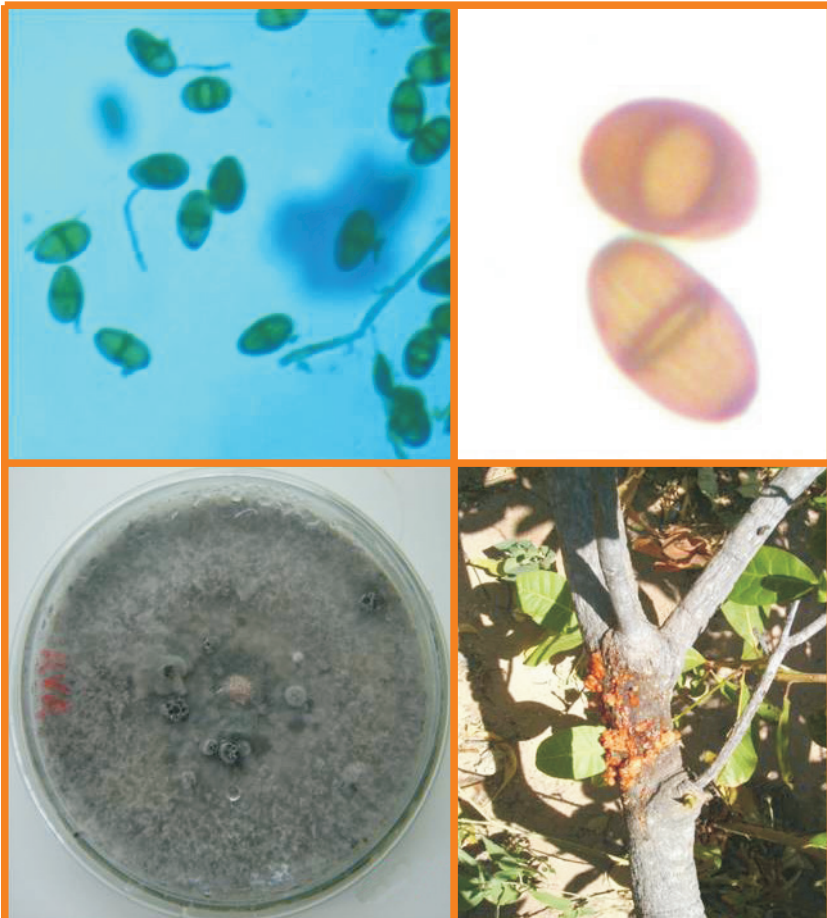


**Transmissão de *Lasiodiplodia theobromae*, Agente da Resinose, em Propágulos de Cajueiro**



ISSN 1679-6543

Dezembro, 2009

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

# **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 34** ————— *on line*

## **Transmissão de *Lasiodiplodia theobromae*, Agente da Resinose, em Propágulos de Cajueiro**

*José Emilson Cardoso  
Francisco Marto Pinto Viana  
Marlos Alves Bezerra  
Tomil Ricardo Maia de Sousa  
Alex Queiroz Cysne  
Fabio Costa Farias*

Embrapa Agroindústria Tropical  
Fortaleza, CE  
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Agroindústria Tropical**

Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici

CEP 60511-110 Fortaleza, CE

Caixa Postal 3761

Fone: (85) 3391-7100

Fax: (85) 3391-7109

Home page: [www.cnpat.embrapa.br](http://www.cnpat.embrapa.br)

E-mail: [vendas@cnpat.embrapa.br](mailto:vendas@cnpat.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Embrapa Agroindústria Tropical**

Presidente: *Antonio Teixeira Cavalcanti Júnior*

Secretário-Executivo: *Marco Aurélio da Rocha Melo*

Membros: *Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho, Antonio Calixto*

*Lima, Diva Correia, Ingrid Vieira Machado de Moraes,*

*Adriano Lincoln Albuquerque Mattos e Ebenézer de*

*Oliveira Silva*

Supervisor editorial: *Marco Aurélio da Rocha Melo*

Revisão de texto: *Jane Maria de Faria Cabral*

Normalização bibliográfica: *Rita de Cassia Costa Cid*

Foto da capa: *Francisco Marto Pinto Viana*

Editoração eletrônica: *Arilo Nobre de Oliveira*

**1ª edição**

1ª impressão (2009): *on line*

**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 Agroindústria Tropical**

---

Transmissão de *Lasiodiplodia theobromae*, agente da resinose, em propágulos de cajueiro / José Emilson Cardoso... [et al.]. – Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2009.

21 p.; 21 cm. – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Agroindústria Tropical, ISSN 1679-6543; 34)

1. *Anacardium occidentale*. 2. Propagação. 3. Caju-Fungo-Epidemiologia. 4. Fungo endofítico. 5. Enxertia I. Cardoso, José Emilson. II. Viana, Francisco Marto Pinto. III. Bezerra, Marlos Alves. IV. Sousa, Tomil Ricardo Maia de. V. Cysne, Alex Queiroz. VI. Farias, Fabio Costa. VII. Série.

