

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

Documentos

ISSN 0103 - 0205 **212**
Dezembro, 2008

**Podridão de Maçãs do Algodoeiro:
Principais Causas e Manejo**



Embrapa



ISSN 0103-0205
Dezembro 2008

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Algodão

Documentos 212

Podridão de Maçãs do Algodoeiro: Principais Causas e Manejo

Alderí Emídío de Araújo

Campina Grande, PB.
2008

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Algodão

Rua Osvaldo Cruz, 1143 – Centenário
Caixa Postal 174
CEP 58.428-095 - Campina Grande, PB
Telefone: (83) 3182-4300
Fax: (83) 3182-4367
sac@cnpa.embrapa.br
http://www.cnpa.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Carlos Alberto Domingues da Silva
Secretário: Valter Freire de Castro

Membros: Fábio Aquino de Albuquerque

Giovani Greigh de Brito

João Luiz da Silva Filho

Máira Milani

Maria da Conceição Santana Carvalho

Nair Helena Castro Arriel

Valdinei Sofiatti

Wirton Macedo Coutinho

Supervisor Editorial: Valter Freire de Castro

Revisão de Texto: Maria José da Silva e Luz

Tratamento das Ilustrações: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

Capa: Flávio Tôrres de Moura/Sérgio Cobel da Silva

Editoração Eletrônica: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

1ª Edição

1ª impressão (2008) 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)

Podridão de maçãs do algodoeiro: principais causas e manejo, por Alderi Emídio de Araújo. Campina Grande, 2008.

22p. (Embrapa Algodão. Documentos, 212)

1. Algodão. 2. Doença de planta. 3. Condição ambiental. 4. Unidade ambiental

I. Araújo, A.E. de II. Título. III. Série.

CDD: 633.51

Autores

Alderí Emídió de Araújo

D.Sc., Eng. Agrôn., da Embrapa Algodão

Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário

CEP: 58.428-095, Campina Grande, PB

E-mail: alderi@cnpa.embrapa.br

Apresentação

As doenças do algodoeiro têm representado um fator limitante para o alcance de melhores índices de rendimento nas principais regiões produtoras do Brasil. Um dos aspectos que têm contribuído decisivamente para isso tem sido as condições de clima favorável na maior parte do ciclo do algodoeiro. As doenças foliares, apesar de sua importância, vêm sendo controladas com o uso de cultivares resistentes e com a aplicação de fungicidas, muito embora estes últimos contribuam para a elevar o custo de produção e os danos ao ambiente em virtude da exigência de maior número de pulverizações quando se empregam cultivares suscetíveis e as condições são favoráveis à doença.

Por outro lado, o apodrecimento de maçãs representa um problema recorrente e de grande importância, sobretudo quando se sabe que o algodão no cerrado é plantado, muitas vezes, em áreas sujeitas à alta pluviosidade no período de frutificação e a condições de alta umidade relativa, o que contribui significativamente para aumentar o estresse pelo excesso de água, favorecendo a infecção por agentes primários causadores de podridões, assim como a proliferação de outros agentes secundários que agravam as condições sanitárias dos frutos.

Ao contrário das doenças foliares e outras que afetam o sistema radicular, o apodrecimento dos frutos ou maçãs, não dispõe de medidas de controle de fácil implementação. Este trabalho representa uma contribuição para o entendimento de como o apodrecimento das maçãs ocorre nas principais regiões produtoras de algodão do mundo e, em especial no Brasil e quais as medidas que se devem tomar para reduzir os danos por ela ocasionados.

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Chefe Geral da Embrapa Algodão

Sumário

Podridão de Maças do Algodoeiro: Principais Causas e Manejo.....	11
1. Introdução.....	11
2. Sintomas.....	12
3. Patogênese e Epidemiologia.....	12
4. A podridão de maçãs no mundo.....	14
5. A podridão de maçãs no Brasil.....	16
6. Manejo da podridão de maçãs.....	17
7. Referências Bibliográficas.....	19

Podridão de Maçãs do Algodoeiro: Principais Causas e Manejo

Alderí Emídio de Araújo

1. Introdução

O apodrecimento de maçãs constitui um dos problemas fitossanitários mais importantes para a cultura do algodoeiro no Brasil, sobretudo no cerrado, em áreas onde a precipitação pluviométrica é elevada e coincide com o período de sua formação ou abertura.

