

## Influência de Fatores Bióticos e Abióticos em Podridão de Raízes de Mudas de Mangabeira



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**  
**Embrapa Cerrados**  
**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

## **Documentos 194**

# **Influência de Fatores Bióticos e Abióticos em Podridão de Raízes de Mudas de Mangabeira**

*José de Ribamar N. dos Anjos*  
*Maria José d'Ávila Charchar*  
*Euzebio Medrado da Silva*  
*Sérgio Saraiva N. dos Anjos*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Cerrados**

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73310-970 Planaltina, DF

Fone: (61) 3388-9898

Fax: (61) 3388-9879

<http://www.cpac.embrapa.br>

[sac@cpac.embrapa.br](mailto:sac@cpac.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *José de Ribamar N. dos Anjos*

Secretário-Executivo: *Maria Edilva Nogueira*

Supervisão editorial: *Fernanda Vidigal Cabral de Miranda*

Revisão de texto: *Francisca Elijani do Nascimento*

Normalização bibliográfica: *Rosângela Lacerda de Castro*

Editoração eletrônica: *Jussara Flores de Oliveira*

Capa: *Jussara Flores de Oliveira*

Foto da capa: *Roberto Manoel Gonçalves*

Impressão e acabamento: *Jaime Arbués Carneiro /  
Divino Batista de Sousa*

Impresso no Serviço Gráfico da Embrapa Cerrados

**1ª edição**

1ª impressão (2007): tiragem 100 exemplares

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

**Embrapa Cerrados**

---

I43      Influência de fatores bióticos e abióticos em podridão de raízes de mudas de mangabeira / José de Ribamar N. dos Anjos ... [et al.]. Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2007. 19 p.— (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111; 194)

1. Produção radicular. 2. Mangaba. 3. Doença de planta.  
I. Anjos, José de Ribamar N. dos. II. Série.

632.4 - CDD 21

# **Autores**

## **José de Ribamar N. dos Anjos**

Eng. Agrôn., Ph.D.

Pesquisador, Embrapa Cerrados

[ribamar@cpac.embrapa.br](mailto:ribamar@cpac.embrapa.br)

## **Maria José d'Ávila Charchar**

Eng. Agrôn., Ph.D.

Pesquisadora, Embrapa Cerrados

[mdavila@cpac.embrapa.br](mailto:mdavila@cpac.embrapa.br)

## **Euzebio Medrado da Silva**

Eng. Agrôn., Ph.D.

Pesquisador, Embrapa Cerrados

[euzebio@cpac.embrapa.br](mailto:euzebio@cpac.embrapa.br)

## **Sérgio Saraiva N. dos Anjos**

Farm. Industrial, Especialista

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

[nazareno@cenargen.embrapa.br](mailto:nazareno@cenargen.embrapa.br)

# Apresentação

A mangabeira é uma planta silvestre que vegeta espontaneamente com grande dispersão natural, notadamente no Nordeste e no Cerrado do Centro-Oeste, ocorrendo também no Norte e no Sudeste. O fruto é o principal produto dessa espécie, que além do consumo in natura é utilizado na produção de doces, xaropes, compotas, vinho, vinagre, licor, geléia e principalmente suco e sorvete. Essa espécie, tendo em vista sua contribuição para a geração de emprego e renda aos pequenos agricultores, é considerada uma fruteira de importância econômica no Centro-Oeste e no Nordeste do Brasil.

Esta publicação teve por objetivos: a) relatar a ocorrência de podridão do sistema radicular e morte de plantas adultas e de mudas de mangabeira causadas pelo fungo *Fusarium solani*; b) avaliar a influência do potencial de água do solo na severidade da podridão de raízes em mudas de mangabeira, sob casa de vegetação, causada por *Cylindrocladium clavatum*.

