

Manejo da Podridão Vermelha do Tronco do Sisal

Introdução

O sisal (*Agave sisalana* Perrine) é uma planta oriunda do México que atualmente é cultivada em uma área extensa da região semiárida do Nordeste do Brasil, principalmente do Estado da Bahia.

A cultura do sisal é um componente importante na economia baiana, destacando-se pela capacidade de geração de empregos, por meio de uma cadeia de serviços que abrange desde os trabalhos de manutenção das lavouras (mão-de-obra familiar), à extração e o processamento de fibras, até as atividades de industrialização de diversos produtos, bem como seu uso para fins artesanais (SUINAGA et al., 2006). Apesar da importância do sisal, nos últimos anos tem sido constatado um declínio da cultura. A ausência de práticas adequadas de plantio, tratos culturais incorretos, cortes indiscriminados das folhas, problemas fitossanitários, utilização de máquinas obsoletas no desfibramento e falta de material genético mais adaptado, são alguns dos fatores limitantes para a competitividade do setor sisaleiro (OASHI, 1999; SUINAGA et al., 2006).

Considerando-se os problemas fitossanitários, a podridão vermelha do tronco do sisal tem ameaçado a sustentabilidade da cultura (COUTINHO et al., 2006a). Neste caso, o desconhecimento de tecnologias, mesmo de alternativas simples para o manejo da doença, e que sejam capazes de promover as mudanças necessárias do quadro fitossanitário, é outro problema enfrentado. É preciso, portanto, que sejam adotadas estratégias de manejo que promovam a redução da pressão da doença no campo e que minimizem a disseminação da mesma, uma vez que o controle químico não é adotado.

A podridão vermelha do tronco é o principal problema fitossanitário desta cultura nos estados da Bahia, Paraíba e Rio Grande do Norte (COUTINHO et al., 2006b). A incidência da doença em plantios de sisal tem variado de 5% a 65% (ABREU et al., 2007; COUTINHO et al., 2006b; LIMA et al., 1998). Em estudos desenvolvidos por pesquisadores da Embrapa Semiárido no Território do Sisal, no Estado da Bahia, foi constatada incidência variando de 1,5% a 46,66% (SILVA et al., 2009). A doença tem alarmado os produtores por causa da sua capacidade de destruição, pois as folhas tornam-se impróprias ao desfibramento e as plantas morrem, inviabilizando a atividade para o agricultor (COUTINHO et al., 2006b).

A intensidade da doença pode, em alguns casos, estar relacionada às práticas adotadas pelos produtores no que se refere à utilização de mudas, à colheita de folhas sem critério e à utilização de resíduos de sisal na adubação. Infecções em plantas de sisal ocorrem a partir de lesões de origem mecânica (ferimentos, em geral, causados por atividades culturais realizadas pelo homem), ou fisiológica (ferimentos ocasionados em pontos de emergência de raízes laterais) na planta, pois os patógenos causadores da podridão vermelha do tronco e incapaz de penetrar pela superfície intacta do tecido do sisal (COUTINHO et al., 2006a, 2006b).

Um fator limitante para o manejo da podridão vermelha do tronco do sisal é que o controle químico não pode ser adotado, seja pela falta de fungicidas registrados para a cultura ou pela inviabilidade por causa da elevação dos custos de produção. Portanto, atualmente, as estratégias de manejo devem considerar o uso de material propagativo sadio e a adequação dos tratos culturais.

**Petrolina, PE
Dezembro, 2010**

Autores

Diógenes da Cruz Batista

Eng.-agrôn., D.Sc. em
Fitopatologia, Pesquisador da
Embrapa Semiárido.
dio.batista@cpatsa.embrapa.br

Fabiana Moreira Silva

Estudante de Ciências Biológicas,
Estagiária da Embrapa Semiárido.
fabiana23_moreira@hotmail.com

Wilza Carla Oliveira de Souza

Estudante de Fruticultura Irrigada.

