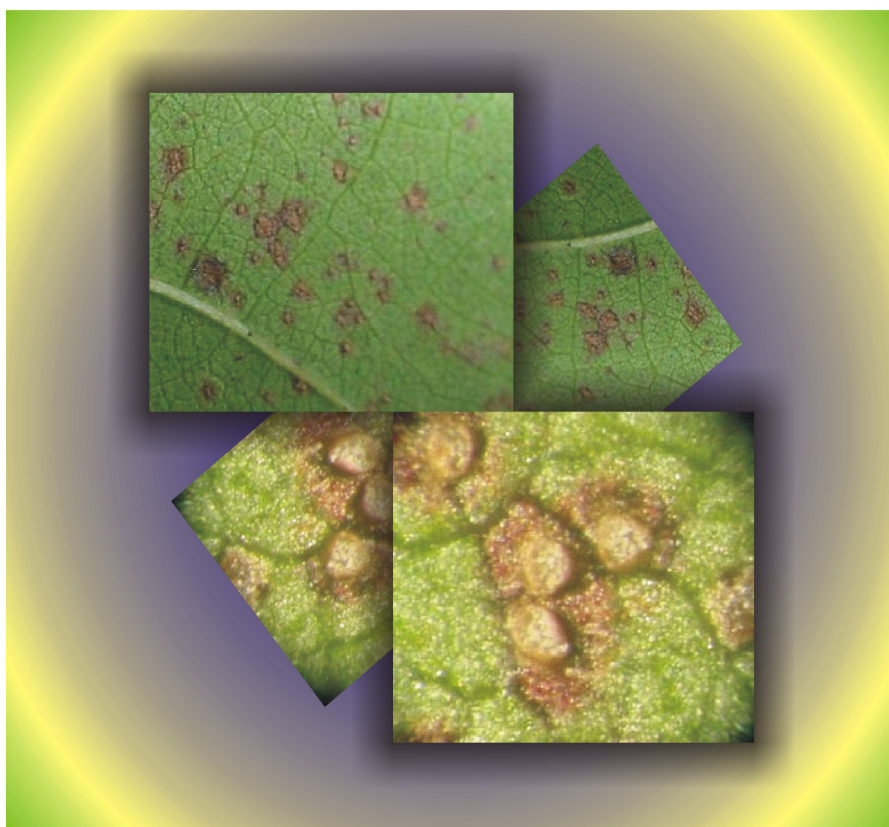


**Ferrugem "Tropical"  
do Algodoeiro**



## **República Federativa do Brasil**

Luiz Inácio Lula da Silva  
Presidente

## **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Roberto Rodrigues  
Ministro

## **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**

### **Conselho de Administração**

José Amauri Dimázio  
Presidente

Clayton Campanhola  
Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast  
Alexandre Kalil Pires  
Sérgio Fausto  
Urbano Campos Ribeiral  
Membros

### **Diretoria Executiva da Embrapa**

Clayton Campanhola  
Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca  
Herbert Cavalcante de Lima  
Mariza Marilena Tanajura Luz Barbosa  
Diretores Executivos

### **Embrapa Algodão**

Eleusio Curvelo Freire  
Chefe Geral

Alderí Emídio de Araújo  
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

José Gomes de Souza  
Chefe Adjunto de Administração

Odilon Reny Ribeiro Ferreira da Silva  
Chefe Adjunto de Comunicação, Negócio e Apoio



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Algodão

ISSN 0103-0205  
Agosto, 2003

## ***Documentos, 114***

### **Ferrugem “Tropical” do Algodoeiro**

Nelson Dias Suassuna  
Alderí Emídio de Araújo

**Campina Grande, PB  
2003**

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

**Embrapa Algodão**

Rua Osvaldo Cruz, 1143 – Centenário  
Caixa Postal 174  
CEP 58107-720 - Campina Grande, PB  
Telefone: (83) 341-3608  
Fax: (83) 341-2144  
algodao@cnpa.embrapa.br  
http://www.cnpa.embrapa.br

