

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUÍZ DE QUEIROZ"
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

ORIGEM E EVOLUÇÃO DO DENDÊ
(*Elaeis spp.*)

Jorge Alberto Gazel Yared

Trabalho de revisão de literatura apresentado ao professor Dr. Paulo Soderó, como exigência da disciplina - Origem e Evolução de Plantas Cultivadas.

PIRACICABA - SP

1981



CPAA-14629-1

Origem e evolução do dendê
1981
FL-FOL1200

ÍNDICE

	pág.
1. INTRODUÇÃO	1
2. TAXONOMIA	3
3. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA.....	6
4. ORIGEM E DOMESTICAÇÃO.....	9
5. SUGESTÕES PARA UM PROGRAMA DE MELHORAMENTO.....	12
5.1 Considerações Gerais.....	12
5.2 Sugestões para o Programa.....	13
6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	15
7. ANEXO	17



1. INTRODUÇÃO

O dendê é uma importante palmeira produtora de óleo. Desta planta são obtidos dois tipos de óleo : o óleo de palma (da polpa do fruto) e o óleo de palmiste (da amêndoa). Os dois produtos destinam-se a usos finais semelhantes, apesar de apresentarem propriedades e constituições diferenciadas.

Segundo MÜLLER (1980), o óleo da polpa e o óleo da amêndoa tem amplo emprego alimentar e industrial. O óleo da polpa, também conhecido como azeite de dendê , além de outras utilizações, pode ser usado como azeite de mesa, na composição de margarinas e maioneses, na fabricação de sabão e detergente, nas indústrias de velas, biscoitos e glicerina.

O óleo da amêndoa, chamado comercialmente - azeite de palmiste ou óleo de palmiste, tem as mesmas aplicações que o óleo de copra (côco), ou seja, fabricação de sabonetes e sabões, detergentes, glicerina, maionese, pomadas, nas indústrias de margarina e na confecção de confeitos e compostos gordurosos.

A torta de palmiste, sub-produto da extração do azeite de amêndoa, pode ser usada na fabricação de compostos para alimentação bovina e suína e ainda como adubo.

Os cachos vazios, as fibras da polpa e as

cascas dos frutos podem ser utilizadas como adubo ou como combustível nas caldeiras.

Na siderurgia é empregado nos processos de resfriamento e amaciamento de chapas. Além disso, está sendo visto atualmente como possível fonte de combustível em substituição ao óleo diesel.

Essa versatilidade de usos provém do fato de ser o óleo de dendê constituído de 50% de ácidos graxos saturados e 50% de ácidos graxos não saturados, o que representa uma grande vantagem em relação a outros óleos vegetais (ALVIM, 1979).

A produção mundial de óleo de dendê chegou a atingir 3.750.000 toneladas, considerando o ano de 1977. Os principais países produtores são : Malásia, Nigéria e Indonésia, cobrindo 73,4% da produção mundial (1977). No Brasil, neste mesmo ano, a produção foi de 7.000 toneladas sendo 70% desta, proveniente do extrativismo dos dendezaís sub-espontâneos da Bahia (MÜLLER, 1980). É conveniente ressaltar, porém, que o desenvolvimento desta cultura na Amazônia, representa perspectivas promissoras para o incremento da produção brasileira.

Segundo este mesmo autor, o dendê é a oleaginosa de maior produtividade conhecida, fornecendo anualmente de quatro a seis toneladas de óleo por hectare. Inicia seu ciclo econômico produtivo no terceiro ano e atinge a plenitude de produção no oitavo ano (GUTIERREZ, 1978, cita aos 10 anos e PEIXOTO, 1973, entre 10 - 12 anos). Este ciclo estende-se até o vigésimo quinto ano após o plantio e produz o ano todo sem problemas de safras estacionais.

2. TAXONOMIA

O dendê pertence à classe das Monocotiledônea, família das Palmaceae, tribo Coccoidea e gênero Elaeis.

Devido ao polimorfismo existente neste gênero, entre os taxonomistas e botânicos, tem surgido variações das classificações e nomenclaturas, todas mais ou menos diferindo entre si, e algumas mais complicadas do que outras (CORTESÃO, 1957).

