÊNCIAS FLORESTAIS

Na literatura mundial, várias espécies de fungos já foram relatadas em sementes de essências florestais (MITTAR, 1983 e 1986). Dentre os gêneros mais comumente relatados encontram-se *Aspergillus*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Mucor*, *Rhizopus* e *Trichoderma*. As sementes, de modo geral, podem ser contaminadas por fungos internamente, que podem reduzir suas germinações ou servirem como fonte de inóculo para doenças no campo (DHINGRA et al., 1980; SOAVE & WHETZEL, 1987; MACHADO, 1988). No Brasil, os estudos sobre a população fúngica de sementes de essências florestais tem recebido pouca atenção.

A maioria dos fungos que contaminam externa e internamente às sementes é da subdivisão Deuteromycotina (CARVALHO & MUCHOVEJ, 1991). Somente nos últimos anos é que a população fúngica presente nas sementes das espécies brasileiras começou a ser elucidada, embora os fungos até então detectados tenham sido identificados, em sua maioria, a nível de gênero (CARVALHO & MUCHOVEJ, 1991; CARNEIRO, 1986; SANTOS et al., 1997). Na Tabela 1 é apresentada uma lista de algumas essências florestais, nativas e exóticas, e de fungos encontrados em associação com elas.

De acordo com CARVALHO & MUCHOVEJ (1991), em geral a população fúngica de sementes das essências florestais investigadas é constituída por espécies de fungos muito comuns em sementes, como os saprófitas externos. Algumas espécies fúngicas como *Epicoccum purpurencens*, *Rhizopus stolonifer*, *Chaetomium* sp, *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp. podem ser isoladas a partir de qualquer tipo de semente, sejam de árvores, de plantas agrônomicas ou de ervas daninhas. A espécie *Rhizopus stolonifer* é problemática quando ocorre nos testes com sementes em laboratório, em razão do seu rápido crescimento (CARVALHO & MUCHOVEJ, 1991), enquanto os demais fungos ficam localizados sobre as sementes. Esse fungo se espalha, podendo, portanto, mascarar a presença de outros.

Dentre os gêneros que podem se comportar como fitopatogênicos estão as espécies de *Fusarium* (CARVALHO & MUCHOVEJ, 1991; BOOTH, 1971). Patógenos desses tipos podem ser responsáveis por grande variação existente na germinação de sementes (DHINGRA et al., 1980; SOAVE & WHETZEL, 1987; MACHADO, 1988).

A contaminação de sementes por espécies dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* ocorre após a colheita das sementes, enquanto, ainda de acordo com DHINGRA et. al. (1980) e MACHADO (1988), contaminações por

Fusarium e *Sphaeropsis* ocorrem durante a formação ou a maturação do fruto. Assim, a contaminação por muitos fungos pode ser diminuída mediante cuidados na colheita e no manuseio das sementes.

TABELA 1. Relatos de fungos em sementes de espécies florestais no Brasil.