**Comitê de Publicações**

Presidente: Alderi Emídio de Araújo  
Secretária: Nívia Marta Soares Gomes  
Membros: Demóstenes Marcos Pedrosa de Azevedo  
José Wellington dos Santos  
Lúcia Helena Avelino Araújo  
Márcia Barreto de Medeiros Nóbrega  
Maria Auxiliadora Lemos Barros  
Maria José da Silva e Luz  
Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão  
Rosa Maria Mendes Freire

Supervisor Editorial: Nívia Marta Soares Gomes  
Revisão de Texto: Nelson Dias Suassuna  
Tratamento das ilustrações: Geraldo Fernandes de Sousa Filho  
Fotos: Raimundo Estrela Sobrinho  
Editoração Eletrônica: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

**1ª Edição**

1.000 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).

---

EMBRAPA ALGODÃO (Campina Grande, PB).

Ferrugem “tropical” do algodoeiro, por Nelson Dias Suassuna e Alderi  
Emídio  
de Araújo. Campina Grande, 2003.

17p. (Embrapa Algodão. Documentos, 114).

1. Algodão - Doenças - Ferrugem. I. Suassuna, N.D.; II. Araújo, A. E. de;  
III. Título. IV. Série.

---

CDD 633.51



Embrapa 2003

## **Autores**

### **Nelson Dias Suassuna**

Engº Agrº M.Sc., Pesquisador da Embrapa Algodão  
Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário,  
58107-720, Campina Grande, PB  
e-mail: suassuna@cnpa.embrapa.br

### **Alderí Emídio de Araújo**

Engº Agrº M.Sc., Pesquisador da Embrapa Algodão  
Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário,  
58107-720, Campina Grande, PB  
e-mail: alderi@cnpa.embrapa.br



## **Apresentação**

A cultura do algodoeiro no cerrado vem sendo afetada por várias doenças que, nas regiões tradicionalmente produtoras, nem sempre representavam problemas fitossanitários de grande magnitude. Este fato está relacionado às condições de ambiente amplamente favoráveis ao desenvolvimento e propagação das doenças nesta região. O aumento da intensidade das doenças do algodoeiro no estado de Goiás, vem exigindo o emprego de medidas de controle permanente, desde os métodos culturais, passando pelo plantio de cultivares mais resistentes, até o controle químico.

Tendo em vista o potencial para a ocorrência em grande intensidade, de doenças na cultura do algodoeiro, novas doenças de importância relativamente pequena para outras regiões do Brasil, surgem no cerrado e, particularmente no estado de Goiás, e carecem de cuidados para evitar que se estabeleçam e ocasionem danos expressivos à cultura.

A ferrugem tropical do algodoeiro vem preocupando os produtores de algodão de Goiás, em função de sua ocorrência, em algumas regiões produtoras do estado. Embora ainda sem expressão econômica, o monitoramento e os cuidados necessários para evitar que se torne um problema mais sério devem ser considerados.

A Embrapa Algodão, a Fundação GO e o FIALGO, preocupados em evitar o estabelecimento da ferrugem em Goiás, apresentam esse documento aos cotonicultores do estado, visando oferecer informações básicas sobre a doença, de modo a contribuir para que a mesma não venha se constituir em problema fitossanitário para a região.

**Eleusio Curvelo Freire**

Chefe Geral da Embrapa Algodão





## **Sumário**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Ferrugem “Tropical” do Algodoeiro .....</b>          | <b>9</b>  |
| <b>Introdução .....</b>                                 | <b>9</b>  |
| <b>Distribuição, gama de hospedeiros e perdas .....</b> | <b>10</b> |
| <b>Sintomas .....</b>                                   | <b>11</b> |
| <b>Agente etiológico .....</b>                          | <b>12</b> |
| <b>Epidemiologia .....</b>                              | <b>13</b> |
| <b>Manejo .....</b>                                     | <b>13</b> |
| <b>Referências Bibliográficas .....</b>                 | <b>15</b> |



## Ferrugem “Tropical” do Algodoeiro

---

Nelson Dias Suassuna  
Alderí Emídio de Araújo

### Introdução

O cerrado brasileiro consolidou-se como maior produtor de algodão do Brasil. O crescimento em área plantada e o aumento da produção trouxeram grandes benefícios em curto prazo para os produtores da região. Todavia esta expansão revelou novos problemas, como também problemas considerados secundários tornaram-se importantes para esta cultura, tais como o aumento da intensidade e o surgimento de novas doenças.