O que se convencionou chamar de podridão dos frutos ou podridão das maçãs, nada mais é do que a deterioração progressiva do fruto do algodoeiro antes ou depois de sua abertura, como resultado da ação de agentes patogênicos primários que podem induzir a atividade de um complexo de patógenos, cujo desenvolvimento é favorecido por fatores do ambiente, principalmente alta pluviosidade e umidade relativa, bem como pela ação primária de pragas que afetam a cultura, tais como o bicudo (*Anthonomus grandis*) e percevejos (*Dysdercus* spp) entre outras.

Em geral, regiões onde os índices pluviométricos são elevados e onde se combinam fatores como plantios adensados e desenvolvimento vegetativo vigoroso, é comum a alta incidência da podridão das maçãs. Esse fenômeno tem resultado em prejuízos elevados, sobretudo porque não existem medidas de controle emergenciais que possam ser implementadas visando reverter o quadro. Neste sentido o presente trabalho procura apresentar um panorama geral da podridão de maçãs, suas principais causas e sugerir medidas de manejo que possam resultar em menor incidência da doença e, por conseguinte, menores prejuízos à produção de algodão.

2. Sintomas

As lesões de podridão se manifestam na inserção da maçã, no pedúnculo ou na "casca" apresentando-se, normalmente, de coloração escura ou parda e de formato irregular (CIA; FUZATTO, 1999).

Lesões arredondadas ou irregulares, verde-escuras e de aspecto oleoso, podem ser verificadas nos carpelos como resultado da infecção pela bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *malvacearum*. Essas lesões tornam-se posteriormente enegrecidas, coalescem e podem ser afetadas por um complexo de patógenos secundários que, normalmente, cobrem toda a superfície da maçã. De acordo com Paiva et al. (2001) a podridão causada por *Colletotrichum gossypii* apresenta lesões irregulares escuras e deprimidas apresentando uma coloração alaranjada ao centro, devida à presença de uma massa de esporos do patógeno. Já na podridão causada por *Diplodia gossypina* são observadas lesões de cor marrom nas brácteas e nas maçãs que, sob condições favoráveis de ambiente, se expandem e afetam toda a maçã. Com o desenvolvimento das lesões o patógeno se reproduz, induzindo uma coloração negra no capulho.

Ainda de acordo com esses autores, a podridão causada por *Fusarium*, normalmente tem como patógeno mais importante o *F. moniliforme* e induz, em geral, pequenas manchas necróticas nas brácteas que, sob condições de alta umidade, se expandem tornando-se de azul-escura a marrom.

3. Patogênese e Epidemiologia

Guthrie et al. (1994) afirmam que os patógenos que afetam as maçãs podem penetrar de três diferentes formas: normalmente, as aberturas promovidas pela picada de insetos ou injúrias mecânicas permitem a entrada de fungos e bactérias. Os patógenos também podem penetrar por estômatos, nectários e aberturas que se formam na junção dos carpelos. Vários fungos são capazes de penetrar diretamente pelo tecido das maçãs de forma ativa pela secreção de enzimas que dissolvem a parede celular e facilitam a penetração das estruturas de colonização.

Uma vez o patógeno tendo penetrado ele precisa ser capaz de absorver os nutrientes dos tecidos próximos ao sítio de penetração para se manter em desenvolvimento. Isso pode não ocorrer se compostos inibitórios estiverem presentes e forem ativados pela presença do patógeno.

De acordo com Guthrie et al. (1994) compostos fenólicos relacionados à produção de antocianina, um pigmento responsável pelo avermelhamento das folhas tem sido indicado como responsável pela inibição do crescimento fúngico. Além disso, os tecidos afetados podem responder à presença do patógeno por meio de uma reação de hipersensibilidade, promovendo a morte das células em volta do sítio de penetração do patógeno, impedindo, desta forma, o seu desenvolvimento em função da indisponibilidade de nutrientes. Barreiras físicas também podem impedir o avanço da colonização. De acordo com os autores, os lóculos separados dentro da maçã podem exercer um papel importante como barreira que restringe o desenvolvimento do patógeno.

Caso as barreiras físicas e fisiológicas não evitem o processo de colonização, o patógeno se desenvolve e mata os tecidos, pela secreção de substâncias que destroem a integridade das células. Como esses patógenos têm, normalmente, características necrotróficas, eles passam a absorver nutrientes a partir dos tecidos mortos. Outros patógenos com as mesmas características, porém oportunistas, podem se associar ao agente causal principal e se desenvolverem, também, nesses tecidos mortos.