*Roberto Teixeira Alves*  
Chefe-Geral da Embrapa Cerrados

# Sumário

|                                                                                                                                                 |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Introdução .....</b>                                                                                                                         | <b>9</b>  |
| <b>Podridão do sistema radicular e morte de plantas<br/>adultas .....</b>                                                                       | <b>10</b> |
| <b>Podridão do sistema radicular e morte de mudas .....</b>                                                                                     | <b>12</b> |
| <b>Efeito do potencial de água no solo na podridão de<br/>raízes de mangabeira causada por <i>Cylindrocladium</i><br/><i>clavatum</i> .....</b> | <b>13</b> |
| <b>Considerações finais .....</b>                                                                                                               | <b>16</b> |
| <b>Referências .....</b>                                                                                                                        | <b>16</b> |
| <b>Abstract .....</b>                                                                                                                           | <b>19</b> |

# Influência de Fatores Bióticos e Abióticos em Podridão de Raízes de Mudas de Mangabeira

---

*José de Ribamar N. dos Anjos; Maria José d'Ávila Charchar; Euzebio Medrado da Silva; Sérgio Saraiva N. dos Anjos*

## Introdução

A mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes), pertencente à ordem Gentianales e à família Apocynaceae, é uma espécie frutífera de clima tropical que vegeta espontaneamente com grande dispersão natural, notadamente no Nordeste e no Cerrado do Centro-Oeste, ocorrendo também no Norte e no Sudeste ([VIEIRA NETO, 2001](#); [FONSECA; CONDÉ, 1994](#)). O fruto é o principal produto dessa espécie, que além do consumo in natura é utilizado na produção de doces, xaropes, compotas, vinho, vinagre, licor, geléia e principalmente suco e sorvete ([VIEIRA NETO, 1994](#); [NAVES, 1999](#); [AGUIAR FILHO et al., 1998](#)). Essa espécie, tendo em vista sua contribuição para a geração de emprego e renda aos pequenos agricultores (ALMEIDA, 1998), é considerada uma fruteira nativa de importância social, econômica e ambiental no Centro-Oeste e no Nordeste do Brasil, podendo ser usada em cultivos comerciais e reflorestamento de áreas degradadas, ou de baixa capacidade de uso ([MARTINOTTO, 2006](#)).

Na fase adulta das plantas, é comum a ocorrência de manchas foliares causadas por *Colletotrichum gloesporioides* ([SILVA et al., 2001](#)) e *Pseudocercospora luzardii* ([FURLANETTO; DIANESE, 1999](#)). Já na fase de formação de mudas em sementeiras e viveiros, é comum a ocorrência de podridão de raízes e morte de plântulas causadas por *Cylindrocladium clavatum* ([JUNQUEIRA et al., 1996](#)), que causa altos índices de mortalidade

de mudas em viveiro, podendo inviabilizar o plantio comercial da mangabeira ([MACHADO et al., 2004](#)), razão por que é considerada a doença mais importante dessa espécie. Mais recentemente, [Charchar et al. \(2003\)](#) relataram a ocorrência de podridão de raízes e morte de mudas causadas por *Fusarium solani* Mart. (Sacc.), e [Anjos et al. \(2003\)](#) relataram a ocorrência de podridão de raízes e morte de plantas adultas causadas também por *F. solani*.

Segundo [Vieira Neto \(2001\)](#), o processamento de mangaba não é feito em maior escala porque o volume de frutos não atende à demanda. Por isso, a conquista de novos mercados, principalmente no Sul e Sudeste, está condicionada à implantação de pomares comerciais, uma vez que o baixo volume de produção atual, originário totalmente do extrativismo, mal atende à demanda dos mercados consumidores locais ([LEDERMAN et al., 2000](#)). A exploração comercial, por sua vez, está intimamente relacionada à produção de mudas, que é uma das limitações à expansão da cultura.

Esta publicação teve por objetivos: a) relatar a ocorrência de podridão do sistema radicular e morte de plantas adultas e de mudas de mangabeira causadas pelo fungo *Fusarium solani*; e b) avaliar a influência do potencial de água do solo na severidade da podridão de raízes em mudas de mangabeira, sob casa de vegetação, causada por *Cylindrocladium clavatum*.

## **Podridão do sistema radicular e morte de plantas adultas**

Em junho de 2002, foram observadas plantas mortas em menos de 1 % de uma população de mangabeira com 2 anos de idade, em um experimento sobre domesticação de espécies nativas do Cerrado, no Campo Experimental da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. Nas raízes e no lenho até 4-5 cm acima do solo, foram observadas manchas marrom-claras contrastando com a cor bege normal ([Fig. 1](#)). O fungo *Fusarium solani* Mart. (Sacc.) foi consistentemente isolado, tanto do lenho quanto das raízes, em BDA + estreptomicina. Para confirmar sua patogenicidade, 15 mudas de mangabeira com 6-8 folhas em saco plástico com solo esterilizado foram inoculadas, aderindo-se um disco com micélio e esporos de uma cultura monospórica de *F. solani* ao colo da planta. Procedimento

idêntico foi utilizado para as plantas controle, exceto que os discos de BDA não continham fungo. Em seguida, as plantas foram cobertas com saco plástico e mantidas a 26 °C, durante 72 horas. Após esse período, foram transferidas para uma casa de vegetação e, à medida que as mudas murchavam, eram efetuados os reisolamentos do fungo.

A identificação do agente causal, *F. solani*, foi efetuada de acordo com as características morfológicas descritas na literatura especializada ([BOOTH; WATERSON, 1964](#); [O´DONNEL, 2000](#)), usando-se colônias crescidas em BDA a 26 °C durante 10 dias sob luz branca permanente.

Complementarmente, esse isolado foi comparado com *F. solani* (IMI 389270), descrito em mudas de mangabeira no Cerrado ([CHARCHAR et al., 2003](#)). Esse isolado causou murcha e necrose no colo em 100 % das mudas inoculadas. O reisolamento de *F. solani* confirmou a hipótese de que esse fungo é o agente causal da morte de mangabeiras adultas no Campo Experimental da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.



**Fig. 1.** Sintomas causados por *F. solani* em mangabeira.

A – morte de planta adulta; B – mancha marron-clara (→) no lenho de planta adulta; C – podridão do colo em muda, decorrente de inoculação artificial.

**Características do isolado. Colônias:** o isolado forma abundante micélio aéreo creme em BDA. **Microconídios:** os microconídios são abundantes, hialinos, ovais a cilíndricos, têm uma ou duas células e medem 7,5-22,5 x 2,50-6,25 µm. **Macroconídios:** os macroconídios são cilíndricos a falcados, a maioria levemente curvos, célula basal pedicelada, com até seis células mas a maioria com quatro, medem 27,5-60,0 x 2,50-6,25 µm.

**Clamidósporos:** os clamidósporos são abundantes, a maioria globosos mas alguns são ovais, intercalados ou terminais nas hifas e nos conídios, formados predominantemente solitários ou em pares, mas às vezes em cadeias com três clamidósporos ou em “cluster”, medem 5,0-13,0 x 5,0-10,0 µm.

## Podridão do sistema radicular e morte de mudas

Em 2002, mudas de mangabeira apresentaram alta incidência de escurecimento de colo e de raízes, murcha, queda de folhas e morte, em viveiro e casa de vegetação na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. O objetivo desse trabalho foi identificar o agente etiológico dessa nova doença em mangabeira. Do tecido infectado, o fungo *Fusarium solani* foi consistentemente isolado de mudas de mangabeira. Após cultura monospórica, foi feita a identificação de *F. solani* (Mart.) Sacc (IMI 389270). Em casa de vegetação, mudas de mangabeira com 1 mês de idade, sendo 20 mudas com ferimento e 20 sem ferimento, foram inoculadas no colo, aderindo-se um disco de 5 mm de diâmetro da cultura do fungo em BDA. O mesmo número de mudas sadias, submetidas às mesmas condições, exceto que não foram tratadas com o fungo, serviram como controle. Os primeiros sintomas de escurecimento do colo e murcha apareceram quatro dias após a inoculação nas mudas com e sem ferimento (Fig. 2). *F. solani* foi reisolado do tecido infectado, completando-se assim os postulados de Koch.

**Características do isolado de mudas. Colônias:** o isolado forma abundante micélio aéreo creme em BDA, crescimento rápido e esporulação abundante. **Microconídios:** os microconídios são abundantes, hialinos, cilíndricos, têm

uma ou duas células e medem  $5,0-20,0 \times 2,7-3,7 \mu\text{m}$ . **Macroconídios:** os macroconídios são cilíndricos a falcados, a maioria levemente curvos, célula basal pedicelada, com até seis células mas a maioria com quatro, medem  $25,0-62,5 \times 2,5-5,0 \mu\text{m}$ . **Clamidósporos:** os clamidósporos são abundantes, a maioria globosos mas alguns são ovais, a maioria é formada terminalmente e solitária e mede  $5,0-12,5-5,0-10,0 \mu\text{m}$ .

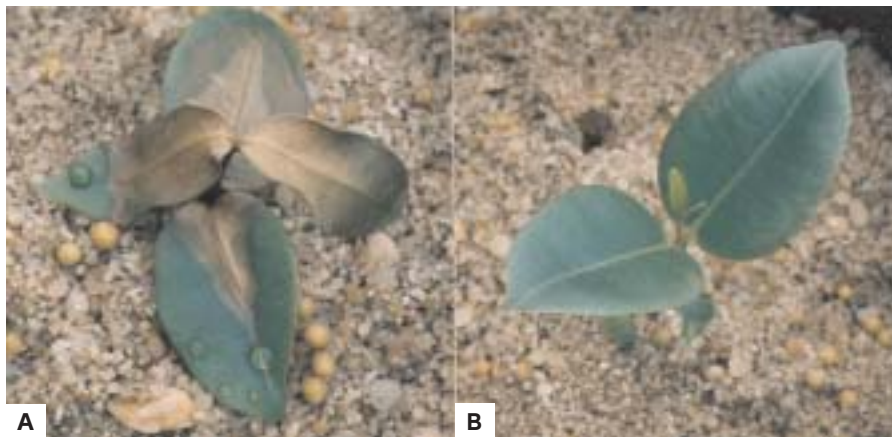


Fig. 2. Efeito de *Fusarium solani* em muda de mangabeira. A – muda inoculada artificialmente com o fungo; B – muda sadia.

### **Efeito do potencial de água no solo na podridão de raízes de mangabeira causada por *Cylindrocladium clavatum***

Foi instalado um experimento em casa de vegetação, na sede da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, com o objetivo de avaliar a influência do potencial de água no solo, no momento de irrigar, sobre a severidade da podridão de raízes de mudas de mangabeira causada por *C. clavatum*. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com quatro tratamentos (níveis de tensão de água no solo) e oito repetições. As mudas foram estabelecidas em vasos de plástico com capacidade de quatro quilos de solo esterilizado, de textura franco argilo-arenosa (31,8 % de argila, 2,0 % de

silte e 66,2 % de areia), com uma densidade média do solo de 1,31 g/cm<sup>3</sup> e saturação, em base volumétrica, de 32,7 %. A curva de retenção de água desse solo (Fig. 3) é típica de um meio poroso bem drenado com 19,7 % de água acima da capacidade campo indicada de 10 kPa e 9,1 % de água disponível até o ponto de murchamento permanente estabelecido a 1.500 kPa.

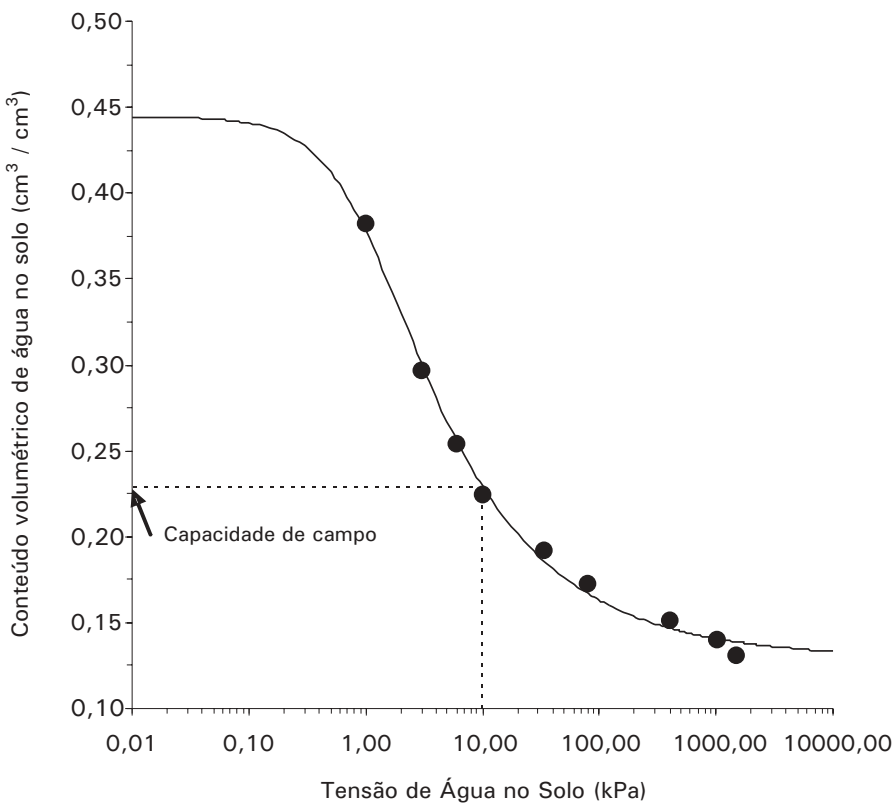


Fig. 3. Curva de retenção de água do solo, utilizado como substrato no cultivo das mudas de mangaba.

A inoculação com *C. clavatum* foi efetuada aderindo-se um disco de BDA com micélio e esporos de uma cultura monospórica do fungo ao colo das plantas. Procedimento idêntico foi utilizado para as plantas controle, exceto que os discos de BDA não continham fungo. As mudas, após a inoculação, foram mantidas nos diferentes níveis de tensão máxima de água no solo: 10, 20, 30, 40 kPa medidos com tensiômetros instalados no solo na profundidade de 10 cm, monitorados com tensímetro digital de punção WaterMeter modelo TDP. A reposição de água foi feita com 50 mL em cada vaso toda vez que a tensão de água no solo atingia o nível estabelecido para cada tratamento, mantendo, assim, a umidade do solo próxima da quantidade equivalente a cada nível de tensão. Três dias após a inoculação artificial do fungo, apareceram sintomas de mancha marrom nas folhas e murcha das mudas, variando de 62,5 % a 75 % nos diferentes níveis de tensão (Tabela 1). Sete dias após a inoculação, 100 % das mudas mantidas nos níveis de tensão de 10, 20, 30 e de 40 kPa murcharam ou morreram. Como controle, foi avaliada a influência dos mesmos níveis de tensão máxima de água no solo em mudas sem inoculação com *C. clavatum*, nas quais não foi verificada murcha ou mortalidade de mudas. O reisolamento de *C. clavatum* das mudas inoculadas e que expressaram sintomas comprovou que eles foram causados por esse fungo, já que ele não foi isolado de plantas assintomáticas.

Tabela 1. Influência do potencial de água no solo na podridão de raízes de mangabeira causada por *C. clavatum* inoculado artificialmente, sob casa de vegetação.

| Tensão de água<br>no solo (kPa) | Evolução do sintoma de murcha de mudas (%),<br>após a inoculação |        |        |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------|--------|
|                                 | 3 dias                                                           | 4 dias | 7 dias |
| 10                              | 62,5                                                             | 87,5   | 100    |
| 20                              | 62,5                                                             | 100    | 100    |
| 30                              | 75,0                                                             | 87,5   | 100    |
| 40                              | 75,0                                                             | 87,5   | 100    |

## Considerações finais

- Considerando-se que a exploração comercial de mangaba está intimamente relacionada à produção de mudas, em cuja fase é comum a ocorrência de podridão de raízes e a conseqüente morte de mudas, a identificação e caracterização de estresses bióticos e abióticos associados a essa doença é de vital importância para o estabelecimento de medidas de controle.
- A severidade da podridão de raízes de mangabeira causada por *C. clavatum*, nas condições do experimento, não foi influenciada pelos níveis de tensão de água no solo, no momento de irrigar, de 10, 20, 30 e 40 kPa, no período de avaliação de 3 a 7 dias após a inoculação das mudas. Portanto, a hipótese de que a severidade da podridão de raízes da mangabeira, causada pelo fungo *C. clavatum*, decresceria à medida que os níveis de tensão de água no solo, no momento da irrigação, aumentasse não se confirmou.
- *Fusarium solani*, também, é um patógeno associado à podridão de mudas e de plantas adultas de mangabeira no Cerrado. Tendo em vista que sua persistência no solo pode durar indefinidamente ([SCHROTH; HENDRIX JR., 1962](#)), esse fungo potencialmente causa prejuízos significativos tanto na fase de produção de mudas, produzidas sob telado, quanto em plantios comerciais em condições de campo.