A cotonicultura no cerrado, nos últimos anos, testemunhou novos problemas fitossanitários, entre estes, a mancha de Ramulária, doença antes considerada secundária e que se tornou grave, sendo atualmente considerada, em algumas áreas, como a principal doença desta cultura. Fatores como o plantio contínuo em grandes áreas, altos níveis de inóculo inicial, condições climáticas favoráveis à ocorrência de epidemias e cultivares suscetíveis contribuíram para o agravamento deste problema.

No Estado de Goiás, entre as doenças do algodoeiro, as mais importantes têm sido a mancha de ramulária, ramulose, podridão de maçãs, mancha angular ou bacteriose, as viroses e a murcha de Fusarium.

Recentemente, uma nova doença foi constatada em algodoeiro no Estado de Goiás. Trata-se da “ferrugem tropical”. Apesar de haver relatos de

perdas causadas por esta doença no cerrado, não se sabe ainda quais serão seus impactos na cultura do algodoeiro na região e quais serão as estratégias para seu manejo. Diante do exposto, o presente documento tem por objetivo divulgar aspectos biológicos do patógeno causador da ferrugem tropical, bem como fatores que predispõem a planta à doença. Táticas de manejo e demandas por pesquisa também são discutidas.

### **Distribuição, gama de hospedeiros e perdas**

Dentre as doenças de plantas incitadas por fungos, as “ferrugens” são as mais fáceis de se identificar. O termo ferrugem é utilizado tanto para designar a doença quanto o patógeno causador. O termo foi cunhado pela primeira vez para a ferrugem do trigo. O sintoma característico é a lesão formada (pústula) de aspecto ferruginoso (BEDENDO, 1995). Esse grupo de fungos é composto por parasitas obrigatórios, ou seja, necessitam de células vivas para se desenvolverem, não possuindo fase saprofítica. Pertencem à classe dos basidiomicetos (mesmo grupo dos fungos comestíveis e carvões) e possuem ciclo de vida “complexo”, visto terem várias fases ou estádios, algumas vezes desenvolvidas em diferentes plantas hospedeiras (LITTLHEFIELD, 1981). Três tipos de ferrugens ocorrem no algodoeiro, causadas pelos fungos *Puccinia cacabata*, *Phakopsora gossypii* e *Puccinia shedonnardi* (HILLOCKS, 1992, WATKINS, 1981). Apenas *P. gossypii*, agente causal da ferrugem tropical, foi descrita no Brasil em algodão (HENNEN *et al.*, 1982).

A distribuição da ferrugem tropical é restrita a regiões de clima tropical (daí a origem da sua denominação), todavia ainda não foi constatada em países produtores de algodão como Egito, México e Zimbábwe. Porém a doença ocorre em outros países produtores como Austrália, sul dos Estados Unidos (Flórida) (HILLOCKS, 1992), Cuba (ARNOLD, 1986), Barbados (NORSE, 1974), China, (TAI, 1979, ZHUANG E WEI, 1999), Haiti (BENJAMIN e SLOT, 1969), Porto Rico (STEVENSON, 1975), Taiwan (SAWADA, 1959, HIRATSUKA e CHEN, 1991), Tanzânia (EBBELS e ALLEN, 1979), Ilhas Fiji (FIRMAN, 1972), Kênia (NATTRASS, 1961), Papua Nova Guiné (SHAW, 1984), África do Sul (CROUS *et al.*, 2000), Uganda (GJAERUM, 1985), Índia, Jamaica (HILLOCKS, 1992), Colômbia e Guatemala (BURITICA, 1999).

