

**Resistência de Clones
de Cajueiro-Comum à Resinose**



ISSN 1679-6543

Novembro, 2012

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

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 58

Resistência de Clones de Cajueiro-Comum à Resinose

Renato Cesar Moreira

José Emilson Cardoso

Joilson Silva Lima

Luis Gustavo Chaves da Silva

Embrapa
Brasília, DF
2012

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Unidade responsável pelo conteúdo e edição

Embrapa Agroindústria Tropical
Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici
CEP 60511-110 Fortaleza, CE
Fone: (85) 3391-7100
Fax: (85) 3391-7109
Home page: www.cnpat.embrapa.br
E-mail: vendas@cnpat.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente: *Marlon Vagner Valentim Martins*
Secretário-Executivo: *Marcos Antonio Nakayama*
Membros: *José de Arimatéia Duarte de Freitas, Celli Rodrigues
Muniz, Renato Manzini Bonfim, Rita de Cassia Costa
Cid, Rubens Sonsol Gondim, Fábio Rodrigues de Miranda*

Revisão de texto: *Marcos Antonio Nakayama*
Normalização bibliográfica: *Rita de Cassia Costa Cid*
Edição eletrônica: *Arilo Nobre de Oliveira*
Foto da capa: *José Emilson Cardoso*

1ª edição (2012): versão eletrônica

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**

Resistência de clones de cajueiro-comum à resinose / Renato Cesar Moreira... [et al.]. – Fortaleza : Embrapa Agroindústria Tropical, 2012.

18 p.; 21 cm. – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Agroindústria Tropical, ISSN 1679-6543, 58).

1. *Anacardium occidentale* L. 2. *Lasiodiplodia theobromae*. 3. Resistência genética. 4. Reação de clones. I. Moreira, Renato Cesar. II. Cardoso, José Emilson. III. Lima, Joilson Silva. IV. Silva, Luís Gustavo da. I. Série.

CDD 634.573

© Embrapa 2012

Sumário

Resumo	4
Abstract	6
Introdução	8
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	13
Conclusões.....	16
Agradecimentos	17
Referências	17

Resistência de Clones de Cajueiro-Comum à Resinose

Renato Cesar Moreira¹

José Emilson Cardoso²

Joilson Silva Lima³

Luís Gustavo Chaves da Silva⁴

Resumo

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) caracteriza-se como uma das mais importantes fontes de emprego e renda das populações do Nordeste brasileiro. O lançamento de clones de cajueiro tipo anão-precoce aumentou a produtividade e qualidade das castanhas e pedúnculos, permitindo uma exploração comercial mais vantajosa aos produtores, porém a uniformidade genética deixou os pomares mais vulneráveis, principalmente a fitomoléstias. A resinose (*Lasiodiplodia theobromae*), hoje, é considerada a principal doença do cajueiro no Semiárido nordestino, porque não há nenhum método de controle, além da resistência genética, têm se mostrado eficiente. Este estudo objetivou avaliar a reação de genótipos de cajueiro do tipo comum, cultivados no Semiárido sob condições de elevada incidência à resinose. Vinte clones de cajueiro-comum, previamente selecionados

¹Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Fitotecnia, Pepsico, Cruz, CE, renato_moraujo@yahoo.com.br.

²Engenheiro agrônomo, Ph.D em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, jose-emilson.cardoso@embrapa.br

³Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Fitotecnia, aluno de Pós-graduação da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, joilsonagro@gmail.com

⁴Engenheiro agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, Bolsista DCR Funcap/CNPq da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, chaveslg@gmail.com.