CDD 632.4

---

© Embrapa 2009

# Sumário

Resumo .....	5
Abstract .....	7
Introdução .....	9
Material e Métodos .....	10
Resultados e Discussão .....	13
Conclusões.....	19
Agradecimentos .....	19
Referências .....	20

# Transmissão de *Lasiodiplodia theobromae*, Agente da Resinose, em Propágulos de Cajueiro

---

*José Emilson Cardoso*<sup>1</sup>

*Francisco Marto Pinto Viana*<sup>2</sup>

*Marlos Alves Bezerra*<sup>3</sup>

*Tomil Ricardo Maia de Sousa*<sup>4</sup>

*Alex Queiroz Cysne*<sup>5</sup>

*Fabio Costa Farias*<sup>4</sup>

## Resumo

*Lasiodiplodia theobromae*, agente causal da resinose e da podridão-preta-da-haste, é o principal patógeno do cajueiro no Semiárido nordestino e no Cerrado. Esse patógeno é reconhecido em outros hospedeiros pela capacidade de colonizar tecidos vegetais sem aparente sintoma.

O objetivo deste estudo é determinar a capacidade de sobrevivência de *L. theobromae* em tecidos de cajueiro que não apresentam sintomas e estimar a transmissão desse patógeno via propágulos e enxertia.

A presença do fungo em diferentes distâncias do cancro e nas duas direções em relação a ele (descendente e ascendente) foi determinada pelo plaqueamento de tecidos de troncos infectados. Em outra etapa do trabalho, foram coletadas em pomares comerciais sementes de plantas sem e com sintomas severos de resinose. Os porta-enxertos obtidos dessas sementes foram enxertados com garfos provenientes de ramos de plantas saudáveis e ramos de plantas severamente infectadas, perfazendo-se

---

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, Ph. D. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici, CEP 60511-110 Fortaleza, CE, emilson@cnpat.embrapa.br.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Ph. D. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical.

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, D. Sc. em Fisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical.

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, M. Sc., UFC/Embrapa Agroindústria Tropical, tomilagrourfc@gmail.com; fabiocosta@yahoo.com.br

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo, M. Sc., Embrapa Amazônia Ocidental, Rodovia AM-010, km 29 (Estrada Manaus/Itacoatiara), CEP 69011-970 Manaus, AM, alex.cysne@cpaa.embrapa.br.

todas as combinações de origem da semente e garfos. As mudas produzidas conforme as quatro combinações foram plantadas sob condições favoráveis à doença. *L. theobromae* foi isolado até 80 cm, tanto na direção ascendente como na descendente em relação ao cancro. A interação garfo de planta doente e porta-enxerto de semente de planta doente apresentou maior incidência da resinose do que a interação garfo de planta sadia e porta-enxerto de semente de planta doente, mostrando que o garfo também contribui para o aumento da incidência. A interpretação desses resultados evidencia o caráter endofítico de *L. theobromae* e o propágulo infectado como veículo de introdução da doença no pomar.

Termos para indexação: *Anacardium occidentale*, propagação, epidemiologia, fungo endofítico, enxertia.

# **Transmission of *Lasiodiplodia theobromae*, Cashew Gummosis Agent, by Vegetative Propagules**

---

## **Abstract**

*Lasiodiplodia theobromae*, the agent of gummosis and black branch dieback of cashew, is the most important disease of cashew crop in semi-arid regions of northeastern Brazil. This pathogen is a well known fungus in many host plants as capable of colonizing their tissues without showing disease symptoms. This feature ensures great epidemiologic importance as considering tactics for disease avoidance. The occurrence of cashew gummosis in geographically isolated areas reinforces the seed and scion borne pathogen hypothesis. The objectives of this study were to determine the ability of *L. theobromae* to survive in cashew tissues without showing symptoms and to evaluate plant propagating materials (seed and scion) as source of primary inoculum. The presence of the fungus at different distances from the canker throughout the stem in both ascendant and descendent direction was determined by plating infected tissue samples. In another study, transplanting materials were produced by using rootstocks from seeds sampled either from healthy and gummosis-infected plants and grafted with scions also from healthy and gummosis-infected plants, making a four set of treatments. These plants were transplanted into a commercial cashew farm located in Pio IX, County, Piauí State, highly conducive for disease outbreak. *L. theobromae* was isolated from up

to 80 cm distance from canker in both directions. Greater gummosis incidence was observed in plots initiated by rootstock and scion originated from diseased plants. These findings showed the endophytic behavior of *L. theobromae* in cashew tissues and the importance of rootstock seed as a source of primary inoculum.

Index terms: *Anacardium occidentale*, grafting, epidemiology, endophytic fungus, grafting.



## Introdução

O potencial socioeconômico do cajueiro no Semiárido é altamente estratégico, uma vez que se ajusta plenamente ao modelo de exploração conjunta com produtos de subsistência (*e. g.* feijão-de-corda, milho e mandioca) no tempo e no espaço, pois além de oferecer uma fonte de renda, permite a ocupação dos produtores no período de entressafra dessas culturas. Ademais, o desempenho produtivo do cajueiro nas condições do Semiárido é comprovadamente elevado, tanto em quantidade quanto em qualidade dos produtos.

O clima seco e quente contribui para a baixa incidência de doenças fúngicas foliares, proporcionando às plantas maior capacidade fotossintética e conseqüentemente aumentando o teor de fotoassimilados e sólidos solúveis no pedúnculo. Entretanto, as doenças causadas por patógenos de plantas submetidas a estresses hídricos são favorecidas por essas condições.

A resinose, causada pelo fungo *Lasiodiplodia theobromae*, é a principal doença do cajueiro no Semiárido nordestino, sendo observada mais comumente em plantas submetidas a estresses. Os primeiros sintomas da resinose geralmente ocorrem após a primeira safra comercial do cajueiro, quando as plantas estão com cerca de 24 a 36 meses de idade (CARDOSO e FREIRE, 2002). Com o progresso da doença, observam-se sintomas de deficiências nutricionais, murcha, queda de folhas, podridão-seca dos ramos e a formação de cancrios nos ramos lenhosos e no tronco, geralmente acompanhada de exsudação de goma e escurecimento dos tecidos (FREIRE et al., 2002). Os danos causados pela resinose são decorrentes da redução da produção da planta pelo bloqueio do movimento da seiva nos primeiros estádios da infecção e da produção do pomar pela morte de plantas em virtude da expansão dos cancrios (BEZERRA et al., 2003). O rápido aumento da área cultivada com o clone susceptível CCP-76 tem propiciado severas epidemias em algumas regiões do Nordeste do Brasil (CARDOSO et al., 1998, 2003; FREIRE et al., 2002).

A incidência dessa doença em áreas isoladas e em proporções elevadas

levanta a hipótese de transmissão do patógeno pela muda, ou seja, via sementes e/ou propágulos infectados. *L. theobromae* sobreviveria nos tecidos sob forma quiescente ou endofítica, sendo a infecção induzida pelo estresse da planta. O isolamento de *L. theobromae* de sementes (FREIRE et al., 1999) reforça esta hipótese.

Fungos endofíticos são aqueles que vivem assintomaticamente nos tecidos das plantas, embora alguns desses organismos possam, eventualmente, causar doenças (CARROLL, 1998; FAETH, 2002; RUBINI et al., 2005). A ocorrência endofítica de *L. theobromae* tem sido relatada em outros hospedeiros, sendo o processo de infecção induzido por estresses ambientais que causam o enfraquecimento do hospedeiro (BAIRD e CARLING, 1998; CILLIERS, 1993; MOHALI et al., 2005; MULLEN et al., 1991; RUBINI et al., 2005).

A elucidação dos mecanismos de transmissão e a identificação da origem do inóculo primário de *L. theobromae* em cajueiro constituem informações importantes na estratégia de manejo integrado da resinose.

Este trabalho teve como objetivo determinar a capacidade de sobrevivência endofítica de *L. theobromae* em tecidos de cajueiro e estimar a transmissão da resinose pelos propágulos e porta-enxertos de cajueiro.

## Material e Métodos

### Isolamento de *L. theobromae* de tecidos de cajueiro

No primeiro ensaio, amostras de ramos lenhosos de cajueiro cultivados na Fazenda Planalto (Pio IX, PI) apresentando cancrios característicos da resinose foram coletadas e levadas para o Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Agroindústria Tropical. Inicialmente, esses ramos foram lavados com água corrente e desinfestados superficialmente com etanol (70%) e hipoclorito de sódio (3% de cloro), e então lavados com água destilada esterilizada. Após a desinfestação da região do lenho de cada ramo, foram retirados 20 fragmentos abaixo da casca, a partir do centro do cancro, com 1 mm a 2 mm, distando 10 cm entre si até o

máximo de 80 cm do centro da lesão. As amostras foram retiradas no sentido ascendente e colocadas em meio de ágar-água (10% ágar) contido em quatro placas de Petri (9 cm de diâmetro). Após uma semana de incubação a 28 °C, as hifas emergentes semelhantes às de *L. theobromae* foram transferidas para placas contendo meio batata-dextrose-ágar (BDA) para posterior confirmação.

Em outro ensaio, utilizando-se a mesma metodologia do primeiro, as amostras dos fragmentos de ramos foram retirados nos sentidos ascendente e descendente em relação ao cancro. As distâncias de onde se coletou os fragmentos variaram de 0 a 90 cm retiradas a cada 10 cm.

Visando confirmar a sobrevivência do fungo em tecidos de cajueiro sem sintomas da resinose, realizou-se um terceiro ensaio, em que amostras de ramos e troncos de 30 cajueiros, com e sem sintomas de resinose, provenientes de diversos municípios do Nordeste (Tabela 1) foram coletados e levados para o Laboratório de Fitopatologia. A exemplo do procedimento anteriormente descrito, fragmentos retirados desses materiais foram plaqueados em meio ágar-água, incubados sob temperatura de 28 °C e monitorados quanto ao desenvolvimento de colônias de *L. theobromae*. A porcentagem de fragmentos que geraram colônias de *L. theobromae* foi estimada.

### **Efeito da origem do propágulo na ocorrência da resinose**

Amostras de frutos de cajueiro do clone CCP 76 provenientes de plantas sem sintomas e com sintomas severos de resinose foram coletadas em dois pomares comerciais na região semiárida. As plantas obtidas foram enxertadas com garfos provenientes de ramos de plantas sadias e severamente atacadas, perfazendo-se, assim, as seguintes combinações: a) porta-enxerto de semente de planta sadia enxertado com garfo de planta sadia (SS + GS); b) porta-enxerto de semente de planta sadia enxertado com garfo de planta doente (SS + GD); c) porta-enxerto de semente de planta doente enxertado com garfo de planta sadia (SD + GS); d) porta-enxerto de semente de planta doente enxertado com garfo de planta doente (SD + GD). As mudas foram plantadas numa área na Fazenda Planalto, localizada no Município de Pio IX, PI (latitude

6° 31' 30S, longitude 40° 47' 19W, altitude 605 m). As características do clima na região onde está situada a fazenda é de temperatura média de 24 °C, umidade relativa do ar em torno de 60% e pluviosidade média de 700 mm. O solo da área do experimento é do tipo Latossolo Amarelo Álico com pH de 4,5.

**Tabela 1.** Tipo de cajueiro amostrado, localização das plantas e presença ou ausência de sintomas da resinose que produziram colônias de *Lasiodiplodia theobromae*, Fortaleza, CE, 2007.

Tipo ou clone	Local	Sintoma <sup>(1)</sup>
Comum	Pacajus, CE	+
Comum	Beberibe, CE	+
Comum	Alto Santo, CE	+
Comum	Quixeré, CE	+
Comum	Crato, CE	-
Comum	Palmácia, CE	-
Comum	Iguatu, CE	-
Comum	Trairi, CE	+
Comum	Itapipoca, CE	-
Comum	Marco, CE	-
Comum	Jijoca – Estrada Cruz, CE	-
Comum	Jijoca – Lagoa, CE	-
Clone, CCP 76	Camocim, CE	-
Comum	Ipu – Sr. Bráulio, CE	-
Comum	Ipu – Sítio Minas, CE	-
Clone, CCP 76	Hidrolândia, CE	-
Comum	Oeiras, PI	+
Comum	Floriano, PI	+
Clone, CCP 76	Floriano, PI	+
Clone, CCP 76	São Raimundo Nonato, PI	+
Comum	Parnaíba, PI	-
Comum	Severiano Melo, RN	+
Comum	Serra do Mel, RN	-
Comum	Cajazeiras, PB	+
Clone, CAP 14	Petrolina, PE	-

<sup>(1)</sup> (+) Sintomática; (-) Assintomática.

## Análise Estatística

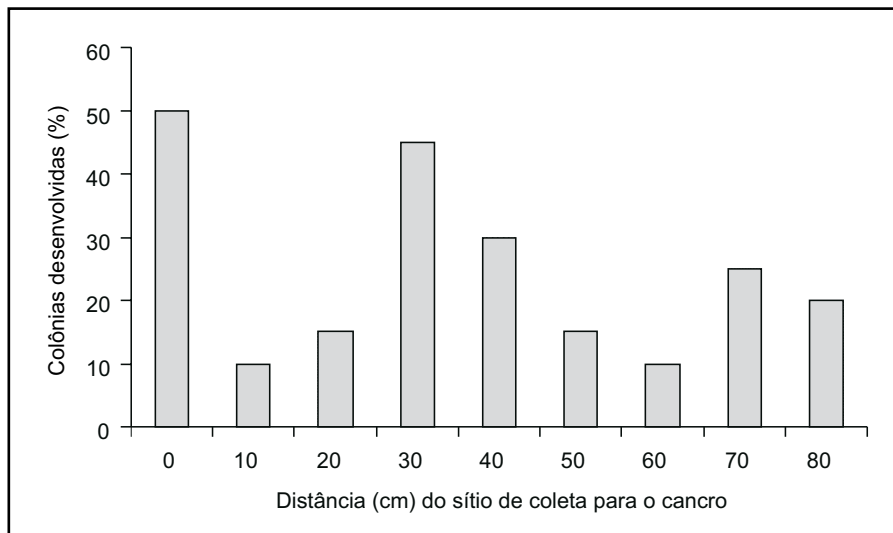
O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso com cinco repetições, disposto em esquema fatorial 2x2, sendo os fatores a origem da semente e a origem do garfo. Cada parcela constou de seis plantas. O modelo experimental foi  $Y = \mu + S_i + G_j + SG_{ij} + B_k + E_{ijk}$ , onde  $Y$  = resinose,  $\mu$  = média,  $S_i$  = efeito devido à origem da semente do porta-enxerto,  $G_j$  = efeito devido à origem do garfo,  $SG_{ij}$  = efeito devido à interação da origem da semente do porta-enxerto com a origem do garfo,  $B_k$  = efeito devido ao bloco e  $E_{ijk}$  = erro experimental. A ocorrência da resinose foi monitorada trimestralmente durante 36 meses. A média das proporções de incidência da resinose das parcelas foi computada para análise da variância, depois de transformada em  $\sqrt{x+0,5}$ .

## Resultados e Discussão

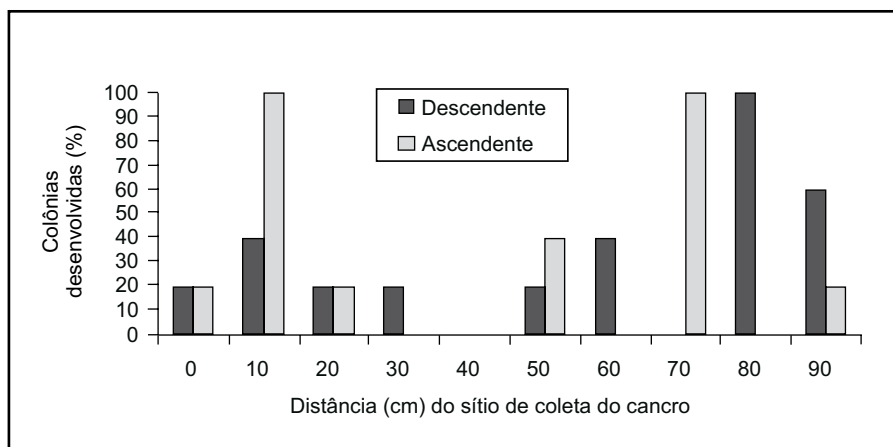
### Isolamento de *L. theobromae* de tecidos de cajueiro

No primeiro ensaio, *L. theobromae* foi isolado de fragmentos de tecidos do tronco do cajueiro ao longo de nove diferentes distâncias em relação ao cancro, na direção ascendente, (a 80 cm do cancro). A maior percentagem de isolamento foi observada no centro do cancro, conforme esperado, e atingiu em média 50% das colônias obtidas nas quatro repetições. No restante dos fragmentos coletados nas outras distâncias (de 10 cm a 80 cm), observou-se uma variação na percentagem de colônias de 10% a 45% à medida que a distância aumentava (Figura 1). Esperava-se que o número de colônias desenvolvidas fosse decrescente em relação à distância do cancro, o que não ocorreu. A pouca uniformidade no tamanho das amostras e na localização do fragmento plaqueado pode ser responsável por essa irregularidade, pois a escolha do sítio de retirada do fragmento foi feita com base em medidas (i. e. 10 m), não tendo sido considerado o tipo de tecido (i. e. gema ou internódio).

No segundo ensaio, *L. theobromae* foi isolado até 90 cm em ambos os sentidos (i.e. ascendente ou descendente, em relação ao cancro), embora as proporções de isolamento obtidas tenham se mostrado irregulares, não apresentando o esperado padrão decrescente em relação ao cancro, a exemplo do ensaio anterior (Figura 2).



**Figura 1.** Isolamento em meio de cultura (BDA) de *Lasiodiplodia theobromae* de tecido de cajueiro a partir da distância do cancro (0) no sentido ascendente. Os dados representam médias de quatro repetições. Fortaleza, CE, 2007.



**Figura 2.** Isolamento em meio de cultura (BDA) de *Lasiodiplodia theobromae* isolado de tecido de cajueiro, conforme a distância e a posição, descendente ou ascendente, em relação ao cancro. Fortaleza, CE, 2007.

Diferentemente dos dados anteriores, a percentagem de isolamento a partir dos cancrios (*i. e.* distância zero) foi menor (20%) em relação às outras distâncias, provavelmente porque os tecidos já se encontravam em estádios avançados de necrose, conseqüentemente com maior população de microrganismos oportunistas que suprimiram o crescimento de *L. theobromae*. Nas demais distâncias avaliadas, foram observadas irregularidades quanto à proporção de colônias, a exemplo do ensaio anterior. Entretanto, esses dados confirmam o comportamento endofítico de *L. theobromae* também em troncos de cajueiro (Figura 2).

No terceiro ensaio, 25 colônias (11 isoladas de amostras de ramos e troncos de cajueiro com sintomas e 14 de amostras sem sintomas) de *L. theobromae* foram obtidas das 30 amostras de tecido de cajueiro de vários municípios do Nordeste, sendo que 12 apresentavam sintomas característicos da resinose (cancro), enquanto 18 amostras não apresentavam sintomas. Aproximadamente 92% dos fragmentos de tecidos com sintomas e 78% sem sintomas produziram colônias do fungo, revelando a capacidade de *L. theobromae* sobreviver naturalmente em tecidos assintomáticos de cajueiro (Tabela 1). Esses dados podem ser interpretados segundo duas perspectivas distintas. Uma refere-se ao caráter essencialmente endofítico do fungo, definido pela característica mutualística da relação com o hospedeiro (SLIPPERS e WINGFIELD, 2007), enquanto que a outra sugere o caráter de patógeno latente. O termo endofítico, porém, tem sido muito discutido em relação aos organismos considerados patógenos latentes, como na família Botryosphaeriaceae à qual *L. theobromae* pertence (SLIPPERS e WINGFIELD, 2007). Estudos sobre a estrutura genética da população do fungo e as interações fisiológicas entre ecotipos e com o hospedeiro poderão contribuir para a elucidação dessas questões.

No presente estudo, o comportamento endofítico de *L. theobromae* foi confirmado, conforme suposições anteriores baseadas em observações de outras espécies (MOHALI et al., 2005; MULLEN et al., 1991; RUBINI et al., 2005; SLIPPERS e WINGFIELD, 2007). Esta informação é de grande importância para o delineamento de estratégias de manejo

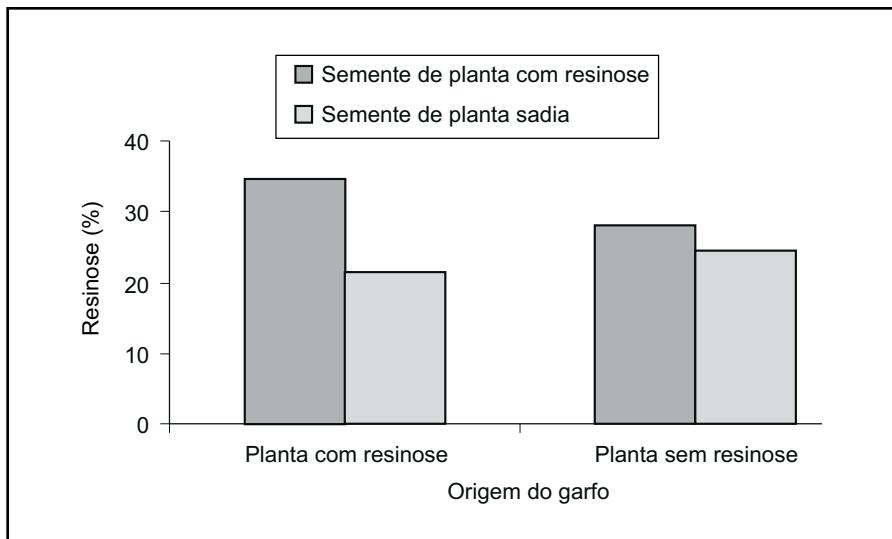
da resinose, sendo, por conseguinte, muito mais difícil o uso eficiente de medidas de exclusão. O grande número de espécies hospedeiras e a aparente falta de especialização por hospedeiro aliado ao caráter endofítico de *L. theobromae* certamente impõe grandes obstáculos ao controle de doenças causadas por esse organismo. Estudos genéticos baseados em marcadores de DNA que objetivem identificar e caracterizar as populações prevaletentes nos diferentes tecidos, hospedeiros e localização geográfica tornam-se cada vez mais necessários na elucidação dos mecanismos de interação com as plantas cultivadas (CARDOSO e WILKINSON, 2008; MOHALI et al., 2005; SLIPPERS e WINGFIELD, 2007).

### **Efeito da origem do garfo e da semente na ocorrência da resinose**

A primeira ocorrência de resinose no campo foi detectada quando as plantas estavam com dez meses de idade, comprovando estudos anteriores (CARDOSO et al., 2006). A maior incidência de resinose foi observada nas plantas produzidas de porta-enxertos de sementes de plantas que apresentavam sintomas, independente da sanidade do enxerto (Figura 3). A análise de variância e os níveis de incidência de resinose apresentaram uma diferença significativa do teste F (valor de  $P = 0,0295$ ) considerando o fator origem da semente (Figura 3).

O isolamento de *L. theobromae* sempre foi possível a partir de tecidos lenhosos de cajueiro, contrastando com um diferente ecotipo, geneticamente distinto, que infecta tecidos não lenhosos, descrito como o agente da podridão-preta-da-haste (CARDOSO e WILKINSON, 2008). A análise de variância dos resultados revelou uma interação significativa entre os fatores origem da semente do porta-enxerto e do garfo. Observou-se que a interação garfo de planta doente e porta-enxerto de semente de planta doente apresentou valores bem mais elevados do que a interação garfo de planta sadia e porta-enxerto de semente de planta doente, mostrando que o garfo também contribui para o aumento da incidência, embora a sua origem não tenha sido significativa para a incidência da resinose (Figura 3). Neste caso, o efeito pode ser indireto,



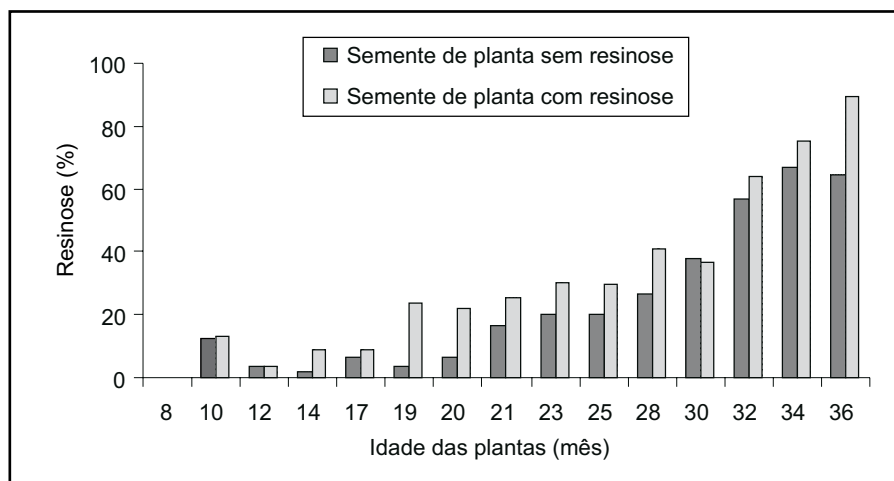


**Figura 3.** Incidência de resinose, comparando garfo e semente do porta-enxerto originários de plantas com e sem resinose. Os dados obtidos são as médias de cinco repetições de seis plantas cada, após 36 meses de plantio no campo. Fortaleza, CE, 2007.

ou seja, o garfo de planta doente contribui mais pelo menor vigor ou maior sensibilidade ao estresse da planta.

A análise da interação entre origem da semente do porta-enxerto e do garfo revela que a interação entre semente do porta-enxerto e garfo originados de plantas sem sintoma não apresentou diferença significativa de valores de incidência para as outras interações, exceto a interação entre semente e garfo originados de plantas com sintomas da doença com nível de significância nominal do teste F com valor de  $P = 0,018$ , indicando que a origem da semente tem um efeito mais marcante na ocorrência da doença. A ocorrência da resinose em quase todas as plantas ao longo dos 36 meses de monitoramento revelou que, apesar da importância da muda (origem da semente e do garfo) representar um aspecto importante na incidência da doença, outros agentes de disseminação (e.g. artrópodes, pássaros e podas) (CARDOSO e FREIRE, 2002) são importantes nas áreas onde a doença já está estabelecida.

A resinose tem sido descrita como uma doença que se inicia quando as plantas já se encontram com idade igual ou superior a 18 meses, coincidindo com o início da produção comercial. Como o plantio é feito no início da estação chuvosa, o cajueiro terá sua primeira floração e produção concentrada justamente no período seco do ano, consequentemente mais vulnerável ao estresse hídrico. Essa assertiva pode ser confirmada pelos dados obtidos neste estudo. A análise do progresso da resinose, considerando-se o fator origem da semente, revela que, do 10<sup>o</sup> até o 17<sup>o</sup> mês não foi observada nenhuma diferença significativa para esses fatores, fato que sugere a presença de outros agentes de disseminação do patógeno. Entretanto, à medida que a epidemia progrediu, observou-se maior incidência nas plantas originadas de sementes provenientes de plantas doentes (Figura 4), evidenciando-se claramente a importância da semente no progresso da resinose, sobretudo na fase de maior taxa de crescimento da doença (i. e. 18 a 25 meses).



**Figura 4.** Progresso da resinose em todo o experimento e comparação das médias de incidência da resinose quanto ao fator origem da semente: semente sadia = plantas originárias de sementes de plantas sem resinose; e semente doente = plantas originárias de sementes de plantas com resinose (Pio IX, PI, 2007).

As informações obtidas neste trabalho permitem comprovar a capacidade de *L. theobromae* de sobreviver internamente nos tecidos de cajueiro, sem causar nenhum sintoma, além de estabelecer a importância relativa da origem da semente e do garfo na disseminação primária da resinose. Estudos posteriores sobre as interações entre os ecotipos presumivelmente endofíticos e o hospedeiro são necessários para avaliar o potencial de utilização desses organismos como agentes de controle biológico da resinose, a exemplo de outras interações (FAETH, 2002; RUBINI et al., 2005).

## Conclusões

- *Lasiodiplodia theobromae* sobrevive em tecidos de cajueiro sem, necessariamente, causar sintomas de infecção.
- A transmissão de *Lasiodiplodia theobromae* pode ocorrer através de propágulos (sementes, garfos e plântulas) infectados de cajueiro.

## Agradecimentos

Os autores agradecem a valiosa colaboração da direção da Fazenda Planalto (CIONE), pela liberação dos técnicos e apoio dado no decorrer dos trabalhos de campo.

# Referências

BAIRD, R.; CARLING, D. Survival of parasitic anal saprophytic fungi on intact senescent cotton roots. **The Journal of Cotton Science**, Cordova, v. 2, p. 27-34, 1998.

BEZERRA, M. A.; CARDOSO, J. E.; SANTOS, A. A. dos; VIDAL, J. C.; ALENCAR, E. da S. **Efeito da resinose na fotossíntese do cajueiro-anão precoce**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 8).

CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. das C. O. Identificação e manejo das principais doenças. In: MELO, Q. M. da S. (Org.). **Caju. Fitossanidade**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. p. 41-51. (Frutas do Brasil, 26).

CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. das C. O.; SÁ, F. T. de. Disseminação e controle da resinose em troncos de cajueiro decepados para substituição de copa. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 1, p. 48-50, 1998.

CARDOSO, J. E.; PAIVA, J. R. de; CAVALCANTI, J. J. V.; SANTOS, A. A. dos; VIDAL, J. C. Evaluation of resistance in dwarf cashew to gummosis in north-eastern Brazil. **Crop Protection**, London, v. 25, p. 855-859, 2006.

CARDOSO, J. E.; VIDAL, J. C.; UCHOA, C. N.; ALENCAR, E. da S.; SILVA, R. C. **Diagnóstico do sistema produtivo do cajueiro no sudeste do Piauí**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado técnico, 83).

CARDOSO, J. E.; WILKINSON, M. J. Development and characterisation of microsatellite markers for the fungus *Lasiodiplodia theobromae*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 34, n. 1, p. 55-57, 2008.

CARROLL G. C. Fungal endophytes in stems and leaves: from latent pathogen to mutualistic symbiont. **Ecology**, Ithaca, v. 69, p. 2-9, 1998.

CILLIERS, A. A review of *Lasiodiplodia theobromae* with particular reference to its occurrence on coniferous seeds. **South African Forest Journal**, Pretoria, v. 166, p. 47-52, 1993.

FAETH, S. H. Are endophytic fungi defensive plant mutualists? **OIKOS**, Lund, v. 98, p. 25-36, 2002.

FREIRE, F. das C. O.; KOZAKIEWICZ, Z.; PATERSON, R. R. M. Mycoflora and mycotoxins of Brazilian cashew kernels. **Mycopathology**, London, v.145, p. 95-103. 1999.

FREIRE, F. das C .O.; CARDOSO, J. E.; SANTOS, A. A. dos; VIANA, F. M. P. Diseases of cashew (*Anacardium occidentale* L.) in Brazil. **Crop Protection**, London, v. 21, p. 489-494, 2002.

MOHALI, S.; BURGESS, T. I.; WINGFIELD, M. J. Diversity and host association of the tropical tree endophyte *Lasiodiplodia theobromae* revealed using simple sequence repeat markers. **Forest Pathology**, Blackwell Verlag, v. 35, p. 385-396, 2005.

MULLEN, J. M.; GILLIAM, C. H.; HAGAN, A. K.; MORGAN-JONES, G. Canker of dogwood caused by *Lasiodiplodia theobromae*, a disease influenced stress or cultivar selection. **Plant Disease**, St. Paul, v.75, p. 886-889, 1991.

RUBINI, M. R.; SILVA-RIBEIRO, R. T.; POMELLA, A. W. V.; MAKI, C. S.; ARAÚJO, W. L.; SANTOS, D. R. D.; AZEVEDO, J. L. Diversity of endophytic fungal community of cacao (*Theobroma cacao* L.) and biological control of *Crinipellis pernicioso*, causal agent of Witches' Broom Disease. **International Journal of Biological Sciences**, New South Wales, v. 1, p. 24-33, 2005.

SLIPPERS, B.; WINGFIELD, M. J. Botryosphaeriaceae as endophytes and latent pathogens of woody plants: diversity, ecology and impact. **Fungal Biology Reviews**, Amsterdam, v. 21, p. 90-106, 2007.

**Embrapa**

---

***Agroindústria Tropical***

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