No Brasil o patógeno já fora relatado nos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Bahia, Pará, Rio de Janeiro, Ceará, Espírito Santo, Paraná e Rio Grande do Norte (Hennen *et al.*, 1982) e apesar de a doença já ter sido constatada no Brasil desde 1936 (MENDES *et al.*, 1998), o primeiro relato da ferrugem tropical do algodoeiro no Estado de Goiás foi feito no ano passado (ALVES e CUNHA, 2002).

Sua gama de hospedeiros é bastante diversa afetando todas as espécies cultivadas do gênero *Gossypium*. Além de espécies desse gênero, esta ferrugem também tem sido relatada em outras plantas da família Malvaceae: *Thespesia garckeana* (= *Azanza garckeana*, ocorrência na África – “chewing gum”), *Thespesia populnea* (ocorrência no Brasil) (Punithalingam, 1968), *Hibiscus tiliaceus* (ocorrência no Brasil – Algodoeiro da praia) e *Thespesia grandiflora* (= *Montezuma speciosissima*, ocorrência em Porto Rico – “Maga”) (BURITICA, 1999).

A doença geralmente surge no final da estação de cultivo, sempre após o início da senescência das folhas, quando causa poucos danos. Pode inclusive ser benéfica, pois acelera o processo de queda de folhas antes da colheita, o que reduz a umidade no dossel da planta e contribui para a diminuição do apodrecimento das maçãs, devido a maior aeração (HILLOCKS, 1992, WATKINS, 1981). Todavia, perdas significativas já ocorreram no Brasil, Índia e Jamaica, quando a cultura foi afetada no início do seu desenvolvimento vegetativo. No Brasil uma epidemia severa da doença foi relatada em plantas jovens (60 dias após o plantio), causando perdas estimadas em 24% (PINEDA 1987 citado por HILLOCKS, 1992). Perdas da mesma ordem também já foram constatadas na Índia. Na Venezuela a doença sempre ocorre nas épocas secas (novembro-fevereiro), mas não é considerada economicamente importante naquelas condições. Entretanto, em 1972, severas perdas ocorreram em plantios irrigados durante a estação seca (MALAGUTI *et al.*, 1972).

## Sintomas

Os primeiros sintomas são caracterizados por pequenas lesões de coloração escura que surgem na face superior da folha (Figura 1). É comum, em alguns cultivares, a ocorrência de um halo de cor púrpura circundando as

lesões. Completado o período de latência (20-25 dias), surgem as pústulas na face inferior das folhas. Estas são pequenas (1-3 mm), de formato circular (Figura 2), e coloração inicialmente amarelo pálido tornando-se castanha. As pústulas se desenvolvem abaixo da epiderme da folha e quando atingem a maturação, a epiderme é rompida e os uredósporos são liberados.



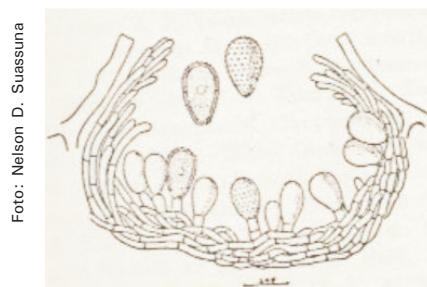
**Fig. 1.** Lesões na face superior da folha de algodoeiro causadas por *Phakopsora gossypii*.



