

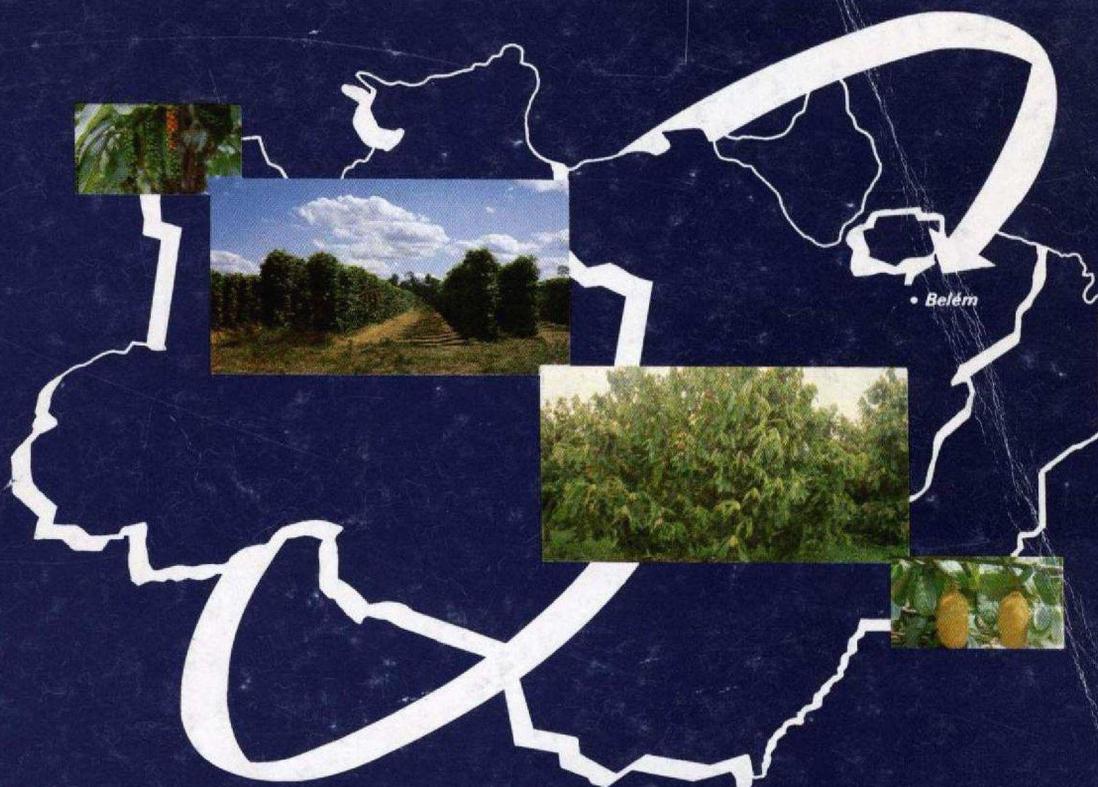
ISSN 0101-2835

*Seminário Internacional Sobre  
Pimenta-do-reino e Cupuaçu*

*International Seminar on  
Black Pepper and Cupuaçu*

*Seminario Internacional Sobre  
Pimienta y Cupuaçu*

17 a 19 de dezembro de 1996



**ANAIS**

**PROCEEDINGS**

**ANALES**

**Embrapa**

**Amazônia Oriental**

**JICA**

**Belém - Pará - Brasil  
1997**

Anais...  
1997

PC-2005.00226



AI-SEDE-28762-2

ISSN 0101-2835

**Seminário Internacional Sobre  
Pimenta-do-reino e Cupuaçu**

**International Seminar on  
Black Pepper and Cupuaçu**

**Seminario Internacional  
Sobre Pimienta y Cupuaçu**

*Belém, 17 a 19 de dezembro de 1996*  
*Belém, December 17 through 19, 1996*  
*Belém, 17 a 19 de diciembre de 1996*

**ANAIS**

**PROCEEDINGS**

**ANALES**

**Embrapa**

---

**Amazônia Oriental**

**JICA**

**Belém - Pará - Brasil  
1997**

*Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 89*

*Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:*

*Embrapa Amazônia Oriental  
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n  
Telefones: (091) 246-6653, 246-6333  
Telex: (91) 1210  
Fax: (091) 226-9845  
Caixa Postal, 48  
66095-100 - Belém, Pará*

*Tiragem: 300 exemplares*

**Comissão de Organização e Editoração**

*Dilson Augusto Capucho Frazão - Coordenador  
Emmanuel de Souza Cruz  
José Furlan Júnior*

**Expediente**

*Coordenação Editorial: Dilson Augusto Capucho Frazão  
Normalização: Célia Maria Lopes Pereira  
Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos  
Composição: Daniel Luiz Leal Mangas  
Décio Mangueira da Silva  
Emmanoel Ubiratan de Lima  
Euclides Pereira dos Santos Filho  
Paulo Sérgio Oliveira*

*Nota: Os trabalhos publicados nestes anais não foram revisados pelo Comitê de Publicações da Embrapa Amazônia Oriental como normalmente se procede para as publicações regulares. Assim sendo, todos os conceitos e opiniões emitidos são de inteira responsabilidade dos autores.*

**SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1., 1996, Belém, PA. Anais. Belém: Embrapa Amazônia Oriental/JICA, 1997. 440p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 89).**

**1. Pimenta-do-reino - Congresso. 2. Cupuaçu - Congresso. I. Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestral da Amazônia Oriental (Belém, PA). II. Título. III. Série.**

**CDD: 633.840601**

**©Embrapa - 1997**

	
Unidade:	Ar-Sede
Valor aquisição:	
Data aquisição:	
N.º H. Fiscalizatura:	
Fornecedor:	
N.º CCC:	
Origem:	Jocosa
N.º Registro:	226/05

## **MELHORAMENTO GENÉTICO DO CUPUAÇUZEIRO (*Theobroma grandiflorum*) NO ESTADO DO PARÁ**

Rafael Moysés Alves<sup>1</sup>, João Roberto Viana Correa<sup>1</sup>, Mario Rodrigo de Oliveira Gomes<sup>2</sup> e  
Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes<sup>3</sup>

**RESUMO:** O cupuaçuzeiro vem despontando, nos últimos anos, como a fruteira mais promissora da Amazônia, sendo conhecida em vários estados brasileiros e, possivelmente, deverá conquistar mercados internacionais. Entretanto, como ocorre com a maioria das espécies amazônicas, pouco tem sido feito para domesticá-la e colocá-la ao nível de uma cultura que atenda a essa demanda emergente. A produção atual do Estado do Pará advém de cupuaçuzais nativos, pomares caseiros e agricultores pioneiros que, na busca pela diversificação do monocultivo da pimenta-do-reino, investiram em pequenos e médios plantios, alicerçados em estudos fitotécnicos preliminares, porém, sem dispor de uma semente melhorada que lhes proporcionasse segurança e sustentabilidade agrônômica. Para atender a essa demanda, o Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental-CPATU, da Embrapa, iniciou, em 1984, um programa de melhoramento genético, que incluiu a coleta de materiais com ampla variabilidade genética, formação de coleções e avaliações agrônômicas, na tentativa de obter cultivares melhoradas para oferecer aos produtores. Os experimentos foram instalados em Belém, Tomé-Açu e Belterra. O experimento de Belém foi constituído de 36 clones, com sombreamento definitivo de *Inga edulis*. O de Tomé-Açu foi plantado a pleno sol, sendo constituído de 49 progênies de meios irmãos. Em Belterra foi realizada a seleção de 62 matrizes e o ensaio de campo será instalado em fevereiro de 1997. Foram estudados aspectos de resistência à vassoura-de-bruxa, fenologia, produção e rendimento de frutos, compatibilidade e formação de híbridos do experimento de Belém, PA; aspectos fenológico e produtivo do experimento de progênies de meio-irmãos plantadas em Tomé-Açu, PA, e seleção de matrizes em áreas de produtores de Tomé-Açu e Belterra. Os clones que permaneceram livres da doença vassoura-de-bruxa foram: 174, 186, 215, 220, 286, 618, 622, e 624. Os que apresentaram as melhores performances de produção e rendimento de polpa foram: 184, 182, 215, 219, 185, 287, 227 e 186.

