

Outubro, 1999

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

OPATU

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

# **AÇAIZEIRO (*Euterpe oleracea* Mart.)**

Maria do Socorro Padilha de Oliveira<sup>1</sup>

## **INTRODUÇÃO**

O açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma palmeira nativa da Amazônia, utilizada pela população de baixa renda dessa região, de forma integral, tendo porém, importância econômica como produtor de frutos e palmito.

A produção de frutos é a sua principal vocação, que através da maceração, manual ou mecânica, da polpa, se obtém um suco concentrado, nutritivo e de alto valor calórico, conhecido por açáí, o qual é utilizado desde a época pré-colombiana. O consumo desse suco era restrito ao Estado do Pará e a outros locais da Amazônia mas, atualmente, vem conquistando mercados em outras regiões brasileiras e em outros países.

A segunda utilização econômica do açazeiro é a produção de palmito. Esse mercado é recente, tendo iniciado na década de 70, em substituição ao palmitero (*E. edulis* Mart.) que já se encontrava sob forte ameaça de extinção. Ao contrário do mercado de frutos, grande parte da produção sempre foi destinada à demanda nacional e internacional.

O Estado do Pará destaca-se como o maior produtor de frutos e palmito, sendo também o maior consumidor de suco. Este suco é o segundo alimento mais consumido pela população desse Estado, superado apenas pela farinha

---

<sup>1</sup>Eng.-Agr., M.Sc., Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal, 48, CEP 66 017-970, Belém, PA.

de mandioca (SUDAM, 1992). Contudo, a maioria dessas produções provém do extrativismo, onde as estimativas de produtividade para frutos e palmito alcançam 12 t/ha/ano e 200 kg/ha/ano, respectivamente (Siqueira et al. 1998). Tais produtos arrecadaram ao Estado, em 1992, cerca de 200 milhões de dólares, com 15% sendo correspondente à extração de palmito. Tais resultados revelam a produção de frutos como a mais rentável, com a comercialização sendo destinada para suco "*in natura*" e polpa congelada.

Vale ressaltar que o extrativismo não permite obter produtos de qualidade capazes de competir com os procedentes de cultivos racionais. Além desse fato, convém lembrar que a exploração de palmito é realizada em populações naturais de açaizeiro e que os cortes indiscriminados de plantas colocam em risco o seu patrimônio genético. Em vista disso, vem se tornando freqüente produções irregulares de frutos, baixo rendimento de suco e qualidade inferior dos produtos obtidos, sendo reflexos da seleção negativa praticada nessas populações.

Levando em consideração todos esses aspectos, se faz necessário e urgente o cultivo do açaizeiro em escala comercial, de modo a incrementar as demandas de suco e palmito e, dinamizar a economia regional. Contudo, não existem cultivares para atender empreendimentos nesse nível, fazendo com que produtores interessados em seu plantio utilizem sementes de origem e procedências desconhecidas, correndo o risco de terem insucesso.

Em vista disso, é imprescindível a realização de um programa de melhoramento para o açaizeiro, para que possam ser conhecidos, estudados e difundidos os genótipos que apresentarem o melhor conjunto de características agroindustriais para suco e palmito.

## **OBJETIVOS**

O programa de melhoramento genético do açaizeiro para a Amazônia Oriental tem como objetivos:

- Recomendar e obter cultivares produtivas para o mercado de frutos, que tenham frutos violáceos, produzam acima de 25 kg de frutos/planta, possuam um bom rendimento de polpa/fruto ( acima de 20%), pesando seus frutos menos de 1g e, principalmente, apresentem um bom rendimento de suco e com características organolépticas desejáveis;
- Recomendar e obter cultivares produtivas para o mercado de palmito que apresentem um bom perfilhamento (acima de cinco perfilhos), estipes grossos (CAP acima de 22 cm), possuindo entrenós longos, que produzam acima de 300g de palmito creme/planta e de qualidade desejável.

A precocidade de produção deve ser uma característica indispensável no melhoramento do açaizeiro, para atender qualquer finalidade.