**Fig. 2.** Detalhe de uma folha de algodoeiro com ferrugem tropical (face inferior com várias pústulas do patógeno).

## Agente etiológico

O agente causal da ferrugem tropical do algodoeiro é o fungo *Phakopsora gossypii* (Lagerh.) Hiratsuka (= *Cerotelium desmium*). Este patógeno desenvolve todo seu ciclo em um hospedeiro (ferrugem autóica). Os esporos (uredósporos) são produzidos em estruturas (pústulas) localizadas abaixo da epiderme da folha do hospedeiro. (Figuras 3 e 4). O formato dos uredósporos é de elíptico a ovóide de coloração hialina a amarelo claro e medindo 16-19 x 19-27  $\mu$ m (Figura 3). Télias também são produzidas, porém são raras e,



**Fig. 3.** Corte longitudinal (ilustração) de uma pústula de *Phakopsora gossypii* com uredósporos liberados e em desenvolvimento.

portanto, quase imperceptíveis. São de coloração marrom clara e ostentam teliósporos (esporos sexuais) de coloração marrom claro e de formato oblongo de 10-14 x 24-32 mm em tamanho (PNITHALINGAM, 1968).

### Epidemiologia

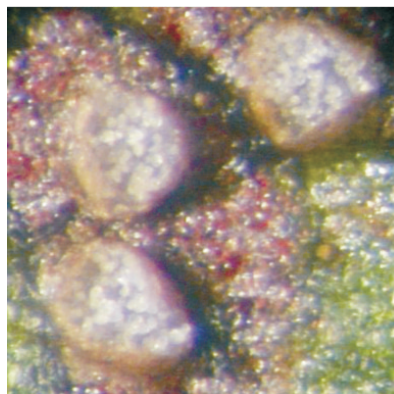
Epidemias da doença ocorrem durante estações de estiagem em plantios irrigados (MALAGUTI *et al.*, 1972), ou após chuvas seguidas de longos períodos secos (HILLOCKS, 1992). O desenvolvimento da doença parece ser favorecido por grandes amplitudes de temperaturas diurnas e prolongados períodos de molhamento foliar. A doença não é severa durante períodos chuvosos prolongados. Tem-se sugerido que chuva intensa lava os uredósporos (estruturas de reprodução assexuada) das folhas e também favorece a deterioração da urédia antes dos esporos serem liberados (WATKINS, 1981).

### Manejo

O manejo da ferrugem tropical exigirá a combinação de várias táticas. Os fungicidas em uso atualmente no controle químico da mancha de ramulária (strobilurinas, triazóis e benzimidazóis) são eficientes contra ferrugens, todavia ainda não existem resultados de experimentação com dosagens, épocas e intervalos de aplicação no algodoeiro.

Cultivares diferem quanto ao grau de suscetibilidade a esta doença, entretanto não há informações acerca dos cultivares atualmente em uso quanto à resistência à ferrugem tropical. Na Venezuela, algumas cultivares de *G. barbadense* apresentaram as menores severidades em plantios comerciais (MALAGUTI *et al.*, 1972). São necessários diversos estudos que busquem informações sobre resistência genética dos cultivares atualmente em uso, e em vias de lançamento, e sobre a eficiência dos

Foto: Nelson D. Suassuna



**Fig. 4.** Lesão contendo três pústulas (Note o grande número de uredósporos dentro de cada pústula).

fungicidas utilizados no controle de outras doenças foliares, principalmente as de final de ciclo.

Em regiões onde epidemias da “ferrugem tropical” são passíveis de ocorrerem no início do desenvolvimento da cultura, deve atentar-se para o monitoramento da lavoura. Em áreas de ocorrência da doença, os restos vegetais de plantas afetadas pela doença deverão ser totalmente eliminados (queimados ou incorporados ao solo), visando diminuir o inóculo inicial da próxima safra.

Em áreas onde já foi constatada a ferrugem na safra 2002/03, sugere-se o plantio, preferencialmente, de cultivares mais precoces e no início da época recomendada para cada região. Evitando o prolongamento do período de semeadura, a cultura ficará menos exposta aos altos níveis de inóculo do final da safra.

O plantio do algodoeiro em “safrinha” deverá ser evitado em áreas onde a ferrugem ocorreu em lavouras anteriores. Nessas áreas a rotação de culturas é imprescindível.