pelo programa de melhoramento genético da Embrapa Agroindústria Tropical, foram empregados no estudo. Os clones foram avaliados durante 7 anos consecutivos em uma área de plantio comercial sob alta pressão de resinose. A incidência e severidade (escala de 0 a 4) da doença foram anotadas a intervalos de 4 em 4 meses, e a área abaixo da curva de progresso da resinose foi estimada para cada genótipo. O primeiro sintoma foi observado 12 meses após o plantio. A doença progrediu rapidamente após os 20 meses, e a maioria dos genótipos mostrou-se susceptível, exceto os clones CNPAT 06, CNPAT 08, CNPAT 11, CNPAT 12 e CNPAT 13, que se mostraram resistentes. Os clones CNPAT 07, CNPAT 09, CNPAT 14, COMUM 05 e COMUM 31 mostraram-se os mais suscetíveis ao ataque do fungo *L. theobromae*. Os clones CNPAT 08, CNPAT 11 e CNPAT 15 tiveram capacidade de recuperação da doença. Uma correlação significativa entre a incidência e a severidade foi detectada pelo coeficiente de Pearson, permitindo que, pela avaliação da incidência, seja possível estimar a severidade de resinose em pomares de cajueiro. Este é o primeiro relato de resistência de clones de cajueiro-comum à resinose.

Termos para indexação: *Anacardium occidentale*, *Lasiodiplodia theobromae*, reação de clones.

Resistance in Common Cashew Genotypes to Gummosis

Abstract

*The cashew tree is one of the most important source of income and labor for Northeastern population of Brazil. The release of dwarf clones increased both yield and nut/peduncle quality, enhancing commercial profits for growers, but the reducing genetic variability has contributed to increase the crop vulnerability to diseases. Gummosis disease (*Lasiodiplodia theobromae*) is now considered the most limiting problem for the cashew production in Semiarid northeastern Brazil; as there is no efficient method of control other than genetic resistance. This study aimed to evaluate the reaction of cashew genotypes of common type grown under high disease pressure of Semiarid to gummosis. Twenty common-cloned cashew, previously selected by the breeding program of Embrapa Agroindústria Tropical were used in this study. The genotypes were evaluated during seven consecutive years in a commercial orchard located at a high disease pressure in the Semiarid northeastern Brazil. Disease incidence and severity (0 to 4 severity scale) were assessed at 4-month intervals and the area under disease progress curve was estimated for each genotype. The first gummosis symptom was observed after twelve months of planting. The disease progresses very rapidly after twenty months on most of the genotypes, but CNPAT 06, CNPAT 08, CNPAT 11, CNPAT 12 and*

CNPAT 13 showed resistance. Clones CNPAT 07, CNPAT 09, CNPAT 14, COMUM 05 and COMUM 31 were the most susceptible to L. theobromae infection. Clones CNPAT 08, CNPAT 11 and CNPAT 15 showed the ability to recovery from gummosis. A significant correlation between disease incidence and severity was detected upon Pearson coefficient analyses, which may allow estimating disease severity by the incidence data. This is the first report on common cashew resistance to gummosis.

Index terms: Anacardium occidentale, Lasiodiplodia theobromae, clones reaction.

Introdução

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) representa uma tradição na socioeconomia do Nordeste brasileiro, caracterizando-se como uma das mais importantes fontes de emprego e renda. A cultura do cajueiro vem experimentando, desde a década de 1970, um crescimento acentuado, tanto em área de cultivo como também, principalmente, em nível tecnológico, em face da implantação de técnicas produtivas modernas de manejo, possibilitada pelo desenvolvimento de métodos de propagação agâmica. O lançamento de clones do tipo anão-precoce possibilitou o manejo das plantas no pomar, a uniformidade do produto e a exploração do mercado de pedúnculo. Entretanto, esse avanço contribuiu para uma redução da variabilidade genética e consequente aumento da vulnerabilidade das plantas ao ataque de patógenos. Na região semiárida, por exemplo, apenas o clone CCP 76 responde por mais de 90% dos pomares implantados nas duas últimas décadas.