Os níveis de incidência da podridão de maçãs estão associados às condições de alta umidade e sombreamento da cultura em função do desenvolvimento vegetativo acelerado e ausência de insolação, que permite a permanência de um filme de água sobre as maçãs por períodos prolongados, submetendo as mesmas ao estresse e facilitando a penetração dos agentes patogênicos.

Ranney et al. (1971) afirmam que existem quatro condições que favorecem o apodrecimento das maçãs: longos períodos de molhamento das plantas; longos períodos com umidade relativa acima de 75%, baixa intensidade de luz e alta temperatura.

Cia e Salgado (1999) afirmam que a podridão de maçãs é detectada principalmente em lavouras densas e bem desenvolvidas, demonstrando o papel importante do desenvolvimento vegetativo como condição predisponente para o aumento da incidência da doença.

Araújo e Goulart (2004) afirmam que o principal fator predisponente para o apodrecimento das maçãs é o excesso de umidade. No período chuvoso, ou sob condições de elevada umidade relativa, as maçãs permanecem com umidade sobre sua superfície por longos períodos, ocasionando o gradativo

encharcamento dos tecidos e favorecendo a penetração dos agentes primários da doença e a ação de microrganismos secundários. Crescimento vegetativo excessivo, elevadas densidades de plantio e adubação desequilibrada são, também, fatores que podem contribuir para aumentar a incidência da podridão de maçãs.

De acordo com Snow e Martely (1979) a doença tem sido associada às condições de alta umidade e pluviosidade, podendo atingir 30% de perdas quando as condições são favoráveis, contra menos de 5% quando as condições não favorecem o seu desenvolvimento.

4. A podridão de maçãs no mundo

A podridão de maçãs afeta a produção de algodão em todas as regiões produtoras do mundo. Existem relatos de 1897 de podridão de maçãs causada por *Colletotrichum gossypii*, *Alternaria* spp. e *Fusarium* spp. em regiões produtoras dos Estados Unidos.

Mais de 170 microrganismos, a maioria fungos, são capazes de atuar como agentes causadores da podridão de maçãs. A maioria é composta por patógenos oportunistas que penetram pelas aberturas causadas pela picada de insetos, injúrias ou outras aberturas nas maçãs. Outros são organismos secundários que se desenvolvem sobre o tecido necrosado. Poucos têm sido descritos como agentes primários destacando-se: *Alternaria* spp, *Aschochyta gossypii*, *Aspergillus flavus*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus subtilis*, *Colletotrichum* spp., *Erwinia aroideae*. *Fusarium* spp, *Lasiodiplodia theobromae*, *Myrothecium roridum*, *Pantoea agglomerans*, *Phoma exigua*, *Phomopsis* sp., *Phytophthora* spp., *Rhizoctonia solani* e *Xanthomonas axonopodis* pv. *malvacearum*. Entre os organismos oportunistas destacam-se espécies de *Alternaria*, *Chaetomium*, *Curvularia*, *Mucor*, *Pestalotia*, *Penicillium*, *Rhizopus* e *Trichotecium* (KIRKPATRICK; ROTHROCK, 2001).

Em Queensland, na Austrália, o problema foi atribuído à infecção causada por *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica* (ALLEN; WEST, 1986). Hoje, esse patógeno é considerado a principal causa do apodrecimento de maçãs de algodoeiro naquele país. *Sclerotinia sclerotiorum*, e espécies de *Fusarium* têm sido também encontradas em maçãs apodrecidas, além de *Colletotrichum gossypii*, *Rhizopus* e *Botrytis* spp.

Snow e Martely (1979) relataram *Colletotrichum capsici* como agente primário da podridão de maçãs no estado da Louisiana nos Estados Unidos e, segundo os autores, difere em termos de sintomas da podridão causada por *C. gossypii*. Esta última causa lesões escuras e deprimidas no fruto, cobertas por uma massa rósea de conídios do patógeno, enquanto a primeira ocasiona lesões que crescem rapidamente e ocupam toda a extensão do fruto. Por outro lado, *Phomopsis gossypii* foi associado como agente primário por Palmateer et al. (1974). *Phytophthora boehmeriae* foi encontrado em plantas de algodão causando apodrecimento de maçãs na Grécia por Elena e Paplomatas (1991).