FUNGOS	ESPÉCIES FLORESTAIS
<i>Alternaria tenuissima</i> (Kunze & Pers) Wiltshire	Fedegoso, alfeneiro, ipê-amarelo. <i>Pinus</i>
<i>Alternaria</i> sp.	Acácia-manduirana, angico de campo, Sucupira
<i>Alternaria</i> sp.	Garapa, cedro, freijó, orelha de negro, <i>P. elliotii</i> e <i>P. taeda</i> , munguba, ipê, quaruba, freijó, tamanqueira, caroba, eucalipto
<i>Aspergillus flavus</i> Link	Fedegoso, <i>Pinus</i>
<i>A. fumigatus</i> Fr.	<i>Pinus</i>
<i>A. niger</i> v. Tiegh	Fedegoso, alfeneiro, ipê-amarelo
<i>A. sydowi</i>	Fedegoso
<i>A. ustus</i> (Bainier) Thom & Church	Fedegoso, alfeneiro, ipê-amarelo, <i>Pinus</i> , cedro-rosa
<i>A. versicolor</i> (Vuillemin) Tiraboschi	Ipê-amarelo, <i>Pinus</i>
<i>A. wentii</i> Wehmer	Fedegoso, alfeneiro
<i>Aspergillus</i> sp.	Acacia-manduirana, timbaúva, peroba amarela, aroeira, canafistula, vinhático do campo, angico de campo, algaroba, ipê amarelo
<i>Aspergillus</i> spp	Garapa, tatajuba, cedro, freijó, orelha de negro, eucalipto, gmelina, caroba, paraju, maçaranduba, itauba amarela, <i>P. elliotii</i> e <i>P. taeda</i> , ipê, quaruba, tamanqueira, munguba
<i>Botryodiplodia</i> sp	Timbaúva, garapa, cedro, orelha de negro, tamanqueira, <i>P. elliotii</i> e <i>P. taeda</i> , quaruba, cedro, quaruba
<i>Camarosporium</i> sp.	Ipê
<i>Cephalosporium</i> sp.	Freijó, orelha de negro, itauba amarela, munguba, ipê
<i>Chaetomium</i> sp	Ipê-amarelo, cedro, aroeira, sucupira, carvoeiro
<i>Chaetomium</i> spp.	Freijó, orelha de negro, tamanqueira, <i>P. taeda</i>
<i>Cladosporium oxysporium</i> Berk	Fedegoso, alfeneiro, cedro-rosa, ipê-amarelo
<i>Cladosporium</i> sp.	Cedro, orelha de negro, tamanqueira, paraju, ipê, angico de campo, carvoeiro
<i>Curvularia lunata</i> (Walker) Boedijn	Ipê-amarelo
<i>Curvularia</i> sp	Freijó, orelha de negro, eucalipto, caroba, paraju, maçaranduba, <i>P. elliotii</i> e <i>P. taeda</i> , munguba, ipê, quaruba, garapa, freijó, canafistula, vinhático do campo, angico de campo, algaroba
<i>Diplodia</i> sp.	Pau-de-santo, ipê amarelo
<i>Epicoccum purperescens</i>	Fedegoso, alfeneiro, ipê-amarelo
<i>Epicoccum</i> sp.	Acacia-manduirana, <i>P. elliotii</i> e <i>P. taeda</i> , ipê
<i>Eupenicillium</i> sp	Fedegoso
<i>E. ehrlichii</i> (Klebahn) Stolk & Schutt	<i>Pinus</i>
<i>Fusarium equisetii</i> (Corda) Sacc.	Alfeneiro, ipê-amarelo, aroeira, angico de campo, carvoeiro
<i>F. moniliforme</i> Sheldon	Ipê-amarelo
<i>F. oxysporum</i>	Peroba amarela, angico de campo, carvoeiro, ipê amarelo
<i>F. pallidroseum</i> (Cooke) Sacc.	Fedegoso, alfeneiro, cedro-rosa, ipê-amarelo
<i>F. solani</i> (Mart.)	Fedegoso