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 oferece uma fonte de renda e permite a ocupação dos produtores no período de entressafra dessas culturas. Ademais, o desempenho produtivo do cajueiro sob condições de baixo regime pluvial e em condições de sequeiro é comprovadamente elevado.

A produção mundial de castanha, segundo a FAO (2010), é de cerca de 3,7 milhões de toneladas/ano. Os principais países produtores são o Vietnã (1.190.600 t), Índia (665.000 t), Nigéria (660.000 t), Brasil (239.702 t) e Indonésia (142.536 t). Ainda segundo a FAO, a área colhida com cajueiro no mundo é de 4.097.637 ha.

Com o lançamento de clones tipo anão-precoce, houve o aumento da produtividade e facilidade na colheita e na condução dos pomares devido ao seu porte baixo e uniformidade da castanha, do pedúnculo e da produção, permitindo uma exploração comercial mais vantajosa

aos produtores. Porém, a uniformidade genética deixou os pomares mais vulneráveis (BARROS; CRISOSTÓMO, 1995; OLIVEIRA, 2002; ROSSETTI; AQUINO, 2002).

As doenças do cajueiro estão entre os principais entraves à exploração eficiente do caju, seja pelos danos diretos na fisiologia e na integridade física, seja indiretamente na interação com outros tipos de estresses. Dependendo dos fatores climáticos e da localização geográfica, as principais doenças do cajueiro nas microrregiões produtoras do Nordeste brasileiro são a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* [Penz.] Sac.), o oídio (*Oidium anacardii* Noack) e a resinose, (*Lasiodiplodia theobromae* [Pat.] Griffon) (CARDOSO et al., 1999; CARDOSO; FREIRE, 2002).

A resinose, que, na oportunidade em que foi descrita, era tida como uma doença de pouca importância, hoje é considerada a principal doença do cajueiro no Semiárido nordestino. Está mais comumente associada a plantas estressadas e submetidas a ferimentos. Os primeiros sintomas no cajueiro geralmente ocorrem após a primeira safra comercial, cerca de 24 a 36 meses após o plantio (CARDOSO et al., 2007). A doença se manifesta não somente no cajueiro como também em outras anacardiáceas consideradas de grande importância na região semiárida do Nordeste (CARDOSO et al., 1998).

A dispersão do patógeno ocorre por meio das sementes, propágulos vegetativos e porta-enxertos, geralmente sem sintomas de infecção (CARDOSO et al., 1998; CARDOSO et al., 2004). Essa característica é considerada a maior responsável pelas epidemias observadas na microrregião do Sudeste do Piauí (CARDOSO et al., 1998; CARDOSO; SANTOS, 2004; FREIRE; CARDOSO, 2002).

A possibilidade de uso de clones resistentes às doenças foi levantada na região litorânea e no Semiárido pela seleção de genótipos dotados de níveis promissores de resistência genética (CARDOSO et al., 1999) e encontra-se em estudo, por meio do projeto de melhoramento genético do cajueiro coordenado pela Embrapa Agroindústria Tropical, sinalizando futuros lançamentos de clones com resistência.

Este estudo objetivou avaliar vinte genótipos de cajueiro-comum quanto à resistência à resinose na região semiárida do Nordeste do Brasil.

Material e Métodos

Vinte clones de cajueiro-comum (Tabela 1), previamente selecionados pelo programa de melhoramento genético da Embrapa Agroindústria Tropical, baseado no potencial produtivo e na qualidade industrial da castanha e do pedúnculo, foram usados no estudo. O experimento foi instalado na Fazenda Planalto, propriedade da Companhia Industrial de Óleos do Nordeste (Cione), BR 020, km 4, Localizada no Município de Pio IX, PI (latitude 6°31'30 S, longitude 40°47'19 W, altitude 605 m). O solo da área do pomar é um latossolo amarelo álico, com pH 4,5 na camada de 0 cm – 20 cm. A região é caracterizada pela elevada incidência e severidade da resinose. As mudas foram produzidas em sacos de polietileno 18 cm x 22 cm x 0,2 mm. O plantio foi realizado em fevereiro de 2003 no espaçamento 10 m x 10 m, ocupando uma área total de 4,0 ha.