McDaniel (1967, 1968) observou danos que variaram entre 14,8% e 15,3% nos anos de 1967 e 1968, respectivamente, em regiões produtoras dos Estados Unidos. Já Guthrie et al. (1994) afirmam que a podridão das maçãs não é um problema universal e consistente para os produtores de algodão. Levantamentos sobre a ocorrência da doença e estimativas de perdas demonstram uma forte variação regional e sazonal. Os autores citam como exemplo, levantamentos realizados nos Estados Unidos entre 1981 e 1993 em diferentes regiões produtoras daquele país. A variação foi de traços de ocorrência em alguns anos como em 1983 e 1984 em Oklahoma e no Texas, a 20% de perdas em 1988 em estados como Alabama, Carolina do Norte, Carolina do Sul e Geórgia.

Sabe-se que a maioria dos patógenos associados à podridão de maçãs é de natureza necrotrófica e oportunista. Assim é que Medrano e Bell (2007) identificaram a bactéria *Pantoea agglomerans* atuando como oportunista na infecção de maçãs de algodoeiro no Texas. Por outro lado Abdalla e Tayeb (1981) estudaram a micoflora associada às maçãs do algodoeiro no Sudão e encontraram pelo menos 20 espécies e gêneros de fungos, dos quais, 90% eram celulolíticos. Os autores destacam a importância da elevada umidade relativa na ocorrência dos mesmos, aumentando a incidência em cerca de 52,3%. No mesmo sentido Ranney et al. (1971) observaram aumento na incidência da podridão de maçãs associado com curtos períodos de chuva, variando entre 5 e 7 dias e ao menor período de secamento seguido de chuva. Mudanças no microclima dentro da cobertura vegetal associadas com estes períodos indicaram que o incremento da duração da umidade relativa ao nível de 95% ou mais, aumentou a duração do período de molhamento e reduziu a intensidade de luz, favorecendo o desenvolvimento da podridão de maçãs.

No Mississippi, tem ocorrido um fenômeno relacionado à alta pluviosidade durante períodos prolongados, acima de 10 dias, com as maçãs na fase de

abertura. As elevadas condições de umidade e temperatura, associadas com a chuva frequente, tem simulado as condições de um germinador, e induzido à germinação das sementes ainda nos capulhos e causando o seu apodrecimento. (BENNET, 2001).

5. A podridão de maçãs no Brasil

De acordo com Paiva et al., (2001) os principais patógenos que induzem o apodrecimento das maçãs no Brasil são: *Colletotrichum* spp., *Xanthomonas axonopodis* pv. *malvacearum*, *Fusarium* spp. e *Diplodia gossypina*.

Moreira et al. (1994) verificaram que as principais causas da podridão das maçãs do algodoeiro em Jaboticabal no estado de São Paulo foram os ataques do bicudo (*Anthonomus grandis*) e dos percevejos rajado (*Horcias nobilellus*) e manchador (*Dysdercus* spp) que favoreceram a penetração de fungos e bactérias notadamente facilitaram a ação de *Xanthomonas axonopodis* pv. *malvacearum* e *Colletotrichum gossypii*. Os autores ainda observaram que os danos decorrentes do ataque desses patógenos ficaram entre 12,6% e 15,2% de maçãs apodrecidas, respectivamente.

No estado de Goiás, Araújo et al., (2001) verificaram que os patógenos mais importantes associados aos sintomas de apodrecimento das maçãs foram *Colletotrichum gossypii*, *Fusarium* spp. e *Diplodia gossypina*. Os autores também observaram alta incidência de *Phoma* spp., e lesões causadas por *X. axonopodis* pv. *malvacearum* além de patógenos secundários como *Rhizopus* spp. e *Penicillium* spp.

Bacchi et al. (2002) observaram elevada incidência de *Fusarium* spp em amostras de maçãs apodrecidas no estado de Mato Grosso. Entre as 18 amostras coletadas, em 11 foram detectadas espécies de *Fusarium*.

No Mato Grosso Lima et al. (1997) identificaram *C. gossypii* como o principal patógeno associado ao apodrecimento das maçãs naquele estado. Também no Mato Grosso, Araújo et al. (2001) observaram uma incidência de 37% de *Fusarium* spp., 19% de *Colletotrichum gossypii* e 18% de *Rhizoctonia solani* em maçãs apodrecidas. Os autores também observaram a presença de *Alternaria* spp., *Penicillium* spp., *Phomopsis* spp., *Aspergillus niger* e *X. axonopodis* pv. *malvacearum*.

