



FENOTIPAGEM DE PLANTAS DE CUPUAÇUZEIRO OBTIDAS DA POPULAÇÃO CONTRASTANTE PARA RESISTÊNCIA A *Moniliophthora perniciosa*.

Tamiris Kempner¹, Paulo Sérgio Bevilaqua de Albuquerque², Rafael Moysés Alves³

¹ Acadêmica do 7^o semestre do curso de Agronomia da Universidade Federal do Pará; Bolsista da EMBRAPA; e-mail: tamireskempner@yahoo.com.br

² Pesquisador, ERJOH, CEPLAC, BR 316 Km 17, CP 46, Marituba, PA, CEP 67105-970. E-mail: psbalbuq@oi.com.br

³ Pesquisador da EMBRAPA Amazônia Oriental; Trav. Eneás Pinheiro S/N; CEP 66095-100, Belém-PA; e-mail: rafael@cpatu.embrapa.br

Resumo: Com a expansão da cultura do cupuaçuzeiro aumentaram também os desafios desta cultura como, por exemplo, a vassoura-de-bruxa, principal doença. Com objetivo de identificar QTL's relacionados com resistência do cupuaçuzeiro à *Moniliophthora perniciosa* foram avaliadas quatro populações originadas dos cruzamentos entre quatro clones resistentes lançados pela Embrapa Amazônia Oriental: Coari (174), Codajas (186), Manacapuru (215) e Belém (286) e um clone suscetível (1074). As inoculações e avaliações foram realizadas em casa de vegetação na CEPLAC – ERJOH. Cada plântula foi inoculada com 30 µL de uma suspensão de 1×10^5 basidiósporos de *M. perniciosa*/ml. Das 269 plântulas avaliadas 49 apresentaram algum tipo de sintoma da doença, perfazendo um total de 18,2%. No cruzamento dos clones 174 x 1074 pode-se observar um maior número de plântulas com sintomas, totalizando 27,6%, enquanto que no cruzamento 186 x 1074 a incidência da doença foi de apenas 1,8%. Dentre os genótipos avaliados, o clone 186 apresentou os maiores níveis de resistência ao patógeno, entretanto, para efeito de mapeamento foram escolhidas as progênies do cruzamento entre os clones 174 e 1074, por apresentarem uma maior segregação dos níveis de resistência em suas progênies.

Palavras-chave: *Moniliophthora perniciosa*, progênies, resistência, *Theobroma grandiflorum*

Introdução

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd ex Spreng) Schum), uma das fruteiras nativas da região amazônica mais apreciada na região, tem sua polpa empregada na produção de sucos, sorvetes, geléias, iogurtes, compotas, cremes licores e tortas e as sementes, utilizadas na fabricação de chocolate em pó e em tablete, bem como na produção de cosméticos (LIMA & SOUZA, 1998). Porém, a expansão das áreas cultivadas, devido ao aumento da demanda, tem aumentado os problemas com doenças, principalmente a vassoura-de-bruxa causada pelo fungo *Moniliophthora perniciosa* causador



da vassoura-de-bruxa que é considerada a principal doença da cultura, gerando grandes prejuízos econômicos, especialmente em pomares mal conduzidos.

A determinação de *loci* controladores de características quantitativas (QTLs) associada ao uso de mapas genéticos obtidos por marcadores moleculares permite identificar, mapear e quantificar o efeito dos QTLs (FERREIRA & GRATTAPAGLIA, 1998). No caso do patossistema cacaueiro x *M. perniciosa*, QTLs (*loci* quantitativos de resistência), foram localizados nos grupos de ligações I e IX de uma população F2 do cruzamento entre os clones ‘SCA 6’ e ‘ICS 1’ (QUEIROZ et al., 2003; BROWN et al., 2005). No entanto, a resistência do parental ‘SCA 6’, tem sido sistematicamente “quebrada” pelo *M. perniciosa* em países como Equador, Peru e região Norte do Brasil (BARTLEY, 1981; RIOS-RUIZ, 2001).

Esse trabalho teve o objetivo de realizar a primeira etapa para a identificação de QTLs relacionados com resistência do cupuaçuzeiro à *M. perniciosa*, separando duas populações: uma susceptível e outra resistente a essa doença.

Material e Métodos

Foram avaliadas plântulas, oriundas de polinização controlada, sendo 127 plântulas do cruzamento entre os clones 174 e 1074, 55 plântulas do cruzamento 215 e 1074, 57 plântulas do cruzamento 186 e 1074 e 30 plântulas do cruzamento 286 e 1074, onde o clone 1074 é suscetível a vassoura de bruxa e os demais são considerados resistentes a *M. perniciosa*. As inoculações e avaliações foram realizadas entre julho e outubro de 2009, em casa de vegetação da CEPLAC – ERJOH, situada na BR-316 Km 17, Marituba, Pará. Com o auxílio de uma micropipeta, cada plântula foi inoculada com 30 µL de uma suspensão de 1×10^5 basidiósporos/mL do fungo. A suspensão foi distribuída nos ramos jovens na região das axilas das folhas e nas brotações terminais. Após as inoculações, as plantas foram transferidas para uma câmara com 100 % de umidade relativa durante 24 horas. Em seguida, foram transportadas para casa-de-vegetação, onde permaneceram até serem avaliadas.