Os tratos culturais foram realizados de acordo com a recomendação para o plantio comercial de cajueiro-comum em cultivo de sequeiro. O plantio foi realizado no início da estação chuvosa e as mudas foram tutoradas com uma estaca de um metro de altura, enterrada junto ao caule da planta para orientar o crescimento e evitar o tombamento em caso de ventos fortes. Após o primeiro período chuvoso, foi feita a retirada dos ramos laterais inferiores e a retirada dos ramos que se desenvolveram no porta-enxerto, prática cultural conhecida como desbrota. Ainda em 2003, foi feita a retirada das panículas (inflorescências), direcionando a energia da planta apenas para o crescimento vegetativo. Em 2004, foi feita uma poda de formação eliminando os ramos próximos ao solo, porta-enxerto e com crescimento anormal, deixando a planta com haste única e com o primeiro ramo iniciando 0,5 m do solo. Após cada época de frutificação, foram feitas as podas de limpeza, eliminando ramos secos e danificados, e, para conservar a planta com maior número de ramos

produtivos, foram realizadas podas de manutenção. O controle das plantas daninhas foi feito por roçagem mecanizada utilizando uma grade aradora e o coroamento sob a copa da planta.

O arranjo experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 20 tratamentos e 20 plantas por tratamento. As avaliações da incidência e severidade da resinose foram iniciadas em maio de 2004, em intervalos quadrimestrais, sendo a última avaliação em julho de 2010, perfazendo um total de 21 avaliações. Utilizou-se uma escala descritiva desenvolvida por Cardoso et al. (2006), que consiste em notas de 0 a 4, sendo: 0, plantas sem sintomas; 1, plantas com pequenos e poucos cancos, rachaduras pequenas sem exsudação de goma; 2, plantas com cancos maiores, espalhados pelos ramos ou no tronco, rachaduras acentuadas (1/3 da circunferência) com exsudação; 3, plantas com cancos maiores que 1/3 da circunferência com abundante exsudação; 4, plantas com cancro atingindo toda a circunferência do tronco, descoloração, amarelecimento e/ou seca do(s) ramo(s) acima da área afetada, intensa exsudação.

Utilizando os dados obtidos nas avaliações, foi calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), o coeficiente de correlação de Pearson para incidência e severidade, bem como a curva de progresso da resinose. A AACPD é um importante parâmetro de avaliação epidemiológica, usado na comparação de epidemias submetidas a diferentes situações ou tratamentos, tais como as diferentes variedades do hospedeiro. Essa avaliação é calculada pela seguinte equação:

$$\text{AACPD} = \sum_i^{n-1} \left(\frac{y_i + y_{i+1}}{2} \right) (t_{i+1} - t_i)$$

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando o pacote estatístico SISVAR (Sisvar 5.1 Build 72) sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey (P = 0,05%).

Tabela 1. Identificação e origem dos clones de cajueiro-comum utilizados no estudo de resistência à resinose.

