

Outubro, 1999

Programa de Melhoramento Genético e de Adaptação de Espécies Vegetais para a Amazônia Oriental

CPATU

153p

1999

LV-2005.00525

Programa de melhoramento

1999

LV-2005.00525



31710-1

orapa

**PROGRAMA DE MELHORAMENTO
GENÉTICO E DE ADAPTAÇÃO DE ESPÉCIES
VEGETAIS PARA A AMAZÔNIA ORIENTAL**



Documentos, 16
Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:
Embrapa Amazônia Oriental
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
Telefones: (91) 276-6653, 276-6333
Fax: (91) 276-9845
e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br
Caixa Postal, 48
66095-100 – Belém, PA

Unidade:	A1 - Sede
Valor aquisição:	
Data aquisição:	
N.º N. Fiscal/Fatura:	
Fornecedor:	
N.º OCS:	
Origem:	Doado
N.º Registro:	525105

Tiragem: 250 exemplares

Comitê de Publicações

Leopoldo Brito Teixeira – Presidente
Antonio de Brito Silva
Antonio Pedro da S. Souza Filho
Expedito Ubirajara Peixoto Galvão

Joaquim Ivanir Gomes

Maria do Socorro Padilha de Oliveira
Maria de N. M. dos Santos – Secretária Executiva

Revisores Técnicos

César Augusto Brasil Pereira Pinto – UFLA
Eniel David Cruz – Embrapa Amazônia Oriental

Expediente

Coordenação Editorial: Leopoldo Brito Teixeira
Normalização: Lucilda Maria Souza de Matos
Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos
Composição: Euclides Pereira dos Santos Filho

EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestral da Amazônia Oriental (Belém, PA). Programa de melhoramento genético e de adaptação de espécies vegetais para a Amazônia Oriental. Belém, 1999. 137p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 16).

ISSN 1517-2201

1. Melhoramento genético vegetal – Programa – Brasil – Amazônia.
 2. Planta cultivada – Aclimação – Brasil – Amazônia.
 3. Açaí.
 4. Camu-camu.
 5. Fruta cítrica.
 6. Cupuaçu.
 7. Arroz de sequeiro.
 8. Arroz irrigado.
 9. Caupi.
 10. Feijão.
 11. Milho.
 12. Soja.
 13. Jambu.
 14. Tomate.
 15. Ipeca.
 16. Mandioca.
 17. Pimenta-do-reino.
- I. Título. II. Série.

CDD: 631.53098115

CUPUAÇUZEIRO (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex. Spreng) Schum)

Rafael Moisés Alves¹

INTRODUÇÃO

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex. Spreng.) Schum) é uma fruteira nativa da região amazônica, cujo cultivo em escala comercial foi incrementado a partir da década de 70.

Em face dos bons preços alcançados pelo fruto "in natura" e pela polpa beneficiada e congelada, a cultura do cupuaçuzeiro ganhou, nos últimos anos, um impulso muito forte em todos os estados da região. Nos próximos anos, com a entrada desses plantios na fase produtiva, é esperado um incremento elevado na oferta do produto. Caso não ocorra, nesse período, um aumento proporcional na demanda, através da abertura de novos mercados, haverá uma tendência de queda no preço. Nesse cenário, a produtividade exercerá um papel fundamental no lucro dos empreendimentos, definindo quais os produtores que permanecerão efetivamente na atividade.

No aumento dessa produtividade, a utilização de sementes melhoradas geneticamente é o insumo mais barato. Aliada ao emprego das novas tecnologias de cultivo disponíveis para a cultura, será possível, pelo menos, duplicar a produtividade média atual dos cultivos, sem acréscimos substanciais no custo de produção.

¹Eng.-Agr., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal, 48, CEP 66 017-970, Belém, PA.

Apesar do cupuaçuzeiro estar sendo cultivado na região amazônica há cerca de três décadas, não existem variedades melhoradas recomendadas aos agricultores.

Desde os primórdios da domesticação do cupuaçuzeiro, o agricultor que deseja formar um pomar, procura as sementes que necessita na propriedade vizinha, em locais de beneficiamento de polpa (feiras livres, usinas beneficiadoras, sorveterias, etc), na mata ou em plantas remanescente de seu próprio pomar (quintal).

A conseqüência dessa prática redundou na situação que se observa em todas as plantações: elevada variabilidade, quanto à produção de frutos, formato do fruto, arquitetura da copa, formato da folha, entre outros (Alves et al., 1998a) à semelhança do que ocorre nas condições silvestres. Essa elevada variação da capacidade produtiva, planta a planta, ocasiona baixa produtividade média aos plantios.

Plantios apresentando grandes desuniformidades, aliado à falta de material genético melhorado, têm sido apontado entre os principais fatores que limitam a expansão da cultura do cupuaçuzeiro na Amazônia (Souza et al., 1992).

Grande esforço tem sido despendido, nos últimos anos, pelas unidades da Embrapa na região, para atender a essa demanda e, muito brevemente, serão lançadas as primeiras cultivares de cupuaçuzeiro, tanto para Amazônia oriental quanto ocidental, com características de alta produção de fruto e resistência à vassoura-de-bruxa.

Em face das características de longo ciclo da cultura e do estágio de desenvolvimento cultural dos agricultores amazônidas, poucos são os que têm consciência que uma simples mudança da semente utilizada poderá causar um impacto significativo na produtividade de seu pomar. Nesse aspecto, haverá necessidade de utilização de todas as técnicas de difusão de tecnologia disponíveis, especialmente a montagem de áreas demonstrativas, para sensibilizá-los da importância e necessidade dessa mudança.

OBJETIVOS

- Desenvolver materiais altamente produtivos e resistentes às principais pragas e doenças que ocorrem na região e, cuja polpa do fruto apresente boas qualidades tecnológicas para emprego na industrialização (Alves et al., 1997a);
- Obter clones adaptados às condições das regiões produtoras, compatíveis entre si, que sejam resistentes à vassoura-de-bruxa, com alta produção de polpa e que atenda às exigências da indústria de beneficiamento;
- Desenvolver populações melhoradas (sementes sexuadas), oriundas do cruzamento entre clones com características agrônomicas complementares, que poderiam ser reunidas nas progênies. Através do método de seleção recorrente recíproca, deverão ser obtidas populações cuja porcentagem de genes agronomicamente interessantes seja elevada, mantendo ampla a base genética e, conseqüentemente, a sustentabilidade biológica dos cultivos.

METAS

- A curto prazo (1999) serão lançados quatro clones que têm como característica principal a resistência à vassoura-de-bruxa, para serem plantados em pequena escala. Estes clones somente serão recomendados para o plantio em larga escala em 2005, para o município de Tomé-Açu e 2007 para as demais regiões produtoras do estado (Tabela 1);
- Em 2005 serão recomendadas duas populações melhoradas de primeiro ciclo, desenvolvidas em Tomé-Açu e Belterra, com características de alta produtividade, para serem plantadas em pequena escala. Com a obtenção de novas populações, segundo ciclo, a recomendação se estenderá para larga escala, que deverá acontecer em 2014, paralelamente com o lançamento de oito clones, também com alta produção de frutos (Tabela 1).

TABELA 1. Cronograma para o lançamento de materiais melhorados de cupuaçuzeiro, obtidos pelo Programa de Melhoramento Genético do Cupuaçuzeiro da Embrapa Amazônia Oriental. Belém, Pará, 1999.

Ano	Material melhorado	Amplitude da recomendação	Características do material
1999	4 clones;	Pequena escala, Estado do Pará;	Resistente à vassoura de bruxa e boa produtividade;
2005	População melhorada de primeiro ciclo;	Pequena escala, Estado do Pará;	Alta produtividade;
2005	15 clones;	Pequena escala, Estado do Pará;	Alta produtividade;
2005	3 clones;	Larga escala - Tomé-Açu;	Resistente à vassoura de bruxa e boa produtividade;
2007	3 clones;	Larga escala, Estado do Pará;	Resistente à vassoura de bruxa e boa produtividade;
2014	População melhorada de segundo ciclo;	Larga escala, Estado do Pará;	Alta produtividade;
2014	8 clones;	Larga escala, Estado do Pará;	Alta produtividade.

METODOLOGIA

Encontram-se instaladas em campo três coleções sendo uma composta por 46 clones coletados em diferentes localidades da Amazônia brasileira; outra constituída de 49 progênies selecionadas em um plantio comercial localizado no município de Castanhal, PA, e uma coleção instalada nos moldes que serão descritos a seguir. Novas coleções serão paulatinamente incorporadas ao programa, a depender da disponibilidade de recursos humanos e materiais

As etapas a serem seguidas no programa de melhoramento proposto, até a liberação dos materiais melhorados, encontram-se esquematizadas na Fig. 1. Vale ressaltar que parte desse programa já se encontra em plena execução.

Para a formação da coleção base, as matrizes são originadas de coletas efetuadas nas zonas de ocorrência natural, pomares caseiros (quintais), plantios comerciais, e introduções de outras unidades de pesquisa. Estima-se que um número máximo de 50 matrizes por coleção seja adequado, em face dos procedimentos subseqüentes.

A avaliação dessas matrizes deverá ser feita, preferencialmente, na forma de clones e progênies de meios irmãos.

Na avaliação clonal é estabelecido um lote isolado, e a distribuição em campo das plantas de cada clone obedece a um arranjo tipo "policross", fornecido por um programa de computador, que maximiza as chances de cruzamentos, tendo como pré-requisito que plantas do mesmo clone não podem ser vizinhas, devido a problemas de auto-incompatibilidade, e proporciona aos clones a chance de ficarem próximos uns dos outros, pelo menos em um ponto da quadra.

O arranjo policross será utilizado para que não haja necessidade de, após a seleção dos melhores clones, ter que preparar mudas, plantá-las e esperar que produzam flores para começar os cruzamentos, o que representa uma economia de quatro anos. Além do mais, com esse sistema não haverá necessidade de cruzamentos controlados, sendo maximizados os cruzamentos naturais, dispensando a utilização de mão-de-obra especializada.

Cada clone fica representado em campo por dez plantas (rametes), uma planta por parcela, no delineamento inteiramente casualizado com dez repetições. Todos esses cuidados serão importantes para a fase posterior à seleção. Foram utilizadas dez plantas por clone, por se tratar da segunda avaliação. A primeira triagem foi realizada quando da seleção das matrizes nas áreas dos produtores.

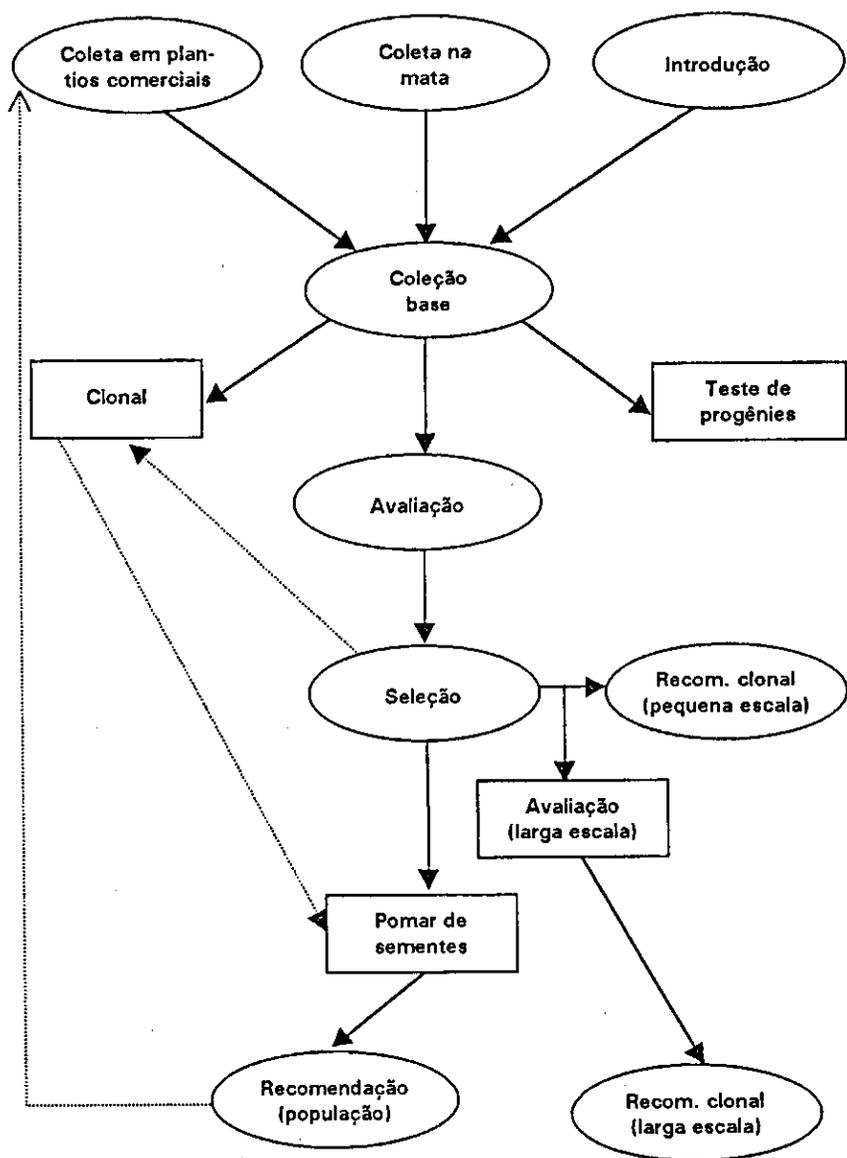


FIG. 1. Fluxograma do programa de melhoramento genético do cupuacuzeiro desenvolvido pela Embrapa Amazônia Oriental.

A quadra deve ser circundada por plantas bordaduras dos clones em teste. É fundamental que o terreno seja o mais homogêneo possível, pois não existirá controle local. Daí a impossibilidade de testar um número muito numeroso de clones, pois em grandes áreas o risco de desuniformidades no terreno será maior. Serão testados, portanto, 50 clones.

Na avaliação através de progênies (sementes de meios irmãos obtidas das matrizes), que deverá acontecer paralelamente à avaliação clonal, os experimentos devem ser colocados em pelo menos dois locais, preferencialmente em áreas de produtores. Esse tipo de material não deverá acarretar problemas de baixa produtividade pois, seguramente, serão materiais interessantes, visto que, as matrizes já foram pré-selecionadas. Tal parceria permite aliviar os custos da pesquisa e proporciona que o agricultor desfrute de uma produtividade superior às demais quadras da propriedade.

Nesses experimentos, por se tratarem de materiais sexuais, não haverá necessidade dos cuidados reportados anteriormente (arranjos de campo), podendo o plantio ser efetuado em blocos casualizados com três repetições e cinco plantas na parcela. Os tratamentos serão constituídos por 50 progênies, oriundas das mesmas matrizes que serão avaliadas na forma de clones, descritos anteriormente.

As avaliações deverão ser conduzidas pelo período de cinco safras pelo menos, quando serão anotados dados de produção (frutos, polpa), resistência à pragas e doenças, especialmente vassoura-de-bruxa, qualidade bromatológica da polpa, entre outros.

É estimado que até esta fase tenham decorrido oito anos, desde o preparo de mudas (um ano), fase juvenil (dois anos) e avaliações da produção (cinco anos).

Com base na avaliação clonal e no teste de progênies, serão definidas e selecionadas as matrizes mais promissoras. A intensidade de seleção será da ordem de 50%. Esta seleção consistirá em voltar ao ensaio de avaliação clo-

nal e fazer a decaptação das plantas dos clones "refugados" e, na brotação dos cavalos reenxertar os clones selecionados, obedecidos os pré-requisitos do arranjo de campo, quando da instalação da coleção. Com isso haverá a recomposição do "stand" inicial, composto, a partir desse momento, somente por clones comprovadamente de alto potencial genético para os caracteres de interesse.

Nessa fase, a coleção será transformada em pomar de sementes clonais e, as sementes colhidas na safra imediatamente posterior, já poderão ser distribuídas aos produtores, como sementes melhoradas de primeiro ciclo.

Será necessário fornecer a cada produtor um "pool" de sementes dos diferentes clones, para manter elevada a base genética das plantações. Portanto, todo o ciclo de melhoramento será completado em nove anos.

Tomando-se para base de cálculo que 400 plantas estarão, nessa fase, em produção plena e, cada planta produzindo 20 frutos com 30 sementes cada, em média, a produção dessa pequena coleção de 1,5 ha, seria da ordem de 240 mil semente melhoradas. Computando-se o preço de venda em R\$ 0,30/semente (R\$.9,00/fruto), haveria um receita bruta/ano de R\$ 72.000,00, suficiente para pagar todo o custeio do programa de melhoramento genético e ainda ajudar no custeio da Unidade.

O programa continuará, no ciclo seguinte, através da utilização dessas sementes para a formação de um novo lote isolado, que poderá continuar dentro de uma base da Embrapa ou, através de contrato de parceria, ser instalado em área de um produtor selecionado, quando então serão produzidas as sementes melhoradas de segundo ciclo. Através da quantificação do nível de variabilidade dentro da população resultante, será possível definir o momento de enriquecer a coleção, com a incorporação (coletas, introduções) de novos materiais.

Outra estratégia do programa, que pode ser visualizada no fluxograma (Fig. 1), indica que, uma vez definidas as matrizes superiores, com um índice de seleção de 30%, um pouco mais forte que no procedimento anterior, estas serão multiplicadas na forma de clones elites e recomendadas aos produtores, para plantio em pequena escala, uma vez conhecido o grau de compatibilidade entre eles. Ensaio complementares em diferentes regiões ecológicas (ensaio em larga escala), permitirão identificar os clones (intensidade de seleção de 50%) com boa plasticidade fenotípica, que serão recomendados para os diferentes ambientes.

Após a avaliação, os ensaios em larga escala, uma vez isolados por ocasião da instalação, também poderão se transformar em pomar de sementes clonais, adotando-se a metodologia relatada anteriormente. Esse conjunto de clones guarda a vantagem de ter sido exaustivamente avaliado e, portanto, somente os "top lines" estariam reunidos, prevenindo-se que o ganho genético seria muito maior que no esquema anterior. A desvantagem é o tempo consumido até chegar a fase de pomar de sementes, mais nove anos.

Para exemplificar e resumindo a metodologia relatada, tendo como ponto de partida que 50 matrizes constituirão a coleção base, 25 clones (50%) seriam selecionados para formar o pomar de sementes. Por outra via, a seleção clonal levaria à obtenção de 15 clones (30%) que poderiam ser recomendados imediatamente aos produtores ou entrar no ensaio de larga escala. Nessa fase, 50% dos clones seriam selecionados (oito clones, aproximadamente) para serem recomendados para plantios em larga escala ou, se constituiriam em um novo pomar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, R.M.; CORRÊA, J.R.V.; GOMES, M.R.O. Avaliação preliminar de Clones de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*), em áreas de produtores de Tomé-Açu, PA. In: Encontro de Genética do Nordeste, 13, Feira de Santana. Resumos. Universidade Estadual de Feira de Santana, Anais, p.359, 1998.
- SOUZA, A. das G.; GUIMARÃES, R.R.; NUNES, C.D.M. Melhoramento genético do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd ex Spreng) Schum). Embrapa-CPAA, 1992. 4p. (Embrapa-CPAA, Pesquisa em andamento, 12).