De acordo com Cia e Fuzatto (1999) *C. gossypii* e *X. axonopodis* pv. *malvacearum* são os mais importantes agentes causais de podridão de maçãs no Brasil, porém Cia e Salgado (1995) além de destacarem *C. gossypii* e *X. axonopodis* pv. *malvacearum* como principais causas do apodrecimento das maçãs nas regiões da zona meridional do Brasil, relatam ainda diversos outros patógenos associados aos sintomas da doença tais como: *Peronospora gossypina*, *Stilbum nanum* f. sp. *gossypina*, *Verticillium* sp., *Fusarium* sp., *Cercospora gossypina*, *Nectria* sp., *Giberella gossypina*, *Colletotrichum gossypinum*, *Phylosticta gossypina*, *Sphaeroderma gossypii*, *Nematospora gossypii*, *Ovularia* sp., *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp., *Cephalotecium roseum*, *Alternaria* sp., *Botryodiplodia* sp., *Cladosporium* sp., *Rhizoctonia* sp., *Phomopsis* sp., *Phoma* sp., *Aschochyta* sp., *Diplodia* sp. e *Neurospora* sp.

6. Manejo da podridão de maçãs

A podridão de maçãs é de difícil controle. Baird (1998) afirma que a eficiência dos fungicidas na Geórgia não tem justificado o custo do controle. Numerosos testes têm sido realizados e os resultados observados são erráticos ou não se verifica nenhum controle efetivo. Os incrementos de produção não justificam os custos de aplicação. O autor afirma ainda que a desfolha do "baixeiro" tem sido proposta, entretanto o crescimento vegetativo da planta ou da fileira impede que a aplicação do desfolhante seja realizada sem prejuízo à planta como um todo. Já a desfolha prematura representa um risco, uma vez que pode ocasionar prejuízos à produção e à qualidade da fibra, e pode não evitar os danos causados pela podridão.

Juliatti et al. (2001) avaliaram a eficácia do indutor de resistência acilbenzolar (Bion) nas doses de 5, 15 e 25 g do produto comercial, em combinação com fungicidas visando o controle da mancha de ramulária, ferrugem e podridão das maçãs. Os fungicidas utilizados isoladamente ou em combinação com o acilbenzolar foram a azoxystrobina e o oxicloreto de cobre. Os autores observaram que não houve diferença entre os tratamentos em relação à severidade da doença, mas houve uma redução da incidência, e admitem o potencial do uso da resistência induzida como estratégia de controle da podridão das maçãs.

O uso de cultivares resistentes tem sido considerado como um caminho a ser seguido para o manejo do apodrecimento dos frutos. Ballaminut (2008) afirma

que diferentes cultivares apresentam diferenças em relação à incidência de podridão das maçãs, com forte interação do ambiente, do manejo da cultura e da própria cultivar em relação ao aparecimento da doença.

Lawrence et al. (2006) avaliaram a resposta de 35 cultivares de algodoeiro ao apodrecimento das maçãs no Alabama e observaram uma variação de 0,0% a 10,3% entre as cultivares testadas. A incidência de podridão foi semelhante entre cultivares flex transgênicas e cultivares padrão. As cultivares mais precoces apresentaram menor incidência da doença em relação às tardias e foram similares às cultivares flex transgênicas.

Andries et al. (1972) e Jones et al. (1982) verificaram que cultivares de algodão com folha tipo Okra, reduziram a incidência da podridão de maçãs, provavelmente por promoverem maior aeração e penetração de raios solares no dossel foliar. Do mesmo modo Soomro et al. (2000) observaram redução significativa no apodrecimento das maçãs de algodoeiro no Paquistão nas cultivares de folha Okra, em relação às cultivares de folhas normais. A percentagem de maçãs apodrecidas variou entre 6,0 e 6,9% nas cultivares com folhas normais e entre 0,5% e 2,2% nas cultivares folha Okra. Os autores atribuem essa redução na percentagem de podridão à resistência dessas cultivares.