Número da parcela	Clone	Origem do material
01	Comum 05	Malvinas 19 (Fazenda Uruanã/Cione)
02	Comum 16	Lagoa nova 31 (Curva Y) (Fazenda Uruanã/Cione)
03	Comum 21	Lindolfo 47 (Curva Y) (Fazenda Uruanã/Cione)
04	Comum 31	238/4* – Experimento de Heterose
05	Faga 01	Fazenda Garrote
06	Faga 11	Fazenda Garrote
07	CNPAT 02	Seleção na Fazenda Planalto/Cione
08	CNPAT 03	Seleção na Fazenda Planalto/Cione
09	CNPAT 04	Seleção na Fazenda Planalto/Cione
10	CNPAT 05	Seleção na Fazenda Planalto/Cione
11	CNPAT 06	Seleção na Fazenda Planalto/Cione
12	CNPAT 07	Seleção na Fazenda Planalto/Cione
13	CNPAT 08	Seleção na Fazenda Planalto/Cione
14	CNPAT 09	Seleção na Fazenda Planalto/Cione
15	CNPAT 10	Seleção na Fazenda Planalto/Cione
16	CNPAT 11	Seleção na Fazenda Planalto/Cione
17	CNPAT 12	Seleção na Fazenda Planalto/Cione
18	CNPAT 13	Seleção na Fazenda Planalto/Cione
19	CNPAT 14	Seleção na Fazenda Planalto/Cione
20	CNPAT 15	Seleção na Fazenda Planalto/Cione

Resultados e Discussão

Os primeiros sintomas foram observados 20 meses após o plantio (MAP), a partir da segunda avaliação nos clones FAGA 11, CNPAT 02, CNPAT 07 e CNPAT 10. Entretanto, para a grande maioria dos clones, os primeiros sintomas apareceram entre a terceira e a quarta avaliação (27 e 31 MAP). O clone no qual foi retardada a detecção da incidência foi o CNPAT 06, observando-se sintomas apenas 35 MAP. O início da epidemia permite antecipar a reação de clones com algum potencial de resistência, pois a demora no aparecimento de sintoma da doença é uma característica epidemiológica importante e desejável, que demonstra um atraso no progresso da doença (CAMPBELL; MADDEN, 1990). Paiva et al. (2008) também avaliaram esse parâmetro em estudos com diferentes clones comerciais de cajueiro, sugerindo que a diferença poderia indicar classes de resistência diferenciadas entre os clones.

Analisando os dados apresentados na Tabela 2, podem-se dividir os clones em três diferentes categorias em relação à resistência ou susceptibilidade: os potencialmente resistentes, aqueles que apresentaram um maior percentual de plantas sadias ao final do período de avaliação (*e.g.*, CNPAT 08, CNPAT 06, CNPAT 11, CNPAT 12 e CNPAT 13), os altamente sensíveis à doença com um número elevado de plantas mortas (*e.g.*, COMUM 16, COMUM 21, FAGA 11 e CNPAT 15) e os mais susceptíveis com alta incidência de resinose (*e.g.*, CNPAT 05, CNPAT 07, CNPAT 09 e CNPAT 14). Torna-se claro que a sensibilidade à resinose se traduz na redução do estande nos primeiros anos, característica de doença destrutiva. Entretanto, alguns clones (*e.g.*, CNPAT 07 e CNPAT 09) atingiram tanto elevado índice de incidência como de severidade, além de serem os primeiros a manifestarem os sintomas, sem, contudo resultar em mortalidade. Esses dados revelam que a susceptibilidade está associada à precocidade dos sintomas, mas não necessariamente à mortalidade, sendo esta provavelmente associada à baixa tolerância ao estresse geral. Também se pode concluir que a resistência é um caráter muito mais qualitativo do que quantitativo, confirmando, assim, resultados anteriores (CARDOSO et al., 2006).

Tabela 2. Severidade da resinose (resumo descritivo) em clones de cajueiro aos 92 meses após o plantio.

Parcela	Clone	Plantas doentes (%)				Plantas mortas (%)	Plantas sadias (%)
		Nota	Nota	Nota	Nota		
		1	2	3	4		
1	Comum 05	5	15	35	25	10	10
2	Comum 16	10	15	10	0	55	10
3	Comum 21	15	0	0	5	40	40
4	Comum 31	15	30	20	15	10	10
5	Faga 01	15	0	5	25	15	40
6	Faga 11	30	15	5	10	30	10
7	CNPAT 02	45	15	0	5	0	35
8	CNPAT 03	20	20	10	10	5	35
9	CNPAT 04	25	30	20	0	0	25
10	CNPAT 05	15	45	25	5	10	0
11	CNPAT 06	0	0	0	0	5	95
12	CNPAT 07	0	25	25	40	10	0
13	CNPAT 08	0	0	0	0	0	100
14	CNPAT 09	20	5	5	55	15	0
15	CNPAT10	15	15	0	5	20	45
16	CNPAT11	0	0	0	0	15	85
17	CNPAT12	15	0	0	0	10	75
18	CNPAT13	5	20	0	0	5	70
19	CNPAT14	0	30	55	10	5	0
20	CNPAT15	0	0	0	0	40	60