## **GENETIC BREEDING OF CUPUAÇU (*Theobroma grandiflorum*) IN PARÁ STATE**

**ABSTRACT:** The plantation of cupuaçu has expanded in the last years as a high promising perennial fruit in Amazon. This fruit is known in other Brazilian States and has a potential for international markets. However, like most of the amazonian plant species few efforts have been done to domesticate it. The present production of cupuaçu in Pará State comes from native cupuaçu, domestic orchards, and from pioneer farmers. As an option to monoculture, small farmers have invested in small and middle size produce. The production was low because of missing ameliorated seeds and good cropping techniques to ensure success. To attend this demand CPATU-Embrapa initiated in 1984, an improvement program to collect and test materials with large genetic variability. Then, improved genetic material would be available to farmers. The genetic improving experiments were carried out in Belém, Tomé-Açu, and Belterra. In Belém, the field trial was done with 36 cupuaçu clones having constant tree shading using *Inga edulis*. The trial of Tomé-Açu was done without tree shading, and 49 progenies were used. In Belterra, 62 parent-trees were selected and the field trial will be established in February/97. The characteristics of witches' broom, disease persistency, phenology, production, fruit yields, plant compatibility, and hybrids' formation were studied in Belém. In Tomé-Açu, the phenology and the production of progenies were studied in farmers areas using parent-trees. The number of the clones tested that showed no witch's broom were: 174, 186, 215, 220, 286, 618, 622, and 624. The best produce and pulp yields were observed in the following clones: 184, 182, 215, 219, 185, 287, 227 and 186.

<sup>1</sup> Eng.- Agr., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém-PA.

<sup>2</sup> Eng.- Agr., Responsável pelo CEINATAM/Embrapa Amazônia Oriental.

<sup>3</sup> Assistente de pesquisa, Embrapa Amazônia Oriental.

## INTRODUÇÃO

O cupuaçuzeiro, fruteira tipicamente amazônica (Cavalcante, 1991), por apresentar excelente aceitabilidade no mercado regional, aproveitamento integral e diversificado do produto (polpa) e subprodutos (semente, casca e outros) e, por permitir, no campo, associações com outras espécies perenes e anuais, tem despertado grande interesse dos agricultores paraenses, que buscam alternativas rentáveis em suas propriedades (Calzavara et al. 1984; Müller et al. 1995).

Porém, as tentativas de plantios racionais enfrentam as dificuldades normais do estabelecimento de uma cultura que ocorre no mesmo centro de diversidade genética, onde patógenos e espécie coevoluiram simultaneamente. Além desse aspecto, as espécies nativas normalmente apresentam ampla variabilidade genética para os diferentes caracteres agrônômicos de interesse direto do agricultor, como é a produção de fruto, redundando em desuniformidade e baixa produtividade dos plantios (Alves et al. 1996a; Souza et al. 1992a), apesar de vir sendo cultivada desde os tempos pré-colombianos (Moraes et al. 1994).

A Embrapa, através de suas unidades localizadas na região amazônica, desenvolve trabalhos de conservação e utilização dos recursos genéticos dessa espécie, com o objetivo de, nos próximos anos, dispor de cultivares com alta produção e boa qualidade de frutos e resistentes às principais pragas e doenças que afetam o cupuaçuzeiro (Alves et al. 1996b; Souza et al. 1992b). Bancos ativos de germoplasma, constituídos de materiais coletados em várias localidades da região amazônica, estão sendo avaliados em Belém, PA (Embrapa-CPATU), Manaus, AM (Embrapa-CPAA) e Porto Velho, RO (Embrapa-CPAF Rondônia), direcionados para os objetivos mencionados (Moraes et al. 1994).

Referente a problemas fitossanitários, tem sido observado que a doença vassoura-de-bruxa, causada pelo fungo *Crinipellis perniciosa*, acarreta os principais danos econômicos aos plantios da região (Alves et al. 1996b). No tocante a pragas, os problemas mais sérios têm sido observados no Estado do Amazonas, principalmente os causados pelo coleóptero *Conotrachelus* aff. *humeropictus*, cujas larvas danificam os frutos (Pamplona et al. 1992).

O controle da vassoura-de-bruxa no cupuaçuzeiro tem sido feito com base em estudos realizados na cultura do cacauzeiro. A poda profilática, apesar de ser um método oneroso, é a medida de controle cultural mais preconizada na região, consistindo na remoção dos ramos, almofadas florais e frutos doentes uma vez por ano, na época mais seca, com repasse cerca de três meses depois (Bastos & Evans, 1979). O controle químico apresenta limitações, em função da necessidade de aplicações freqüentes de fungicidas de contato para acompanhar a rapidez de expansão dos lançamentos da planta e da ausência de um fungicida sistêmico eficaz no combate ao micélio do patógeno após o seu estabelecimento (Bastos, 1990). A longo prazo, a utilização de clones resistentes, fundamentada na hipótese de ser *C. perniciosa* um fungo homotálico, portanto, com baixa probabilidade de variação genética (Baker & Holliday, 1957), é uma alternativa a ser considerada no controle da vassoura-de-bruxa. Clones de cacauzeiro tidos como resistentes – SCA 6 e SCA 12 – tiveram essa resistência quebrada, apontando uma variabilidade genética na população do patógeno na região amazônica. No entanto, os isolados de *C. perniciosa* que atacam o cacauzeiro não são os mesmos que atacam o cupuaçuzeiro (Fonseca et al. 1984; Embrapa, 1996),

apesar de pertencerem ao mesmo biótipo (Griffith et al. 1994), sendo necessários estudos mais aprofundados sobre prováveis raças desse patógeno em *T. grandiflorum*.

Este trabalho tem por objetivo realizar uma abordagem geral dos resultados de pesquisa com melhoramento genético do cupuaçuzeiro, conduzidos no Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental, no Estado do Pará, com vistas a futuras recomendações de cultivares e/ou novas ações de pesquisa.

## MATERIAL E MÉTODOS

As pesquisas foram conduzidas em três municípios paraenses: Belém, Tomé-Açu e Belterra. Em Belém foi estabelecido o Experimento 1: Banco Ativo de Germoplasma de Cupuaçuzeiro (BAG), em Belém, PA. Foram desenvolvidas as seguintes ações de pesquisa: 1.1 - Avaliação de clones de cupuaçuzeiro visando resistência à vassoura-de-bruxa; 1.2 - Estudo da fenologia de clones de cupuaçuzeiro em Belém, PA; 1.3 - Avaliação do rendimento e produção de frutos do BAG de Cupuaçuzeiro em Belém, PA; 1.4 - Produção e avaliação de híbridos intra-específicos de cupuaçuzeiro (estudo de compatibilidade);

Para a instalação desse experimento foram realizadas expedições de coleta, no período de 1984 a 1986, a diferentes localidades dos Estados do Amazonas, Pará e Amapá, para a obtenção de matrizes de cupuaçuzeiro com características de resistência à vassoura-de-bruxa (Lima & Costa, 1991). Tais materiais foram multiplicados assexuadamente e plantados no Campo Experimental do CPATU, em Belém, PA. Os dados dos locais de coleta, bem como, o estado fitossanitário apresentado pelas matrizes, foram adaptados de Lima & Costa (1991) e encontram-se sumariados na Tabela 1.

Este campo está localizado a 1° 28' de latitude sul, 48° 27' de longitude oeste e 12,8 m de altitude. Apresenta um clima tropical quente e chuvoso do tipo Af, segundo a classificação de Köppen, com temperatura máxima de 31,1°C, mínima de 22,4°C e média de 25,9°C. A precipitação pluviométrica total foi de 3.292,0 mm em 1995. O solo é Latossolo Amarelo distrófico, textura média.

Das matrizes selecionadas, foram coletadas borbulhas que, enxertadas em porta-enxertos previamente preparados, originaram os clones do ensaio.

A coleção foi constituída por 36 clones de cupuaçuzeiro, os quais foram plantados no campo em 1987 e, cada clone, encontrava-se representado por cinco rametes (plantas), no espaçamento de 6,0 m x 5,0 m, tendo como planta de sombra definitiva o ingá (*Inga edulis*).