<i>Fusarium</i> sp.	Timbaúva, algaroba
<i>Fusarium</i> spp.	Tatajuba, cedro, freijó, gmelina, caroba, maçaranduba, itauba amarela, <i>P. elliotii</i> e <i>P. taeda</i> , munguba, ipê, garapa, freijó, eucalipto, paraju, eucalipto
<i>Gilmaniella</i> sp.	Munguba
<i>Gliomastix</i> sp.	Caroba, aroeira
<i>Libertella</i> sp.	Munguba
<i>Macrophoma</i> sp.	Garapa, freijó, gmelina, <i>P. elliotii</i> , munguba, ipê
<i>Monilia</i> sp.	Garapa, gmelina, munguba, ipê, quaruba, vinhático do campo, algaroba
<i>Monocillium</i> sp.	Cedro, paraju, maçaranduba, munguba, ipê
<i>Nigrospora</i> sp.	Garapa, freijó, orelha de negro, itauba amarela, <i>P. elliotii</i> e <i>P. taeda</i> , munguba, ipê, freijó, caroba
<i>Oidiodendron</i> sp	Garapa, freijó, orelha de negro, gmelina, munguba
<i>Penicillium decumbens</i> Thom	Fedegoso
<i>P. donkii</i> Stolck	Fedegoso, alfeneiro
<i>P. expansum</i> Link:Gray	Fedegoso, alfeneiro, ipê-amarelo, cedro-rosa, <i>Pinus</i>
<i>P. islandicum</i> Sopp	Alfeneiro, <i>Pinus</i>
<i>P. raistrickii</i> G. Smith	<i>Pinus</i>
<i>P. rugulosum</i> Thom	Fedegoso
<i>P. versicolor</i> (Citrom) Weher	Fedegoso, alfeneiro
<i>P. viridicatum</i> Westling	Fedegoso
<i>Penicillium</i> sp.	Pau-cigarra, acacia-manduirana, timbaúva, eucalipto, peroba amarela, pau-de-santo, vinhático do campo
<i>Penicillium</i> spp.	Garapa, tatajuba, cedro, freijó, eucalipto, tamanqueira, gmelina, caroba, paraju, maçaranduba, itauba amarela, <i>P. elliotii</i> e <i>P. taeda</i> , munguba, quaruba
<i>Pestalotia</i> sp.	Canafistula, freijó, tamanqueira, <i>P. elliotii</i> e <i>P. taeda</i> , angico de campo, algaroba
<i>Pestalotiopsis guelpina</i> (Desm.) Stey	Fedegoso, alfeneiro, cedro-rosa
<i>Peyronella</i> sp.	Ipê
<i>Phoma</i> sp.	Orelha de negro, tamanqueira, caroba, itauba amarela, munguba, ipê, <i>P. elliotii</i> , sucupira, ipê amarelo
<i>Phomopsis</i> sp.	Timbaúva, acacia-manduirana, cedro, eucalipto
<i>Pithomyces</i> sp.	Ipê
<i>Pleospora</i> sp.	Quaruba
<i>Rhizoctonia</i> sp.	Tamanqueira
<i>Rhizopus</i> sp.	Peroba amarela, pau-de-santo, canafistula, angico de campo
<i>Septoria</i> sp.	Cedro-rosa
<i>Sphaeropsis sapinea</i> (Fr.) Dyko	Ipê-amarelo
<i>Stachybotrys</i> sp.	Ipê, quaruba
<i>Torula</i> sp.	Gmelina, paraju, <i>P. elliotii</i> , ipê
<i>Trichoderma</i> sp	Peroba amarela, canafistula, sombreiro, vinhático do campo, algaroba
<i>Trichoderma</i> spp.	Freijó, orelha de negro, paraju, quaruba, maçaranduba, itauba amarela, <i>P. elliotii</i> e <i>P. taeda</i> , quaruba
<i>Verticillium</i> sp.	<i>P. elliotii</i> e <i>P. taeda</i> , orelha de negro, eucalipto

Fonte: CARVALHO & MUCHOVEJ, 1991 (fedegoso – *Cassia macranthera*, cedro-rosa – *Cedrela odorata*; alfeneiro – *Ligustrum japonicum*; *Pinus insularis*; ipê-amarelo – *Tabebuia serratifolia*); MASCHIO et al., 1990

(timbaúva – *Enterolobium contortisiliquum*; canafístula – *Peltophorum dubium*; pau-cigarra – *Senna multijuga*; acácia-manduirana – *Acacia speciosa*); CARNEIRO, 1990 (garapa – *Apuleia leiocarapa*; tatajuba – *Bagassa guianensis*; cedro – *Cedrella odorata*; freijó – *Cordia goeldiana*; morototó – *Didymopanax morotonii*; orelha de negro – *Enterolobium schomburgkii*; eucalipto – *Eucalyptus viminalis*; tamanqueira – *Fagara* sp.; gmelina – *Gmelina arborea*; caroba – *Jacaranda copaia*; paraju – *Manikara bella*; maçaranduba – *Manikara huberi*; itauba amarela – *Mezilaurus itauba*; pinheiro – *Pinus ellioti* e *P. taeda*; munguba – *Pseudobombax munguba*; ipê – *Tabebuia* sp.; quaruba – *Vochysia maxima*); CARNEIRO, 1990 (peroba amarela – *Aspidosperma ramiflorum*; aroeira – *Astronium urundeuva*; pau-de-santo – *Cabraela multifuga*; canafístula – *Cassia ferruginea*; sombreiro – *Clitoria racemosa* Benth; vinhático do campo – *Plathymenia reticulata*; angico de campo – *Piptadenia macrocarpa*; sucupira – *Pterodon pubescens*; algaroba – *Prosopis juliflora*; carvoeiro – *Sclerobium paniculatum*.

POR QUE TRATAR AS SEMENTES?

O tratamento químico ou biológico das sementes produz uma zona protetora ao redor das sementes e das raízes das plântulas, o que dificulta ou impede a atividades dos patógenos (DHINGRA et al., 1980).

Em síntese, o tratamento de sementes apresenta três funções principais:

Proteger as sementes e as plântulas contra os patógenos causadores de apodrecimento, crestamento e tombamento das plântulas;

Proteger as culturas contra as doenças causadas por patógenos das sementes e impedir o início de uma epidemia, pela redução da quantidade de inóculo inicial;

Em substrato não tratado, proteger as sementes e as plântulas contra os patógenos, cujo habitat é o solo. O plantio de sementes sadias, mas não tratadas, não poderá garantir uma boa população de plantas. O solo onde as sementes foram semeadas poderá estar infestado com patógenos que provocam apodrecimento das sementes, morte das plântulas em pré-emergência ou pós-emergência. Tais patógenos são geralmente espécies de *Rhizoctonia*, *Pythium* e *Phytophthora*.

CONCLUSÕES

A interferência dos patógenos associados às sementes pode promover redução da população de plantas, debilitação das plantas e desenvolvimento de epidemias (MENTEN, 1991). Portanto, o estudo da associação de fungos encontrados em maior número e frequência sobre sementes e a avaliação do seu potencial patogênico é de fundamental importância, pois pode fornecer

subsídios para modelos epidemiológicos, armazenamento de sementes e produção de mudas (SANTOS et al., 1997). Para obtenção de uma boa muda é necessário que se conheça a sanidade e a qualidade da semente utilizada, pois essa poderá ser o veículo de propagação e disseminação de microorganismos em áreas ainda não existentes (CARNEIRO, 1986).

BIBLIOGRAFIA CITADA

- BOOTH, E. The genus *Fusarium* (Kew). Commonwealth Mycology Institute. 1971. 237p
- CAMPACCI, C.A.; PESSANHA, B.M.R. Exame fitopatológico das sementes. In: Seminário Brasileiro de Sementes, 2., Pelotas, 1968. Anais... Guanabara:MA, 1970, p.113-118.
- CARNEIRO, J.S. Qualidade sanitária de sementes de espécies florestais em Paraopeba, MG. Fitopatologia Brasileira, v.15, p.75-76, 1990.
- CARNEIRO, J.S. Testes de sanidade de sementes de essências florestais. In: SOAVE, J. & WETZEL, M.M.V.S. Patologia de sementes. Cargill, Campinas, 1987. p.386-393.
- CARNEIRO, J.S. Microflora associada a sementes de essências florestais. Fitopatologia Brasileira, v.11, p.557-566, 1986.
- CARVALHO, W.L.; MUCHOVEJ, J.J. Fungos associados a sementes de essências florestais. Revista Árvore, Viçosa, v.15, n.2, p.173-178, 1991.
- DHINGRA, O.D.; MUCHOVEJ, J.J.; CRUZ FILHO, J. Tratamento de sementes (Controle de patógenos). Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1980. 121p.
- MACHADO, J.C. Patologia de sementes fundamentos e aplicações. Brasília, MEC-ESAL-FAEPE, 1988, 1988. 106p.
- MENTEN, J.O.M. Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico. Piracicaba: ESALQ/FEALQ, 1991. 312p.
- MITTAR, R.K. Studies on the mycoflora and its control on the seeds of some forests trees: III *Eucalyptus* hybrid. Malaysian Forester, v.49, p.151-159, 1986.
- MITTAR, R.K. Studies on the mycoflora and its control on the seeds of some forests trees: I *Cedrus deodora*. Canadian Journal of Botany, v.61, p.197-201. 1981. Canadian Journal of Botany, v.61, p.197-201. 1981.

MUCCI, E.S.F. & LASCA, C.C. Flora fúngica de sementes de essências florestais nativas. *Fitopatologia Brasileira*, v.11, n.2. p.352-353. 1986 (Resumo).

NEERGAARD, P. *Seed pathology*. London: Mac millan Press, 1977. V.1, 829p.

SALES, N.L.P. Efeito da população fúngica e do tratamento químico no desempenho de sementes de ipê-amarelo, ipê-roxo e barbatimão. Lavras-MG: ESAL, 1992. 89p. (Tese Mestrado).

SANTOS, A.F.DOS; MEDEIROS, A.C.; SANTANA, D.L.Q. Fungos em sementes de espécies arbóreas da Mata Atlântica. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, XXIII, Anais... Campinas, 2000. p.221.

SANTOS, M.F.; RIBEIRO, W.R.C.; FAIAD, M.G.R.; SANO, S.M. Fungos associados às sementes de baru (*Dipterys alata* Vog). *Revista Brasileira de Sementes*, v.19, n.1, p.135-139. 1997.

SOAVE, J.; WHETZEL, M.M.V.S. *Patologia de sementes*. Campinas, Fundação Cargill, 1987. 480p.