

MELHORAMENTO DA MANGA (*Mangifera indica* L.) NO BRASIL: SINOPSE DE PROJETO

Alberto Carlos de Queiroz Pinto, José Ribamar Nazareno dos Anjos, Solange Rocha Monteiro de Andrade,
Fábio Gelape Faleiro, Maria Cristina Rocha Cordeiro e José Neto Dias
Embrapa Cerrados, Km 18 Br 020, 73301-970 Planaltina-DF, CP 08223, alcapi@cpac.embrapa.br

ABSTRACT

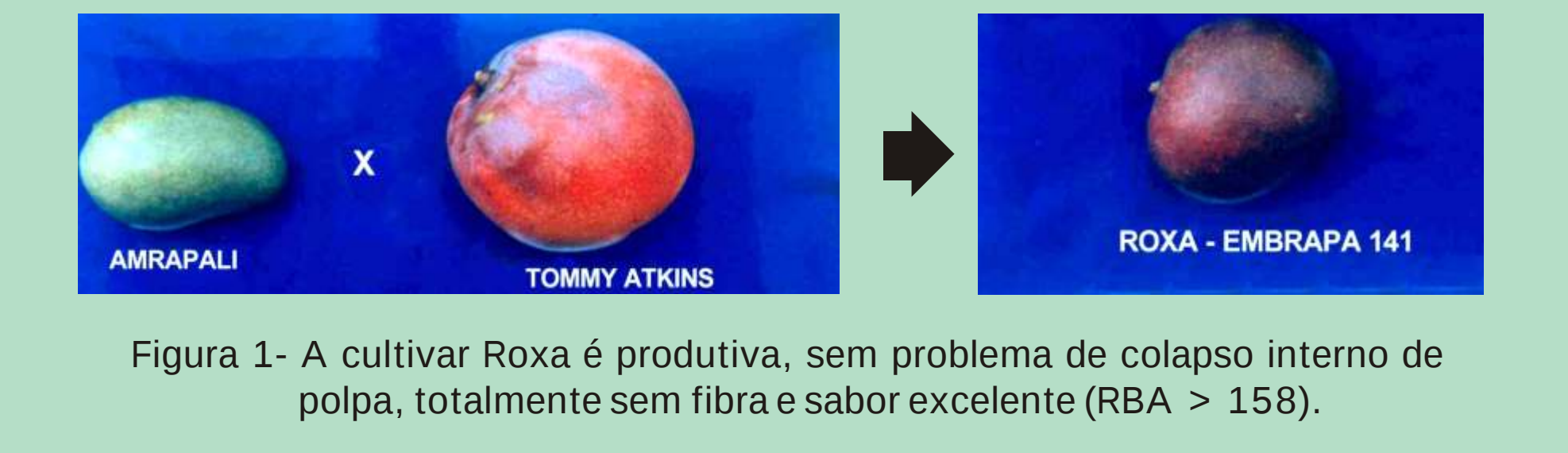
The cultivated area of mango in Brazil is 67,6 thousand hectares with a production of 540 thousand tones and, approximately, 94 thousand tones were exported in 2001. However, the Brazilian production is highly concentrated (79%) on a only cultivar - Tommy Atkins. Although this cultivar has some important characteristics such as high yield, attractive skin and long shelf-life, its susceptibility to malformation, high incidence of pulp breakdown and only a fair taste are unacceptable characteristics that must be improved. A breeding program through intervarietal hybridization was established in 1983 to evolve superior cultivars for fresh consumption and agroindustry aiming the internal and external markets. Besides the improvement of conventional breeding techniques using open and control crosses, evaluation of cultivars and species of the National Germplasm Bank, incidence and pathogenicity of malformation disease, the use of biotechnology (DNA markers) to reduce the time for mango release have been the strategies of the new National Mango Breeding Project. This paper has the objective to present, in short, the main results of this Project.

INTRODUÇÃO

O Brasil está entre os dez maiores países produtores de manga com uma área de 67,6 mil hectares, produção de 540 mil toneladas e cerca de 94 mil toneladas exportada em 2001. No entanto, a produção e exportação de manga está concentrada em 79% na cultivar Tommy Atkins. Essa cultivar possui características importantes como cor da casca atraente, alta produtividade e vida pós-colheita longa. No entanto, tem sabor apenas regular, alta suscetibilidade à malformação vegetativa e floral e alta incidência de colapso interno de polpa (desorden fisiológica) que podem acarretar a perda de uma grande parcela de sua produção com redução drástica de seu lucro.]

Portanto, tornou-se necessário o estabelecimento de um programa de melhoramento visando a obtenção de cultivares com características superiores (Fig. 1), tais como resistência às principais doenças e desordens fisiológicas, baixo porte, produtivas e de melhor qualidade da fruta para o mercado de consumo a fresco e para agroindústria. Recentemente, além do uso das técnicas aprimoradas no melhoramento convencional, adicionaram-se técnicas de biotecnologia ao antigo projeto, visando reduzir o tempo

de liberação das novas cultivares híbridas. Várias ações de pesquisa estão sendo executadas como: a) avaliação da incidência e variabilidade patogênica do agente causal da malformação da mangueira; b) estimativas de distâncias genéticas de genitores visando auxiliar na previsão de performance das progênes híbridas; c) aprimoramento das técnicas de cruzamento; d) desenvolvimento de protocolos de cultura de tecidos; e) uso de marcadores moleculares, preliminarmente, no estudo de genotipagem, e no posicionamento do embrião zigótico para facilitar a seleção de porta-enxertos. Este trabalho tem como objetivo apresentar e discutir, resumidamente, os principais resultados obtidos no projeto.



MATERIAL E MÉTODOS

O Projeto "Melhoramento Genético da Manga em Ambientes Tropicais com Auxílio da Biotecnologia" pertence ao Macroprograma 06 (transição) da Embrapa e envolve 4 Unidades de Pesquisa da Embrapa (Cerrados, Semi-Árido, Mandioca e Fruticultura Tropical e Meio-Norte). O Banco Nacional de Germoplasma está situado na Estação Experimental de Mandacaru, Juazeiro, estado da Bahia, e possui cerca de 110 cultivares e espécies de *Mangifera*. Coleções de trabalho foram estabelecidas nos demais Centros de Pesquisa. O projeto envolve várias etapas desde a introdução de cultivares até a avaliação de mercado e liberação da nova cultivar (Fig. 2). O cruzamento controlado baseia-se na técnica de Mukherjee et al. (1961) aprimorada por Pinto et al. (1993). O cruzamento aberto é realizado na Embrapa Cerrados, usando-se o delineamento estatístico do quadrado latino, para facilitar a proximidade e análise das progênes híbridas (Pinto, 2002). As sementes germinam em viveiro irrigado com 75% de luz e as progênes são mantidas em campo no espaçamento 4 x 2 m e avaliadas por 3 anos, no mínimo. As seleções avançadas são testadas em outros ambientes para avaliação final, antes do lançamento. Cerca de 36 plantios comerciais de manga em 7

municípios dentro dos Cerrados foram inspecionados quanto a incidência de malformação, no período de florescimento. Foram avaliadas de 10 a 20 plantas/pomar nos sentidos leste e oeste, usando-se a escala: 0- sem panículas malformadas; 1- até 10 panículas; 2- entre 10 e 30; 3- entre 30 e 50; 4- acima de 50 panículas malformadas.

Os pais de progênes selecionadas de cruzamentos aberto serão identificados pela técnica de marcadores RAPD. Usou-se a técnica de "finger-print" no estudo de genotipagem de 12 materiais testados. As progênes são selecionadas por suas características fenológicas, produtivas e de sanidade. Foram também avaliadas as características físico-químicas de peso do fruto, brix, acidez, relação brix/acidez - RBA, cor da casca e da polpa, percentagens de casca, semente e polpa, sabor e firmeza da polpa. O brix da polpa (%) foi avaliado com um refratômetro manual e a acidez total titulável pelo método de titulometria recomendado pela Association of Official Analytical Chemistry - A.O.A.C. (1970). A degustação da polpa foi feita por um painel de 10 provadores, cujos pontos de ruim a excelente variaram de 1 a 5, respectivamente.

ORGANOGRAMA DO PROJETO DE MELHORAMENTO DA MANGA

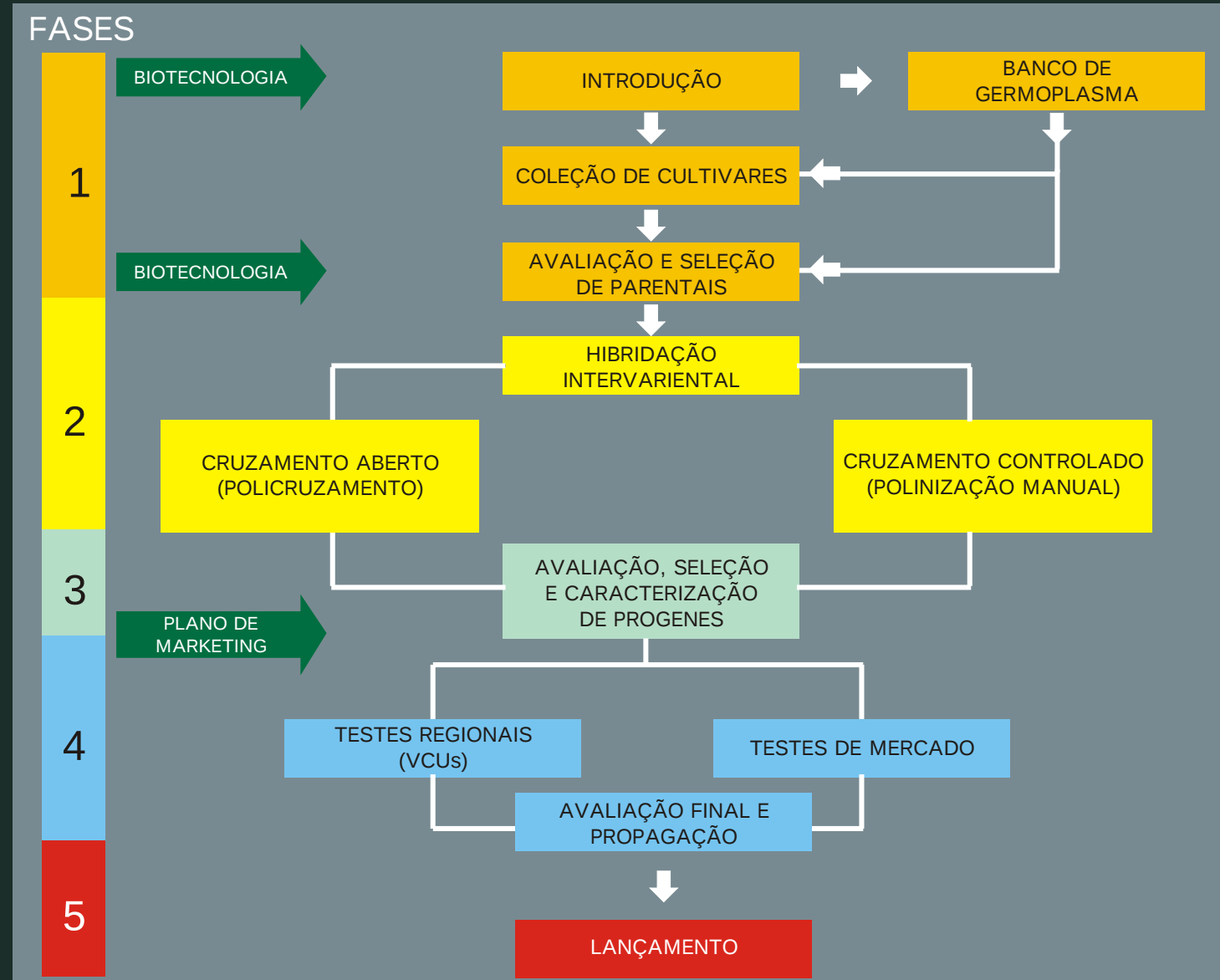


Figura 2 - Organograma de execução das diversas etapas do projeto de melhoramento de manga.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizados cerca de 38 mil cruzamentos (1983 a 2002) com a obtenção de 2220 seedlings. Esses seedlings foram estabelecidos em campo e 42 progênes F_1 (em mangueira corresponde a uma F_2) foram selecionadas na primeira etapa, o que corresponde a um índice de seleção de aproximadamente 6%. Além das cultivares Alfa, Roxa, Beta e Lita já liberadas em anos anteriores, algumas seleções híbridas avançadas como a CPAC 23/86, CPAC 22/93, CPAC 165/93 (Fig. 3), CPAC 263/94, CPAC 329/94 e CPAC 58/95 são muito promissoras para liberação como cultivares em futuro próximo (Tabelas 1 e 2). As primeiras progênes meio-irmãs da cultivar Rosa já foram selecionadas e algumas mostram comportamento bastante promissores nas condições de Teresina, estado do Piauí. O agente etiológico tanto da malformação vegetativa (IMI nº 375931), quanto da floral (IMI nº 375932) foi identificado pelo Dr. David Brayford, como *Fusarium sacchari* (E. J. & Hafiz Kahn) W. Gams, anteriormente denominado *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* Wollenw. & Reinking. Não foi isolado nenhum patógeno das amostras dos brotos sadios, nem das amostras de inflorescências sadias. Assim, verificou-se que os dois tipos de sintomas são causados pelo mesmo fungo, confirmando os resultados alcançados por Kumar & Beniwal (1987) usando técnicas de enxertia, a malformação floral foi constatada em 34 (94,44%) dos 36 plantios de mango inspecionados no Cerrado.

O melhor tratamento de descontaminação de gemas apicais na micropropagação da mangueira foi obtido com a imersão das mesmas por 5 minutos em etanol 70%, seguido de 15 minutos em hipoclorito de sódio 1% contendo duas gotas de Tween para cada 100 ml de solução e, em seguida, imergir esses explantes em solução de benlate 500 mg.L⁻¹, sonicar por 15 segundos e incubar por 30 minutos. A técnica de análise molecular em RAPD mostrou que nem sempre o embrião zigótico é o menos vigoroso na semente, também não ocorre sempre na posição do extremo basal (próximo ao pedúnculo), negando hipóteses anteriores. Estes resultados demonstram uma possível explicação para a desuniformidade de crescimento das mudas enxertadas em muitos plantios comerciais. Os resultados do estudo de genotipagem mostraram que as variedades Bourbon oriundas do Cerrado (Mato Grosso) e a de São Paulo (também chamada de 'Espada') apresentaram grande distância genética o que mostra diferenças genéticas claras entre essas variedades (Fig. 4).



Tabela 1 Características agrônômicas e de qualidade do fruto de 2 cultivares comerciais e 7 seleções híbridas de manga do Programa de Hibridação da Embrapa Cerrados.

Cultivar/Sel. Híbrida	Rendimento (n° fr./planta)	Peso do Fruto (g)	Coloração Casca	Sabor de Polpa
Tommy Atkins	240	580	Vermelha-escarlate	Aceitável
Heidi ⁽¹⁾	103	362	Amarela-Avermelhada	Bom
CPAC 23/86 ⁽²⁾	345	250	Vermelha-Amarelada	Excelente
CPAC 22/93 ⁽²⁾	395	271	Vermelha-Aroxeadada	Excelente
CPAC 165/93 ⁽²⁾	398	470	Vermelha-Amarelada	Excelente
CPAC 263/94 ⁽¹⁾	231	550	Amarela-Aroxeadada	Aceitável
CPAC 329/94 ⁽¹⁾	120	298	Vermelha-Amarelada	Bom
CPAC 463/94 ⁽¹⁾	75	452	Vermelha-amarelada	Aceitável
CPAC 058/95 ⁽¹⁾	68	321	Amarela	Excelente

(1) Dados médios dos 2 primeiros anos de colheita; (2) Média de 3 ou mais anos de colheita.

Tabela 2 Características qualitativas de 2 cultivares comerciais e 7 seleções híbridas de manga do Programa de Hibridação Intervarietal da Embrapa Cerrados.

Cultivar/Sel. Híbrida	Brix (%)	Acidez (%)	Relação Brix/Acidez - RBA
Tommy Atkins	17,0	0,235	72,0
Heidi ⁽¹⁾	17,1 b	0,134 bc	128,3 ab
CPAC 23/86	21,0 a	0,154 abc	147,7 a
CPAC 22/93	20,8 a	0,196 ab	107,4 ab
CPAC 165/93	16,5 b	0,122 c	138,6 a
CPAC 263/94 ⁽¹⁾	15,2 b	0,220 a	72,4 c
CPAC 329/94	16,3 b	0,166 abc	100,2 ab
CPAC 463/94 ⁽¹⁾	14,2 b	0,196 ab	74,7 b
CPAC 058/95	22,6 a	0,164 abc	145,4 a

DMS

CV (%)

3,6

9,8

0,07

20,9

57,3

24,5

(1) Alguns frutos com ponto de colheita inadequado na amostra.