Maria Angélica Guimarães Barbosa

Eng.-agrôn., D.Sc. em
Fitopatologia, Pesquisadora da
Embrapa Semiárido.

Valéria Sandra de Oliveira Costa

Eng.-agrôn., D.Sc. em Fitopatologia
Bolsista CNPq/Embrapa Semiárido.
costavso@yahoo.com.br

Welinton Neves Brandão

Eng.-Agrôn. analista da Embrapa
Semiárido.
welinton@cpatsa.embrapa.br

Daniel Terao

Eng.-agrôn., D.Sc. em
Fitopatologia, Pesquisador da
Embrapa Semiárido.
daniel.terao@cpatsa.embrapa.br

Etiologia

A podridão vermelha do tronco do sisal pode ser causada por diferentes fungos. No Brasil, dois são apontados como causadores da doença: *Aspergillus niger* e *Lasiodiplodia theobromae*. Acreditava-se que apenas *L. theobromae* fosse o agente causal da doença no Brasil, entretanto, trabalhos realizados na Paraíba demonstraram a maior frequência de infecções causadas por *A. niger* em materiais vegetais coletados em Monteiro, PB, Pocinhos, PB e Santaluz, BA (COUTINHO et al., 2006a). Trabalhos recentes, desenvolvidos por pesquisadores da Embrapa Semiárido, demonstraram que o fungo *A. niger* é o responsável pela epidemia da podridão vermelha do tronco na região do Território do Sisal, no Estado da Bahia (SILVA et al., 2009).

Sintomatologia

O sinal da doença é uma alteração de cor das folhas que, progressivamente, ficam com uma coloração amarelo arroxeada. Esse sinal vem sempre acompanhado de murcha progressiva (Figura 1a). As folhas afetadas e murchas se dobram tanto na base quanto no sentido longitudinal. Na parte interna do tronco, também ocorre uma descoloração dos tecidos que, inicialmente, apresentam uma coloração vermelho-róseo (daí o nome podridão vermelha do tronco) (Figura 1b), e que posteriormente ficam cinza escuro, evoluindo para uma podridão generalizada (Figura 2). Plantas doentes são mais facilmente identificadas durante a época chuvosa, quando há uma diferença acentuada em relação às plantas saudáveis e com vigor. No período seco, em virtude do estresse hídrico, plantas saudáveis podem desenvolver murchas, podendo ser confundidas com a doença.

Fotos: Diógenes da Cruz Batista.