## Referências

- AGUIAR FILHO, S. P.; BOSCO, J.; ARAÚJO, I. A. **A mangabeira (*Hancornia speciosa*):** domesticação e técnicas de cultivo. João Pessoa: EMEPA, 1998. 26 p. (EMEPA. Documentos, 24).
- ALMEIDA, S. P. de. **Cerrado:** aproveitamento alimentar. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1998. 188 p.
- ANJOS, J. R. N.; CHARCHAR, M. J. d'A.; PEREIRA, E. B. C.; ANJOS, S. S. N. Morte de mangabeira adulta causada por *Fusarium solani* no Cerrado do Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 2003, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. 1 CD-ROM.

BOOTH, C.; WATERSON, J. M. *Fusarium solani*. **CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria**, n. 29, p. 1-2, 1964.

CHARCHAR, M. J. A.; ANJOS, J. R. N.; PEREIRA, E. B. C. Nova podridão radicular de mudas de mangabeira no Cerrado. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 28, p. S203, ago. 2003. Suplemento.

FONSECA, C. E. L.; CONDÉ, R. C. C. Estimativa da área foliar em mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomez). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 4, p. 593-599, 1994.

FURLANETTO, C.; DIANESE, J. C. Some *Pseudocercospora* species and a new *Prathiga* species from the Brazilian Cerrado. **Mycological Research**, Cambridge, v. 103, n. 9, p. 1203-1209, 1999.

JUNQUEIRA, N. T. V.; SILVA, J. A.; CHARCHAR, M. J. A.; ANDRADE, L. R. M. *Cylindrocladium* spp. associado à podridão de raízes de mudas de fruteiras nativas dos Cerrados e exótica. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 21, p. 362, ago. 1996.

LEDERMAN, I. E.; SILVA JÚNIOR, J. F.; BEZERRA, J. E. F.; ESPINDOLA, A. C. M. **Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes)**. Jaboticabal: Funep, 2000. 35 p. (Frutas Nativas, 2).

MACHADO, L. de L.; RAMOS, M. L. G.; CALDAS, L. S.; VIVALDI, L. J. Seleção de matrizes e clones de mangabeira para o cultivo in vitro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 5, p. 431-435, maio 2004.

MARTINOTTO, F. **Avaliação do desenvolvimento inicial de espécies arbóreas nativas do Cerrado**. 2006. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá.

NAVES, R. V. **Espécies frutíferas nativas dos cerrados de Goiás**: caracterização e influências do clima e dos solos. 1999. Tese (Doutorado) - Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

O'DONNELL, K. Molecular phylogeny of the *Nectria haematococca-Fusarium solani* species complex. **Mycologia**, New York, v. 92, n. 5, p. 919-938, 2000.

SCHROTH, M. N.; HENDRIX JR., F. F. Influence of nonsusceptible plants on the survival of *Fusarium solani* f. *phaseoli* in soil. **Phytopathology**, St. Paul, v. 52, p. 906-909, 1962.

SILVA, J. A.; SILVA, D. B.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas do Cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 179 p.

VIEIRA NETO, R. D. **Cultura da mangabeira**. Aracaju: Embrapa-CPATC, 1994. 16 p. (Embrapa-CPATC. Circular Técnica, 2).

VIEIRA NETO, R. D. **Recomendações técnicas para o cultivo da mangabeira**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001. 26 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica, 20).

# Influence of *Fusarium Solani* on Root Rot Symptoms of Mangaba Seedlings in Brazil

---

## Abstract

*The mangaba (Hancornia speciosa Gomes.), Apocynaceae family, is a native fruit of wide spread occurrence in Brazil, especially in the Cerrado Region. This species has great economic, ecological e social potential, since is much appreciated by the local populations as fresh fruits, juices, icecream, fruit-jelly and liqueur. During 2002, the fungus Fusarium solani Mart. (Sacc.) was consistently isolated from infected mangaba plants and seedlings as well, with root rot symptoms in Federal District, Brazil. Pathogenicity tests under greenhouse conditions and subsequent isolations of F. solani from artificially inoculated mangaba seedlings confirmed the hypothesis that this fungus was the incitant.*

*Index terms: Hancornia speciosa, Fusarium solani, root, rot.*