No último ano de avaliação, foi possível observar tanto uma redução no número de plantas sintomáticas em alguns clones como também o aumento em outros clones, demonstrando um novo tipo de resistência a essa doença, caracterizada pela capacidade da planta de promover a cicatrização de tecidos atacados em condições de menor estresse fisiológico (CARDOSO et al., 2004). Os clones que revelaram essa capacidade foram CNPAT 15, CNPAT 11 e CNPAT 08.

Os clones CNPAT 08 e CNPAT 06 consistentemente se revelaram como resistentes à resinose, demonstrando seu potencial para o programa de melhoramento genético de cajueiro visando à resistência à resinose do cajueiro.

Na Tabela 3, analisando o coeficiente de correlação de Pearson para as médias de notas de severidade e incidência, foi possível notar que há uma forte correlação positiva entre esses parâmetros, demonstrando que, com o aumento do número de plantas doentes no campo, houve maiores notas de severidade. Essa informação corrobora com os resultados obtidos por Cardoso et al. (2004), que encontrou relação direta entre esses parâmetros para o clone CCP 76, em dois pomares distintos na região de Pio IX, PI.

Tabela 3. Coeficiente de correlação de Pearson para os valores médios de severidade e incidência para todos os clones de cajueiro-comum testados.

Clone	Índice de correlação de Pearson
Comum 05	0,951
Comum 16	0,896
Comum 21	0,933
Comum 31	0,966
Faga 01	0,861
Faga 11	0,970
CNPAT 02	0,960
CNPAT 03	0,981
CNPAT 04	0,953
CNPAT 05	0,953
CNPAT 06	0,991
CNPAT 07	0,890
CNPAT 08	0,919
CNPAT 09	0,927
CNPAT 10	0,936
CNPAT 11	0,925
CNPAT 12	0,999
CNPAT 13	0,944
CNPAT 14	0,966
CNPAT 15	0,988

A comparação entre os clones feita por meio da análise estatística dos dados da área abaixo da curva de progresso da resinose (AACPD) também possibilitou a diferenciação entre os genótipos, permitindo a separação em grupos: resistente (a), moderada (b e c) e susceptível (d) (Figura 2).

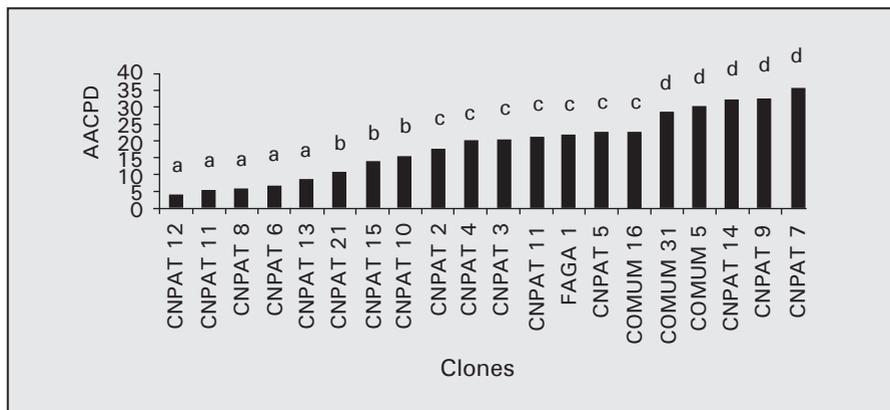


Figura 2. Médias da área abaixo da curva de progresso da severidade da resinose (AACPD) em diferentes clones de cajueiro no período de 2004 a 2010. Médias seguidas pela mesma letra entre clones não diferem entre si pelo teste Skott-Knott ($P=0,05$).