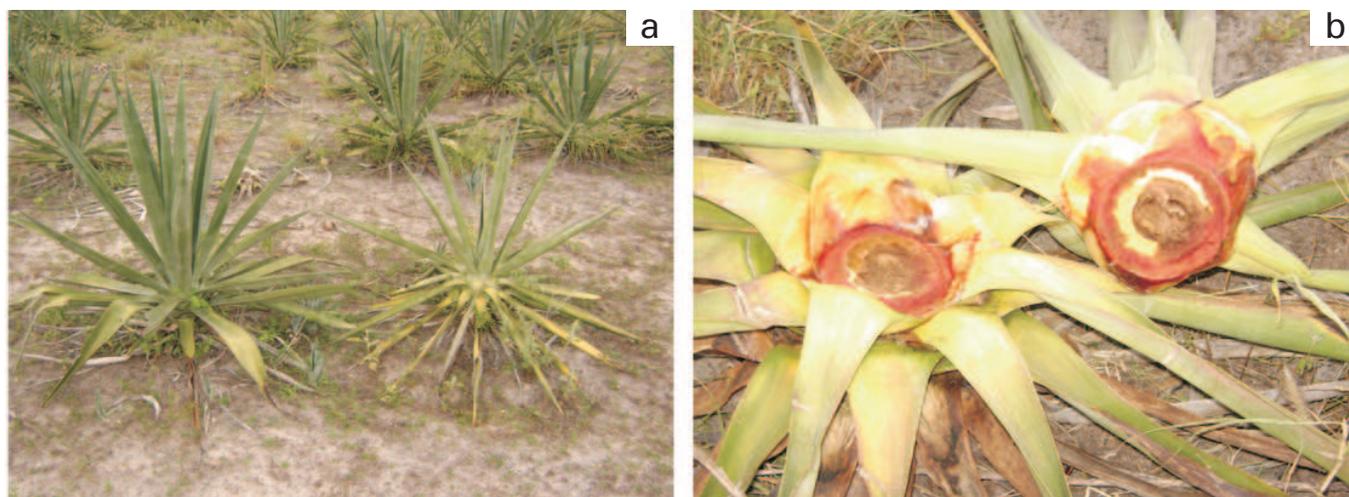


Figura 1. Sintomas de alteração de cor e murcha de plantas no campo (a) e sintoma característico de desenvolvimento da coloração vermelho-róseo nos tecidos (b).

Foto: Diógenes da Cruz Batista.



Figura 2. Sintoma interno da podridão vermelha do tronco do sisal.

Disseminação e distribuição da doença no campo

As práticas adotadas pelos agricultores podem influenciar substancialmente a distribuição geográfica da podridão vermelha do tronco do sisal e o padrão de distribuição da doença na área de cultivo (Figura 3a). Por exemplo, a identificação de plantas infectadas e localizadas muito próximas, formando grupos ou agregação de plantas, é indicativo de que a disseminação da doença pode estar ocorrendo pelo uso de ferramentas contaminadas utilizadas em alguma prática agrícola. A ocorrência de transmissão de uma planta à outra, a exemplo de transmissão entre raízes ou rizomas, é outro fator que pode explicar o padrão agregado de distribuição da doença no campo. No caso do sisal, o corte realizado com ferramentas durante a colheita de folhas em plantas doentes e/ou uso de enxadas durante operações de capinas pode ser responsável pela disseminação e padrão agregado de plantas doentes.

Plantas doentes distribuídas de forma aleatória (Figura 3b) constituem num forte indicativo de que a utilização de mudas infectadas pode estar contribuindo para a disseminação da doença ou que inóculos externos estejam sendo introduzidos com auxílio do vento. A utilização de mudas saudáveis e de ferramentas não contaminadas ou desinfetadas são medidas que devem ser adotadas, entretanto, nem sempre tais medidas são consideradas pelo produtor.

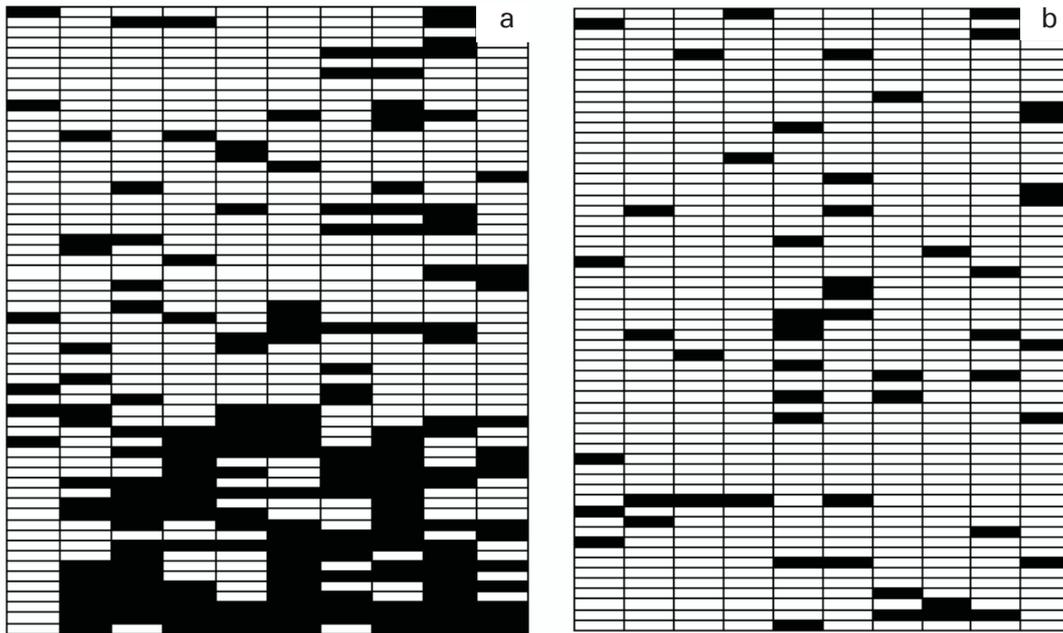


Figura 3. Padrões agregado (a) e aleatório (b) da podridão vermelha do tronco do sisal em áreas de plantio nos municípios de Retirolândia, BA e São Domingos, BA, respectivamente. Retângulos branco e preto representam, respectivamente, plantas saudáveis e doentes.

Alternativas de manejo para reduzir a disseminação e incidência da doença

Na coleta e uso de mudas

O sisal pode ser propagado assexuadamente por bulbilhos ou rebentos. Os bulbilhos correspondem às mudas produzidas no escapo floral, depois da queda das flores. Os rebentos são as mudas produzidas a partir dos rizomas subterrâneos, emitidos pela planta-mãe. Com decorrerência do maior vigor e desenvolvimento, os rebentos constituem a principal forma de propagação utilizada pelos produtores. Entretanto, a seleção de rebentos para plantio deve ser criteriosa, pois, caso a planta-mãe esteja contaminada, existe alta probabilidade de as mudas também estarem infectadas (Figura 4).

Conforme uma avaliação feita no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Semiárido, rebentos oriundos de plantas doentes e de plantas aparentemente saudáveis, apresentaram uma incidência de infecção por *A. niger* de 75% e 36,36%, respectivamente. Bulbilhos coletados diretamente do escapo floral, tanto no período seco quanto no chuvoso, não apresentaram incidência do agente fitopatogênico. Entretanto, bulbilhos coletados sobre o solo podem estar infectados por esporos de fungos existentes nos restos de cultura presentes na área de cultivo. Portanto, os bulbilhos devem ser coletados diretamente do escapo floral ou utilizar um pano limpo para coletar os bulbilhos que forem removidos por meio de balanceios da flecha.

Via de regra, é imprescindível que, durante a coleta de material para a formação de novas áreas de sisal, sejam utilizadas mudas de áreas com ausência ou baixa incidência da doença.



Figura 4. Rebentos contaminados a partir da planta-mãe doente.

Antes, durante e após o corte das folhas

A podridão vermelha do tronco do sisal é uma doença para a qual não existe tratamento curativo, portanto, o manejo a ser adotado deve considerar a prevenção. Uma medida simples de manejo que pode ser utilizada para reduzir a disseminação da doença é realizar, alguns dias antes da colheita das folhas do sisal, uma vistoria da área para detectar focos iniciais da doença e erradicar plantas doentes, e que devem ser retiradas da área de plantio e queimadas. A queima do material vegetal doente é necessária porque o fungo pode se reproduzir nos restos de cultura, os quais constituem fonte de inóculo que podem contaminar plantas saudáveis.

Na impossibilidade de uma vistoria imediata da área, quando for realizar os cortes de folhas é aconselhável utilizar dois instrumentos de corte, um para colher folhas de plantas saudáveis e outro de plantas supostamente doentes, evitando-se, assim, a disseminação da doença pela ferramenta de corte (Figura 5a). Neste caso, as plantas doentes identificadas dentro da área devem ser removidas e queimadas.

Outra opção é fazer a desinfestação da ferramenta após o trabalho com plantas supostamente doentes. A

desinfestação pode ser feita com solução de hipoclorito de sódio ou de cálcio com cloro ativo a 2% (Figura 5b). A utilização da diluição de água sanitária com água na proporção 1:3 (v/v) não é eficiente em desinfetar a ferramenta. Neste caso, o agricultor deve utilizar a água sanitária da forma que é adquirida comercialmente, pois a mesma possui de 2% a 2,5% de cloro ativo.