## **METAS**

- Através da seleção fenotípica, recomendar sementes básicas de açaizeiro para produção de frutos e/ou palmito, em 1999, 2006 e 2012, procedentes do primeiro, segundo e terceiro ciclos de seleção massal, respectivamente, e obter pelo menos uma cultivar produtiva, até 2017;
- Através da seleção fenotípica com teste de progênie, obter pelo menos uma cultivar produtiva para frutos e/ou palmito, até 2017;
- Obter pelo menos um híbrido intra-específico de açaizeiro produtivo para frutos e/ou palmito, até 2017;

- Obter pelo menos um híbrido interespecífico entre o açaizeiro e espécies afins que seja produtivo para frutos e/ou palmito até 2023.

## **METODOLOGIA**

Cada cultura apresenta necessidades próprias que devem ser solucionadas através de métodos de melhoramento, técnicas de manejo, segundo as prioridades da região. No caso do açaizeiro, espécie que ainda não sofreu nenhum processo de melhoramento e, por esse motivo, não se tem recomendação de cultivares para plantio, seja para a produção de frutos ou palmito.

Os principais entraves na produção de frutos de açaf, detectados nas populações naturais são: a irregularidade de produção, baixa produção de frutos, baixo rendimento de polpa e, conseqüentemente, menor rendimento de suco. Tais problemas são complexos e requerem como solução melhores técnicas agrícolas, variedades melhoradas, etc. Assim, o melhoramento vegetal progressivo deve acompanhar as tendências do mercado, novas indicações de manejo e cultivo para que o material lançado no mercado possa expressar todo seu potencial.

Precocidade, uniformidade de maturação, colheita de frutos o ano todo, plantas de entrenós curtos e vigorosas e, principalmente, aumento da produção são alguns itens a serem alcançados através do melhoramento.

Em relação aos problemas encontrados no açaizeiro para a produção de palmito tem-se: o baixo rendimento de palmito creme/planta, o longo período para efetuar o primeiro corte e o rápido escurecimento das fibras, que ocasiona qualidade inferior ao produto. Apesar de tudo, possui características desejáveis para este mercado como o perfilhamento e a rusticidade.

Pelo fato do açaizeiro ser planta perene, ter mecanismos que dificultam a autogamia e, principalmente, ser uma espécie pouco estudada, deve-se testar os métodos clássicos de melhoramento disponíveis. Em vista do exposto e levando em consideração às exigências do mercado para frutos e palmito, os métodos de melhoramento, inicialmente adotados são:

- seleção fenotípica;
- seleção fenotípica com teste de progênie;
- hibridação.

Vale ressaltar também, que embora o açaizeiro seja característico de áreas alagadas, seu programa de melhoramento tem sido direcionado para terra firme, por ser de fácil manejo. Paiva (1998) destaca essas áreas como sendo as de maior aptidão agrícola para culturas perenes, ocupando cerca de 370 milhões de hectares e, as áreas de várzea como de vocação natural para culturas alimentares.

### **Seleção fenotípica**

Este método é simples e tem sido aplicado no dendê (Barcelos & Amblard, 1992), no coqueiro (Siqueira et al. 1994) e em algumas fruteiras perenes (Gonzaga Neto, 1995; Paiva & Fioravanço, 1994) como eficiente no aumento da produção de frutos. Este método tem como exigência, a presença de variabilidade genética na população em que se está praticando a seleção.

No açaizeiro, esta seleção vem subsidiando os primeiros trabalhos de melhoramento, sendo realizada na coleção de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental para frutos e palmito.

Para frutos, têm sido selecionado indivíduos e acessos superiores com base nas produções de três anos consecutivos, aplicando-se índice de seleção de 33,3%. Os

melhores indivíduos e/ou acessos selecionados são identificados no campo para a confirmação de suas potencialidades. Caso haja aprovação, os cachos devem ser colhidos e os frutos misturados proporcionalmente para a formação da próxima geração (Fig. 1). As sementes dos melhores genótipos podem ser recomendadas para plantios, a cada ciclo de seleção praticada. Pretende-se, após três ciclos de seleção, recomendar uma cultivar.

Oliveira (1995), estudando 16 caracteres quantitativos em 20 acessos de açazeiro, da coleção existente na Embrapa Amazônia Oriental, encontrou ampla variação fenotípica para seis caracteres, sendo cinco deles relativos à produção de frutos, e evidenciou a possibilidade de serem explorados no melhoramento dessa espécie. Verificou também, que os acessos procedentes de Breves foram mais produtivos que os de Muaná e Chaves, todos municípios paraenses, devendo haver divergência genética entre e dentro de procedências. Tais informações são relevantes para o sucesso do melhoramento genético dessa palmeira, principalmente na identificação de progenitores para a produção de híbridos, como também, na escolha de procedências, acessos e indivíduos a serem utilizados na seleção fenotípica.

Para palmito, tem-se levado em consideração caracteres não-destrutíveis correlacionados com a produção de palmito bruto e palmito creme, tais como: circunferência do estipe, comprimento do entrenó e número de folhas. Os indivíduos e/ou acessos que apresentarem produção acima da média desta coleção devem ser selecionados, os cachos colhidos e misturados os frutos para formar a próxima geração.

A existência de grande variabilidade entre os açazeiros dessa coleção, para as principais características de produção, deve garantir bons ganhos genéticos e, portanto, deve-se esperar que seus descendentes sejam superiores à média da próxima geração.

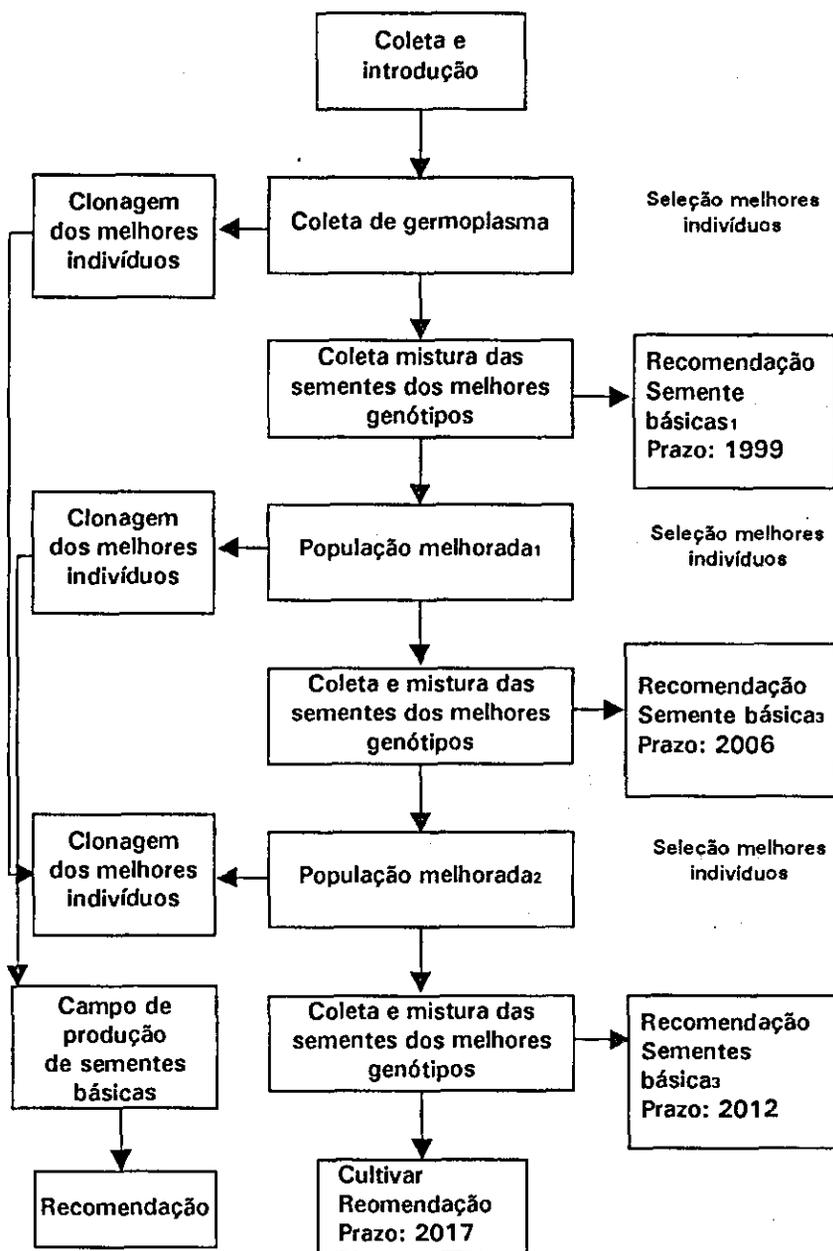


FIG. 1. Esquema da seleção fenotípica em açaizeiro.

Independente da finalidade (frutos ou palmito), no primeiro ciclo de seleção devem ser retirados 3.000 frutos para compor a população melhorada. Nos demais ciclos, o índice de seleção deverá ser mais forte.

Pelo fato desta seleção ser baseada nas potencialidades do progenitor feminino, não há controle de polinização. Dessa forma, ela corresponde ao acasalamento ao acaso com seleção.

### **Seleção fenotípica com teste de progênie**

Para conseguir maior segurança na seleção fenotípica, garantindo superioridade dos indivíduos selecionados, faz-se necessária a aplicação do teste de progênie. Através deste teste pode-se verificar se a potencialidade da planta selecionada é devida a influência do ambiente ou da expressão de seu genótipo, ou seja, avalia-se o genótipo do progenitor através do fenótipo de seus descendentes (Allard, 1971).

Assim sendo, após a seleção fenotípica das plantas superiores, na coleção de açaí, deve-se identificá-las, coletar os cachos, retirando-se de cada cacho uma amostra de 300 a 500 frutos (progênies de meios-irmãos) para serem semeados, repicadas as plântulas mais vigorosas para, posteriormente, instalar o ensaio de progênies (Fig. 2).

A fidelidade deste teste é maior se for instalado com repetições, de preferência em diferentes locais e por vários anos. Por este motivo, pretende-se instalar os ensaios de progênies usando-se o delineamento de blocos ao acaso com, pelo menos, duas repetições e parcelas de 25 plantas, os quais devem ser instalados em áreas de produtores, em duas condições climáticas. Para frutos, o espaçamento mais recomendado é o 5m x 5m, o qual será empregado em todos os experimentos; enquanto para palmito, os experimentos serão instalados no espaçamento de 2,5m x 2,5m.

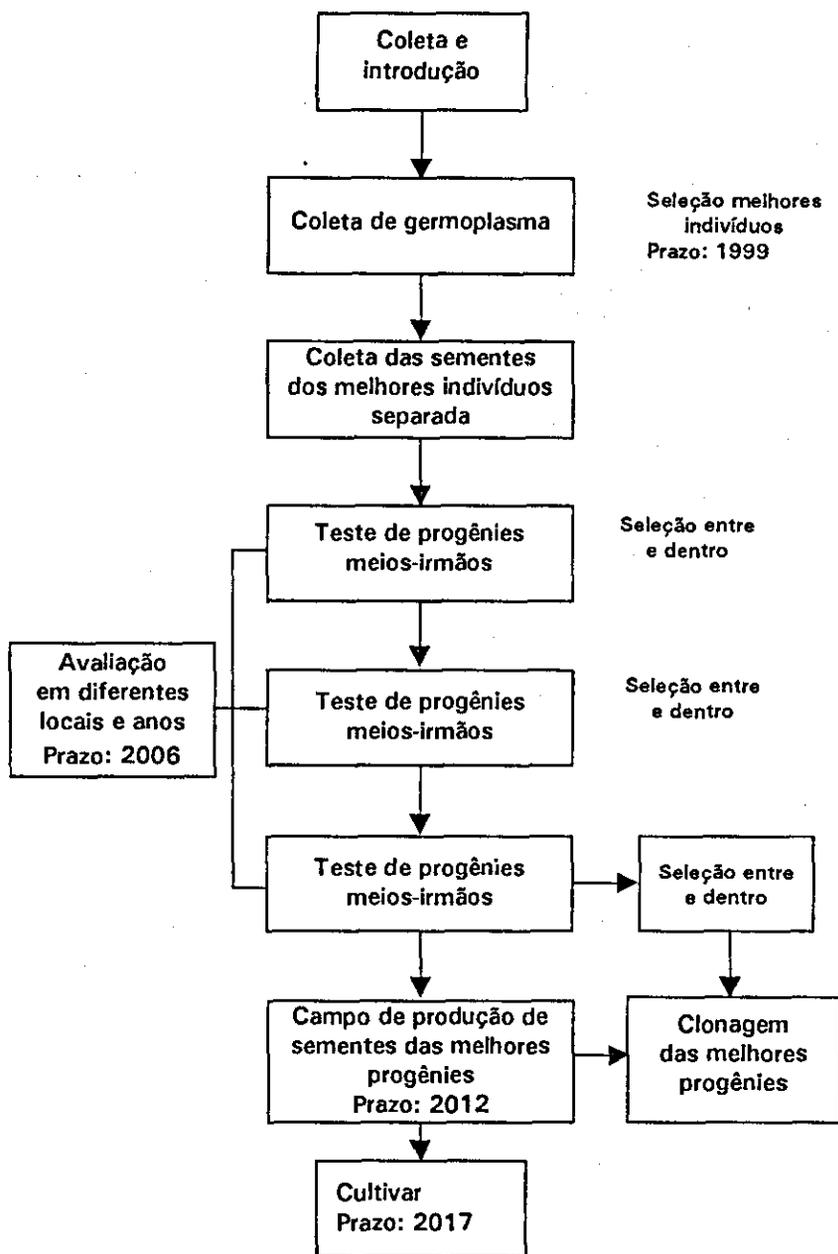


FIG. 2. Esquema da seleção fenotípica com teste de progênies no acaizeiro.

Estabelecido o ensaio, as progênies serão avaliadas entre e dentro delas e aquelas que se mostrarem inferiores serão eliminadas. As melhores serão identificadas para a colheita de seus cachos, sendo retirado os frutos separadamente de cada uma para compor a geração seguinte. Esta população será transformada em campo de produção de sementes melhoradas (pomar de sementes) e deverá também, fornecer pólen para a obtenção de híbridos intra-específicos.

## Hibridação

A obtenção de híbridos intra-específicos, no açaizeiro, será baseada na capacidade de combinação entre procedências, origens e indivíduos selecionados através da seleção fenotípica para caracteres com alta herdabilidade.

Após a identificação dos indivíduos divergentes, será efetuada a polinização controlada entre eles e entre seus recíprocos, para verificar a capacidade geral e específica de combinação. Os híbridos obtidos serão avaliados através de ensaios comparativos, em diferentes locais por, pelo menos, três anos de produção.

Os melhores serão reproduzidos novamente, em campos isolados, para produção de sementes, devendo existir um controle rígido no processo de polinização, através de faixa de isolamento de pelo menos 300m de plantios naturais ou comerciais (Fig. 3).

Pretende-se, também, realizar cruzamentos entre indivíduos dos híbridos selecionados para obter novas combinações e atender novos programas de melhoramento.

Esta metodologia será utilizada também, para obtenção de híbridos interespecíficos entre as espécies *E. oleracea* x *E. precatoria*, *E. oleracea* x *E. spiritossantense* e *E. oleracea* x *E. edulis*, assim como seus recíprocos. Neste caso, devem participar como progenitores os indivíduos que possuem características desejáveis para frutos e/ou palmito

(Fig. 4). Híbridos naturais entre *E. oleracea* x *E. edulis* foram reproduzidos em São Paulo, assim como seus recíprocos, para atender o mercado de palmito e, as primeiras avaliações, mostram que esses híbridos são superiores aos seus parentais para as principais características dessa linha de produção (Bovi et al. 1987).

O interesse na obtenção de híbridos, no açaizeiro, está na exploração da heterose, com a possibilidade de conseguir genótipos mais precoces, rústicos e mais produtivos que seus parentais, seja para frutos ou palmito. No coqueiro, tem-se alcançado maiores produtividades, melhores características para frutos, assim como tolerância através deste método (Frémond & Nucé de Lamothe, 1971).

### **Critérios para a orientação no processo de seleção**

Os parâmetros a serem utilizados na seleção de germoplasma de açaizeiro visando à produção de frutos são:

- plantas que produzam frutos violáceos;
- produção de frutos/planta (PFP):  $\geq 25$ kg;
- rendimento de polpa/fruto (RPF):  $\geq 20\%$ ;
- plantas de entrenós curtos (CEN):  $\leq 10$  cm;
- plantas com bom perfilhamento (NEP):  $\geq$  de cinco/planta.

Na seleção de genótipos promissores para palmito, devem-se levar em consideração os seguintes parâmetros:

- plantas com perfilhamento abundante (NEP);
- plantas com estipes grossos (CAP):  $\geq 22$  cm;
- número de folhas/planta (NF):  $\geq 12$  folhas;
- entre nós longos (CEN):  $\geq 10$  cm.

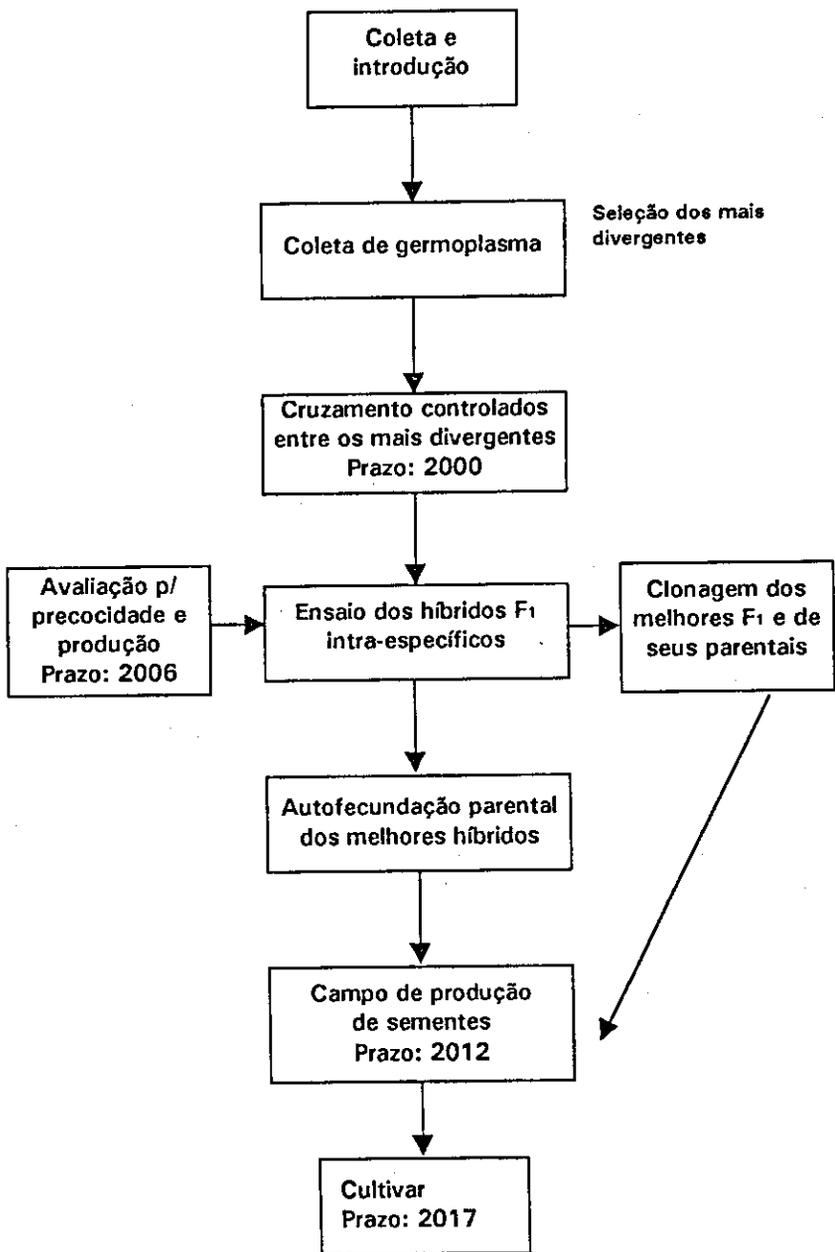


FIG. 3. Esquema de obtenção de híbridos intra-específicos no açaizeiro.

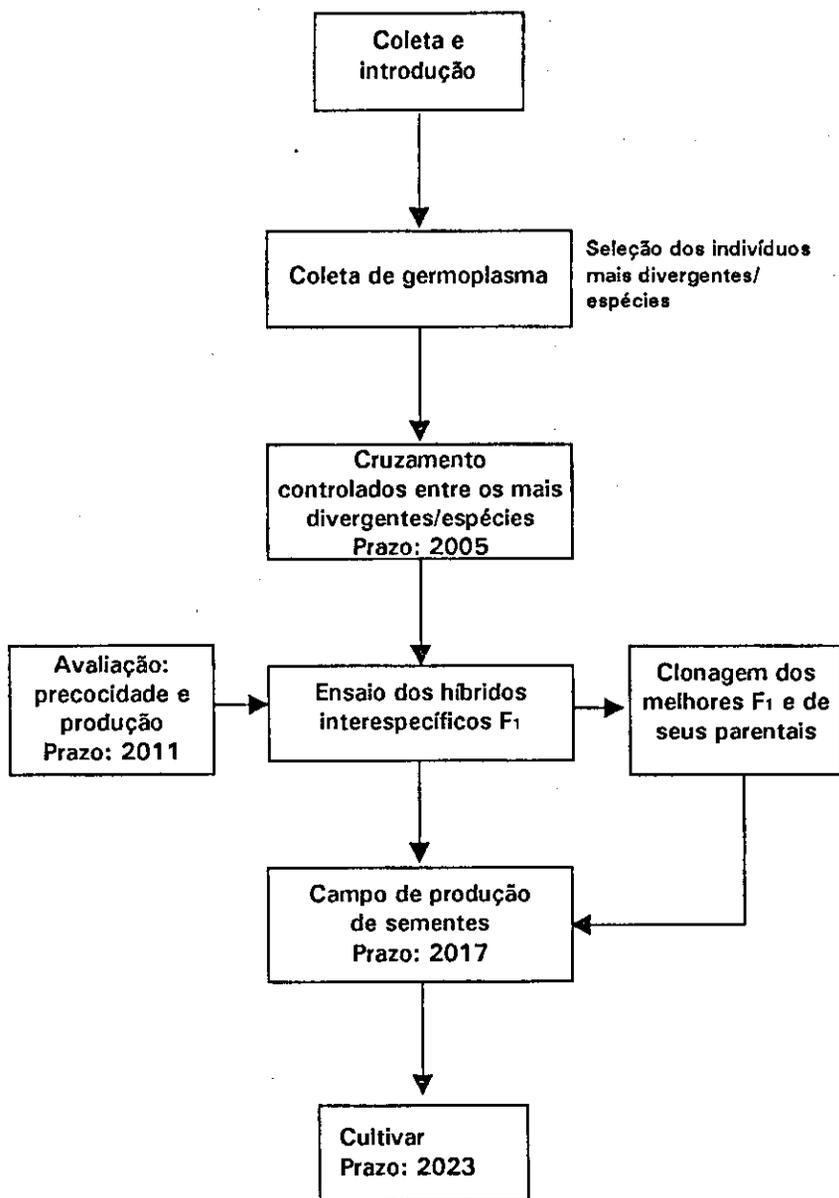


FIG. 4. Esquema de obtenção de híbridos interespecíficos no açazeiro.

## PROPAGAÇÃO VEGETATIVA

Apesar do açazeiro emitir rebrotos (perfilhos), têm-se encontrado dificuldades em multiplicá-lo pelos métodos vegetativos tradicionais, devido ao baixíssimo índice de pegamento (próximo de 1%). Este problema deverá causar entraves nas etapas finais do programa de melhoramento dessa espécie.

Em vista disso, pretende-se utilizar os métodos "*in vitro*" para a regeneração de plantas visando a clonagem dos melhores genótipos e tornar disponível mudas em larga escala, em menor tempo, ao setor produtivo.

Essa técnica utiliza pequenas partes de tecidos ou órgãos das plantas elites, sendo removidas e cultivadas, asépticamente, através de meios de cultura. No açazeiro, serão testadas as técnicas de indução de calos, organogênese e proliferação de gemas. Na literatura disponível, há relatos da aplicação dessa técnica em outras palmeiras (Siqueira et al. 1994).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo fato do açazeiro ser perene, seu melhoramento deve possuir características apropriadas para essas espécies. Assim sendo, devem ser considerados alguns quesitos como: maior disponibilidade de áreas para a instalação dos experimentos e/ou redução no tamanho da parcela e no número de repetições, porém sem prejudicar a confiabilidade dos resultados. Para efeito de sugestão, os primeiros experimentos serão instalados com parcelas de 25 plantas e duas repetições.

Deve-se ressaltar que parcelas muito reduzidas, aliadas a longas gerações, poderão ocasionar diminuição na variabilidade genética, devido à intensidade de seleção muito forte e, com isso, facilitar o aparecimento de indivíduos indesejáveis.

Outro aspecto que deve ser enfatizado é a necessidade de priorizar coletas em populações naturais do açaizeiro, antes que a seleção negativa praticada nesses locais elimine todos os genótipos desejáveis e cause prejuízos ao seu melhoramento.

Estudos de correlações devem ser priorizadas, principalmente as genéticas entre caracteres juvenis e produtivos (frutos e palmito), pois como o açaizeiro é perene, a obtenção de parâmetros precoces serão úteis na seleção de genótipos superiores, reduzindo assim o tempo necessário para a obtenção de cultivares.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLARD, R.W. Princípios do melhoramento genético de plantas. São Paulo: Edgard Blucher, 1971. 382p.
- BARCELOS, E.; AMBLARD, P. Oil palm breeding program at Embrapa/Brasil. Manaus: Embrapa-CPAA, 1992. 20p.
- FREMOND, Y.; NUCE DE LAMOTHE, M. de. Caracteristiques et production ducocotier hybride "Nain Jaune Malaisie x grand ouest africain". *Oleagineux*, v.26, n.7, p.459-464, 1971.
- OLIVEIRA, M do S.P de. Avaliação do modo de reprodução e de caracteres quantitativos em 20 acessos de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart., ARECACEAE) em Belém-PA. Recife:UFRPe, 1995. 145p. Dissertação Mestrado.
- PAIVA, J.R de. Melhoramento genético de espécies agroindustriais na Amazônia: estratégias e novas abordagens. Brasília. Embrapa - SPI/Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1998. 135 p. il.
- PAIVA, M.C; FIORAVANÇO, J.C. Cultivares e melhoramento. In: MANICA, I. ed. Cultivo das anonáceas: ata, cherimólia, graviola. Porto alegre: EVANGRAF, 1994. p.18-29

SIQUEIRA, G.C.L.; MENEZES, M. SIQUEIRA, S.L.; SILVA, J.F. da; ALVAREZ RIVERA, G.R.; VICENTE, C.A.R.; NIETO, M.D. **Açaí: produtos potenciais da Amazônia.** Brasília: MMA/SUFRAMA/SEBRAE/GTA, 1998. 51p.

SIQUEIRA, E.R. de; RIBEIRO, F.E; ARAGÃO, W.M. Melhora-  
mento genético do coqueiro. In: FERREIRA, J.M.S;  
WARWICK, D.R.N; SIQUEIRA, L.A., ed. **Cultura do coquei-  
ro no Brasil.** Aracaju: Embrapa-SPI, 1994.