Os fatores predisponentes atuam como determinantes para facilitar a infecção pelos patógenos causadores da doença. Assim sendo, as medidas que podem ser mais eficazes são aquelas que visam reduzir a ação desses fatores. Entre elas destacam-se a o manejo da época de semeadura; plantios menos adensados; evitar o plantio em áreas passíveis de encharcamento; manejar o crescimento vegetativo, por meio de reguladores de crescimento, de modo que se reduza o sombreamento na cobertura foliar, facilitando a aeração e a entrada da luz solar. Essas ações podem ser associadas a cultivares sabidamente mais resistentes e a uma adubação equilibrada, além do controle de pragas que possam induzir fermentos nas maçãs.

Entre as pragas mais importantes estão os percevejos, dentre os quais destacam-se o rajado (*Horcias nobilellus*), o manchador (*Dysdercus* sp.) e os percevejos migrantes como o marrom (*Euschistus heros*) o pequeno (*Piezodorus guildinii*), o verde (*Nezara viridula*) além de *Edessa mediatubunda* e *Dichelops melacanthus*, entre outros. Os percevejos migrantes são assim chamados porque nos sistemas

de produção, o algodoeiro permanece no campo por um período vegetativo maior em relação a outras culturas como a soja, tornando-se o último hospedeiro da cadeia alimentar para esses insetos. Quando as lavouras de soja entram em fase de maturação, o processo migratório dos percevejos tem início e evolui no decorrer dos dias. As infestações são proporcionais às extensões das áreas plantadas com soja. Os ataques ocorrem a partir das bordaduras avançando para o interior dos talhões (SANTOS, 2007). O controle desses percevejos é fundamental para reduzir os índices de podridão de maçãs, sobretudo no final do ciclo vegetativo do algodoeiro.

7. Referências Bibliográficas

- ABDALLA, M. H.; TAYEB, N .M.. Cotton boll mycoflora from Sudan. **Mycopathologia**. v. 75, n. 1, p. 39-44, 1981.
- ALLEN, S. J.; K. WEST. Phytophthora Boll Rot of Cotton. **Australasian Plant Pathology**, v. 15, n. 2, p. 34, 1986.
- ANDRIES, J. A.; JONES, J. E.; SLOANE, L. W.; MARSHAL, J. G. Further studies on the effect of leaf shape incidence of boll rot and economic characters of cotton. **Proc. of Beltwide Cotton Prod. Res. Conf.** p. 147-158, 1972.
- ARAÚJO, A. E.; GOULART, A. C. P. Doenças do algodoeiro. In: BELTRÃO, N. E. de M.; ARAÚJO, A. E. (Ed.) **Algodão: o produtor pergunta a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 69-81.
- ARAÚJO, A. E.; SILVA, K. O.; FREITAS, J. S.; FARIAS, F. J. C.; FREIRE, E. C. Agentes patogênicos associados à podridão de maçãs do algodoeiro em diferentes regiões produtoras do estado de Mato Grosso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 3, 2001, Goiânia. **Produzir sempre, o grande desafio: anais**. Campina Grande: Embrapa Algodão; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2001.
- BACCHI, L. M. A. ; DEGRANDE, P. E.; GAVASSONI, W. L. Etiologia de podridões de maçãs em algodoeiros no cerrado do Brasil. In CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 35., 2002, Recife. Brasília, DF: **Fitopatologia Brasileira**, 2002. v. 27. p. 180-181.

- BAIRD, R. E. **Cotton boll rot**. Disponível em: < www.plantpath.caes.uga.edu/extension/ >. Acesso em: 05 dez. 2008.
- BALLAMINUT, C. **A podridão de maçãs do algodoeiro**. Disponível em: < www.200.164.229.147:8080/portal_algodao. >. Acesso em: 14 dez. 2008.
- BENNETT, D. Seed sprouting, boll rot: weather dumps trouble on cotton crop. Disponível em: < www.deltafarmpress.com/mag/farming_seed_sprouting_bol. > Acesso em: 15 dez. 2008.
- CIA, E.; FUZZATTO, M. Manejo de doenças na cultura do algodão. In: CIA, E.; FREIRE, E. C.; SANTOS, J. W. (Ed.) **Cultura do Algodoeiro**. Piracicaba: Potafos, 1999, p. 121-131.
- CIA, E.; SALGADO, C. L. Doenças do algodoeiro. In: KIMATI, H; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A ; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (Ed.) **Manual de Fitopatologia**, 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995, v. 2, p. 29-48.
- ELENA, K.; PAPLOMATAS, E. J. Phytophthora boehmeriae boll rot: a new threat to cotton cultivation in the mediterranean region. **Phytoparasitica**, v. 26, n. 1, p. 0-6, 1998.
- GUTHRIE, D.; WHITAN, K.; BATSON, B.; CRAWFORD, J.; JIVIDEN, G. Podridão de maçãs. **Cotton Physiology Today**, v. 5, n. 8, 1994.
- JONES, J. E.; The present state of the art and science of cotton breeding for leaf morphological types. **Proc. Beltwide Cotton Prod. Res.** p. 92-99, 1982.
- JULIATTI, F. C.; DUARTE, R. P.; FREITAS, P. T. Acil benzolar (Bion) em combinação com fungicidas no controle da mancha de ramulária, ferrugem e podridão de maçãs, efeito na produtividade e qualidade das fibras do algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 3, 2001, Goiânia. **Produzir sempre, o grande desafio**: anais. Campina Grande: Embrapa Algodão; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2001.
- KIRKPATRICK; T. L.; ROCK, C.S. **Compendium of cotton diseases**. St. Paul: APS Press, 2001, 77 p.
- LAWRENCE, K.S.; MONKS, D. C.; DELANEY, D.; GLASS, K.; PEGUES. M. D.;

COAST, G. **Boll rot and hard lock of cotton project report 2006**. Disponível em: <www.aces.edu>. Acesso em: 15 dez. 2008.

LIMA, E. F.; FREIRE, E. C.; BATISTA, F. A. S.; FARIAS, F. J. C.; PIRES, V. A. Fungos patogênicos associados a podridão dos frutos e as manchas foliares do algodoeiro no Estado de Mato Grosso. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. 3 p. (EMBRAPA-CNPA. Comunicado Técnico, 58).

MC DANIEL, M. C, CHAIRMAN, M.; FULTON, N. D.; SINCLAIR, J. B. Reduction in yield of cotton caused by diseases. **Plant Diseases Reporter**, v. 51, n. 5, p. 370-372, 1967.

MC DANIEL, M. C, CHAIRMAN, M.; SINCLAIR, J. B.; FULTON, N. D.; Reduction in yield of cotton caused by diseases. **Plant Diseases Reporter**, v. 52, n. 5, p. 314-317, 1968.

MEDRANO, G.; BELL, A. A. Role of *Pantoea agglomerans* in opportunistic bacterial seed and boll rot of cotton (*Gossypium hirsutum*) grown in teh field. **Journal of Applied Microbiology**, v. 102, p. 134-143, 2007.

MOREIRA, P. H. R.; SOARES, J. J.; BUSOLI, S. A.; CRUZ, V. R. da; PIMENTEL, M. H. L.; PELINSON, G. J. B. Causas do apodrecimento de maçãs do algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, n. 10, p.1503-1507. out. 1994.

PAIVA, F. A.; ASMUS, G. L.; ARAÚJO, A. E. Doenças. In: EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE **Algodão**: tecnologia da produção. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001. p. 245-267.

PALMATEER, A. J.; MCLEAN, K. S.; MORGAN-JONES, G. Concerning *Phomopsis gossypii*, the causal organism of boll rot of cotton. **Mycotaxon**, v. 87, n. 1, p.157-172, 2003.

RANNEY, C.D.; HURSHE, J. S.; NEWTON, O. H. Effect of bottom defoliation on microclimate and the reduction of boll rot of cotton. **Agronomy Journal**, v. 63, p. 259-263, 1971.

SANTOS, W. J. Manejo das pragas do algodão com destaque para o cerrado brasileiro. In: FREIRE, E. C. (Ed.) **Algodão no cerrado do Brasil**. Brasília, DF: ABRAPA, 2007. p. 403-478.

SNOW, J. P.; MARTELY, J. A boll rots of cotton caused by *Colletotrichum capsici*. **Plant Dis. Rep.** v. 63, p. 626-627, 1979.

SOOMRO, A. R.; SOOMRO, A. W.; MALLAH, G. H. MEMON, A .M.;
SOOMRO, A. H.; KALHORO, A.D. Okra leaf cotton and its utilization in Sindh.
Pakistan Journal of Biological Sciences, v. 3, n. 1, p. 188-190, 2000.

Embrapa

Algodão

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