Algumas medidas foram tomadas para garantir o estabelecimento da doença, e propiciar a discriminação, em nível de campo, dos clones quanto ao caráter resistência à vassoura-de-bruxa. Inicialmente foram plantados dois clones (285 e 287), originários de matrizes sabidamente suscetíveis, nas entrelinhas de plantio, para servirem como fonte primária de inóculo. Além dessa fonte, vassouras secas, com basidiocarpos, oriundas de outro plantio, foram penduradas estrategicamente em toda a área experimental. Finalmente, as vassouras que surgiram nas plantas, desde o primeiro ano

de plantio, não foram podadas, permanecendo todo o ciclo na planta, constituindo-se em uma terceira fonte de inóculo. Dentro dessa estratégia, todos os clones tiveram possibilidade de serem inoculados pelo fungo.

TABELA 1. Dados das matrizes que originaram os clones do BAG de Cupuaçuzeiro em Belém. Belém, PA, março de 1996.

Clone	Local	Estado	Rio	Est. fito.
12	Tabatinga	AM	Solimões	A
136	Tefé	AM	Tefé	S
151	Tefé	AM	Tefé	S
174	Coari	AM	Solimões	S
181	Anori	AM	Solimões	A
182	Codajás	AM	Solimões	S
183	Codajás	AM	Solimões	S
184	Codajás	AM	Solimões	S
185	Codajás	AM	Solimões	P
186	Codajás	AM	Solimões	A
215	Manacapuru	AM	Solimões	S
216	Manacapuru	AM	Solimões	S
217	Manacapuru	AM	Solimões	S
218	Caapiranga	AM	Solimões	A
219	Anamá	AM	Solimões	S
220	Manacapuru	AM	Solimões	S
227	Cacaupireira	AM	Solimões	A
228	Manaus	AM	Negro	A
229	Manaus	AM	Negro	A
247	Itacoatiára	AM	Amazonas	A
248	Itacoatiára	AM	Amazonas	S
1074	Itacoatiára	AM	Amazonas	S
286	Belém	PA	Amazonas	A
434	Muaná	PA	Muaná	A
435	Muaná	PA	Muaná	A
512	Oiapoque	AP	Urucauá	A
513	Oiapoque	AP	Urucauá	A
514	Oiapoque	AP	Curipi	A
516	Oiapoque	AP	Curipi	A
518	Oiapoque	AP	Curipi	A
554	Gurupá	PA	Amazonas	A
618	Santarém	PA	Tapajós	A
620	Santarém	PA	Tapajós	A
622	Prainha	PA	Amazonas	A
623	Alenquer	PA	Amazonas	A
624	Santarém	PA	Tapajós	S

(A = ausência de ataque de vassoura de bruxa, P = pouco ataque e S = sem informação).  
Est. fito. = estado fitossanitário.

Os registros das vassouras que surgiam nos ramos foram realizados mensalmente, no período de 1989 a 1995, anotando-se o número de plantas afetadas por clone. A partir de 1994 foram também coletados dados sobre o número e estádios das vassouras por planta e o tempo de permanência das vassouras na planta. Durante a frutificação foram coletados dados do número de frutos atacados pela doença.

Para os estudos fenológicos, foram colhidos todos os botões e flores senescidos, bem como, frutos imaturos caídos ao solo, a partir do aparecimento dos primeiros botões. Anotaram-se, também, as épocas de início, pico e término da floração e frutificação, assim como, dados climáticos, com o objetivo de correlacionar, em cada ano, os eventos fenológicos com dados climáticos, especialmente de pluviosidade.

Para a avaliação da produção e do rendimento de frutos foi realizada uma amostragem onde foram registrados os seguintes caracteres, para cada fruto: comprimento, diâmetro, peso, espessura da casca, peso da casca, estado fitossanitário, peso e rendimento da polpa, peso e número de sementes.

Na produção de híbridos intra-específicos foram utilizados os clones: 174, 186, 215, 286, 434, 513, 554, 620, 624 e 1074. Estes clones foram escolhidos por apresentarem resistência à vassoura-de-bruxa ou características interessantes de produção. Foram realizados cruzamentos, autofecundações e cruzamentos recíprocos, registrando-se o grau de compatibilidade de cada cruzamento, nos anos de 1995 e 1996.

Em Tomé-Açu foi estabelecida uma área experimental, constituindo o Experimento 2: Banco Ativo de Germoplasma de Cupuaçuzeiro, em Tomé-Açu, PA. Foram desenvolvidas as seguintes ações de pesquisa: 2.1 - Estudo da fenologia de progênies de meios irmãos de cupuaçuzeiro em Tomé-Açu, PA; 2.2 - Avaliação da produção e do rendimento de frutos de progênies de meios irmãos de cupuaçuzeiro em Tomé-Açu, PA.

Este experimento consta de 49 acessos, na forma de progênies de meios irmãos. Foi instalado no delineamento de látice simples 7 x 7, com duas repetições e cinco plantas na parcela. As plantas encontram-se a pleno sol, plantadas no espaçamento de 7 m x 8 m. Para os estudos fenológicos foi empregada a mesma metodologia do experimento anterior.

Na safra 1994/1995, foi realizada a primeira avaliação da produção e do rendimento de frutos desse experimento, coletando-se informações sobre os seguintes caracteres: número total de frutos por progênie, comprimento e diâmetro de fruto, peso de polpa e peso de fruto, peso total de fruto por planta e rendimento de polpa.

O Experimento 3, Seleção de Matrizes Elites de Cupuaçuzeiro em áreas de produtores é composto por duas ações de pesquisa: 3.1 - Seleção de matrizes elites de cupuaçuzeiro em áreas de produtores de Tomé-Açu, PA e 3.2 - Seleção de matrizes elites de cupuaçuzeiro em áreas de produtores de Belterra, PA.

No ensaio de Tomé-Açu foram visitados 25 produtores, sendo 13 selecionados para o trabalho, cujos plantios possuíam mais de oito anos de idade. Foram analisadas cerca de 36.000 plantas, onde observaram-se características de vigor vegetativo, resistência/tolerância a pragas e doenças, estimativa de produção da safra 1994/1995 (estimada pelo número de pedúnculos presos à planta), estimativa de produção da safra 1995/1996, tamanho de fruto e outras observações relevantes.

*Identificaram-se 351 plantas com boas características, distribuídas nas propriedades visitadas, as quais receberam um número seqüencial, cuja etiqueta ficou presa à planta, visto que a avaliação prolongar-se-á por cinco safras consecutivas. Procurou-se também coletar informações gerais da propriedade e específicas da quadra onde cada planta foi identificada. Com base nessas informações preliminares foi realizada uma seleção das 50 matrizes mais interessantes. Estas foram clonadas e serão avaliadas em dois locais, dentro do município de Tomé-Açu.*

*Utilizando idêntica metodologia, foi realizado o ensaio de Belterra, PA. A diferença básica é que os produtores de Belterra possuem, apenas, pomares caseiros e/ou pequenos plantios.*

*Foram visitadas as propriedades de 35 moradores, sendo identificadas 62 matrizes. Destas, foram selecionadas, nesta primeira fase, 45 matrizes que, juntamente com outros cinco materiais selecionados em Belém, mas oriundos de Belterra, comporão o ensaio clonal de avaliação das matrizes, a ser instalado em 1997 em Belterra.*

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Banco Ativo de Germoplasma de Cupuaçuzeiro em Belém, PA**

#### **- Avaliação de clones de cupuaçuzeiro visando resistência à vassoura-de-bruxa**

*A evolução da doença ao longo dos anos é mostrada na Fig. 1, onde observa-se que no primeiro ano de plantio apareceram vassouras em 33% dos clones. Em 1990, 44% dos materiais foram afetados, evoluindo, gradativamente, até atingir 77% em 1995.*

*No ano de 1995, o nível de infestação foi maior que nos anos anteriores, em função do acúmulo de fonte de inóculo e, possivelmente, das condições ambientais favoráveis. Neste ano, o clone que apresentou maior número de vassouras foi o 184, com 69,8 vassouras em média por planta, sendo em uma única planta, contadas 349 vassouras. Os clones 247, 12, 227 e 183 foram, depois do 184, os mais atacados. Quatro clones, que no ano anterior encontravam-se livres da doença, no ano de 1995 apresentaram pelo menos uma planta com uma vassoura. Destes, um acesso do Amazonas, um do Pará e dois do Amapá foram infectados (Fig. 2).*