As avaliações dos níveis de resistência das progênies foram realizadas após 60 dias das inoculações. Foram utilizadas as seguintes variáveis: incidência de plântulas com sintomas (SINT), incidência de plântulas com vassoura terminal (VT), vassoura axilar (VA), pecíolo inchado (PI), engrossamento (ENG) e pulvilo inchado (PuI).



Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta o número e porcentagem de plantas com sintomas de vassoura-de-bruxa em progênies de cupuaçuzeiro. Nela pode-se observar que, das 127 plântulas do cruzamento 174 x 1074, 35 (27,6%) apresentaram sintomas da vassoura-de-bruxa, das 55 plântulas do cruzamento 215 x 1074, 11 apresentaram sintomas, das 57 plântulas do cruzamento 186 x 1074, apenas uma apresentou sintoma e das 30 plântulas do cruzamento 286 x 1074, duas apresentaram sintomas. Em todo o experimento, das 269 plântulas estudadas, 49 apresentaram sintomas da vassoura-de-bruxa, perfazendo um total de 18,2%. Os sintomas de vassoura terminal, pecíolo inchado e engrossamento foram os que tiveram maior incidência, considerados boas variáveis para a avaliação, enquanto que os sintomas de vassoura axilar e pulvilo inchado apresentaram valores insignificantes para a avaliação de resistência.

Tabela 1 Número e Porcentagem de Plantas com sintomas de vassoura-de-bruxa.

Variáveis	1 (174x1074)		2 (215x1074)		3 (186x1074)		4 (286x1074)		TOTAL	
	nº de plantas	%	nº de plantas	%	nº de plantas	%	nº de plantas	%	nº de plantas	%
Plantas	127		55		57		30		269	
Inc. Sintomas	35	27.6	11	20.0	1	1.8	2	6.7	49	18.2
VT	35	27.6	11	20.0	1	1.8	2	6.7	49	18.2
VA	7	5.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	7	2.6
PI	32	25.2	11	8.7	1	0.8	2	1.6	46	17.1
ENG	33	26.0	11	8.7	0	0.0	2	1.6	46	17.1
PUL I	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

Legenda: VT: vassoura terminal; VA: vassoura axilar; PI: pecíolo inchado; ENG: engrossamento; PUL i: Pulvilo inchado.

No cruzamento dos clones 174 x 1074 foi possível observar um maior número de plantas com sintomas, totalizando 27,6%, enquanto que no cruzamento 186 x 1074 apenas 1,8% das plantas apresentaram sintoma. A partir disso, pode-se inferir que o clone 186 possui mais genes de resistência em relação aos outros clones resistentes, por isso suas progênies demonstraram-se mais tolerantes. Como o primeiro cruzamento deu origem a plantas com uma maior segregação dos níveis de resistência, foi considerada mais adequadas para estudos de mapeamento genético.

Conclusões

As variáveis vassoura terminal, pecíolo inchado e engrossamento foram as que melhor discriminaram as duas populações (resistente e susceptível), podendo ser consideradas boas variáveis



para a avaliação de resistência a *M. pernicioso*. Por outro lado, as variáveis pulvilo inchado e vassoura axilar foram insuficientes para a avaliação de resistência.

As plântulas do cruzamento 186 x 1074 apresentaram uma menor incidência de vassoura-de-bruxa, o que pode estar relacionado a um maior número de genes de resistência do clone 186 (Codajás) em relação às outras progênies.

Pela segregação que apresentaram as plântulas do cruzamento 174 x 1074 se mostraram mais adequadas ao processo de mapeamento genético que será realizado.

Referências Bibliográficas

- BARTLEY, B.G.D. Status of genetic resistance in cacao to *Crinipellis pernicioso* (Stahel) Singer. In: INTERNATIONAL COCOA RESEARCH CONFERENCE, 6., 1981, Cartagena. **Proceedings...** Lagos: Cocoa Producers`Alliance, 1981, p.56-69.
- BROWN, J.S.; SCHNELL, R.J.; MOTAMAYOR, J.C.; LOPES, U.; KUHN, D.N.; BORRONE, J.W. Resistance gene mapping for witches`broom disease in *Theobroma cacao* L. in an F2 population using SSR markers and candidate genes. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, St. Joseph, v.130, n.3, p.366-373, 2005.
- FERREIRA, M.E.; GRATTAPAGLIA, D. **Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética**. 3^a ed. Documento. Embrapa – Cenargen, Brasília, n.20, 220p., 1998.
- LIMA, M.I.P.M.; SOUZA, A.G.C. **Diagnose das principais doenças do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (willd. Ex spreng. Schum.) e seu controle**. Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1998. 18p.
- QUEIROZ, V.T.; GUIMARÃES, C.T.; AHNERT, D.; SCHUSTER, I.; DAHER, R.T.; PEREIRA, M.G.; MIRANDA, V.R.M.; LOGUÉRCIO, L.L.; BARROS, E.G.; MOREIRA, M.A. Identification of a major QTL in cocoa (*Theobroma cacao* L.) associated with resistance to witches` broom disease. **Plant Breeding**, Berlin, v.122, n.3, p.268-272, 2003.
- RIOS-RUIZ, R.A. **Melhoramento para resistência a doenças**. In: DIAS, L.A.S. (Ed.). Melhoramento genético do cacauzeiro. Viçosa: FUNAPE, UFV, 2001. cap.7, p.290-324.