Em caso de ocorrência da doença desde o início da safra e havendo condições climáticas favoráveis, poderá haver a necessidade de aplicação de fungicida. Nessa situação deve-se buscar orientação técnica junto aos órgãos de pesquisa e/ou assistência técnica.



### Referências bibliográficas

ARNOLD, G. R. W. **Lista de hongos fitopatogenos de Cuba**. [S.I.]: Editorial Cientifico-Tecnica, 1986. 207p.

BEDENDO, I. P. Ferrugens. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. ed. **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. p. 872-880.

BENJAMIN, C. R.; SLOT, A. Fungi of Haiti. **Sydowia**, v. 23, p.125-163, 1969.

Buritica, P. La familia Phakopsoraceae en el neotropico III, generos: Batistopsora y Phakopsora. **Rev. Acad. Colomb. Cienc**, v. 23, p. 271-305, 1999.

CROUS, P. W., PHILLIPS, A. J. L.; BAXTER, A. P. **Phytopathogenic fungi from South Africa**. [S.I.]: University of Stellenbosch, Department of Plant Pathology Press, 2000. 358p.

EBBELS, D. L.; ALLEN, D. J. A supplementary and annotated list of plant diseases, pathogens and associated fungi in Tanzania. **Phytopath. Pap.**, v. 22, p. 1-89, 1979.

FIRMAN, I. D. A list of fungi and plant parasitic bacteria, viruses and nematodes in Fiji. **Phytopath. Pap.**, v. 15, p. 1-36, 1972.

Gjaerum, H. B. East African rusts (Uredinales), mainly from Uganda 4. On families belonging to Apetalae and Polypetalae. **Mycotaxon**, v.24, p. 237-273, 1985.

HENNEN, J. F., HENNEN, M. M. ; FIGUEIREDO, M. B. Índice das ferrugens (Uredinales) do Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 49, p. 1-201, 1982.

HILLOCKS, R. J. Fungal diseases of the leaf. In: HILLOCKS, R. J. ed. **Cotton diseases**. Wallingford: CAB International, 1992. p. 191-238.

HIRATSUKA, N.; CHEN, Z. C. A list of Uredinales collected from Taiwan. Trans. **Mycol. Soc. Japan**, v. 32, p. 3-22, 1991.

LITTLEFIELD, L. J. **Biology of the plant rusts: an introduction**. Iowa: The Iowa State University Press, 1981.

MALAGUTI, G.; PINTO, O. L.; ALFONSO, M. La roya causada por *Phakopsora gossypii* del algodón. **Rev. Acad. Colomb. Cienc.**, v. , p. , 1972.

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

NATTRASS, R. M. Host lists of Kenya fungi and bacteria. **Mycol. Pap.**, v. 81, p. 1-46, 1961.

NORSE, D. Plant diseases in Barbados. **Phytopath. Pap.**, v. 18, p.1-38, 1974.

PUNITHALINGAM, E. *Phakopsora gossypii*. C.M.I. Descript. Pathog. **Fungi Bact.**, v. 172, p. 1-2, 1968.

SAWADA, K. **Descriptive catalogue of Taiwan (Formosan) fungi**. [S.l.]: Agric. Natl. Taiwan Univ, 1959. 268p.

SHAW, D. E. Microorganisms in papua New Guinea. **Research. Bulletin**, v. 33, p. 1-344, 1984.

STEVENSON, J. A. Fungi of Puerto Rico and the American Virgin Islands. **Contr. Reed Herb.**, v. 23, p. 743, 1975.

TAI, F. L. **Sylloge Fungorum Sinicorum**. [S.l.]: Peking. Sci. Press, Acad. Sin., 1979.

WATKINS, G. M. **Compendium of cotton diseases**. St. Paul, MN: American Phytopathological Society, 1981.

ZHUANG, J. Y.; WEI, S. X. Fungal flora of tropical Guangxi, China: a preliminary checklist of rust fungi. **Mycotaxon**, v. 72, p. 377-388, 1999.



**Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento**