*A comparação de médias realizada pelo teste de Tukey (Tabela 2) revelou existir diferença estatística significativa entre clones para o caráter resistência à vassoura-de-bruxa. Clones como o 620, 514, 218, 518, 516 e 554 apresentaram níveis de ataque relativamente muito baixo, variou de 1,2 para 0,15 vassouras, em média, por planta, quando comparados com os clones 184, 247 e 12, com valores superiores a 58 vassouras por planta.*

*Dos 36 clones pesquisados, oito ainda mantêm-se livres de vassoura: 174, 186, 215, 220, 286, 618, 622 e 624.*

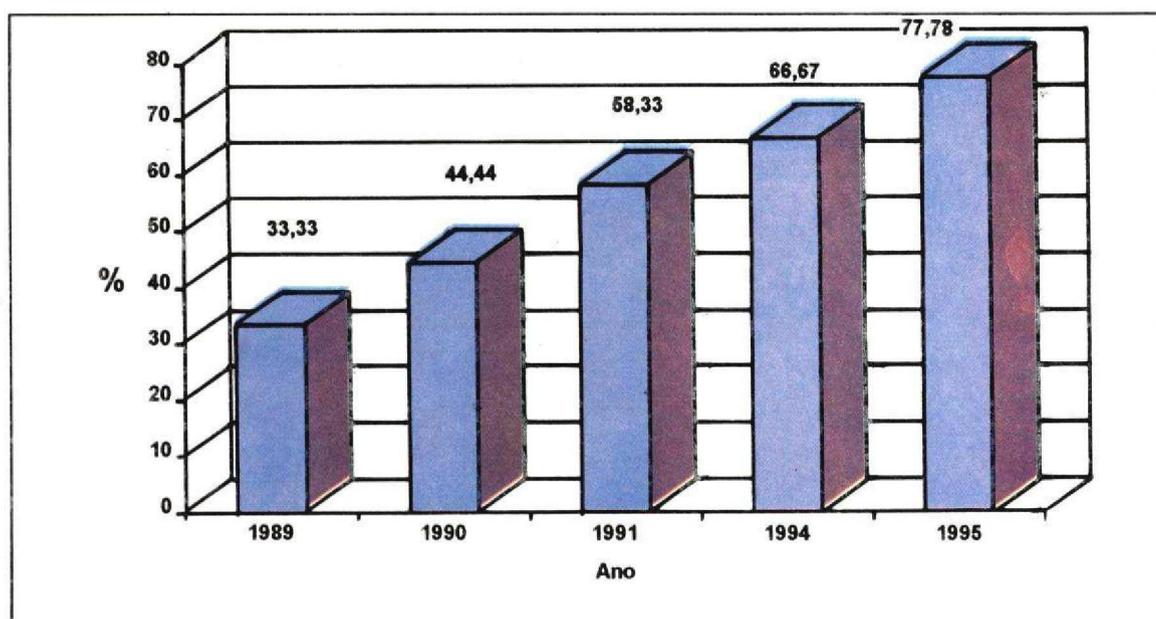


FIG. 1. Evolução da doença vassoura-de-bruxa em 36 clones de cupuaçuzeiro, plantados no BAG de Cupuaçuzeiro em Belém, Pará, onde pelo menos uma planta de cada clone estava infectada pela doença. Belém, PA, março de 1996.

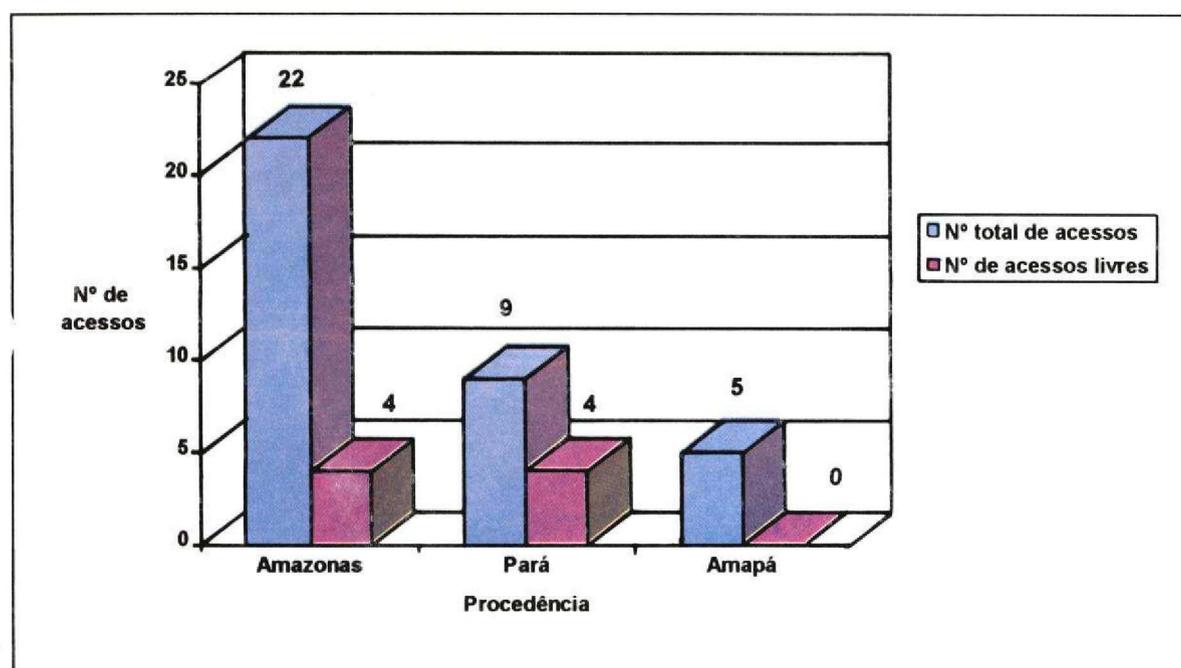


FIG. 2. Dados de número total de acessos e número de acessos livres da doença vassoura-de-bruxa dos clones plantados no BAG de Cupuaçuzeiro em Belém, Pará, no ano de 1995. Belém, PA, março de 1996.

**TABELA 2.** Comparação de médias, através do teste de Tukey, para variável número médio de vassouras-de-bruxa por planta, de 36 clones de cupuaçuzeiros plantados no BAG de Cupuaçuzeiro em Belém, no ano de 1995. Belém, PA, março de 1996.

Clone	Stand	Número médio de vassouras	Grupo
184	5	68,895547	a
247	4	64,458039	a
12	5	58,597933	a b
227	4	50,139505	a b c
136	4	47,677287	a b c d
183	5	46,630449	a b c d
1074	3	45,246447	a b c d
216	4	41,207146	a b c d e
151	4	37,898583	a b c d e
219	4	31,185157	a b c d e f
228	3	30,610023	a b c d e f
248	5	25,340559	a b c d e f
185	4	19,310502	a b c d e f
182	2	13,555331	a b c d e f
623	3	11,849574	a b c d e f
513	4	8,984515	b c d e f
181	3	8,643209	b c d e f
512	4	8,517234	b c d e f
229	4	5,655396	c d e f
435	3	3,964520	d e f
434	4	2,602822	e f
217	2	2,151387	e f
620	5	1,211733	f
514	3	1,106708	f
218	2	0,809017	f
518	2	0,433013	f
516	4	0,199759	f
554	5	0,157127	f

**– Estudo da fenologia de clones de cupuaçuzeiro em Belém, PA**

Em 1995, a produção de flores (Fig. 3) teve início em maio, acontecendo o primeiro pico em agosto, quando houve uma leve queda em setembro e um segundo pico em outubro, porém inferior ao primeiro. Observou-se, novamente, que o período de floração se concentra nos meses menos chuvosos do ano. Procurou-se coletar informações sobre queda de frutos imaturos. Tal fato, normalmente ocorre nas plantações de cupuaçuzeiro, quando acontece um período seco, seguido imediatamente por chuvas intensas. Acontece a queda dos frutos imaturos e, os frutos em desenvolvimento na planta, racham. A intensidade desse problema é em função, provavelmente, do estado nutricional da planta e de características genéticas e, no caso

de plantios clonais, da variabilidade genética do porta-enxerto. No caso específico deste ensaio, observaram-se diferenças marcantes entre os clones, tanto para queda de frutos imaturos quanto para rachadura de frutos.