Conclusões

1. É possível detectar fontes de resistência à resinose do cajueiro para uso em programas de melhoramento.
2. Os clones CNPAT 03, CNPAT 06, CNPAT 08, CNPAT 11 e CNPAT 12 são resistentes à resinose.
3. Os clones CNPAT 07, CNPAT 09, CNPAT 14, COMUM 05 e COMUM 31 são susceptíveis à resinose.

4. Os clones CNPAT 08, CNPAT 11 e CNPAT 15 apresentaram capacidade de recuperação da resinose.
5. A análise da área abaixo da curva de progresso da severidade da resinose é um parâmetro para avaliação da reação de genótipos à doença.
6. A avaliação da incidência permite estimar a severidade de resinose em pomares de cajueiro.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fazenda Planalto (CIONE), especialmente ao gerente Eng. Agrônomo José Orlando Mateus e ao responsável pelos campos experimentais, Sr. José Gilson Pereira.

Referências

- BARROS, L. M.; CRISÓSTOMO, J. R. Melhoramento genético do cajueiro. In: ARAÚJO, J. P. P.; SILVA, V. V. (Org.). **Cajucultura**: modernas técnicas de produção. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1995. p.73-96.
- CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: John Wiley, 1990. 560 p.
- 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 Brasil. **Crop Protection**, v. 25, p. 855-859, 2006.
- CARDOSO, J. E.; CAVALCANTI, J. J. V.; CAVALCANTE, M. J. B.; ARAGÃO, M. L.; FELIPE, E. M. Genetic resistance of dwarf cashew (*Anacardium occidentale* L.) to anthracnose, black mold, and angular leaf spot. **Crop Protection**, v.18, n.1, p.23-27, 1999.

CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. C. O. Identificação e manejo das principais doenças. In: MELO, Q. M. S. (Org.). **Caju fitossanidade**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 41-51.

CARDOSO, J. E.; SANTOS, A. A.; ROSSETTI, A. G.; VIDAL, J. C. Relationship between incidence and severity of Cashew Gummosis in the semi-arid Brazilian. **Plant Pathology**, v. 53, n. 1, p. 363-367, 2004.

CARDOSO, J. E.; VIANA, F. M. P.; CYSNE, A. Q.; FARIAS, F. C.; SOUSA, R. N. M. **Clone Embrapa 51**: uma alternativa para resistência à resinose-do-cajueiro. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 2007. 3 p. (EMBRAPA-CNPAT. Comunicado técnico, 130).

FAO. **FAOSTAT**. Disponível em: < <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor> >. Acesso em: 10 dez 2010.

FREIRE, F. C. O.; CARDOSO, J. E. Diseases of cashew nut plants (*Anacardium occidentale* L.) in Brazil. **Crop Protection**, v. 21, p. 489-494, 2002.

OLIVEIRA, V. H. **Cultivo do caju anão precoce**: sistema de produção. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 36 p. (Frutas do Brasil; 31).

PAIVA, J. R.; CARDOSO, J. E.; MESQUITA, A. L. M.; CAVALCANTI, J. J. V.; SANTOS, A. A. Desempenho de clones de cajueiro-anão precoce no Semiárido do Estado do Piauí. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 02, p. 295-300, 2008

ROSSETTI, A. G.; AQUINO, A. R. L. Influência do tipo de ramo sobre o crescimento e produção do cajueiro-anão-precoce de copa substituída. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, n.3, p.756-758, dez. 2002.

Embrapa

Agroindústria Tropical

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA