

INCIDÊNCIA DE FUSARIOSE E AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE INOCULAÇÃO DE *Fusarium gutiforme* EM FOLHAS DE ABACAXIZEIRO¹

MÔNICA DANIELLY DE MELLO OLIVEIRA², LUCIANA CORDEIRO DO NASCIMENTO³, RODRIGO PEREIRA LEITE³

RESUMO – A fusariose, ocasionada pelo fungo *Fusarium gutiforme*, acarreta perdas superiores a 30% na produção brasileira dos frutos. O trabalho teve como objetivos, o monitoramento da doença em áreas de plantio comerciais de produção integrada de abacaxi (Santa Rita, Paraíba), e estudar o efeito de diferentes métodos de inoculação, sobre o desenvolvimento da doença. O início do monitoramento foi iniciado 90 dias após o plantio, em intervalos mensais, até o tratamento de indução floral (270 dias após o plantio). Para avaliar o efeito da inoculação foram utilizadas folhas tipo D da cultivar ‘Pérola’. As folhas foram destacadas a partir da base, desinfestadas com hipoclorito de sódio a 5,0%, e enxaguadas em água destilada. As inoculações foram feitas a 2 e 5 cm da base das folhas. O método de inoculação utilizado foi o do palito contaminado. As avaliações foram realizadas 15 dias após a inoculação, observando-se a área da lesão. O maior desenvolvimento das lesões foi observado no tratamento disco de colônia sobre ferimento + algodão umedecido sobre a folha 5 cm da base da folha (T5). A posição de inoculação em relação à base da folha não teve efeito significativo com relação ao desenvolvimento da lesão. As plantas que apresentaram sintomas típicos da fusariose foram eliminadas do local de plantio.

Palavras-chave: *Ananas comosus* L. Fusariose. Inoculação.

INCIDENCE OF FUSARIOSIS AND EVALUATION OF INOCULATION METHODS OF *Fusarium gutiforme* IN LEAVES PINEAPPLE

ABSTRACT - The fusariosis, caused by *Fusarium gutiforme*, causing losses higher than 30% on Brazilian fruits production. The present work had as objective evaluate planting integrated production commercial areas of pineapple, and study effects of inoculation methods in relation leaves base, on disease development. Evaluation disease incidence started 90 after plantation, in monthly intervals, until floral induction treatment, carried through 270 days after plantation. During period of evaluation, lower incidence than 1% during the vegetative cycle was observed. Plants that presented typical symptoms of fusariosis had been eliminated of plantation. It was used pineapple leaf type D, cv. Pérola. Leaves were detached, disinfested with sodium hypochlorite at 5,0% for 10 minutes and washed with distilled water. Inoculations were done at two and five centimeters of leaf base. The method used was toothpick with fungus. Evaluations were done 15 days after inoculation, being evaluated lesions area. Higher lesions development was observed in treatment with disk of fungus colony on wound + humid cotton (leaf border). Inoculation position had not significative effects for symptoms development.

Keywords: *Ananas comosus*. Fusariosis. Inoculation.

*Autor para correspondência.

¹Recebido para publicação em 23/07/2009; aceito em 07/10/2010.

Parte do trabalho para obtenção do Título de Mestre em Agronomia do primeiro autor.

²Departamento de Ciências Vegetais, UFRSA, Caixa Postal 137, 59625-900, Mossoró - RN; monicadmportella@hotmail.com

³Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias, UFPB, 58397-000, Areia - PB; luciana.cordeiro@cca.ufpb.br; Irodri-go@cca.ufpb.br

INTRODUÇÃO

O abacaxi (*Ananas comosus* var. *comosus*) é um fruto tropical pertencente à família Bromeliácea e bastante consumido no mercado de frutas, o que lhe confere elevada importância econômica e social (VENTURA; ZAMBOLIM, 2002). O Brasil destaca-se como o maior produtor de abacaxi da América do Sul, tendo na expansão da sua produção e do seu potencial de exportação o reconhecimento mundial (GOMES et al., 2009). O estado da Paraíba é o primeiro maior produtor do Brasil no cultivo do abacaxi, com uma área colhida de 11.692 hectares, produzindo aproximadamente 350 milhões de frutos, com um rendimento de 29.962 frutos/ha (OLIVEIRA et al., 2009). As condições desfavoráveis de armazenamento, práticas de manejo inadequadas e os problemas fitossanitários nas doenças pós-colheita em frutos destacam-se com importância econômica nos frutos destinados à exportação causando sérios prejuízos (BASTOS; ALBUQUERQUE, 2004).

Dentre os principais problemas fitossanitários, a fusariose, causada pelo fungo *Fusarium gutiforme* Nirenberg & O'Donnell, causa maior impacto e perdas na cultura do abacaxizeiro (MATOS et al., 2009). Tanto no material propagativo quanto nas plantas em desenvolvimento vegetativo, *F. gutiforme* causa podridão dos tecidos infectados, com exsudação de substâncias gomosas a partir da região atacada. O patógeno penetra por aberturas naturais e/ou ferimentos na superfície do fruto (GOMES et al., 2009).

O patógeno tem capacidade de infectar toda a planta, colonizando mudas (filhotes), pedúnculos dos frutos, caules, folhas e raízes (VERZIGNASSI et al., 2009), sobrevivendo em material propagativo, o qual é infectado quando ainda aderido à planta-mãe. Mudanças doentes, principalmente aquelas com infecção incipiente, podem não ser descartadas durante a seleção no pré-plantio, sendo levadas ao campo, constituindo, assim, o inóculo inicial. Uma vez introduzido em uma região, o patógeno é disseminado pelo vento, chuva e insetos visitantes da inflorescência (VENTURA; ZAMBOLIM, 2002).

Doença importante para a cultura, o controle satisfatório da fusariose do abacaxizeiro requer a integração de práticas culturais e de controle químico, sendo que, a primeira medida a ser implementada consiste na redução do inóculo inicial mediante utilização de material propagativo sadio para a instalação dos novos plantios. Inspeções periódicas do plantio, durante a fase de crescimento vegetativo, no entanto são necessárias para erradicar todas as plantas que expressarem sintomas da doença (VENTURA; COSTA, 2002).

O controle químico é necessário para a produção de frutos em épocas favoráveis à doença (SANTOS et al., 2001; MATOS; CABRAL, 2005). Por outro lado, o plantio de variedades resistentes é o método mais eficiente e econômico de controle de

doenças de plantas. Souto e Matos (1978) usando a técnica de inoculação da base da muda tipo filhote desenvolvida por Matos (1978), foram capazes de identificar resistência em genótipos de abacaxi num período de três meses após a inoculação.

O sistema de produção integrada tem como um dos pilares o manejo integrado de pragas e doenças. Por serem ações, em sua maioria de validação de tecnologias, é necessário estabelecer um plano objetivo e viável para acompanhar os resultados. Dentro destes planos se inclui os monitoramentos de pragas e doenças, como preâmbulo para a tomada de decisão da aplicação dos diferentes métodos de controle e também como indicadores de eficiência destes (MATOS et al., 2009).

O monitoramento eficaz permite estabelecer com alto grau de precisão, o momento de aplicação dos métodos de controle, reduzindo sistematicamente o uso de agroquímicos e todos os seus efeitos secundários adversos (MATOS et al., 2009). Diferentes métodos de inoculação vêm sendo utilizados para avaliar a patogenicidade em diversas espécies de *Fusarium* (CASTRO et al., 2008). Estudos relacionados à ocorrência da doença e metodologia de inoculação, são importantes para o conhecimento do patossistema.

Desta forma, esse trabalho teve como objetivo o monitoramento em campo de áreas de produção integrada de abacaxi, no município de Santa Rita, Paraíba e estudar o efeito de técnicas de inoculação, sobre o desenvolvimento da doença, visando comprovar que o método do palito contaminado é um método eficiente de inoculação que possibilite a avaliação dos sintomas num curto período de tempo.

MATERIAL E MÉTODOS

A avaliação da incidência da fusariose foi realizada em 2006/07, em duas áreas de plantio de abacaxizeiro conduzidas pela produção integrada de frutos, situadas no município de Santa Rita, PB (latitude S 07° 14' 21,7"; longitude W. 34° 59' 13,4"), as duas áreas totalizando 0,29 ha.