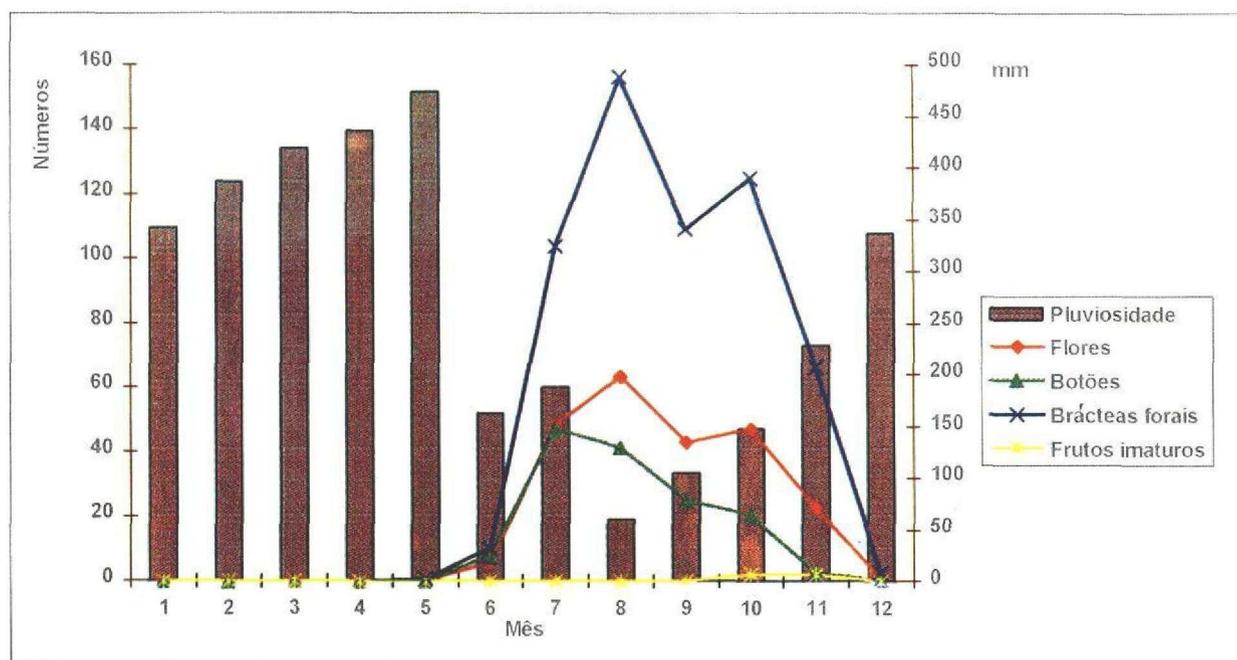


FIG. 3. Distribuição de botões, flores, frutos imaturos e brácteas florais (botões + flores + frutos imaturos) dos clones estabelecidos no BAG de Cupuaçuzeiro em Belém, em combinação com a pluviosidade, ao longo do ano de 1995. Belém, PA, março de 1996.

A comparação de médias pelo teste de Tukey não foi sensível o suficiente para discriminar os materiais, não aparecendo diferenças estatísticas significativas entre as médias dos clones.

Os clones que mais produziram brácteas florais foram o 12, 186, 228 e 229 com valores médios superiores a 1.500 brácteas por planta. Outro grupo que apresentou produção superior a 1.000 brácteas foi constituído pelos clones 183, 215, 286, 513, 516 e 554, enquanto que os clones 512, 623 e 181 apresentaram os piores desempenhos (Fig. 4).

O estudo da taxa de vingamento de frutos (Fig. 5) revelou o clone 624 como destaque, com mais de 5%, o que para a espécie, pelos dados disponíveis até o momento, é um valor excepcional. Outros dez clones apresentaram valores superiores a 2%, como o 181, 184, 185, 434, 435, 512, 618, 620, 623 e 1.074. Os demais ficaram abaixo dessa taxa. No tocante à proporção de flores/fruto, nos clones citados foi menor que 100. Entretanto, alguns materiais apresentaram valores bastante elevados como o clone 514, que necessitou de mais de 700 flores para formar um fruto.



**- Avaliação da produção e rendimento de frutos do BAG de Cupuaçuzeiro em Belém, PA**

A avaliação da produtividade e do rendimento de frutos realizada na safra 1995/1996 (Tabela 3) revelou que os clones 287, 184, 215, 182, 219, 185 e 186 foram os que apresentaram as melhores médias de comprimento do fruto, com valores variando de 213,9mm a 300,0 mm. Pertencem ao tipo de cupuaçu denominado mamorana. O tamanho dos frutos é um fator importante, principalmente quando a comercialização é realizada "in natura".

**TABELA 3. Dados de rendimento de frutos dos clones plantados no ensaio clonal (BAG de Cupuaçuzeiro) de Belém, para os caracteres: CF - comprimento do fruto (mm); PF - peso do fruto (g); NS - número de sementes; PP - peso da polpa (g) e RP - rendimento da polpa (%), na safra 1995/1996, em ordem decrescente por característica avaliada. Belém, PA, novembro/96.**

Prog.	CF (mm)	Prog.	PF (g)	Prog.	NS	Prog.	PP (g)	Prog.	RP (%)
287	300,00	182	1.836,00	624	41,25	182	680,00	227	42,65
184	261,12	287	1.650,00	464	41,00	227	557,67	219	40,86
215	256,19	215	1.581,94	637	39,00	215	551,27	184	40,35
182	238,00	185	1.425,75	182	38,00	184	545,64	620	40,12
219	233,35	184	1.372,77	215	37,07	219	511,78	183	39,33
185	220,85	228	1.347,00	515	37,00	185	504,50	514	38,76
186	213,90	227	1.298,14	219	34,44	183	430,00	12	38,65
227	193,84	183	1.267,40	435	32,00	12	429,89	135	37,90
228	191,55	219	1.253,08	628	32,00	514	395,00	575	37,76
183	180,84	513	1.091,72	227	31,67	513	394,65	513	37,17
373	180,50	229	1.041,42	513	31,53	229	376,75	182	37,04
556	179,90	12	1.023,76	620	30,00	637	365,00	230	36,44
513	178,86	514	1.019,00	434	29,61	216	364,00	216	36,40
514	178,60	637	1.015,00	184	29,09	620	356,88	637	35,96
316	177,00	556	989,00	229	28,92	228	351,50	215	35,54
515	169,50	373	971,00	248	28,50	464	315,00	229	35,46
<hr/>									
Média da população	177,96		992,93		27,34		357,25		34,60
<hr/>									
Desvio padrão	54,13		424,13		11,66		171,76		7,78

Prog. = Progenie.

A característica peso de fruto revelou que os clones 182, 287, 215, 185, 184 e 228 apresentaram os melhores valores de peso médio de fruto, superior a 1.300g.

Os clones com as melhores performances em termos de peso de polpa foram os que apresentaram os frutos mais pesados, como: 182, 227, 215, 184, 219 e 185, com valores médios superiores a 500g/fruto.

Essa mesma tendência foi acompanhada pela taxa de rendimento de polpa, onde os clones 227, 219, 184 e 620 apresentaram os valores mais elevados, em torno de 40%, com destaque para o clone 227, com 42,6%. Guimarães et al. (1992) ao estudarem características físicas de frutos de 23 clones, em Manaus, AM, encontraram valores variando de 32% a 47%, no biênio 1990/1991. Na Bahia, Ribeiro et al. (1992), encontraram valores oscilando de 24% a 49%. O caráter rendimento de polpa é interessante no melhoramento genético da espécie, pois, segundo Fonseca et al. (1990), é uma das características que apresenta ganho significativo de seleção fenotípica.

Com base nessas quatro características fundamentais de rendimento, os clones 184, 182, 215, 219, 185, 287, 227 e 186 despontam como os mais promissores e merecem compor ensaios de avaliação em larga escala para poderem ser recomendados aos produtores.

#### **- Produção e avaliação de híbridos intra-específicos de cupuaçuzeiro (estudo de compatibilidade)**

No ensaio realizado em 1995, os resultados das autofecundações demonstraram que todos os clones testados eram auto-incompatíveis. Foi possível distinguir grupos de clones mais compatíveis entre si, como o grupo formado pelos clones 186, 215 e 434 que demonstraram boa compatibilidade. Outro grupo com grande afinidade foi constituído pelos clones 215, 286 e 513. Os demais clones apresentaram valores de compatibilidade alternada que não fechavam o ciclo, como é o caso do clone 186 que apresenta boa compatibilidade com o 620 e com o 554, porém é baixa a compatibilidade entre estes dois últimos.