A utilização de mudas saudáveis e de ferramentas não contaminadas são medidas que devem ser adotadas; entretanto, nem sempre tais estratégias são levadas em consideração, seja pela falta de conhecimento técnico ou pela utilização de mudas infectadas, porém, assintomáticas. Outro ponto importante é que, após o corte das folhas, as plantas ficam vulneráveis às infecções, devido à exposição de ferimentos (Figura 6a) que constituem portas de entrada para o patógeno. Assim, é imprescindível que a colheita das folhas não coincida com períodos de ocorrência de chuvas ou de alta umidade relativa do ar, pois tais condições favorecem a infecção, antes da cicatrização dos ferimentos. Estudos com produtos químicos estão sendo realizados, para verificar sua eficiência na proteção de ferimentos decorrentes dos cortes de folhas.

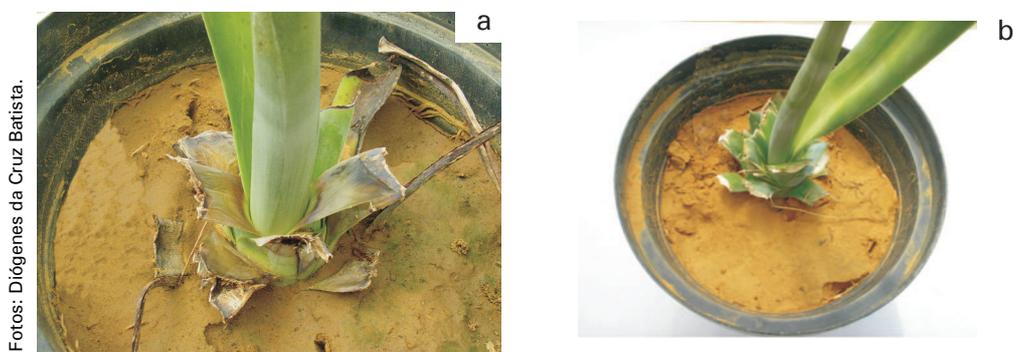


Figura 5. Transmissão da podridão vermelha do tronco do sisal por ferramenta de corte contaminada (a) e ausência de transmissão quando a ferramenta foi desinfestada com solução de hipoclorito de cálcio (2% de cloro ativo) (b).

Na adubação com resíduos

Caso na área produtora seja adotado o uso de resíduos do sisal (Figura 6b), oriundos do desfibramento, como adubo orgânico, deve-se utilizar material de plantas saudáveis, pois, caso folhas infectadas tenham sido empregadas durante o desfibramento, há risco da pilha de resíduo se tornar uma fonte de contaminação para os plantios de sisal que receberem os resíduos como adubo no campo.

Embora o uso de resíduos do próprio sisal seja recomendado, em alguns casos, para a adubação da

lavoura, essa prática é potencialmente perigosa caso as folhas utilizadas no desfibramento sejam oriundas de plantas doentes. Neste caso, os resíduos podem ser contaminados e, conseqüentemente, servirão como fonte de inóculo, pois o agente causal da podridão vermelha do tronco do sisal sobrevive em restos da cultura como saprófita. Entretanto, uma alternativa é utilizar o resíduo do sisal para fazer compostagem, pois o extrato aquoso do resíduo fermentado tem ação fungitóxica e já inibiu em 100%, a germinação dos esporos de *A. niger* (SOARES et al., 2007).

Fotos: Diógenes da Cruz Batista.



a



b

Figura 6. Exposição de ferimentos após cortes de folhas (a). Resíduos utilizados na alimentação animal e na adubação do sisal.

Na detecção de plantas doentes

Como comentado anteriormente, é recomendável que, periodicamente, o produtor realize inspeções de campo para detectar focos iniciais da doença (Figura 7). As plantas doentes devem ser retiradas da área de plantio assim que forem detectadas, uma vez que servirão como fonte de inóculo para plantas saudáveis que, se ficarem próximas de plantas doentes na linha de plantio, podem ser contaminadas a partir do contato com raízes ou dos rizomas contaminados. Esta situação é bastante comum em áreas que, apesar de as plantas nunca terem sido submetidas a qualquer corte de folhas, apresentam plantas mortas em sequência na linha de plantio.

Enxadas, facões ou quaisquer instrumentos empregados na eliminação de plantas doentes devem ser, sem exceção, desinfetados como mencionado anteriormente. Essa medida previne a contaminação de plantas saudáveis.

Fotos: Diógenes da Cruz Batista.



Figura 7. Inspeção de plantas doentes em área de cultivo do sisal.

Uso de alguns produtos químicos

Um fator limitante para o manejo da podridão vermelha do tronco do sisal é a falta de fungicidas registrados para a cultura, aliada à inviabilidade do seu uso por causa da elevação dos custos de produção. Em função dessa limitação, procurou-se testar alguns produtos que pudessem servir como alternativa considerando-se o baixo custo e forma de aplicação. Assim, o primeiro teste foi realizado *in vitro* (batata-dextrose-ágar + fungicida) para verificar o efeito de doses de fungicida na inibição do crescimento micelial do fungo *A. niger*. O segundo teste foi realizado em mudas, nas quais os fungicidas foram previamente aplicados e, posteriormente, inoculadas com o patógeno para se verificar o efeito protetor do fungicida.

Os produtos testados foram a pasta cúprica e um produto tipo calda bordalesa. A pasta cúprica foi aplicada na concentração de 87 g de oxicloreto de cobre para 1 L de água. Para o produto, seis concentrações foram testadas: 0,0 g.L⁻¹ (a); 0,624 g.L⁻¹ (b); 1,248 g.L⁻¹ (c); 2,5 g.L⁻¹ (d); 3,8 g.L⁻¹ (e) e 5 g.L⁻¹ (f) (Figura 8). As concentrações de 3,8 g.L⁻¹ e 5 g.L⁻¹, que foram capazes de inibir em 100% o crescimento micelial do patógeno *in vitro*, não foram eficientes para proteger a região do corte das folhas e prevenir o desenvolvimento da doença, quando aplicadas às mudas. De forma semelhante à calda bordalesa, a pasta cúprica também não foi eficiente em proteger os ferimentos e, portanto, prevenir a doença (Figura 9).

Foto: Diógenes da Cruz Batista.

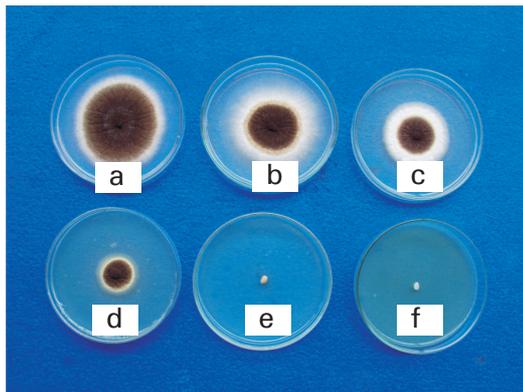


Figura 8. Efeito de diferentes concentrações 0,0 (a); 0,624 (b); 1,248 (c); 2,5 (d); 3,8 (e) e 5g.L⁻¹ (f) de calda tipo bordalesa, na inibição do crescimento micelial de *Aspergillus niger*.

Fotos: Diógenes da Cruz Batista.

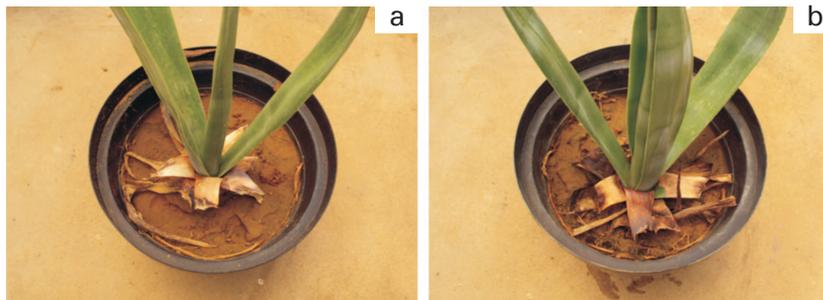


Figura 9. Ineficácia da pasta cúprica (a) e calda tipo bordalesa (b) na proteção de ferimentos, após o corte de folhas, contra infecções por *Aspergillus niger*.

Referências

ABREU, K. C. L.; SOARES, A. C. F.; TORRES, C. N.; LARANJEIRA, F. F.; CARDOSO, E. L.; CANDEIAS, E. L. Prevalência e incidência da podridão vermelha do pseudocaule do sisal na microrregião de Serrinha. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 32, p. 218, 2007.

COUTINHO, W. M.; LUZ, C. M.; SUASSUNA, N. D.; SILVA, O. R.R. F.; SUINAGA, F. A. **A podridão do tronco do sisal**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006a. 4 p. (Embrapa Algodão. Comunicado Técnico, 281).

COUTINHO, W. M.; SUASSUNA, N. D.; LUZ, C.M.; SUINAGA, F. A.; SILVA, O.R.R.F. Bole roto of sisal caused by *Aspergillus niger* in Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 31, n. 6, 2006b.

LIMA, E. F.; MOREIRA, J. de A. N.; BATISTA, F. A. S.; SILVA, O. R. R. F. da; FARIAS, F. J. C.; ARAÚJO, A. E.; Podridão vermelha do tronco do sisal (*Agave sisalana* Perr.) causada por *Botryodiplodia theobromae* Pat. **Revista de Oleaginosas e Fibras**, Campina Grande, v. 2, n. 2, p. 109-112, 1998.

OASHI, M. C. G. **Estudo da cadeia produtiva como subsídio para pesquisa e desenvolvimento do agronegócio do sisal na Paraíba**. 1999. 253 f. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal da Santa Catarina, Florianópolis.

SILVA, F. M.; BRANDÃO, W. das N.; BARBOSA, M. A. G.; TERAU, D.; BATISTA, D. da C. Levantamento e distribuição espacial da podridão vermelha do sisal em áreas de produção da Bahia. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, 4., 2009, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2009. p. 122-128. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 221). Disponível em: <http://www.cpatas.embrapa.br:8080/public_electronica/download.php?indice=3523&seg=5543>. Acesso em: 5 jun. 2010.

SOARES, A. C. F.; SALOMÃO, M. CANDEIAS, E. L.; ABREU, K. L. M. Extrato do resíduo fresco e seco do sisal no controle de *Aspergillus niger* agente causal da podridão vermelha do sisal. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 32, p. 218, 2007.

SUINAGA, F. A.; SILVA, O. R.R. F.; COUTINHO, W. M. **Cultivo de sisal na região semi-árida do nordeste brasileiro**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. 42 p. (Embrapa Algodão. Sistemas de Produção, 5).

Circular Técnica, 92

Esta publicação está disponibilizada no endereço: www.cpatas.embrapa.br
Exemplares da mesma podem ser adquiridos na:
Embrapa Semiárido
BR 428, Km 152, Zona Rural
Caixa Postal 23 56302-970 Petrolina, PE
Fone: (87) 3862-1711 Fax: (87) 3862-1744
sac@cpatas.embrapa.br

1ª edição (2010): Formato digital

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Comitê de publicações

Presidente: *Maria Auxiliadora Coêlho de Lima.*
Secretário-Executivo: *Josir Laine Aparecida Veschi.*
Membros: *Daniel Terao, Tony Jarbas Ferreira Cunha, Magna Soelma Beserra de Moura, Lúcia Helena Piedade Kiill, Marcos Brandão Braga, Gislene Feitosa Brito Gama, Mizaél Félix da Silva Neto.*

Expediente

Supervisão editorial: *Sidinei Anunciação Silva.*
Revisão de texto: *Sidinei Anunciação Silva.*
Tratamento das ilustrações: *Nivaldo Torres dos Santos.*
Editoração eletrônica: *Nivaldo Torres dos Santos.*