Para SURRE e ZILLER (1969), a complexidade do problema de classificação é relacionada ao fato de ser Elaeis uma planta alógama; e que a fecundação cruzada em si leva a um polihybridismo das populações naturais, tornando-se difícil dividi-lo em formas definidas. Esta palmeira é também monoica. Mencionam ainda que numerosas classificações são baseadas, principalmente, na forma, cor e composição dos frutos e na forma das folhas.

De acordo com MÜLLER (1980), existem somente duas espécies de importância econômica, que são :

Elaeis guineensis, Jacq

Originária da África Ocidental é conhecida no Brasil como Dendê, sendo segundo VANDERWEYEN e ROELS (1949), e de acordo com a espessura do endocarpo (casca da semente) classificada em :

- a) Variedade Macrocaria : possui frutos com endocarpo superior a 6 mm de espessura; não tem importância econômica;
- b) Variedade Dura : fruto com endocarpo entre 2 a 6 mm de espessura, com fibras dispersas em sua polpa;
- c) Variedade Tenera : frutos com endocarpo entre 0,5 a 2,5 mm de espessura e com um anel de fibras ao redor do endocarpo; este tipo origina-se a partir do cruzamento entre Dura x Pisifera ;
- d) Variedade Psifera : fruto sem endocarpo e com uma grande taxa de fertilidade nas inflorescências femininas.

A variedade Tenera é a que está sendo utilizada em plantações comerciais, atualmente, pelo seu grande percentual de polpa sobre fruto e de óleo sobre polpa, como também pela menor resistência à quebra de suas sementes, facilitando a extração do óleo da amêndoa.

Elaeis melanococca, Gaertner ou

Elaeis oleifera (H.B.K.) Cortez

Nativa da América Latina, é encontrada na Colômbia, Panamá, Costa Rica e Brasil e conhecida aqui como Caiaué. Até o momento só foi encontrado o tipo Dura nesta espécie.

Segundo VALOIS (1981), *Elaeis melanococca* caracteriza-se por apresentar indivíduos de porte baixo, grande resistência ambiental e óleo com maior concentração de ácidos graxos insaturados (baixo nível de colesterol); tendo, por isso, grande importância para trabalhos de melhoramento, através de cruzamentos interespecíficos com *Elaeis guineensis*.

Além das duas espécies citadas anteriormente

te, SURRE e ZILLER (1969), referem-se à existência de *Elaeis madagascariensis* Beccari (1914), como sendo uma pequena árvore que cresce ao sul de Madagascar, mas que não tem nenhuma importância econômica.

De outra forma, HARDON (1979), revendo a experiência citotaxonomica do gênero *Elaeis*, distinguiu três espécies: *Elaeis guineensis*, *Elaeis oleífera* (antigamente *Corozo oleífera* ou *Elaeis melanococca*), ambas já mencionadas, acrescentando a estas *Elaeis odora* (antigamente *Barcela odora*), uma espécie pouco conhecida que ocorre em vários lugares da região Amazônica.

Como a maioria das palmeiras, a citologia não tem sido detalhadamente estudada. O número de cromossomos é $2n = 2x = 32$. O número básico $x = 16$, é comum aos gêneros relacionados.

Os dados sobre a morfologia e cruzamento de *Elaeis guineensis* x *Elaeis oleífera* e o vigor, citologia e fertilidade de seus híbridos F_1 , indicam claramente que as duas espécies tem grande proximidade filogenética. As barreiras de isolamento entre ambas são parcialmente desenvolvidas, apesar da distância geográfica entre os dois continentes, africano e americano (HARDON e TAN, 1969). Este fato sugere uma ótima base para trabalhos de melhoramento, utilizando cruzamentos interespecíficos.

3. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A área de distribuição natural do gênero *Elaeis* está ligada a países Africanos e aos das Américas do Sul e Central.

Elaeis guineensis é a mais importante do gênero, encontra-se em associações da vegetação primitiva, nas margens dos grandes rios da África Ocidental e Central (SURRE e ZILLER, 1969). Ocorre, principalmente, na Costa Ocidental da África, desde o paralelo 16° Norte até o paralelo 15° Sul, isto é, desde o Senegal até Angola, em povoa-
mentos naturais que se alongam até bem para o interior des-
tas regiões (CORTESÃO, 1957).

Elaeis guineensis é uma espécie heliófita; seu habitat natural é em pântanos e margem de rios. Muitos autores consideram-na ser originalmente uma espécie da zo-
na de transição entre a savana e a floresta tropical úmi-
da; agora mais amplamente dispersa, tendo-se fixado em
áreas de clareira da floresta devido à intervenção do ho-
mem (OCHSE et alii, 1961; HARDON e TAN, 1969; HARDON
, 1979).

Alguns botânicos (De Wildeman e Ledoux) acre-
ditavam que *Elaeis guineensis* existia em estado espontâneo
na América Tropical, mas a grande maioria (Gossweiler
, Chevalier, De Candolle, e Brown) apontam-na como sendo, sem

dúvida nenhuma, originária da África (CORTESÃO, 1957).

A segunda espécie em importância é *Elaeis oleífera* (*Elaeis melanococca*); ocorre naturalmente na parte setentrional da América do Sul : Colômbia, Equador, Venezuela e Brasil (SURRE E ZILLER, 1969), estendendo-se até a América Central, Costa Rica (HARDON, 1979).

Dúvidas quanto à distribuição geográfica de *Elaeis oleífera* foram colocadas por De BLANK (1952) e WESSELS BOER (1965), acreditando não ser esta espécie indígena da bacia amazônica, já que a sua ocorrência nesta área tem sido ligada à habitação humana. Seria, pois, uma espécie endêmica no norte da Colômbia e na América Central (HARDON e TAN, 1969). Porém, a grande maioria dos autores como SURRE E ZILLER (1969), HARDON e TAN (1969), ZEVEN (1972), HARDON (1979), e MÜLLER (1980), consideram-na espontânea nessa região. Recentemente, tem sido constatada alta concentração desta espécie, ocorrendo em condições naturais na região do alto Solimões, na Amazônia (VALOIS, 1981).

Elaeis odora é relativamente pouco conhecida, sendo mencionada como de ocorrência de vários lugares da região amazônica (HARDON, 1979).

Elaeis madagascariensis BECCARI (1914) não tem nenhuma expressão econômica; é uma pequena árvore que é reportada ocorrendo ao sul de Madagascar (SURRE E ZILLER, 1969).

A área de distribuição natural do dendê está ligada a floresta tropical úmida. Segundo MULLER (1980), as condições ótimas para o desenvolvimento da cultura são as seguintes:

- a) Temperatura média mensal entre 25º e 28ºC;
- b) Temperatura média mínima mensal superior a 18ºC;
- c) Insolação bem distribuída e superior a 1.500 horas anuais.
- d) Pluviometria bem distribuída e acima de 2.000mm anuais, tendo no máximo 3 meses com menos de 100mm;
- e) Topografia plana com pendentes inferiores a 10% de declividade;
- f) Estrutura física do solo: deve ser profundo e sem compactação até um metro da superfície. Os solos preferenciais em textura são os que apresentam entre 20 a 30% de elementos finos;
- g) Composição química do solo: tolerante à composição química, porém o ideal é que seja muito rico em húmus e com elementos nutritivos bem equilibrados. Adapta-se a solos lavados, com baixa saturação de bases.

4. ORIGEM E DOMESTICAÇÃO

Elaeis guineensis provavelmente originou-se na África no final do período terciário em faixas de terra entre a África e a América do Sul. *Elaeis oleifera*, que é sua espécie relacionada, cruza com facilidade com aquela, indicando que ambas pertencem a um ancestral comum; sendo que *Elaeis oleifera* desenvolveu-se em faixas de terra nos extremos americanos e *Elaeis guineensis* nos limites africanos (ZEVEN, 1972).

Fósseis de grão de pólen de *Elaeis* são encontrados em sedimentos do delta do Níger e são idênticos àqueles atualmente existentes. A ocorrência mais antiga desses fósseis datam do Mioceno. Eles são encontrados com maior frequência em depósitos mais recentes (ZEVEN, 1964 b, 1965), citado por ZEVEN (1972).

Como no caso de outras culturas a utilização de *Elaeis guineensis* iniciou-se pelo processo extrativista, sendo que, além de outros usos, os nativos africanos extraíam desta planta o vinho de palma pelo corte dos pedúnculos das inflorescências masculinas e femininas (ZEVEN, 1972). *E. oleifera*, por outro lado, teve emprego mais restrito, foi utilizado pelos indígenas como óleo para lamparina e óleo comestível, na bacia Amazonica e Colombia (HARDON, 1979).

A maior parte dos dendezaís de *Elaeis guineensis* na África são semi-domesticados. Este processo iniciou quando em antigas áreas abandonadas pelo homem, formaram-se populações mais densas. Estas populações ainda são a principal fonte de óleo de palma e óleo de palmiste na África Ocidental (ZEVEN, 1972). Os principais centros destas populações são encontrados na Costa do Marfim, na parte Oriental da Nigéria e na bacia do Congo, estendendo-se até Angola (HARDON, 1979).

Na América do Sul e Central, *Elaeis oleifera* não foi utilizada com a mesma intensidade. A baixa densidade populacional e o modo de vida mais itinerante dos índios da América do Sul, na zona da floresta tropical úmida, não proporcionaram as mesmas condições como na África Ocidental para o estabelecimento de pequenos bosques desta palmeira (HARDON, 1979).

Para ZEVEN (1972), existe, na África, um estágio entre semi-domesticação, que consiste de plantações estabelecidas a partir do transplante de mudas que se desenvolvem de sementes/frutos caídos ou que sobram da colheita. Todavia, a primeira completa domesticação deve ter ocorrido nesse continente, onde um tipo inicial foi observado em Togo e Costa do Marfim.

Na Ásia, *Elaeis guineensis* foi introduzido em 1848, sendo utilizado na Indonésia e outras regiões somente como planta ornamental de estradas e chácaras (OCHSE et alii, 1961).

No entanto, foi somente com o rápido crescimento do mercado mundial de óleos vegetais, durante os últimos anos do século XIX, que o óleo de palma e de palmiste tornaram-se largamente utilizados.

Para assegurar um real suprimento destes óleos, foi que Sir William Lever obteve extensas concessões na África, primeiro em Sierra Leone e mais tarde (1911), no Congo. Moíños de óleo foram construídos, o que estimulou uma exploração mais eficiente dos pequenos bosques existentes e o plantio de material selecionado. Durante o mesmo período foram estabelecidas plantações na Ásia, primeiro em Sumatra, seguida em poucos anos depois pela Malásia, surgindo assim uma cultura industrial. A evolução desta cultura realmente começou neste ponto (HARDON, 1979).

Na América, é provável que o dendê tenha sido introduzido no século XVI, através dos escravos africanos (SURRE e ZILLER, 1969; PEIXOTO, 1973). Plantações em larga

escala, na África e América, só foram estabelecidas após 1911 (ZEVEN, 1972).

Segundo ZEVEN (1972), o estágio de desenvolvimento da domesticação do dendê pode ser delineado da seguinte forma :

1. Selvagem
2. Semi-domesticado
3. Completamente domesticado
 - a) transplante de mudas da mata.
 - b) semeadura de sementes em compostos
 - c) semeadura de sementes em viveiros e transplante para o campo; sementes não selecionadas.
 - d) Como c, mas sementes obtidas de matrizes selecionadas.
 - e) tipo de plantações de dendê de cultivo

5. SUGESTÕES PARA UM PROGRAMA DE MELHORAMENTO

5.1 Considerações Gerais

Poucos e recentes são ainda os estudos genéticos com o dendê, não tendo alcançado a profundidade de conhecimentos obtidos com outras culturas tropicais.

Diversos fatores, entre os quais, o longo prazo que transcorre antes que se possa julgar o valor de uma nova geração, a extensão da área necessária para implantação do material vegetal, bem como os tipos encontrados são geralmente híbridos complexos por se tratar de uma planta allogama, tem sido apontados como dificuldades ao desenvolvimento de estudos com o dendê (SURRER e ZILLER, 1969).

Pesquisas genéticas pioneiras e de importância econômica foram realizadas, a partir de 1954, pelo INEAC (Institut National pour les Etudes Agronomiques du Congo), no Congo. Foi efetuado o cruzamento de *Dura* x *Pisifera* com boa capacidade específica de combinação, resultando na obtenção de *Tenera* altamente produtiva. Os métodos de coleta e preservação do pólen e de polinização artificial foram aperfeiçoados, visando a produção de sementes híbridas em grande escala. Outros centros de pesquisa são : WAIFOR (West African Institute for Oilpalm Research), na Nigéria, e o IRHO (Institut de Recherches pour les Huiles et Oleagineux), na Costa do Marfim (CARVALHO et alii, 1966).

No Brasil, os primeiros estudos foram realizados pelo IAN (Instituto Agrônomo do Norte), hoje, CPATU/EMBRAPA (Centro de Pesquisas Agropecuárias do Trópico Úmido, pertencente à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Dada a importância que a cultura do dendê representa para a região Amazônica, a EMBRAPA criou recentemente o Centro Nacional de Pesquisa do Dendê, funcionando junto ao Centro Nacional de Pesquisa da Seringueira, em Manaus.

5.2. Sugestões para o Programa

A estratégia para o melhoramento do dendê tem sido objeto de discussões recentes, consistindo principalmente da relativa importância da capacidade geral de combinação (C.G.C.) e capacidade específica de combinação (C.E.C.). Na Malásia, ênfase está sendo dada à formação de novas populações, geneticamente mais variáveis, para permitir uma eficiente utilização do C.G.C. (HARDON, 1979).

Híbridos interespecíficos tem sido produzidos entre o cruzamento de *Elaeis guineensis* x *Elaeis oleifera* e F_1 , F_2 e várias gerações de retrocruzamento estão sendo observados. De primeiro interesse é o porte baixo dos híbridos, caráter de *Elaeis oleifera*; a produção de cachos dos híbridos é promissora, mas o conteúdo do óleo do mesocarpo é mais baixo do que em *Elaeis guineensis*, embora o óleo seja de boa qualidade (HARDON e TAN, 1969).

Na África Ocidental, alguns trabalhos de melhoramento estão sendo conduzidos para resistência à murcha (*Fusarium*). Testes de mudas tem apresentado resultados repetitivamente promissores. Resta saber se a resistência ou tolerância no estágio de muda, representa uma segurança para a fase de maturidade (HARDON, 1979).

Para o melhoramento do dendê, na Amazônia, visando a obtenção de sementes híbridas de alta produtividade, maior resistência ambiental e alta porcentagem de ácidos graxos insaturados, um programa deveria ser embasado no

melhoramento genético interespecífico. Basicamente, envolvendo o cruzamento das duas espécies mais importantes : *Elaeis guineensis* e *Elaeis oleifera*.

Assim, o programa seria direcionado, utilizando-se as seguintes alternativas : a) Método de melhoramento a longo prazo (Seleção Recorrente Recíproca), unicamente; ou b) Método de melhoramento a curto prazo (Seleção de matrizes para capacidade específica de combinação, através do cruzamento dialélico parcial), unicamente; ou ainda, c) ambos métodos poderiam ser conduzidos paralelamente. Um esquema dos dois programas é apresentado em anexo (VALOIS, 1981).

No primeiro caso, como se trata de um programa a longo prazo, seria possível utilizar para plantios comerciais, as sementes híbridas produzidas ao final do primeiro e segundo ciclo, através do cruzamento dialélico.

6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. ALVIM, P. de T. Dendê : Um Óleo de Muito Futuro. Amazônia, São Paulo, 4 (48) : 12 - 4, maio / junho 1979.
2. CONSTRUTORA ANDRADE GUTIERREZ S.A. O dendê : Uma Abordagem da sua Potencialidade na Amazônia Brasileira. Belo Horizonte, 1978, 66 p. (mimeografado).
3. CORTESÃO, M. Culturas Tropicais : Plantas Oleaginosas. Porto, Clássica, 1957, V. 2, 299 p.
4. HARDON, J.J. Oil Palm - *Elaeis guineensis* (Palmae) . In : SIMMONDS, N.W. Evolution of Crop Plants. 2 ed. London, Longman, 1979, p. 225 - 9.
5. HARDON, J.J. & TAN, G.Y. Interespecific Hibrids in the Genus *Elaeis* : 1- Crossability, citogenetics and fertility of hibrids of *E. guineensis* x *Elaeis oleifera*. *Euphytica*, Wageningen, 18 (3) : 372 - 9, dezembro 1969.
6. MÜLLER, A.A. A Cultura do Dendê. Belém, EMBRAPA - CPATU, 1980, 24 p. (EMBRAPA/CPATU, Miscelânea, 5).
7. CARVALHO, A, MONACO, L.C. & KRUG, C.A. Melhoramento

genético das plantas e sua repercussão econômica. In: PAVAM, C. Elementos de Genética, 2. ed., São Paulo , Nacional, 1966, p. 608 - 9.

8. OCHSE, J.J. et alii. Tropical and Subtropical Agriculture. New York, Macmillan , 1961, V.2, 1446 p.
9. PEIXOTO, A.R. Plantas Oleaginosas Arbóreas. São Paulo , Nobel, 1973, 283 p.
10. SURRE, C. & ZILLER, R. La Palmera de Aceite. Barcelona, Blume, 1969, 231 p.
11. VALOIS, A.C., 1981 (Comunicação pessoal).
12. ZEVEN, A.C. The Partial and Complete domestication of the Oil Palm (*Elaeis guineensis*). Economic Botany , Bronx, 26 (3) : 274 - 9, julho/setembro 1972.

ANEXO

Melhoramento Genético Interespecífico

População A : Elaeis guineensisPopulação B : Elaeis oleifera

Características a serem consideradas:

- Porte baixo;
- maior % de ácidos graxos insaturados;
- alta produtividade;
- melhor qualidade;
- maior resistência ambiental.

1º CASO : Método de melhoramento genético a longo prazo
(Seleção Recorrente Recíproca)

POPULAÇÃO APOPULAÇÃO B

1º ano: Seleção de 500 plantas
"Top-cross"

Idem B

2º ano: Ensaio das INTER da po-
pulação A
(seleção de 10%)

Idem B

7º ano: Recombinação das INTRA
correspondentes as me-
lhores INTER na popula-
ção A

Idem B

Fim do 1º Ciclo: nesta fase, através de cruzamento di-
alélico, poderá ser produzida semen-
tes híbridas.

- 8º ano: Utilizando 10 plantas de cada matriz recombinada (a população ficará do tamanho inicial), voltar a plantar a Pop. A visando a execução dos "Top-cross" Idem B
- 11º ano: Realização dos "Top-cross" Idem B
- 12º ano: Realização dos ensaios das INTER (seleção de 10%) Idem B
- 17º ano: Recombinação das INTRA correspondentes às melhores INTER Idem B
- Fim do 2º ciclo: cruzamento dialélico para produção de híbridos.
- 18º ano: Utilizando 10 plantas de cada matriz recombinada, voltar a plantar a Pop. visando a execução dos "Top-cross". Idem B
- 21º ano: Realização dos "Top-cross" Idem B
- 22º ano: Realização dos ensaios das INTER (seleção de 10%) Idem B
- 27º ano: Cruzamento dialélico envolvendo as 50 melhores INTRA da População A e as 50 melhores INTRA da População B (inclusive recíprocos).
- 32º ano: Através das performances apresentadas pelos híbridos, eleger as matrizes com as melhores capacidades específicas de combinação, visando a produção de sementes comerciais.

2º CASO : Método de melhoramento a curto prazo

(Seleção de matrizes para capacidade específica de combinação através de cruzamento dialélico parcial).

POPULAÇÃO A

POPULAÇÃO B

1º ano: Seleção massal de 50 plantas dentro de cada população e realização do cruzamento dialélico parcial (inclusive recíproco).

7º ano: Através das performances apresentadas pelos híbridos eleger as matrizes com as melhores capacidades específicas de combinação, visando a produção de sementes comerciais.