

Resistência de genótipos de cupuaçuzeiro  
a *Lasiodiplodia theobromae*





**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Amazônia Oriental  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO  
128**

**Resistência de genótipos de cupuaçuzeiro  
a *Lasiodiplodia theobromae***

*Rafael Moysés Alves  
Ruth Linda Benchimol  
Raimundo Parente de Oliveira  
Saulo Fabrício da Silva Chaves*

**Embrapa Amazônia Oriental  
Belém, PA  
2018**

Disponível no endereço eletrônico: <https://www.embrapa.br/amazonia-oriental/publicacoes>

**Embrapa Amazônia Oriental**  
Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n  
CEP 66095-903, Belém, PA  
Fone: (91) 3204-1000  
[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

Comitê Local de Publicação

Presidente  
*Bruno Giovany de Maria*

Secretária-Executiva  
*Ana Vânia Carvalho*

Membros  
*Alfredo Kingo Oyama Homma, Alysson Roberto Baizi e Silva, Andréa Liliâne Pereira da Silva, Luciana Gatto Brito, Michelliny Pinheiro de Matos Bentes, Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana, Patrícia de Paula Ledoux Ruy de Souza*

Supervisão editorial e revisão de texto  
*Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana*

Normalização bibliográfica  
*Andréa Liliâne Pereira da Silva*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Tratamento de fotografia e editoração eletrônica  
*Vitor Trindade Lôbo*

Foto da capa  
*Rafael Moysés Alves*

**1ª edição**  
Publicação digitalizada (2018)

**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)**

Nome da unidade catalogadora

---

Resistência de genótipos de cupuaçuzeiro a *Lasiodiplodia theobromae* / Rafael Moysés Alves... [et al.]. – Belém, PA : Embrapa Amazônia Oriental, 2018.  
19 p. ; 16 cm x 22 cm. – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Amazônia Oriental, ISSN 1983-0483 ; 128).

1. Cupuaçu. 2. *Theobroma Grandiflorum*. 3. Doença de planta. 4. *Lasiodiplodia theobromae*. 5. Doença fúngica. 6. Resistência genética. 7. Variação genética. I. Alves, Rafael Moysés. II. Série.

CDD 21 ed 634.65

## Sumário

---

Resumo .....	5
Abstract .....	6
Introdução.....	7
Material e Métodos .....	10
Resultados e Discussão .....	13
Conclusões.....	17
Agradecimentos.....	17
Referências .....	17



# Resistência de genótipos de cupuaçuzeiro a *Lasiodiplodia theobromae*

Rafael Moysés Alves<sup>1</sup>

Ruth Linda Benchimol<sup>2</sup>

Raimundo Parente de Oliveira<sup>3</sup>

Saulo Fabrício da Silva Chaves<sup>4</sup>

**Resumo** – Esta pesquisa teve por objetivo avaliar a resistência genética de 16 clones de cupuaçuzeiro a *Lasiodiplodia theobromae*. O estudo foi realizado em duas quadras localizadas no município de Tomé Açu, Nordeste do Pará. A primeira foi plantada com mudas enxertadas de base, no arranjo de Sistema Agroflorestal (SAF) com bananeira e taperebazeiro. Na segunda, a pleno sol, foi empregada a técnica de substituição de copa para a formação das plantas. As avaliações foram realizadas quando as plantas da primeira e da segunda quadra estavam com 10 e 22 anos, respectivamente. Em cada quadra, os 16 tratamentos comuns estavam representados por aproximadamente 20 plantas. Foram estimados o índice de plantas sadias e a influência genética de cada parental na resistência ao ataque de *L. theobromae*. Aproximadamente metade das plantas foi afetada e 11 clones apresentaram as melhores taxas de planta sadias. Alguns parentais ofereceram indícios de resistência à doença que, entretanto, carecem de estudos complementares mais aprofundados para comprovação. Concluiu-se que essa doença representa um sério risco pra cultura do cupuaçuzeiro, o que demanda pesquisas que abordem seu controle integrado.

**Termos para indexação:** *Theobroma grandiflorum*; doença fúngica; variabilidade genética.

---

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento Vegetal, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

<sup>2</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, mestre em Estatística e Métodos Quantitativos, analista da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

<sup>4</sup> Graduando do curso de Agronomia, na Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA

## Resistance of cupuaçu tree genotypes to *Lasiodiplodia theobromae*

**Abstract** – The objective of this research was to evaluate the genetic resistance of 16 clones of cupuaçu tree to *Lasiodiplodia theobromae*. The study was conducted in two areas located in the municipality of Tomé Açu, northeast of Para. The first was planted with base grafted seedlings, in the arrangement of Agroforestry System (SAF) with banana tree and yellow mombin tree. In the second, without shading, it was used the technique of replacing canopy for plant formation. The evaluations were carried out when the plants of the first and second areas were 10 and 22 years old, respectively. In each area, the 16 common treatments were represented by approximately 20 plants. The healthy plants index was estimated, as well as the genetic influence of each parental and of each crossing in resistance to *L. theobromae* attack. Approximately half of the plants were affected, and the 11 clones showed the best plant rates. Some genotypes have provided evidence of resistance to *L. theobromae*. However, that requires further studies to be proved. It was concluded that this fungus represents a serious risk to the cupuaçu tree cultivation, demanding research for its integrated control.

**Index terms:** *Theobroma grandiflorum*; fungus disease; genetic variability.



## Introdução

---

A morte-progressiva, seca-descendente, ou resinose, causada pelo fungo *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maubl., que até pouco tempo era considerada uma doença secundária, passou ultimamente a ameaçar vários agroecossistemas (Freire et al., 2004), com danos econômicos importantes para a fruticultura tropical (Cysne et al., 2006). As causas para a alteração de comportamento de *L. theobromae* nos últimos anos estão, possivelmente, correlacionadas com as mudanças climáticas (Ghini, 2007), bem como com o desmatamento e estabelecimento de plantios homogêneos onde, anteriormente, havia vegetação nativa poliespecífica (Altieri et al., 2003). O ambiente alterado deve ter influenciado não somente a evolução da patogenicidade do fungo, como também promovido estresse nos hospedeiros e, com isso, as possíveis interações entre eles (Oliveira et al., 2013). Portanto, é uma doença observada normalmente em plantas estressadas (Cardoso et al., 2010).

Algumas condições predisponentes à ocorrência e ao rápido avanço da morte-progressiva são estresse hídrico (Lewis; Van Arsdel, 1978), deficiência de cálcio, deficiência de oxigênio nas raízes e mudas infectadas e estressadas (Tavares, 1993). Em cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.), essa doença geralmente ocorre em plantas estressadas (Dalla Pria; Camargo, 1997). Adicionalmente, ferimentos na planta facilitam a penetração do patógeno (Oliveira; Luz, 2005).

Em cupuaçuzeiro, ferimentos no caule são as principais vias de entrada do fungo e causam a chamada “morte-progressiva do cupuaçuzeiro”, sendo importante o cuidado no manejo da planta para evitar a abertura desses ferimentos (Souza, 2007). Em plantas jovens, o fungo causa necrose, que pode chegar a anelar o caule e provocar o secamento da planta em menos de uma semana (Gondim et al., 2001). Em plantas adultas, no estágio inicial, há o aparecimento de manchas escuras no caule, causadas pela colonização dos tecidos internos pelo patógeno. Em estádios mais avançados, ocorre deformação do local de ataque e exposição do lenho, com secamento dos ramos e morte da planta (Benchimol, 2009).

O fungo também pode infectar os frutos do cupuaçuzeiro, quando causa a “podridão-interna dos frutos” (Gondim et al., 2001). Essa doença está associada à ação de insetos na casca do fruto (Venturieri, 1993) ou a

problemas mecânicos, como rachaduras, que são portas de entrada para o fungo. O principal sintoma dessa doença é o apodrecimento da polpa, a qual fica enegrecida ou, por vezes, amarelada ou liquefeita (Benchimol, 2009).

Os sintomas característicos da morte-descendente em cupuaçuzeiro são manchas escuras na casca, tanto nos ramos como no tronco, necrose descendente geralmente em forma de “v” nos ramos e tronco, queima ou podridão seca dos ramos e formação de cancrios no tronco, em geral com presença de exsudação. Com a evolução da doença, ocorrem alterações na taxa fotossintética (Bezerra et al., 2003) e sintomas característicos de infecção vascular, como murcha, amarelecimento e queda das folhas (Freire et al., 2002). Por ser um fungo endófito, pode colonizar o tecido sem demonstrar nenhum sintoma, que poderá se manifestar caso a planta passe por algum tipo de estresse, como nutricional ou hídrico (Mohali et al., 2005).

Sua disseminação acontece principalmente pelo homem, por meio da utilização de ferramentas contaminadas, mas também pela água, pelo vento, por insetos e por partes de plantas infectadas (Cardoso et al., 1997). A doença evolui rapidamente, a exemplo do mangostãozeiro (*Garcinia mangostana* L.), que secou em dois meses após a visualização dos primeiros sintomas na parte aérea das plantas (Paim et al., 2012).

Existe uma grande variabilidade genética entre isolados de *L. theobromae* patogênicos às plantas tropicais do Brasil que, pelo seu caráter destrutivo, representa uma séria ameaça para a fruticultura nacional, especialmente para a nordestina (Cardoso et al., 1998; Pereira et al., 2006; Cardoso; Wilkinson, 2008). Até recentemente, já foram catalogados mais de 500 hospedeiros da doença (Freire et al., 2004). A morte-progressiva tornou-se a principal doença da gravioleira, com severos danos à produção, pois reduz a longevidade dos pomares (Cardoso et al., 1997; Freire; Cardoso, 1997), assim como é a principal doença do cajueiro no Semiárido Nordestino.

Assim como nessas fruteiras, Freire et al. (2004) observaram a doença em plantas de abacateiro (*Persea grantissima* G.), citros (*Citrus* spp.), coqueiro (*Cocos nucifera* L.), jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lam.), meloeiro (*Cucumis melo* L.), mangueira (*Mangifera indica* L.), goiabeira (*Psidium guajava* L.), mamoeiro (*Carica papaya* L.) e videira (*Vitis vinifera* L.), além de outras espécies não frutíferas. Na Bahia, essa doença tem causado mortalidade em mangueira, cajaraneira (*Spondias cytherea* Sonn.), cajueiro,

abacateiro, coqueiro, citros, gravioleira, jameiro (*Syzygium malaccense* L.), ateira (*Annona squamosa* Delile) e jenipapeiro (*Genipa americana* L.) (Oliveira et al., 2013). No sul do estado da Bahia, o declínio causado por *L. theobromae* passou a ser a principal doença do mangostãozeiro.

Fungos cujas populações apresentam muita diversidade são de difícil controle, visto que podem se adaptar rapidamente aos produtos utilizados no controle químico ou quebrar a resistência de hospedeiros tidos como resistentes.

O controle químico por si só, normalmente, não é suficiente para o combate à doença. Deve ser integrado ao manejo cultural e ao controle genético, para conduzir, de forma eficiente, à prevenção da doença (Tavares, 2002).

Inspeccionar periodicamente o pomar para identificar e eliminar plantas com sintomas severos da doença; aplicar podas fitossanitárias para retirar ramos secos; evitar danificar o tronco e raízes das plantas; utilizar adubação balanceada e irrigação adequada e regular para evitar estressar as plantas, além de controlar insetos causadores de injúrias às plantas, são práticas que minimizam o estresse e, conseqüentemente, os riscos de epidemia (Oliveira et al., 2013). No caso da poda fitossanitária, se a lesão estiver nos ramos, há necessidade de retirá-los com cortes 10 cm abaixo da lesão e proteger o ferimento com uma pasta fungicida. Se a lesão estiver no tronco principal, exigirá cirurgia para retirar os tecidos necrosados e, em seguida, proteção da região com pasta fungicida. Todos os restos vegetais deverão ser retirados da área de plantio e eliminados (Freire et al., 2004).

Em cupuaçuzeiro, recomenda-se o controle de insetos causadores de lesões no fruto; a prevenção de ferimentos que causem lesões na casca e a eliminação das partes afetadas, seguida da aplicação de fungicidas cúpricos (Venturieri, 1993; Gondim et al., 2001).

Entretanto, o controle genético é o mais simples, barato, eficiente e de menor impacto no ambiente. Daí a necessidade de desenvolvimento de genótipos que apresentem resistência genética a esse fungo, como forma de garantir sustentabilidade aos pomares de cupuaçuzeiro. Na cultura do cajueiro, essa tem sido a principal estratégia empregada para o desenvolvimento de genótipos resistentes à resinose (Paiva et al., 2002; Cardoso et al., 2006, 2010).

Esta pesquisa teve por objetivo avaliar a resistência genética de clones de cupuaçuzeiro ao patógeno *L. theobromae* em dois ambientes de cultivo, no município de Tomé Açu, PA.

## Material e Métodos

O ensaio foi instalado em dois ambientes experimentais da Base Física da Embrapa Amazônia Oriental, no município de Tomé-Açu (02°26'08"S; 48°09'08"W), estado do Pará. As áreas experimentais apresentavam solo do tipo Latossolo Amarelo, com textura média. A região apresenta umidade relativa do ar em torno de 85%, precipitação média anual de 2.300 mm e temperatura média de 26 °C, tendo um clima mesotérmico e úmido, classificado no tipo Ami, segundo Köppen (Bolfe; Batistella, 2011).

Nas duas quadras, foram avaliados os mesmos 16 genótipos (clones) de cupuaçuzeiro (Tabela 1), propagados por meio de enxertia.

**Tabela 1.** Clones de cupuaçuzeiro avaliados e suas respectivas ancestralidades e procedências.

Clone	Ancestralidade	Local origem mãe	Local origem pai
32	174 x 186	174: Coari, AM	186: Codajás, AM
42	186 x 434	186: Codajás, AM	434: Muaná, PA
44	186 x 434	186: Codajás, AM	434: Muaná, PA
46	186 x 215	186: Codajás, AM	215: Manacapuru, AM
47	186 x 1074	186: Codajás, AM	1074: Itacoatiara, AM
48	186 x 1074	186: Codajás, AM	1074: Itacoatiara, AM
51	215 x 624	215: Manacapuru, AM	624: Santarém, PA
56	186 x 1074	186: Codajás, AM	1074: Itacoatiara, AM
57	186 x 513	186: Codajás, AM	513: Oiapoque, AP
61	220 x 228	220: Manacapuru, AM	228: Manaus, AM
62	220 x 185	220: Manacapuru, AM	185: Codajás, AM
63	174 x 248	174: Coari, AM	248: Itacoatiara, AM
64	220 x 185	220: Manacapuru, AM	185: Codajás, AM
1074	Primária	1074: Parintins, AM	-
174	Primária	174: Coari, AM	-
215	Primária	215: Manacapuru, AM	-

A primeira área foi ocupada anteriormente por uma coleção de urucuzeiro (*Bixa orellana* L.) e foi preparada por meio de limpeza mecânica, sucedida por gradagem.

Para a formação das mudas, foram empregados cavalos originados de sementes não selecionadas, enxertados pelo método de garfagem de topo em fenda cheia, quando possuíam cerca de 8 meses de idade (Carvalho et al., 1999).

O ensaio foi instalado no arranjo de Sistema Agroflorestal (SAF) composto por cupuaçuzeiro (5 m x 5 m), bananeira (5 m x 5 m) e taperebazeiro (30 m x 30 m). Todas as espécies foram plantadas simultaneamente, em março de 2007.

Em duas laterais do ensaio foram plantadas mudas de abiu [*Pouteria caimito* (Ruiz et Pavon) Radlk.], com espaçamento de 5 m entre plantas, cada planta à frente de uma linha de cupuaçuzeiro. As outras duas laterais ficaram limitadas por uma capoeira.

Para a instalação do segundo ensaio, foi aproveitada uma quadra de cupuaçuzeiro cujas plantas, já adultas, foram empregadas como “cavalos” para enxertia dos clones, pela técnica de substituição de copa (Alves, 2012). O preparo de área consistiu de uma roçagem mecânica nas entrelinhas e coroamento das plantas.

As plantas encontravam-se no espaçamento 6 m x 5 m, a pleno sol, com 15 anos de idade, e receberam os seguintes tratamentos culturais para induzir brotações novas e prepará-las para enxertia: poda das vassouras e ramos secos e adubação orgânica e química. Aquelas que não emitiram brotações tiveram um dos ramos retirados, para forçar a saída de brotações (Alves, 2012).

Durante a condução do ensaio, foram ministrados, nas duas quadras, os tratamentos culturais normais para condução de uma lavoura de cupuaçuzeiro (Souza, 2007; Alves, 2012; Alves; Ferreira, 2012).

Os dois experimentos obedeceram ao delineamento de blocos casualizados, com 16 tratamentos, 3 repetições e 5 plantas por parcela. Cada planta foi avaliada quanto à presença de sintomas da doença (Figuras 1 e 2). Não foi promovida nenhuma ação artificial para aumentar a fonte de inóculo, ou seja, a doença se estabeleceu e disseminou a partir de infecção natural.



Foto: José Raimundo Quadros Fernandes



**Figura 1.** Sintomas de ataque da doença *Lasiodiplodia theobromae* no tronco do cupuaçuzeiro.

Foto: José Raimundo Quadros Fernandes



**Figura 2.** Sintomas de ataque avançado da doença *Lasiodiplodia theobromae* no tronco do cupuaçuzeiro.

Os dados foram coletados em agosto de 2017, quando as plantas possuíam 10 anos (primeira quadra) e 22 anos (segunda quadra). Foi avaliada a taxa de incidência da doença, por meio da contagem de indivíduos com sintomas, em cada parcela experimental. Assim, foi estimada a taxa média de plantas assintomáticas em cada clone. Foi verificada a influência genética de cada parental na resistência ao ataque de *L. theobromae*.

Os dados foram submetidos inicialmente ao teste de normalidade e, posteriormente, à análise de variância pelo método de quadrados mínimos, usando o teste F ao nível de 5% de significância. Para comparação das médias dos tratamentos estudados, foi empregado o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Para as análises da variância e comparação de médias, foi utilizado o programa Statistical Analysis System (SAS) University Edition

## Resultados e Discussão

---

Para a avaliação da resistência de cada genótipo, foi constatada a normalidade dos dados pelo teste Kolmogorov-Smirnov, a nível de 5% de significância. Foram feitas análises simples (uma em cada área) e constatou-se a homogeneidade de variância, que permitiu a análise conjunta dos dados dos dois experimentos, com indicação de interação significativa entre ambiente e clone.

Entre os ambientes não houve diferença quanto ao desempenho dos clones, um indício de que a manifestação dos sintomas da doença pode depender especialmente da resistência genética do clone. Os dez clones que demonstraram boa resistência no primeiro ambiente repetiram esse desempenho no segundo ambiente. Entretanto, os cinco clones que foram mais sensíveis no primeiro ambiente apresentaram mais plantas sadias quando avaliados no segundo ambiente (Tabela 2).

**Tabela 2.** Percentagem média de plantas sadias por clone em dois ambientes com ocorrência natural de *Lasiodiplodia theobromae*, no município de Tomé-açu, PA, em 2017.

Clone	Ambiente 1 <sup>(1)</sup>			Ambiente 2 <sup>(2)</sup>		
	% de Plantas Sadias			% de Plantas Sadias		
32	51,19	ab	A	53,96	a	A
42	75,55	ab	A	58,88	a	A
44	37,85	ab	A	30,55	a	A
46	18,05	b	A	46,66	a	A
47	46,66	ab	A	61,66	a	A
48	13,09	b	A	68,88	a	A
51	8,33	b	A	46,11	a	A
56	100,00	a	A	75,55	a	A
57	12,50	b	A	52,77	a	A
61	64,72	ab	A	46,78	a	A
62	21,66	b	A	41,66	a	A
63	83,33	ab	A	71,75	a	A
64	35,18	ab	A	39,68	a	A
174	83,80	ab	A	77,77	a	A
215	41,80	ab	A	36,66	a	A
1074	69,04	ab	A	57,93	a	A
Média	47,67			54,20		
CV(%)	41,84%			39,20%		

<sup>(1)</sup>Plantio sob sistema agroflorestal. <sup>(2)</sup>Plantio a pleno sol.

Médias seguidas de mesma letra (minúscula na vertical e maiúscula na horizontal) não diferem entre si, ao nível de significância de 5%, pelo teste Tukey.

No ambiente 1, foram identificadas 47,6% de plantas livres da doença. O clone 56 obteve o melhor desempenho, com 100% das plantas sadias, e, juntamente com os clones 32, 42, 44, 47, 61, 63, 64, 174, 215 e 1074, com menor incidência da doença, foram os destaques do ensaio. Por sua vez, plantas dos clones 46, 48, 51, 57 e 62 foram as que mais demonstraram sintomas da doença (Tabela 2).

No ambiente 2, a taxa média de plantas sadias foi de 54,2%. Não foi possível detectar diferença no desempenho dos clones, apesar de alguns



terem taxas de plantas sadias superiores a 70%, como os clones 56, 63 e 174, e outros apresentarem menos de 40% das plantas livres da doença, como os clones 215 e 64 (Tabela 2). Isso pode ser explicado pelo tipo de material utilizado nessa segunda quadra. Como foram empregadas plantas porta-enxerto com 15 anos de idade, sem nenhuma padronização, houve variações de respostas dentro das parcelas de cada clone/copa, dificultando a diferenciação entre eles.

Foi observado que, na quadra em SAF, a manifestação da doença foi 7% mais intensa do que no plantio a pleno sol. Deve-se levar em conta que, neste último, apesar de as plantas serem mais velhas, o espaçamento entre plantas era maior, com maior entrada de luz e aeração. Possivelmente, esses fatores diminuiriam as condições ótimas para a proliferação da doença. Resultado diferente foi obtido em cacauzeiro por Oliveira (1992), ao observar que a doença era mais intensa em áreas mal sombreadas, bem como em plantas previamente atacadas por insetos, cujas lesões facilitavam a penetração do fungo. Portanto, há necessidade de acompanhar a evolução da doença por mais alguns anos, para definir se o ambiente do SAF incrementa ou não a intensidade da doença.

Ao avaliar genótipos de aceroleira quanto à resistência a *L. theobromae*, Lima (2012) considerou a variável comprimento da lesão no ramo, e encontrou valores que variaram de 5,3 cm a 11,53 cm entre o genótipo com maior resistência e o de maior susceptibilidade. Foi ressaltado que a resistência à doença provocada pelo fungo varia de acordo com a espécie envolvida, de modo que, das quatro espécies estudadas, a gravioleira se mostrou mais susceptível, e as *Spondias* demonstraram sinal de resistência (Lima et al., 2013).

Desdobrando-se a influência na resistência das plantas, proporcionada pelos parentais que deram origem aos clones testados (Tabela 3), constatou-se que não houve diferença significativa na interação “mãe x ambiente”, ou seja, a manifestação de resistência por parte dos descendentes de cada parental feminino não foi influenciada pelo ambiente. Foi verificado ótimo desempenho dos genótipos 174, 186 e 220 quando utilizados como parental feminino. Isto pode ser indício de que genes extranúcleo podem estar relacionados com essa resistência. Os clones 174, 186 e 215 foram lançados pela Embrapa Amazônia Oriental, em 2002, como BRS Coari, BRS Codajás

e BRS Manacapurú, respectivamente, porque apresentavam excelentes características de produção de frutos e resistência a *Moniliophthora perniciosa* (Alves; Cruz, 2003).

**Tabela 3.** Percentagem média de plantas sadias, por parental, em dois ambientes com ocorrência natural de *Lasiodiplodia theobromae*, no município de Tomé-açu, PA, em 2017.

Mãe	% Plantas Sadias	Pai	Ambiente 1		Ambiente 2		
			% Plantas Sadias		% Plantas Sadias		
174	69,93	a	185	23,88	bc	38,91	a
186	49,54	a	186	46,68	abc	49,64	a
220	42,19	ab	215	12,21	cd	45,15	a
215	19,23	b	228	60,03	a	45,08	a
			248	74,68	a	66,16	a
			434	52,72	ab	42,17	a
			513	4,64	cd	49,52	a
			624	2,99	d	43,14	a
			1074	44,69	abc	63,76	a
Média	45,22	Média		35,84		49,28	
CV (%)	31,14	CV (%)		40,36		22,83	

Observando-se a influência do parental masculino na possível resistência genética dos descendentes, verificou-se que, no ambiente de SAF, foi possível discriminar os genótipos. Não aconteceu o mesmo no ambiente a pleno sol (substituição de copa).

Os genótipos 248, 228, 434, 186 e 1074 tiveram as maiores taxas de plantas assintomáticas, o que revela indícios de possível resistência genética.

Dentre os parentais testados, simultaneamente, como masculino e feminino, destacou-se o 186 (BRS Codajás), enquanto o 215 (BRS Manacapuru) não teve bom desempenho.

Vale ressaltar que os parentais 174, 186, 220 e 1074 constituem dez (91%) dos 11 cruzamentos que apresentaram as melhores taxas de resistência a *L. theobromae*.

Esses resultados são importantes para auxiliar na seleção de clones para compor o programa de melhoramento genético do cupuaçuzeiro. Pois, caso se confirme que se trata de resistência genética, é possível que essa característica seja transmitida aos descendentes, por meio de cruzamentos controlados, o que significará a obtenção de plantas resistentes a *L. theobromae*, com menores riscos no cultivo do cupuaçuzeiro.

## Conclusões

---

- a) Pela incidência da doença nas plantas, nos dois ambientes avaliados, *L. theobromae* pode se transformar em um sério problema fitossanitário para a cultura do cupuaçuzeiro.
- b) Os parentais maternos 174 e 186 e paternos 228 e 248 apresentaram indícios de resistência genética a *L. theobromae*.

## Agradecimentos

---

Os autores agradecem aos Técnicos Agrícolas da Embrapa Amazônia Oriental Edilson Braga Rodrigues e José Raimundo Quadros Fernandes, pelos trabalhos de manutenção dos experimentos no campo e auxílio na coleta de dados experimentais.

## Referências

---

- ALTIERI, A. M.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003. 226 p.
- ALVES, R. M.; CRUZ, E. D. **Cultivares de cupuaçuzeiro tolerantes à vassoura-de-bruxa**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2003. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Recomendações técnicas).
- ALVES, R. M. **Substituição de copa do cupuaçuzeiro – método alternativo para controle da vassoura de bruxa**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2012. 6 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 236).
- ALVES, R. M.; FERREIRA, F. N. **BRS Carimbó: nova cultivar de cupuaçuzeiro da Embrapa Amazônia Oriental**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2012. 8 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 232).
- BEZERRA, M. A.; CARDOSO, J. E.; SANTOS, A. A.; VIDAL, J. C.; ALENCAR, E. S. **Efeito da Resinose na fotossíntese do cajueiro-anão precoce**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 12 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 8).

- BENCHIMOL, R. L. Manejo de doenças fúngicas do cupuaçuzeiro. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PRAGAS, 1., 2009, Belém, PA. **Manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas em grãos e fruteiras**: anais. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009.
- BOLFE, E. L.; BATISTELLA, M. Análise florística e estrutural de sistemas silviagrícolas em Tomé-Açu, Pará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 1139-1147, 2011.
- CARDOSO, J. E.; WILKINSON, M. J. Development and characterization of microsatellite markers for the fungus *Lasiodiplodia theobromae*. **Summa Phytopathologica**, v. 34, n. 1, p. 55-57, 2008.
- CARDOSO, J. E.; CAVALCANTI JUNIOR, A. T.; MAIA, C. B. Efeito da podridão-seca da gravioleira (*Lasiodiplodia theobromae*), na sanidade e germinação da semente e vigor das plântulas. **Fitopatologia Brasileira**, v. 22, p. 253, ago. 1997. Suplemento.
- CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. C. O.; SÁ, F. T. Disseminação e controle da resinose em troncos de cajueiro decepados para substituição de copa. **Fitopatologia Brasileira**, v. 23, n. 1, p. 48-50, 1998.
- CARDOSO, J. E.; PAIVA, J. R.; CAVALCANTI, J. J. V.; SANTOS, A. A.; VIDAL, J. C. Evaluation of resistance in dwarf cashew to gummosis in north-eastern Brazil. **Crop Protection**, v. 25, p. 855-859, 2006.
- CARDOSO, J. E.; CAVALCANTI, J. J. V.; CYSNE, A. Q.; SOUSA, T. R. M.; CORRÊA, M. C. M. Interação enxerto e porta-enxerto na incidência da resinose do cajueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 3, 2010.
- CARVALHO, J. E. U.; MÜLLER, C. H.; BENCHIMOL, R. L.; KATO, A. K.; ALVES, R. M. **Copoasu [*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.]**: cultivo y utilización: manual técnico. Caracas: FAO, Tratado de Cooperación Amazónica, 1999. 152 p.
- CYSNE, A. Q.; VIANA, V. V.; CRAVEIRO, E. R. Avaliação de meios de cultura para crescimento e esporulação de *Lasiodiplodia theobromae*. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL, 4., 2006, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: Embrapa Agricultura Tropical, 2006. p. 104.
- DALLA PRIA, M.; CAMARGO, L. E. A. Doenças do cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (Ed.). **Manual de Fitopatologia**: doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Ceres, 1997. p. 171-177.
- FREIRE, F. das C. O.; CARDOSO, J. E. Doenças das anonáceas. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; MORAIS, O. M.; REBOUÇAS, T. N. H. (Ed.). **Anonáceas, produção e mercado (pinha, graviola, atemóia e cherimóia)**. Vitória da Conquista: DFZ: UESB, 1997. p. 196-213.
- FREIRE, F. C. O.; CARDOSO, J. E.; SANTOS, A. A.; VIANA, F. M. P. Diseases of cashew nut plants (*Anacardium occidentale* L.) in Brazil. **Crop Protection**, v. 21, p. 489-494, 2002.
- FREIRE, F. das C. O.; VIANA, F. M. P.; CARDOSO, J. E.; SANTOS, A. A. dos. **Novos hospedeiros do fungo *Lasiodiplodia theobromae* no Estado do Ceará**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. 6 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado técnico, 91).
- GHINI, R. Impactos das mudanças climáticas globais sobre doenças de plantas. **Biológico**, v. 69, p. 21, 2007, Suplemento 1.

GONDIM, T. M. de S.; THOMAZINI, M. J.; CAVALCANTE, M. de J. B.; SOUZA, J. M. L. de. **Aspectos da produção de cupuaçu**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2001. 43 p. (Embrapa Acre. Documentos, 67).

LEWIS, R.; VAN ARSDEL, E. D. Vulnerability of water stress sycamores to strains of *Botryodiplodia theobromae*. **Plant Disease Reporter**, v. 62, p. 62-63, 1978.

LIMA, E. N. **Diversidade genética de clones de aceroleira e reação à *Lasiodiplodia theobromae***. 2012. 81 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

LIMA, J. S.; MOREIRA, R.; CARDOSO, J. E.; MARTINS, M. V. V.; VIANA, F. M. P. Caracterização cultural, morfológica e patogênica de *Lasiodiplodia theobromae* associado a frutíferas tropicais. **Summa Phytopathologica**, v. 39, n. 2, p. 81-88, 2013.

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**, v. 35, n. 6, p. 385-396, 2005.

OLIVEIRA, M. L. Cancro do cacauzeiro causado por *Lasiodiplodia theobromae*. **Agrotropica**, v. 4, p. 1-6, 1992.

OLIVEIRA, M. L.; LUZ, E. D. M. N. **Identificação e manejo das principais doenças do cacauzeiro no Brasil**. Ilhéus: CEPLAC: CEPEC: SEFIT, 2005. 132 p.

OLIVEIRA, M. Z. A. de; PRATES JÚNIOR, P.; BARBOSA, C. de J.; ASSMAR, C. C. Fungo *Lasiodiplodia theobromae*: um problema para agricultura baiana. **Bahia Agrícola**, v. 9, n. 2, p. 24-29, mar. 2013.

PAIM, E. C. A.; SILVEIRA, A. J. da; BEZERRA, J. L.; LUZ, E. D. M. N.; SACRAMENTO, C. K. do. Etiologia do declínio de mangostanzeiros no Sul da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 4, p. 1074-1083, dez. 2012.

PAIVA, J. R.; CARDOSO, J. E.; BARROS, L. de M.; CRISÓSTOMO, J. R.; CAVALCANTI, J. J. V.; ALENCAR, E. S. **Clone de cajueiro-anão precoce BRS 226 ou Planalto**: nova alternativa para o plantio na Região Semi-Árida do Nordeste. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 4 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado técnico, 78).

PEREIRA, A. L.; SILVA, G. S.; RIBEIRO, V. Q. Caracterização fisiológica, cultural e patogênica de diferentes isolados de *Lasiodiplodia theobromae*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, p. 572-578, 2006.

SOUZA, A. G. C. **Boas práticas agrícolas da cultura do cupuaçuzeiro**. Manaus: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 56 p.

TAVARES, S. C. C. H. *Botryodiplodia theobromae* Lat. em mangueira no submédio São Francisco. II. Condições Predisponentes - Controle. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 15, n. 1, p. 147-152, 1993.

TAVARES, S. C. C. de H. Epidemiologia e manejo integrado de *Botryodiplodia theobromae* – situação atual no Brasil e no mundo. **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, p. 46-52, 2002.

VENTURIERI, G. A. **Cupuaçu**: espécie, sua cultura, usos, e processamento. Belém, PA: Clube do Cupu, 1993. 108 p.







---

*Amazônia Oriental*

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



CGPE 14905