A amostragem das áreas foi realizada pela determinação de linhas em zig-zag, avaliando-se 50 plantas seguidas na linha em cada ponto, num total de 450 plantas, obtendo-se a porcentagem da incidência (MATOS; CABRAL, 2005). A avaliação da incidência iniciou 90 dias após o plantio (agosto/2006), considerando os sintomas observados na planta, em intervalos mensais, até a indução floral, realizado 270 dias após o plantio (abril/2007) e retomada na época da colheita (agosto/2007).

Isolamento do patógeno

Os experimentos de avaliação de métodos de inoculação foram realizados no Laboratório de Fitopatologia, Centro de Ciências Agrárias - CCA, Universidade Federal da Paraíba - UFPB.

Foram realizadas coletas na propriedade pro-

dutora. Materiais vegetais, apresentando sintomas característicos da doença, foram coletados e levados ao laboratório para os procedimentos de diagnose. Fragmentos de folhas e frutos foram desinfestados em álcool 70% por três minutos, lavagem em solução de hipoclorito de sódio (5,0%) e água destilada esterilizada, plaqueados em meio BDA (batata-dextrose-ágar) e incubados, por sete dias, em alternância luminosa (12h/12h) a 25°C ±2. Após a identificação do agente causal, pela observação microscópica, os isolados foram preservados em placas de Petri contendo BDA.

Obtenção da suspensão de conídios, inoculação e avaliação de *Fusarium gutiforme* de folhas destacadas de abacaxi cv. Pérola

A suspensão de conídios foi preparada a partir de colônias fúngicas aos sete dias de cultivo. A concentração usada foi determinada em hemacitômetro, tipo Neubauer, e ajustada para 10⁵ conídios/mL (MATOS; CABRAL, 1988).

Folhas D do abacaxizeiro cv. Pérola sem sintomas foram desinfestação em hipoclorito de sódio a 5,0%, as folhas foram inoculadas pela técnica do palito contaminado com *F. gutiforme* (CAMARGO; BARACHO, 1977) e, em seguida, incubadas em sacos de polietileno transparente a temperatura ambiente e um regime de 12 horas claro/escuro, por um período de 15 dias com chumaços de algodão umedecidos, colocados dentro dos sacos de polietileno para suprir a necessidade de umidade.

As técnicas utilizadas foram: 1- disco de colônia sobre fermento + proteção com fita adesiva trans-

parente 5cm da base da folha; 2- disco de colônia sobre fermento + proteção com fita adesiva transparente 2cm da base da folha; 3- disco de colônia sobre fermento + algodão umedecido na extremidade da folha 5cm da base da folha; 4- disco de colônia sobre fermento + algodão umedecido na extremidade da folha 2cm da base da folha; 5- disco de colônia sobre fermento + algodão umedecido sobre a folha 5cm da base da folha; 6- disco de colônia sobre fermento + algodão umedecido sobre a folha 2cm da base da folha; 7- palito contaminado – posição perpendicular 5cm da base da folha; 8- palito contaminado – posição perpendicular 2cm da base da folha; 9- disco de colônia sobre fermento 5cm; 10- disco de colônia sobre fermento 2cm; 11- palito contaminado – posição longitudinal 5cm; 12- palito contaminado – posição longitudinal 2cm; 13- algodão umedecido na suspensão de inóculo.

A avaliação da eficiência das técnicas de inoculação, realizada aos 15 dias após a inoculação, consistiu da mensuração dos maiores e menores diâmetros das lesões causadas pelo patógeno (CAMARGO; BARACHO, 1977).

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco repetições. Para efeito de análise estatística as médias foram comparadas através do teste de agrupamento de Scott-Knot utilizando o Software SISVAR a 5% de probabilidade (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1. Incidência da Fusariose em plantas de abacaxizeiro cv. Pérola no município de Santa Rita*, PB, no período de agosto de 2006 a abril de 2007 em 2,9 ha conduzidos em produção integrada de fruteiras.

Áreas avaliadas				
PIF 1			PIF 2	
	Plantas Infectadas	Incidência	Plantas infectadas	Incidência
Ano 2006				
Agosto	2	0,44%	3	0,67%
Setembro	1	0,22%	0	0%
Outubro	0	0%	0	0%
Novembro	1	0,22%	2	0,44%
Dezembro	0	0%	0	0%
Ano 2007				
Janeiro	0	0%	0	0%
Fevereiro	0	0%	0	0%
Março	1	0,22%	0	0%
Abril	2	0,44%	0	0%
Agosto	273	60,8%	235	52,22%

Número total de plantas nas áreas avaliadas: área 1 = 450; área 2 = 450.

Durante o início do ciclo vegetativo, a incidência da fusariose foi inferior a 1% (Tabela 1). Sendo a menor incidência observada na primeira avaliação foi 0,4% (PIF 1) e a maior 0,7% (PIF 2). Na avaliação realizada antes do tratamento de indução floral os valores da incidência foram 0,4% (PIF 1) e 0% (PIF 2). As plantas que apresentaram sintomas típicos da doença foram eliminadas do local de plantio, desde a fase de mudas.

Após o tratamento de indução floral notou-se um aumento na incidência da doença para 60,8% (PIF1) e 52,22% (PIF2) das plantas infectadas (Tabela 1). Este aumento pode ser consequência do fato de que a principal porta de infecção do fungo ocorre durante a abertura das flores e o fechamento das mesmas (VENTURA; ZAMBOLIM, 2002). Esse processo ocorre numa época bastante favorável à infecção do patógeno, levando-se em consideração os dados pluviométricos dos meses em que a avaliação foi iniciada e encerrada (agosto/2006 – 70,1mm e abril/2007 – 221,7mm, total mensal) (AESAs, 2008).

No controle de *F. gutiforme* se recomenda a alternância de fungicidas com diferentes modos de ação para minimizar o aparecimento de isolados resistentes (FISHER et al., 2006). O fungicida tiofanato metílico (Cercobin) é o recomendado para o controle da fusariose no campo (DUPONTAGRICOLA, 2008).

A avaliação dos métodos de inoculação com *F. gutiforme* em folhas destacadas de abacaxizeiro cv. Pérola encontra-se na Figura 1. A comparação das médias dos tratamentos através do teste de Scott-Knot, 5% de probabilidade, permitiu verificar que os métodos de inoculação com discos de colônia sobre ferimento sobre ao quais adicionou-se fita adesiva transparente a dois centímetros da base (T2) e com algodão umedecido na extremidade da folha a cinco centímetros da base (T3) e palitos contaminados pelo patógeno, na posição perpendicular a cinco e dois centímetros da base (T7 e T8) em relação ao ponto de inoculação, apresentaram comportamento estatisticamente semelhantes e possibilitaram maior desenvolvimento de sintomas, 15 dias após a inoculação, diferindo significativamente dos demais métodos avaliados.

Santos et al. (2001a) concluíram ser a técnica de inoculação em folhas destacadas mais eficiente do que a posição de uma gota de suspensão de inóculo sobre um ferimento na base da folha.

As menores lesões foram observadas nos tratamentos com disco das estruturas do fungo sobre ferimento + algodão umedecido sobre a folha a cinco centímetros da base (T5) e disco de colônia sobre ferimento a dois centímetros da base (T10). Estes resultados também mostraram que, a inoculação em folhas destacadas resulta na infecção das mesmas, independentemente do tipo ou posição na planta.

Os resultados sugerem diferenças nas respostas à infecção nas folhas D inoculadas com *F. gutiforme*. Tais observações podem ser atribuídas devido ao fato da folha D de abacaxizeiro ser fisiologicamente mais

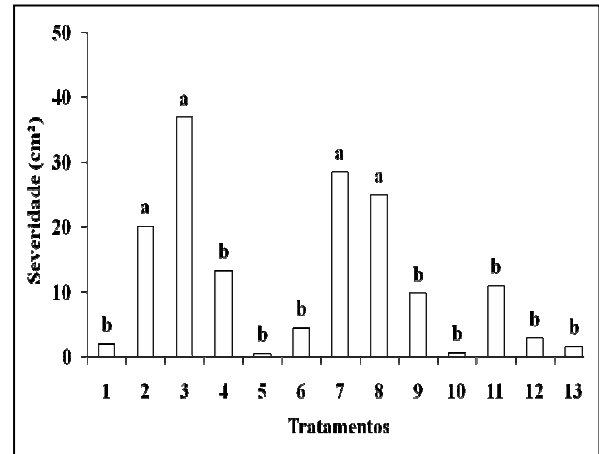


Figura 1. Severidade da fusariose em folhas de abacaxizeiro destacadas da cv. Pérola inoculadas com *Fusarium gutiforme*. Tratamentos: 1- disco de cultura sobre ferimento + proteção com fita adesiva transparente 5cm da base da folha; 2- disco de cultura sobre ferimento + proteção com fita adesiva transparente 2cm da base da folha; 3- disco de cultura sobre ferimento + algodão umedecido na extremidade da folha 5cm da base da folha; 4- disco de cultura sobre ferimento + algodão umedecido na extremidade da folha 2cm da base da folha; 5- disco de cultura sobre ferimento + algodão umedecido sobre a folha 5cm da base da folha; 6- disco de cultura sobre ferimento + algodão umedecido sobre a folha 2cm da base da folha; 7- palito contaminado – posição perpendicular 5cm da base da folha; 8- palito contaminado – posição perpendicular 2cm da base da folha; 9- disco de cultura sobre ferimento 5cm; 10- disco de cultura sobre ferimento 2cm; 11- palito contaminado – posição longitudinal 5cm; 12- palito contaminado – posição longitudinal 2cm; 13- algodão umedecido na suspensão de inóculo.

ativa na planta. Santos et al. (2001a) trabalhando com folhas do tipo A, B, C, E e F e constataram que as menores lesões foram observadas nas folhas A e F sem, entretanto, diferirem das lesões observadas nas folhas B, C, e E.

Santos et al. (2001b) inoculando isolados em genótipos diferentes, nas folhas D destacadas concluíram que a inoculação com palito introduzido na base das mesmas, mostrou-se um método eficiente para identificar genótipos de abacaxizeiro resistentes ao patógeno. Entretanto, não possibilita a identificação de reação de tolerância no hospedeiro. Silva-Acuña et al. (1995) também constataram um maior desenvolvimento de sintomas de Fusariose em folhas D destacadas, utilizando a técnica de inoculação com disco de colônia do fungo.

Constatou-se que os tratamentos palito contaminado – posição perpendicular a cinco centímetros da base (T7) e palito contaminado – posição perpendicular a dois centímetros da base (T8) corroboram com os resultados obtidos por Santos et al. (2001b), donde os mesmos mostraram-se altamente significativos para

tratamentos, sendo esta técnica de inoculação mais eficiente do que a aposição de uma gota de suspensão de inóculo sobre um ferimento na base da folha.

Os tratamentos com discos de colônia sobre ferimento protegidos com fita adesiva transparente a dois centímetros da base (T2) e com algodão umedecido na extremidade da folha a cinco centímetros da base (T3) que apresentaram diferença significativa entre os demais tratamentos. Diferente do constatado por Santos et al. (2001a) que observaram um efeito altamente significativo com a inoculação em diferentes pontos a partir da base da folha, indicando que inoculações efetuadas na região de transição entre as partes aclorofilada e clorofilada resultam em menor desenvolvimento de sintomas e que a zona de transição situa-se entre cinco e 15 cm da base da folha.

O controle da fusariose do abacaxizeiro deve ser iniciado desde a implantação do plantio, certificando-se a qualidade sanitária das mudas e eliminando todas as plantas que apresentarem os sintomas da doença. Houve uma baixa incidência da fusariose na fase vegetativa do ciclo e uma alta incidência após a floração, decorrente da alta umidade durante a época e as inflorescências serem a principal porta de entrada do patógeno.

CONCLUSÃO

A introdução de um palito contaminado com *F. gutiforme* a 2 e 5 cm da base de folhas D, destacadas de abacaxi, mostra ser um método de inoculação eficiente, incitando o desenvolvimento de lesões e possibilitando a avaliação dos sintomas da doença 15 dias após a inoculação.

REFERÊNCIAS

- AESA. Disponível em <<http://www.aesa.pb.gov.br/aesa>>. Acesso em: jan. 2008.
- BASTOS, C. N.; ALBUQUERQUE, P. S. B. Efeito do óleo de *Piper aduncum* no controle em pós-colheita de *Colletotricum musae* em banana. **Fitopatologia Brasileira**, Lavras, v. 29, n. 5, p. 555-557. 2004.
- CAMARGO, L. M. P. C. A.; BARACHO, I. R. Virulência de linhagens de *Fusarium moniliforme* Sheld. var. *subglutinans* Wr. e Rg. **Summa Phytopathologica**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 215-220. 1977.
- CASTRO, N. R. et al. Occurrence, inoculation methods and aggressivity of *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* in *Heliconia* spp. **Summa Phytopathologica**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 127-130, 2008
- DUPONTAGRICOLA. **Ficha de informações de segurança de produto químico**. Disponível em <<http://www.dupontagricola.com.br>>. Acesso em: fev. 2008.
- FERREIRA, D. F. **Sistema de análise de variância de dados balanceados (SISVAR)**. Pacote computacional. Lavras: UFLA. 2000.
- GOMES, E. C. S. et al. Incidência de fusariose em frutos de abacaxi 'Gold'. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 3, p. 755-759, 2009.
- MATOS, A. P. Métodos de inoculação com *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* Wr. e Rg. em abacaxizeiro 'Pérola'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 1, n. 1, p. 37-41, 1978.
- MATOS, A. P.; CABRAL, J. R. S. Interação entre variedades de abacaxi e isolados de *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 10, n. 3, p. 55-61. 1988.
- MATOS, A. P.; CABRAL, J. R. S. **Manejo integrado da fusariose do abacaxizeiro**. 2005. Disponível em: <<http://www.cnpmf.embrapa.br>>. Acesso em 26 de janeiro de 2008.
- MATOS, A. P. et al. **Monitoramento da Fusariose em plantios de abacaxi 'Pérola' conduzidos em sistema de produção integrada no Estado do Tocantins**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009. 37 p. (Documentos/Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 184).
- OLIVEIRA, M. M. et al. Estudo do equilíbrio higroscópico da casca de abacaxi. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 3, n. 3, p. 63-66, 2009.
- SANTOS, R. L. M. S.; MATOS, A. P.; CABRAL, J. R. S. Avaliação da infecção com *Fusarium subglutinans* em diferentes tipos de folhas de abacaxizeiro. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 13, n. 1, p. 15-20, 2001a.
- SANTOS, R. L. M. S.; MATOS, A. P.; CABRAL, J. R. S. Interação entre isolados de *Fusarium subglutinans* e genótipos de abacaxizeiro mediante inoculação em mudas e em folhas destacadas. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 13, n. 2, p. 67-72, 2001b.
- SANTOS, B. A. et al. Severidade de isolados de *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas* sensíveis e resistentes ao benomyl, em abacaxizeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Lavras, v. 27, n. 1, p. 101-103, 2002.
- SILVA-ACUNÃ, R.; COSTA, A. F.; BARRETO, M. Efeito da temperatura e do tipo de folha no desenvolvimento de lesões de *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas* no abacaxizeiro 'Pérola'. **Fitopatologia Brasileira**

ra, Lavras, v. 20, n. 3, p. 498-500, 1995.

SOUTO, G. F.; MATOS, A. P. Método para avaliar resistência à *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* em abacaxi. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 2, n. 1, p. 23-30, 1978.

VENTURA, J. A.; COSTA, H. Manejo integrado das doenças de fruteiras tropicais: Abacaxi, Banana e Mamão. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Manejo integrado: fruteiras tropicais doenças e pragas**. Viçosa, MG; UFV. 2002. p. 279-352.

VENTURA, J. A.; ZAMBOLIM, L. Controle das doenças do abacaxizeiro. In: ZAMBOLIM, L. et al. (Ed.). **Controle de doenças de plantas: fruteiras**. Viçosa, MG: UFV. 2002. p. 445-510.

VERZIGNASSI, J. R. et al. Fusariose do abacaxizeiro no Pará. **Summa Phytopathologica**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 329-330, 2009.