

## CAPÍTULO XVI

## TESTES DE SANIDADE DE SEMENTES DE CAUPI

Mohammad M. Choudhury<sup>(1)</sup>

1. INTRODUÇÃO

A cultura do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. subsp. *unguiculata*), ou feijão-de-corda, feijão-macáçar, feijão-pardo, feijão-chocha -bunda, feijão-verde, feijão-de-moita, feijão-fradinho, feijão-manteiga, é considerada uma das mais importantes culturas anuais de várias regiões tropicais e sub-tropicais do mundo, pois, além de alto valor energético, constitui uma fonte de proteína de boa qualidade. África, Brasil e Índia são as principais regiões produtoras do caupi. Existem vários fatores que influenciam a qualidade de sementes do caupi, entre os quais, destacam-se os genéticos, fisiológicos e sanitários. A qualidade sanitária de sementes depende da incidência de microorganismos (anexo 1) e vírus nas mesmas. A cultura está atacada por diversos microorganismos e vírus que podem ser disseminados pelas sementes, provocando-lhes apodrecimento (das sementes), baixa germinação, baixo vigor, redução do "stand" inicial e produção de plantas doentes. Assim, a utilização de sementes sadias é um dos principais requisitos para a obtenção de alta produtividade de caupi.

Neste capítulo, citam-se microorganismos associados a sementes de caupi, os métodos mais utilizados para detectá-los, sintomas das fitomoléstias transmissíveis pelas sementes e seu controle.

2. MICROORGANISMOS TRANSMITIDOS POR SEMENTES DE CAUPI

A literatura se refere a vários fungos e bactérias, como fitopatógenos transmissíveis pelas sementes de caupi, além de microorganismos de armazenamento. No Brasil, os mais importantes são: *Rhizoctonia solani*, *Ma*

---

(1)Fitopatologista, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico

Semi-Árido (CPATSA/EMBRAPA). Cx. Postal 23, 56.300 - Petrolina - PE.

curas, correspondentes aos picnídios e escleródios do fungo, formam-se nas lesões. As plantas doentes apresentam, posteriormente, uma coloração cinzenta na haste, amarelecimento e murchamento dos folíolos. O fitopatógeno pode ser transmitido pelas sementes em níveis elevados (cerca de 50%).

Controle:

- 1) Uso de sementes livres de fitopatógenos
- 2) Tratamento de sementes com benomyl + thiram
- 3) Aração profunda do solo
- 4) Emprego de cultivares resistentes

2.3. Podridão-radicular-seca

*Fusarium solani* (Mart.) Appel & Wollenw. f. sp. *phaseoli* (Burk) Snyd. & Hans é o agente causal desta fitomoléstia. O fungo produz macroconídios, microconídios e clamidósporos, e pode sobreviver vários anos na ausência de plantas hospedeiras, em forma de clamidósporos. A fitomoléstia causada pelo fungo é favorecida em solos ácidos e moderadamente úmidos, conjugados a uma temperatura elevada.

Sintomas e transmissão pela semente: O ataque do fitopatógeno inicia-se, geralmente, pela raiz principal, estendendo-se, mais tarde, pela parte mais baixa do caule. Os tecidos infectados apresentam uma descoloração avermelhada. Essa descoloração atinge progressivamente toda extensão da raiz principal, torna-se de cor marrom e é, geralmente, acompanhada por fissuras longitudinais. Em caso de infecção severa, a raiz principal e a parte mais baixa do caule tornam-se secas. Com a morte das raízes laterais, às vezes a planta doente desenvolve raízes secundárias acima da lesão, perto da superfície do solo. Na época de seca, as folhas da planta tornam-se amareladas e secam em profusão. As folhas podem cair e a planta produzir poucas vagens com sementes diminutas. Em caso de infecção muito severa, a planta morre sem produzir vagens.

O fitopatógeno é transmitido pela semente, provavelmente aderido, na forma de esporos, à superfície do tegumento.

Controle:

- 1) Emprego de sementes sadias
- 2) Tratamento de sementes com benomyl + thiram

3) Uma rotação adequada

4) Adição ao solo de resíduos culturais de plantas não hospedeiras de alta relação C:N, com milho, sorgo, cevada ou trigo

5) Utilização de cultivares resistentes

#### 2.4. Murcha-de-fusarium

A fitomoléstia geralmente ocorre em todas as regiões onde se cultivam o caupi. Ela é causada pelo fungo *Fusarium oxysporium* f. sp. *tracheiphilum* (E.F. Smith) Snyder and Hans.