Dos clones testados na campanha de polinização de 1995, vale destacar o clone 186 seguido pelo 215, como os que apresentaram boa compatibilidade com a maioria dos demais clones testados, sendo portanto, materiais interessantes para serem selecionados. Os demais clones demonstraram taxas de compatibilidade um pouco inferior a esses, e requerem estudos complementares para identificar grupos afins.

Em 1996, o experimento foi novamente realizado para verificar a repetibilidade dos resultados, visto que, como a produção de flores dos clones envolvidos foi relativamente baixa em 1995, poderia estar havendo forte influência ambiental nos resultados.

Os resultados apresentados na Tabela 4 revelaram que, de uma forma geral, a taxa de vingamento de frutos foi bem superior ao ano de 1995, sendo a média geral 76%, comprovando que a hipótese levantada era verdadeira. Observou-se que nos cruzamentos onde essa taxa era baixa, havia uma coincidência de fortes chuvas no final da tarde, imediatamente após a execução das polinizações. Foram repetidos os cruzamentos que tinham sido realizados nessas condições e que apresentavam taxas inferiores a 50%, onde constatou-se uma melhora significativa. Portanto, a lavagem provocada pela chuva contribui para diminuir a fertilização das flores e, conseqüentemente, a produção de frutos.

TABELA 4. *Compatibilidade (%) entre dez clones de cupuaçuzeiro, plantados no BAG de Cupuaçuzeiro em Belém, no ano de 1996. Belém, PA, novembro de 1996.*

Pai → Mãe ↓	Clones										Média
	174	186	215	286	434	513	554	620	624	1074	
174	0	100	0	100	80	90	100	100	90	60	80,0
186	100	0	90	100	100	90	60	100	80	100	91,1
215	10	70	0	70	100	50	90	100	80	50	68,9
286	90	90	100	0	0	100	90	90	80	90	81,1
434	100	90	100	10	0	100	100	30	90	60	75,6
513	80	100	80	80	100	0	50	70	40	90	76,7
554	90	100	80	50	70	90	0	80	80	60	77,8
620	--	80	--	80	10	--	--	0	--	--	56,7
624	80	100	100	90	90	0	80	100		80	80,0
1074	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Média	78,6	91,2	78,6	72,5	68,8	74,3	81,4	71,2	77,1	73,7	76,4

Obs.: Para o cálculo das médias, não foram considerados os dados de autofecundação.

Novamente, o clone 186 foi o que apresentou a melhor taxa média de vingamento de frutos (91,1%). Dos nove cruzamentos em que atuou como receptor de pólen, em cinco, essa taxa foi de 100%, demonstrando a alta potencialidade desse clone para produção de frutos. Vale destacar também, os clones 286, 174 e 624 com taxas de 81,1%; 80,0%, e 80,0%, respectivamente.

Como doadores de pólen destacam-se os clones 186, 554, 174 e 215 que, na média de seus cruzamentos, apresentaram as seguintes taxas de vingamento de fruto: 91,2%; 81,4%; 78,6% e 78,6%, respectivamente.

Os cruzamentos 174 x 215, 286 x 434; 434 x 620 e 513 x 624 foram os que apresentaram as menores taxas médias de vingamento (média entre cruzamento e recíproco), com 5%; 5%; 10% e 20%, respectivamente. Os demais cruzamentos apresentaram taxas na amplitude de 60% a 100%, demonstrando boa compatibilidade.

Os clones 1.074 e 620, por apresentarem baixa floração, foram mais utilizados como fornecedores de pólen.

Nas autopolinizações, novamente os clones demonstraram taxas de 0%, caracterizando forte alogamia. Não foram realizadas autofecundações nos clones 624 e 1.074 por falta de flores.

## Banco Ativo de Germoplasma de Cupuaçuzeiro em Tomé-Açu, PA

### – Estudo da fenologia de progênies de meio-irmãos de cupuaçuzeiro em Tomé-Açu, PA

A Fig. 6 mostra a distribuição do número total de botões, flores, brácteas florais (botões + flores) e frutos imaturos senescidos, que ocorreu durante o ano de 1995. Observa-se que a produção de flores aconteceu, praticamente, durante o ano, porém, o pico da floração verificou-se no período de junho a novembro, sendo máxima nos meses de julho, agosto e setembro, com pico em agosto, quando foram produzidas mais de 30.000 brácteas florais em todo o experimento. Nos meses de outubro, novembro e dezembro aconteceu a queda de frutos imaturos, motivada pelo forte período de estiagem seguido de chuvas intensas.

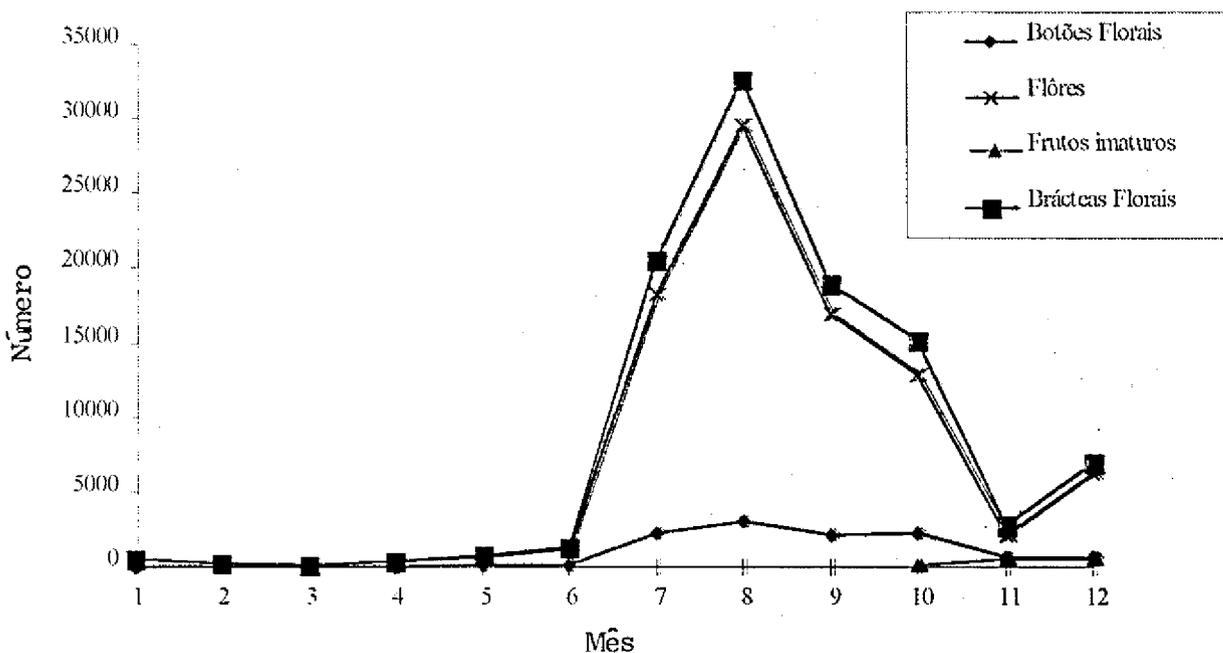


FIG. 6. Distribuição da produção de botões, flores, brácteas florais e frutos imaturos, no ano de 1995, no Banco Ativo de Germoplasma de Cupuaçuzeiro em Tomé-Açu, PA. Belém, PA, novembro de 1996.

As progênies que, em média, mais apresentaram botões caídos precocemente foram: 23; 28; 37; 15; 45 e 6. No tocante a flores, foram mais produtivas as progênies 37; 28; 48; 39; 49 e 29. Estas progênies demonstraram alta potencialidade para produção de frutos e merecem ser acompanhadas cuidadosamente nos anos posteriores.

Pelo número de brácteas florais produzidas, verificou-se que a taxa de queda precoce de botões foi significativa para alguns clones.

Quanto ao aspecto de queda de frutos imaturos, fato preocupante para os produtores do município, e responsável por sensível queda de produção, foi detectada grande variabilidade entre as progênies para esse caráter. As progênies mais sensíveis

nessa safra foram: 29; 47; 36; 49; 42 e 15, com perdas superiores a 20 frutos por planta (Tabela 5). Isto explica, em parte, a baixa produção dessas progênies, à exceção da progênie 42, que ainda produziu um número razoável de frutos (Tabela 6).

**TABELA 5.** Dados médios de números de botões, flores, brácteas florais e frutos imaturos, senescidos e caídos ao solo, de parte das progênies plantadas no experimento Banco Ativo de Germoplasma de Cupuaçuzeiro em Tomé-Açu, no ano de 1995. Belém, PA, novembro, 1996.

Progênie	Botões	Progênie	Flores	Progênie	Brácteas florais	Progênie	Frutos imaturos
23	445,7	37	2.366,3	28	2.717,0	29	43,0
28	367,7	28	2.349,3	37	2.687,3	47	34,0
37	321,0	48	2.232,0	48	2.344,0	36	27,0
15	296,7	39	2.050,7	39	2.146,7	49	22,7
45	197,7	49	1.713,0	49	1.879,0	42	22,7
6	191,0	29	1.435,0	29	1.518,7	15	21,0
7	171,0	19	1.204,7	19	1.271,3	7	20,0
49	166,0	36	1.148,3	36	1.201,3	28	19,0
48	112,0	40	820,3	15	1.091,3	41	18,0
39	96,0	15	794,7	23	917,7	13	18,0
47	93,0	35	779,7	40	854,0	27	17,0
5	91,7	41	733,7	45	833,7	37	15,7
29	83,7	47	726,0	47	819,0	44	14,7
41	83,0	44	722,0	41	816,7	45	13,7
16	78,0	27	707,3	35	815,0	34	11,0
31	70,0	42	660,0	44	774,3	4	10,0
1	69,3	45	636,0	27	763,0	17	10,0
19	66,7	3	590,0	6	736,0	23	9,3
<i>Média da população</i>	86,41		633,52		714,42		11,10
<i>Desvio padrão</i>	138,20		792,85		863,05		11,91

**- Avaliação da produção e rendimento de frutos de progênies de meio-irmãos de cupuaçuzeiro em Tomé-Açu, PA**

Dentre os materiais avaliados na safra 1995/1996, destacaram-se quanto ao número médio de frutos por planta, as progênies 45; 43; 48; 46 e 44, com mais de treze frutos por planta. Porém, este caráter foi bastante variável, havendo progênies com apenas um fruto em média por planta. Acredita-se que tanto o número de frutos quanto o próprio desempenho das progênies, deverá variar ao longo dos próximos anos, havendo, portanto, necessidade de coletar informações nas próximas safras. No tocante ao comprimento de frutos, a variabilidade também é bastante significativa, variando de 267,6mm (progênie 9) a 107,5mm (progênie 39). Observou-se que, de uma forma geral, o tamanho dos frutos desse experimento não atingiu ainda o tamanho normal.

Acredita-se que tal fato decorreu das dificuldades enfrentadas nos anos anteriores, para ministrar os tratos culturais necessários, fato que está sendo contornado. As progênies 9 e 21 destacaram-se no tocante ao caráter peso de fruto, com 1.430g e 1.344g, respectivamente. Os valores de rendimento de polpa variaram entre 21,4 % (progênie 12) e 45,1 % (progênie 21). As progênies 21; 11; 47; 23; 5 e 34 foram também destaque para esse caráter, com valores superiores a 41% (Tabela 6).

TABELA 6. Médias de número, comprimento e peso de frutos de cupuaçuzeiro, peso e rendimento de polpa, em ordem decrescente por característica avaliada, de parte das progênies plantadas no BAG de Cupuaçuzeiro em Tomé-Açu, safra 1995/1996. Belém, PA, novembro de 1996.

Progênie	Nº de frutos	Prog.	CF	Prog.	PF	Prog.	PP	Prog.	RP
45	17,17	9	267,60	9	1.430,00	21	606,00	21	45,09
48	16,00	21	233,40	21	1.344,00	9	470,00	11	43,84
43	15,71	1	190,43	1	966,87	1	403,53	47	42,71
46	14,00	7	188,47	8	904,83	8	377,33	23	41,64
44	13,50	47	172,90	7	888,57	5	367,20	5	41,58
42	13,20	5	172,39	5	861,07	47	365,84	34	41,25
40	12,40	8	172,13	47	845,18	7	356,57	1	40,98
41	11,40	23	167,59	23	773,79	23	317,38	8	40,77
31	9,00	22	163,41	27	770,38	4	307,44	29	40,32
25	7,83	34	163,31	4	766,13	2	299,55	38	40,31
49	7,50	32	163,15	2	758,09	22	299,50	4	40,12
38	7,25	4	158,54	43	737,53	27	298,92	22	39,90
24	7,17	27	157,34	38	725,25	38	295,71	26	39,71
Média da população		6,69	143,11		649,81		250,17		37,68
Desvio padrão		6,52	33,92		261,43		119,36		5,54

Prog. = progênie; NF = número de frutos; CF = comportamento do fruto; PF = peso de frutos; PP = peso de polpa; RP = rendimento de polpa.

### Seleção de matrizes elites de cupuaçuzeiro em áreas de produtores

#### - Seleção de matrizes elites de cupuaçuzeiro em áreas de produtores de Tomé-Açu, PA

Em uma primeira análise realizada com 306 plantas identificadas, verificou-se que a média de produção da safra 1994/1995 foi de 17 frutos, havendo plantas com 46 e outras com cinco frutos.

O potencial médio de produção (frutos imaturos + frutos maduros) da safra 1995/1996 foi de 43 frutos e teve uma planta com a excepcional marca de 174 frutos e outra que apresentou o menor valor, com sete frutos. O dado mais importante, entretanto, refere-se ao número de frutos em desenvolvimento na planta, denominados frutos maduros, safra 1995/1996, pois acreditou-se que com o desenvolvimento

apresentando no momento, teriam um desenvolvimento normal até a queda. Em média, as plantas apresentavam 24 frutos com essa característica, havendo uma planta com 66 frutos.

Observou-se nas plantações visitadas, grande variabilidade para as diferentes características da planta, como: formato da copa (baixeira como um guaranazeiro, frondosa como uma mangueira, formato de jambeiro etc.), tamanho e forma de folhas, tolerância a pragas e doenças, principalmente vassoura-de-bruxa e *Phomopsis*. Porém onde foi possível visualizar grande variabilidade refere-se à forma, tamanho, cor e textura dos frutos. Essa variação pode ser observada tanto dentro quanto entre as propriedades visitadas, havendo casos específicos de pequenos plantios cujo material original teve base genética restrita. Para a formação das mudas foram colhidas sementes de poucos pés, onde se observou maior ocorrência de um determinado material, tendo o fruto como indicador.

Em fevereiro de 1996 foi realizada a segunda avaliação das plantas selecionadas, pois foi observado em anos anteriores que algumas plantas produziram a maior carga de frutos em dezembro/janeiro, consideradas precoces, e outras tardias produzindo a maior carga em fevereiro/março. Nessa segunda avaliação, foram incorporadas outras 45 plantas que apresentavam características interessantes de produção e vigor.

Definidas as 351 plantas da pesquisa e, com base nas duas avaliações, procedeu-se a seleção das 50 plantas mais promissoras, as quais foram clonadas e serão avaliadas em uma localidade no município de Tomé-Açu.

#### **- Seleção de matrizes elites de cupuaçuzeiro em áreas de produtores de Belterra, PA**

Foram identificadas 62 matrizes com metodologia semelhante ao ensaio anterior. Os caracteres utilizados foram vigor (altura, circunferência do coleto e diâmetro da copa), arquitetura, produção de frutos, tamanho dos frutos e resistência à vassoura-de-bruxa.

Foi observado que a maioria das plantas era suscetível a essa doença e, por desconhecimento, os produtores não efetuam qualquer tipo de controle.

Das 62 plantas identificadas selecionaram-se 33 que somadas a um material oriundo de Belterra, mantido no BAG de Cupuaçuzeiro em Belém, comporão um ensaio clonal a ser instalado em fevereiro de 1997, na base física da Embrapa-CPATU, em Belterra.

### **CONCLUSÕES**

As informações contidas neste trabalho permitem emitir as seguintes conclusões:

Existe variabilidade genética, em nível de campo, para resistência à enfermidade vassoura-de-bruxa. Há necessidade, entretanto, de estudos mais acurados, como inoculações artificiais com patótipos de diferentes procedências, para definir quais os clones realmente resistentes. O estudo do controle genético desse caráter poderá ser

realizado através de marcadores moleculares, sendo necessária a análise de progênies segregantes, oriundas de cruzamentos entre parentais contrastantes, tanto para o caráter resistência quanto para características agronômicas.

Estudos fenológicos indicaram que a floração do cupuaçuzeiro se processa no período de menor intensidade pluviométrica, possivelmente, por ser uma espécie pouco manipulada geneticamente. Praticamente não ocorre sazonalidade na produção de flor. Existe grande variabilidade entre os materiais no tocante a esse caráter e tal fato explica, em parte, as diferenças de produção de frutos. Isto porque, além da quantidade de flor, o caráter produção está relacionado com a compatibilidade dos materiais envolvidos, pragas, doenças e reservas fisiológicas da planta.

Para a recomendação de cultivares de cupuaçuzeiro na forma de clones, há necessidade, preliminarmente, de conhecer a compatibilidade entre os clones envolvidos e somente recomendar grupos afins. A indicação não poderá ser de um único clone, pois todas as plantas tendo o mesmo genótipo, o cruzamento entre as plantas nada mais seria que uma autofecundação. Dada à forte expressão alogâmica da espécie, os resultados seriam desastrosos, apesar da possível potencialidade do material selecionado.

Na seleção de materiais produtivos, a variável mais importante e que engloba vários caracteres é a produção total de polpa por árvore, obtida através do número de frutos produzidos e multiplicado pelo peso médio de polpa dos frutos. Esse parâmetro é interessante quando se comparam materiais que produzem muitos frutos, porém pequenos, com outros com frutos grandes, porém em número reduzido.

Pelas avaliações realizadas, os clones 184; 182; 215; 219; 185; 287; 227 e 186 despontaram como os mais promissores e merecem ser avaliados em nível de larga escala, em ensaios de rede.

## AGRADECIMENTOS

Aos funcionários da Embrapa, Miguel do Espírito Santo Teixeira Loureiro, José Raimundo Quadros Fernandes, Marcus Vinícius Farias da Silva, Paulo de Tarso Oliveira Santiago, José do Socorro Oliveira de Aviz e Antonias Trindade, pelos trabalhos de apoio à esta pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, R.M.; OLIVEIRA, R.P. de; LIMA R.R.; NEVES, M.P. CHAVES, J.P.; ARAÚJO, D.G. de; PIMENTEL, L. Pesquisas com recursos genéticos e melhoramento do cupuaçuzeiro, em desenvolvimento na Embrapa/CPATU. In: WORKSHOP SOBRE AS CULTURAS DA PUPUNHA E CUPUAÇU, 1., 1996, Manaus, AM. *Anais*. Manaus, 1996. no prelo.
- ALVES, R.M.; OLIVEIRA, R.P. de; STEIN, R.L.B.; LIMA R.R.; CHAVES, J.P.; ARAÚJO, D.G. de; PIMENTEL, L. Avaliação de clones de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) visando resistência à vassoura-de-bruxa (*Crinipellis pernicioso*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14., 1996, Curitiba, PR. *Resumos*. Curitiba, 1996. p.216.

- BAKER, R.E.D.; HOLLIDAY, P. *Witches' broom disease of cacao (Marasmius perniciosus Stahel)*. Kew, Surrey: Commonwealth Mycological Institute, 1957. 42p. (CMI. Phytopathological Paper n, 2).
- BASTOS, C.N. *Epifitologia, hospedeiros e controle da vassoura-de-bruxa (Crinipellis perniciosa (Stahel) Singer)*. Ilhéus: CEPLAC/CEPEC, 1990. 21p. (CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico, 168)
- BASTOS, C.N.; EVANS, H.C. *Resultados preliminares sobre o estabelecimento de um sistema de controle da vassoura-de-bruxa na Amazônia*. Belém: CEPLAC/DEPEA, 1979. 12p. (CEPLAC/DEPEA. Comunicado Técnico, 12).
- CALZAVARA, B.B.G.; MULLER, C.H.; KAHWAGE, O. de N. da C. *Fruticultura tropical o cupuaçuzeiro: cultivo, beneficiamento e utilização do fruto*. Belém: Embrapa-CPATU, 1984. 101p. (Embrapa-CPATU, Documentos, 32).
- CAVALCANTE, P.B. *Frutas comestíveis da Amazônia*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1991.
- EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). *Geração de tecnologia agro-industrial para o desenvolvimento do trópico úmido*. Belém: Embrapa-CPATU/JICA, 1996. 305p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 85).
- FONSECA, S.A.; ALMEIDA, L.C.C.; ANDEBRHAN, T. Patogenicidade de isolados e avaliação de resistência de clones de cacau a *Crinipellis perniciosa*. In: INTERNATIONAL COCOA RESEARCH CONFERENCE, 9., 1985, Lomé, Togo. *Anais*. Lomé, Togo, 1985. p.233-236.
- FONSECA, C.L.L. da; ESCOBAR, J.R.; BUENO, D.M. Variabilidade de alguns caracteres físicos e químicos do fruto do cupuaçuzeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.25, n.7, p.1079-1084, 1990.
- GRIFFITH, G.W.; BRAVO-VELASQUEZ, E.; WILSON, F.J.; LEWIS, D.M.; HEDGER, J.N. Autecology and evolution of the witches' broom pathogen (*Crinipellis perniciosa*) of cocoa. In: BLAKEMAN, J.P.; WILLIAMSON, B. eds. *Ecology of plant pathogens*. Wallingford, Oxon: British Society of Plant Pathology, 1994. p.245-267.
- GUIMARÃES, R.R.; SOUZA, A. das G.; NUNES, C.D.M. *Avaliação preliminar de clones de cupuaçuzeiro (Theobroma grandiflorum (Willd ex Spreng) Schum), nas condições de Manaus, AM. III - Caracteres físicos dos frutos*. Manaus: Embrapa-CPAA, 1992. 6p. (Embrapa-CPAA, Pesquisa em Andamento, 14).
- LIMA, R.R.; COSTA, J.P.C. *Registro de introduções de plantas de cultura pré-colombiana coletadas na Amazônia Brasileira*. Belém: Embrapa-CPATU, 1991. 191p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 58).
- MORAES, V.H. de F.; MÜLLER, C.H.; SOUZA, A. das G.; ANTÔNIO, I.C. Native fruit species of economic potential from the brasilian Amazon. *Angew. Bot.*, Gottingen, v.68, p.47-52, 1994.
- MÜLLER, C. H.; FIGUEIRÊDO, F.J.C.; NASCIMENTO, W.M.O.do; GALVÃO, E. U.P.; STEIN, R.L.B.; SILVA, A. de B.; RODRIGUES, J.E.L.F.; CARVALHO, J.E.U. de; NUNES, A.M.L.; NAZARÉ, R.F.R.de; BARBOSA, W.C. *A cultura do cupuaçu*. Brasília: Embrapa-SPI, 1995. 61p. (Embrapa-SPI. Coleção Plantar, 24).

- PAMPLONA, A.M.S.R.; SOUZA, A. das G.; NUNES, C.D.M.; GUIMARÃES, R.R.; MORAES, L.A.C. **Levantamento da entomofauna do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd ex-Spreng) Schum) em áreas experimentais da Embrapa-CPAA e de produtores.** Manaus: Embrapa-CPAA, 1992. 4p. (Embrapa-CPAA, Pesquisa em Andamento, 15).
- RIBEIRO, N.C. de A.; SACRAMENTO, C.K. do; BARRETO, W.G.; SANTOS FILHO, L.P.; **Características físicas e químicas de frutos de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) do sudeste da Bahia.** *Agrotropica*, Ilhéus, v.4, n.2, p.33-37, 1992.
- SOUZA, A. das G.; GUIMARÃES, R.R.; NUNES, C.D.M. **Avaliação preliminar de clones de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd ex Spreng) Schum), nas condições de Manaus, AM. II. - Produtividade.** Manaus: Embrapa-CPAA, 1992. 6p. (Embrapa-CPAA, Pesquisa em Andamento, 11).
- SOUZA, A. das G.; GUIMARÃES, R.R.; NUNES, C.D.M. **Melhoramento genético do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd ex Spreng) Schum).** Manaus: Embrapa-CPAA, 1992. 4p. (Embrapa-CPAA, Pesquisa em Andamento, 12).