Sintomas e transmissão pela semente: Os sintomas nas plantas afetadas se manifestam na redução do crescimento, amarelecimento dos folíolos, progressivamente, de baixo para cima. À medida que a fitomoléstia se torna mais severa, o amarelecimento acentua-se progressivamente e ocorre perda de turgescência e queda prematura dos folíolos. Finalmente, ela provoca murcha e morte das plantas. Cortando a haste das plantas doentes, os tecidos vasculares mostram uma coloração amarronzada. Nas plântulas, pode ocorrer um murchamento rápido e, conseqüentemente, causa a morte das mesmas. O fitopatógeno fúngico é transmitido através de sementes, provavelmente, externamente.

#### Controle:

1) Plantio de sementes sadias

2) Tratamento de sementes com benomyl + thiram

3) Rotação de culturas por longos períodos

4) Uso de cultivares resistentes

#### 2.5. Mancha-de-cercospora

Esta fitomoléstia é causada por *Pseudocercospora cuenta* (Sacc.) Deighton e *Cercospora canescens* Ell. & Mart. Ambos os fungos ocorrem em muitas regiões de temperatura elevada.

Sintomas e transmissão pela semente: *C. canescens* causa manchas redondas e irregulares de coloração avermelhada a vermelho-amarronzada em ambas as faces foliares, enquanto manchas foliares provocadas por *P. cuenta* aparecem na face superior dos folíolos, e são inicialmente cloróticas. Posteriormente, estas manchas crescem e tornam-se necróticas. A face inferior

dos folíolos infectados fica coberta com manchas pardo-acinzentadas compostas por conidióforos e conídios do fungo.

Ambos os fitopatógenos podem ser transmitidos através de sementes.

Controle:

- 1) Utilização de sementes sadias
- 2) Pulverização foliar com fungicida cúprico ou chlorothalonil
- 3) Plantio de cultivares resistentes

2.6. Antracnose

A antracnose do caupi é provocada pelo fungo *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Scrib. Esta fitomoléstia pode causar prejuízos sérios por ocasião de sua ocorrência se o tempo permanecer mais frio e úmido e, normalmente, se precedido de um período seco.

Sintomas e transmissão pela semente: A infecção pode ocorrer em todas as partes aéreas da planta, principalmente na haste. As lesões são alongadas ou circulares, de coloração castanha a marrom. O tamanho e a distribuição das lesões depende do grau de suscetibilidade da cultivar. Nas cultivares suscetíveis, elas são grandes e numerosas, geralmente coalescendo, chegando a cobrir toda a haste, ramos, pedúnculos e pecíolos. A fito doença também provoca o aparecimento de lesões nas vagens. As lesões nas sementes são, geralmente, arredondadas ou ovaladas. O fitopatógeno é facilmente transmitido através de sementes.

Controle:

- 1) Uso de sementes sadias
- 2) Tratamento de sementes com benomyl + thiram ou thiabendazol
- 3) Rotação com culturas não suscetíveis ao fungo fitopatogênico

2.7. Sarna

A fitomoléstia é causada pelo fungo *Sphaceloma* sp. que pode ocasionar severos danos à cultura, desde que condições ambientais sejam favoráveis ao seu desenvolvimento. No Nordeste brasileiro, foram observadas perdas totais de lavoura, por causa desta enfermidade.



Sintomas e transmissão pela semente: A doença provoca o aparecimento de lesões pequenas, circulares e brancas nos folíolos. Posteriormente, estas lesões se rompem, permanecendo os folíolos com pequenas perfurações de margens esbranquiçadas. Outros sintomas caracterizam-se pelo aparecimento de lesões ovaladas ou circulares nos caules, pecíolos, pedúnculos e vagens. Essas lesões são normalmente profundas, com centro esbranquiçado e bordos marrons, podendo alcançar até 5 mm de comprimento. Quando as plantas são severamente atacadas no início da frutificação, os danos são muito graves, devido ao abortamento de vagens, que se tornam torcidas e secam, resultando em grandes perdas na produção de grãos. O fitopatógeno vive em restos culturais e, provavelmente, pode sobreviver em sementes.

Controle:

- 1) Utilização de sementes sadias
- 2) Tratamento de sementes
- 3) Rotação de culturas
- 4) Plantio de cultivares resistentes

2.8. Crestamento bacteriano

O crestamento bacteriano é provocado por *Xanthomonas campestris* pv. *vignicola*, (Burk.) Dye. É enfermidade de disseminação na maioria das regiões onde o caupi é cultivado. Esta fitomoléstia bacteriana pode causar prejuízos severos, especialmente em regiões com alta temperatura e alta umidade.

Sintomas e transmissão pela semente: Os sintomas iniciais do crestamento bacteriano caracterizam-se pelo aparecimento de pontos encharcados nos folíolos. Estes pontos crescem irregularmente e coalescem com lesões adjacentes. A área atacada fica com aparência flácida. Inicialmente, é circundada por um bordo estreito amarelo-limão difuso e, mais tarde, torna-se parda e necrótica, dando às plantas a aparência de que foram queimadas. No caule, aparecem lesões em forma de pequenas manchas umedecidas, que crescem gradualmente e adquirem coloração avermelhada. A infecção pode também causar cancrios nos caules. Nas vagens, inicialmente, aparecem manchas pequenas e úmidas, que gradualmente aumentam de tamanho. Quando as vagens estão infectadas, a bactéria fitopatogênica pode passar para as sementes, provo

cando dois sintomas distintos: encarquilhamento e alteração na sua coloração típica, geralmente para o avermelhado. O fitopatógeno é transmitido através de sementes. Relatou-se que ocorreram 62% de plantas doentes, provenientes de sementes infestadas ao nível de 1%.

#### Controle:

- 1) Plantio de sementes sadias
- 2) Rotação de culturas
- 3) Plantio de cultivares resistentes

A cultura do caupi é sujeita a perdas causadas por diversos vírus, destacando-se o vírus do mosaico-do-caupi, transmitido por afídeos (CAMV, "cowpea aphid-borne mosaic vírus"), vírus do mosaico-do-blackeye-caupi (BICMV, "blackeye cowpea mosaic vírus") e vírus do mosaico-do-pepino (CMV, "cucumber mosaic vírus") que podem ser transmitidos pelas sementes de plantas doentes.

### 3. VÍRUS TRANSMITIDOS POR SEMENTES

A cultura do caupi é sujeita a perdas causadas por diversos vírus, destacando-se o vírus do mosaico-do-caupi, transmitido por afídeos (CAMV, "cowpea aphid-borne mosaic vírus"), vírus do mosaico-do-blackeye-caupi (BICMV, "blackeye, cowpea mosaic vírus"), vírus do mosqueado-severo-do-caupi (VMqSC) e vírus do mosaico-do-pepino (CMV, "cucumber mosaic vírus"), que podem ser transmitidos pelas sementes de plantas doentes.

#### 3.1. Vírus do mosaico do caupi transmitido por afídeos (CAMV) e vírus do mosaico do blackeye-caupi (BICMV)

Sintomas: CAMV e BICMV são dois potyvírus estreitamente relacionados, mas aparentemente distintos. CAMV é considerado como o vírus mais comum do caupi, onde esta cultura é explorada. A natureza e a severidade dos sintomas variam com a cultivar. As plantas infectadas, geralmente, mostram um grau variável de clorose entre as nervuras, deformação dos folíolos e raquitismo. A transmissão dos dois vírus pelas sementes de caupi pode variar com a cultivar (0-40%).

### 3.2. Vírus do mosqueado-severo-do-caupi (VMqSC)

Sintomas: Caracteriza-se pelos folíolos infectados e por apresentar alternância de grandes áreas cloróticas, com áreas verdes normais. Podem aparecer sintomas do tipo faixa verde das nervuras. Às vezes, os folíolos infectados apesentam-se enrolados, principalmente no ápice. Plantas se veramente infectadas apresentam o porte reduzido. Relataram-se baixas taxas de transmissão deste vírus através de sementes.

### 3.3. Vírus do mosaico-do-pepino (CMV)

Sintomas: Dependendo da cultivar, pequenas manchas em forma de anéis aparecem nos folíolos com mosaico. Estes sintomas e os de mosaico são geralmente fracos e, às vezes, desaparecem à medida que as plantas vão crescendo. A taxa de transmissão do CMV pode variar com a cultivar (4-26%).

#### Controle:

- 1) Uso de sementes sadias
- 2) Plantio de cultivares resistentes
- 3) Controle de insetos vetores

## 4. MÉTODOS DE DETECÇÃO DE MICROORGANISMOS E DE VÍRUS EM SEMENTES DE CAUPI

### 4.1. Fungos em sementes

Para a detecção da microflora associada a sementes de caupi, os métodos mais utilizados são os descritos a seguir.

#### Método do papel de filtro (Blotter Test)

Duzentas ou quatrocentas sementes escolhidas ao acaso serão de sinfestadas através da imersão das sementes em uma solução de hipoclorito de sódio a 1%, durante 2 a 5 minutos, e em seguida, lavadas duas vezes com água destilada esterilizada. Após o pré-tratamento, as sementes são equidistantemente distribuídas à razão de dez sementes por placa de Petri ou de vinte sementes por caixa plástica (gerbox) sobre três folhas de papel de filtro umedecidas com água destilada e esterilizada. Incubar as placas ou caixas plásticas contendo sementes em câmaras com temperatura de 24 a 28°C, sob um regime de alternância de luz e escuridão de doze horas, durante sete ou



oito dias. A iluminação com luz negra ou luz do dia pode ser fornecida por duas lâmpadas fluorescentes Phillips de 40w, espaçadas de 20 cm entre si e colocadas em prateleiras, a 40 cm das placas ou caixas plásticas. Após o período da incubação, a contagem das sementes associadas à identificação dos fungos associados é efetuada, baseada nas características morfológicas dos fungos, observadas com auxílio de microscópio estereoscópico e microscópio ótico.

#### Método do plaqueamento em água (agar-plating)

As sementes selecionadas ao acaso são submetidas à assepsia superficial, conforme a técnica do pré-tratamento descrito anteriormente. A seguir, estas sementes são acondicionadas em placas de Petri contendo meio de cultura de Batata-Dextrose-Ágar (BDA), cinco sementes por placa. As condições de incubação, a contagem de sementes associadas e a identificação dos fungos vão ser as mesmas mencionadas para o método do papel de filtro.

#### 4.2. Bactérias em sementes

Com relação à metodologia empregada para a detecção de bactérias em sementes de caupi, as informações são escassas. De uma maneira geral, as sementes escolhidas ao acaso são semeadas em bandejas plásticas ou caixões de madeira, contendo solo esterilizado. As lesões típicas provocadas por bactérias fitopatogênicas aparecerão nas folhas primárias das plântulas durante dez a quatorze dias após o plantio. Para isolar os fitopatógenos bacterianos das lesões, deve-se escolher a lesão mais nova disponível, preferivelmente a que apresenta um fluxo bacteriano abundante. A seguir, realiza-se o procedimento de isolamento de bactérias em placas de Petri contendo meio de cultura de ágar nutriente ou de nutriente-dextrose-ágar. Após obtenção de culturas puras, efetua-se a identificação de bactérias isoladas das partes das sementes.

#### 4.3. Vírus em sementes

Para detecção de vírus em sementes de caupi, podem ser empregados vários métodos.



### Plantio direto complementado com sorologia

Oitocentas a mil sementes selecionadas ao acaso são semeadas em bandejas plásticas ou caixões de madeira, contendo solo esterilizado em casa telda. Duas semanas após a semeadura, realiza-se um desbaste, arrancando-se todas as plântulas bem desenvolvidas e sem nenhum sintoma aparente de infecção viral. Após um período adicional de dez dias, as plantas restantes são testadas pelo teste sorológico de dupla difusão em ágar e agrupadas nas seguintes categorias: a) plantas, aparentemente, sadias; b) plantas com suspeitas de infecção viral e c) plantas com sintomas de infecção viral.

A seiva das plantas (antígenos) a serem testadas e os anti-soros são colocados em arranjos hexagonais, nos quais os orifícios centrais são reservados aos anti-soros e os orifícios externos aos antígenos. Para os testes com os potyvírus, o meio de ágar deve ser preparado com 0,85% de ágar nobre, 1,0% de  $\text{NaN}_3$  e 0,5% de dodecil sulfato de sódio (SDS), enquanto que os testes para os comovírus são realizados em meio de ágar contendo 0,8% de ágar nobre, 0,85%  $\text{NaCl}$  e 0,05% de  $\text{NaN}_3$ .

### Sorologia com discos de hipocótilos de sementes germinadas

As sementes escolhidas por acaso são desinfestadas em solução de hipoclorito de sódio a 0,5% durante dez minutos. Após esse tratamento, as sementes são lavadas duas vezes em água esterilizada, distribuídas sobre duas folhas de papel de filtro ("germ test") unedecida, medindo 39 x 28 cm, e, posteriormente, cobertas com uma única folha de papel do mesmo tamanho. Em seguida, as três folhas são dobradas dois centímetros ao longo da maior dimensão e enroladas em sentido perpendicular. Os rolos de papel são colocados na vertical com a margem dobrada para baixo e incubados numa câmara com, praticamente, 100% de umidade relativa e temperatura alternada de 20°C/16 horas e 30°C/8 horas, durante cinco dias. Os hipocótilos devem ser cortados individualmente em discos, com espessura de 1 a 2 mm, com auxílio de lâminas de barbear. Os discos são testados individualmente pela técnica sorológica, que envolve o teste de dupla ou de simples difusão em ágar. No último teste, os anticorpos são incorporados diretamente, no meio de ágar, a sua preparação.

### Sorologia de extratos de hipocótilos de sementes germinadas

Este método é basicamente semelhante ao citado anteriormente. Em lugar de discos, extratos de hipocótilos de plantas podem ser submetidos a teste sorológico de dupla ou de simples difusão em ágar.

### Sorologia de microscopia eletrônica

A técnica consiste em se revestir telinhas de cobre cobertas com filme de Parlodion, com anti-soros específicos para vírus de caupi. Os anti-soros utilizados são diluídos em tampão de 0,05 M de TRIS, pH 7,2 na proporção de 1:100 e 1:1000. As telinhas contendo os anti-soros são lavadas com 0,05 M de TRIS e, a seguir, tratadas com extratos obtidos das amostras de semente de caupi. Depois, são lavadas com solução tamponada e água destilada e coradas com 1,0% de acetato de uranila, preparado em 50% de ethanol. As telinhas são lavadas mais uma vez com 50% de ethanol, e secadas, antes de serem observadas no microscópio eletrônico.

### 5. CONCLUSÕES

Com respeito às metodologias empregadas para a detecção de fungos em sementes de caupi, os procedimentos não têm sido padronizados. Os trabalhos com relação às bactérias fitopatogênicas ou saprófitas são escassos. Para a detecção de vírus transmitido por sementes, poucos laboratórios de sementes estão equipados para realizar os testes sanitários. De uma maneira geral, é necessário padronizar os métodos de detecção de fungos, bactérias e vírus em sementes de caupi, com níveis de tolerância de infecção.

BIBLIOGRAFIA

- ALLEN, D.J. The pathology of tropical food legumes: disease resistance in crop improvement. Chichester, J. Wiley, 1983. 413 p. il..
- ARAÚJO, E. Diagnóstico de patologia de sementes de caupi. *Vigna unguiculata* (L.) walf, no Brasil. R. Bras. Sementes, Brasília, 7(1): 91-103, 1985.
- BARROS, S.T. de; SILVA, I.S. & MENEZES, M. Influência de fungicidas no controle de *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Scrib., inoculado artificialmente em sementes de feijão macassar, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., cultivar alagoano. Fitopatol. Bras., Brasília, 6(1):465-8, 1981.
- BATISTA, M. de F. Fungos associados a sementes de caupi. IPEAN v. 69. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1981, 2 p.(EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Pesquisa em andamento, 22).
- BOLKAN, H.A.; COSTA, C.L. & FERREIRA, R.C. Fungos isolados de 43 variedades de feijoeiro e *Vigna* cultivadas em vários estados do Brasil. Fitopatol. Bras., Brasília, 3(1): 77-8, 1978.
- CHOUHURY, M.M. Detecção e controle químico de *Macrophomina phaseolina* nas sementes de caupi, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 2, Recife, PE, 1981. Resumos dos trabalhos técnicos. Brasília, ABRATES, 1981. p.45.
- CHOUHURY, M.M. Situação atual e potencialidade de produção de sementes de alta qualidade sanitária em regiões árida e semi-árida brasileiras. R. Bras. Sementes, Brasília, 7(2): 21-31, 1985.
- EMECHEBE, A.M. & MEDONALD. D. Seed-borne pathogenic fungi and bacteria of cowpea in Northern Nigeria. PANS, 25(4): 401-4, 1979.
- LIMA, J.A.A. Teste sorológico para identificação de vírus de leguminosas. Fitopatol. Bras.. Brasília, 4(3): 215-25, 1979.
- LIMA, J.A.A.; OLIVEIRA, F.M.W.; KITAJIMA, E.W. & LIMA, M.G.A. Propriedades biológicas e sorológicas de um potyvirus isolado de feijão de corda no Ceará. Fitopatol. Bras., 6(2): 205-16, 1981.



- LIN, M.T.; SANTOS, A. & KITAJIMA, W.A. Host reactions and transmission of two seed-borne cowpea viruses, from Central Brasil. *Fitopatol. Bras.*, Brasília, 6(2): 193-203, 1981.
- NEERGAARD, P. Seed pathology 2. ed. London, The MacMillan Press, 1979. 1191 p.
- PRASANNA, K.P.R. Seed health testing of cowpea with special reference to anthracnose caused by *Colletotrichum lindemuthianum*. *Seed Sci. Technol.*, Zurich, 13(3): 821-7, 1985.
- RICHARDSON, M.J. An annotated list of seed borne diseases. London, CMI/ISTA, 1979. 320 p.
- SHEKHAWAT, G.S. & PATEL, P.N. Seed transmission and spread of bacterial blight of cowpea and leaf spot of green gram in summer and monsoon seasons. *Plant Dis. Rep.*, Beltsville, 61(5): 390-2, 1977.
- SILVEIRA, L.F.S. & LIMA, J.A.A. Identificação de "cowpea aphid - borne mosaic vírus" e "cucumber mosaic vírus" em sementes de caupi comercializadas no Estado do Ceará. *Fitopatol. Bras.*, Brasília, 11(2): 369, 1986. Resumo.
- SINGH, S.R. & ALLEN, D.J. Cowpea pests and diseases. Ibadan, ISTA, 1979. 113 p. il. (Manual Séries, 2).
- SINHA, O.K. & KHARE, M.N. Seed-borne fungi of cowpea and their significance. *Indian Phytopathol.*, New Delhi, 30(4): 469-72, 1977.
- SURYANARAYANA, D. Seed pathology. New Delhi, Vikas Publishing House Pvt Ltd, 1978, 111 p.

Anexo I - Relação de microorganismos isolados das sementes de caupi, em diversos países onde esta cultura é explorada.

<u>Fungos</u>	<u>Países</u>	<u>Fungos</u>	<u>Países</u>
<i>Absidia</i> spp. ....	Brasil	<i>Cladosporium vignae</i> .....	Estados Unidos
<i>Alternaria alternata</i> .....	Brasil	<i>Cochliobolus heterostrophus</i> .....	Índia
<i>Alternaria raphani</i> .....	Brasil	<i>Colletotrichum capsici</i> .....	Nigéria
<i>Alternaria</i> sp. ....	Brasil, Porto Rico	<i>Colletotrichum dematium</i> .....	Brasil
<i>Alternaria tenuissima</i> .....	Brasil	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ..	Brasil
<i>Ascochyta phaseolorum</i> .....	Rhodesia	<i>Colletotrichum graminicola</i> .....	Brasil
<i>Ascochyta</i> spp. ....	Brasil, Nigéria	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i> ..	Brasil, Nigéria
<i>Aspergillus efesus</i> .....	Brasil	<i>Colletotrichum truncatum</i> .....	Nigéria
<i>Aspergillus sclerotiorum</i> .....	Brasil	<i>Corynespora cassicola</i> .....	
<i>Aspergillus flavus</i> .....	Brasil, Índia	<i>Curvularia eragrostidis</i> .....	Brasil
<i>Aspergillus niger</i> .....	Brasil, Índia	<i>Curvularia lunata</i> .....	Brasil
<i>Aspergillus ochraceus</i> .....	Brasil	<i>Curvularia senegalensis</i> .....	Brasil
<i>Aspergillus oryzae</i> .....	Brasil	<i>Curvularia</i> spp. ....	Brasil
<i>Aspergillus tamarii</i> .....	Brasil	<i>Curvularia verruculosa</i> .....	Índia
<i>Aspergillus repens</i> .....	Brasil	<i>Diaporthe phaseolorum</i> .....	Índia
<i>Aspergillus</i> spp. ....	Brasil	<i>Diplodia</i> sp. ....	Brasil
<i>Aspergillus sydowii</i> .....	Brasil	<i>Diplodina</i> sp. ....	Brasil
<i>Aspergillus terreus</i> .....	Índia	<i>Drechslera hawaiiensis</i> .....	Índia
<i>Aspergillus versicolor</i> .....	Brasil	<i>Drechslera</i> spp. ....	Brasil
<i>Botrytis cinerea</i> .....	Índia	<i>Epicoccum</i> sp. ....	Brasil
<i>Botrytis</i> spp. ....	Brasil	<i>Fusarium concolor</i> .....	Índia
<i>Botryodiplodia</i> sp. ....	Brasil	<i>Fusarium equiseti</i> .....	Brasil, Índia
<i>Botryodiplodia theobromae</i> .....	Brasil, Costa Rica	<i>Fusarium usarioides</i> .....	Índia
<i>Cacumisporium</i> sp. ....	Índia	<i>Fusarium moniliiforme</i> .....	Brasil, Índia
<i>Candida</i> sp. ....	Brasil	<i>Fusarium moniliiforme</i> f.sp.	
<i>Cephalosporium</i> spp. ....	Índia	<i>subglutinans</i> .....	Brasil
<i>Cercospora canescens</i> .....	Nigéria	<i>Fusarium oxysporum</i> .....	Brasil, Nigéria
<i>Cercospora</i> spp. ....	Brasil	<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp.	
<i>Chaetomium</i> sp. ....	Brasil, Índia	<i>phaseoli</i> .....	Brasil
<i>Chlamydomyces</i> sp. ....	Brasil	<i>Fusarium roseum</i> .....	Brasil
<i>Cladosporium</i> spp. ....	Brasil, Porto Rico	<i>Fusarium roseum</i> f.sp.	
		<i>arthrosporivides</i> .....	Brasil

Continua

<u>Fungos</u>	<u>Países</u>	<u>Fungos</u>	<u>Países</u>
<i>Fusarium roseum</i> f.sp.		<i>Penicillium</i> spp. ....	Brasil, Índia
<i>avenaceum</i> .....	Brasil	<i>Penicillium steckii</i> .....	Brasil
<i>Fusarium roseum</i> f.sp.		<i>Pestalotia mangifera</i> .....	Índia
<i>graminearum</i> .....	Brasil	<i>Pestalotia</i> sp. ....	Brasil
<i>Fusarium semitectum</i> .....	Brasil, Porto Rico	<i>Phoma bakeriana</i> .....	Índia
<i>Fusarium solani</i> .....	Brasil, Nigéria	<i>Phoma</i> spp. ....	Brasil
<i>Fusarium</i> spp. ....	Brasil	<i>Phomopsis sojae</i> .....	Brasil
<i>Fusarium tracheiphilum</i> .....	Estados Unidos	<i>Phomopsis</i> spp. ....	Brasil, Porto Rico
<i>Gliocladium roseum</i> .....	Brasil	<i>Pithomyces</i> sp. ....	Brasil, Índia
<i>Gliocladium</i> sp. ....	Brasil	<i>Pleospora infectoria</i> .....	Índia
<i>Helminthosporium</i> sp. ....	Brasil	<i>Pseudocercospora cruenta</i>	
<i>Heterosporium</i> sp. ....	Brasil	<i>Rhizoctonia bataticola</i> .....	Índia
<i>Lasiodiplodia theobromae</i> ...	Porto Rico	<i>Rhizoctonia solani</i> .....	Brasil, Nigéria, Senegal
<i>Macrophomina phaseolina</i> .....	Brasil, Nigéria, Costa Rica, Índia, Estados Unidos	<i>Rhizoctonia</i> sp. ....	Brasil
<i>Memnoniella</i> sp. ....	Brasil, Índia	<i>Rhizopus arrhizus</i> .....	Brasil, Índia
<i>Monilia</i> sp. ....	Brasil	<i>Rhizopus conii</i> .....	Brasil
<i>Mucor</i> spp. ....	Brasil	<i>Rhizopus nigricans</i> .....	Brasil
<i>Myrothecium leucotrichum</i> ....	Índia	<i>Rhizopus nodosus</i> .....	Brasil
<i>Myrothecium roridum</i> .....	Índia	<i>Rhizopus</i> sp. ....	Brasil, Costa Rica
<i>Myrothecium verrucaria</i> .....	Nepal	<i>Sclerotium rolfsii</i> .....	Brasil
<i>Nigrospora</i> spp. ....	Brasil, Índia	<i>Septoria vignae</i> .....	Nigéria
<i>Paecilomyces</i> sp. ....	Brasil	<i>Stachybotris</i> sp. ....	Índia
<i>Papulaspora</i> sp. ....	Brasil, Costa Rica	<i>Stachylidium</i> sp. ....	Brasil
<i>Penicillium brevi-</i>		<i>Stilbum</i> sp. ....	Brasil
<i>-compactum</i> .....	Brasil	<i>Syncephalastrum racemosum</i> ..	Índia
<i>Penicillium chrysogenum</i> ....	Brasil	<i>Torula</i> sp. ....	Brasil
<i>Penicillium crustosum</i> .....	Índia	<i>Trichoderma</i> sp. ....	Brasil
<i>Penicillium frequentans</i> .....	Brasil	<i>Trichoderma viride</i> .....	Brasil
<i>Penicillium notatum</i> .....	Costa Rica	<i>Trichotecium roseum</i> .....	Brasil
<i>Penicillium raistric</i> .....	Costa Rica	<i>Ulocladium chartarum</i> .....	Índia
<i>Penicillium rubrum</i> .....	Brasil, Índia	<u>Bactérias</u>	
		<i>Pseudomonas serjngae</i> .....	Estados Unidos
		<i>Xanthomonas campestris</i>	
		pv. <i>vignicola</i> .....	Nigéria, Brasil, Índia



## CAPÍTULO XVII

## TESTES DE SANIDADE DE SEMENTES DE ESSÊNCIAS FLORESTAIS

Jane Silveira Carneiro<sup>(1)</sup>1. INTRODUÇÃO

O estudo das essências florestais nativas ou exóticas adaptadas à região, quer sejam frutíferas silvestres ou madeiras nobres, é de grande importância para a Silvicultura, visto que as sementes de alto valor (espécies que serão utilizadas como matéria na fabricação de papel de celulose) permitem um aumento do potencial de plantação e uma redução nos custos de im-  
plantação.

Apesar do conhecimento que se tem sobre perdas de produtividade e de qualidade de madeiras em algumas essências florestais exóticas, devido a problemas de etiologia infecciosa, é grande a escassez de informações sobre a metodologia de análise de suas sementes, especialmente em nosso país, visando uma avaliação qualitativa das mesmas. Em relação às espécies florestais nativas, praticamente, não se têm relatos na literatura.

Este fato deve-se, provavelmente, à existência de poucas doenças observadas nessas culturas, até o momento.

Pouco se conhece sobre perdas econômicas significativas devido à presença de patógenos transmitidos por sementes em essências florestais. Essências exóticas como Pinus, Eucalipto e Acácia-negra, de maior interesse econômico, têm apresentado poucos problemas de sanidade de semente.

2. PROBLEMAS FITOSSANITÁRIOS EM ESSÊNCIAS FLORESTAIS NO BRASIL E EXTERIOR

Os maiores problemas ligados a doenças ocorrem durante a germinação de sementes e formação de mudas nos viveiros pelo uso de uma tecnologia inadequada. Porém, poucas são as doenças de maior importância.

---

(1) Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Mestre, IBDF/CENARGEN/EMBRAPA. SAIN-L4-DPq.  
70.770 - Brasília-DF.