DENDOGRAMA DE DISTÂNCIAS GENÉTICAS

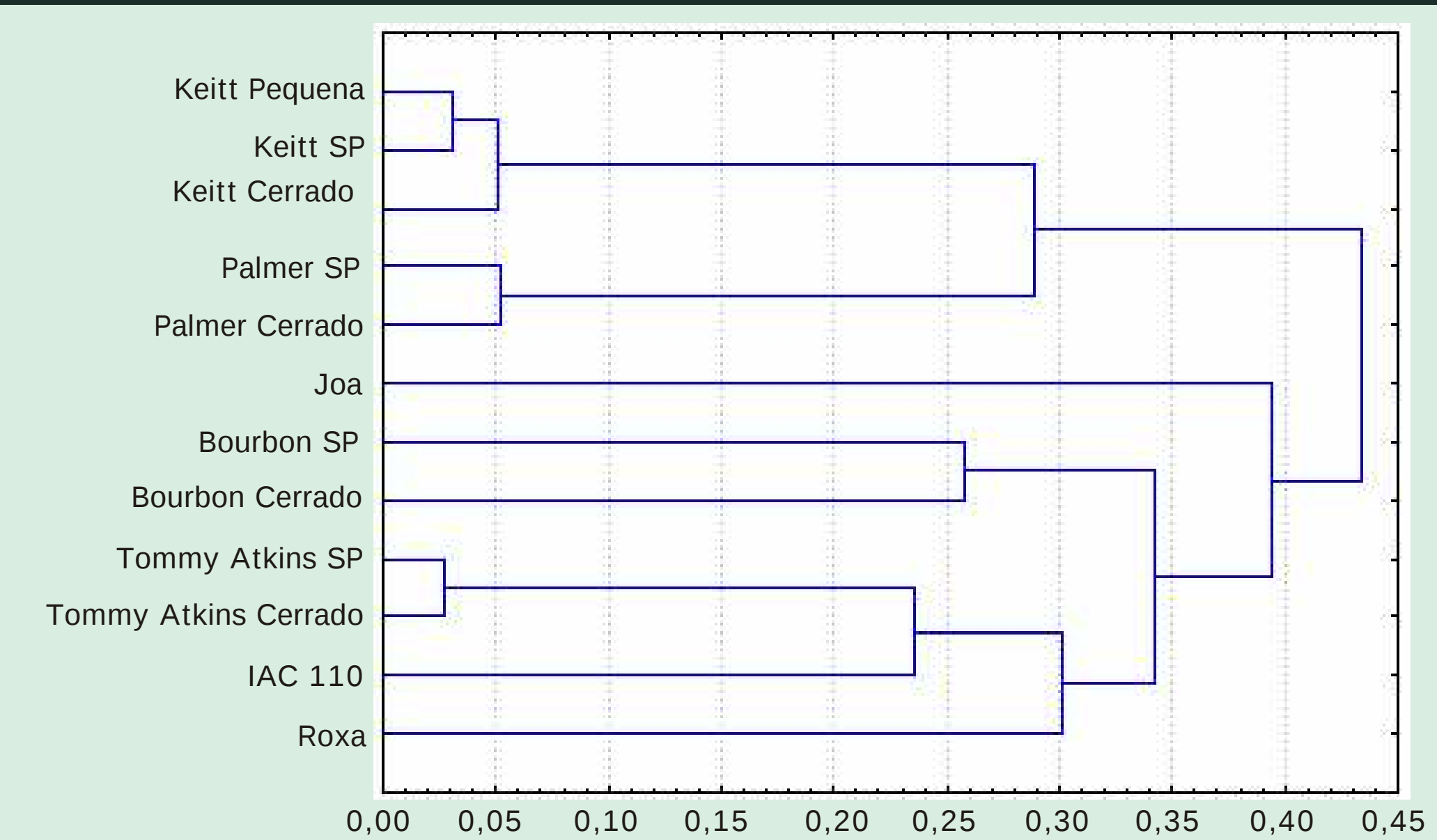


Figura 4 -. Análise de agrupamento de cultivares de manga com base na matriz de distâncias genéticas, adotando-se o método do UPGMA.

CONCLUSÕES

Os resultados já obtidos com o Projeto de Melhoramento da Manga têm permitido a oferta de novas opções quanto às seleções avançadas e cultivares com características muito superiores à cultivar norte-americana 'Tommy Atkins' que é, atualmente, a de maior área plantada e a mais comercializada nos mercados interno e externo. A incidência de malformação floral da mangueira quase generalizada nos Cerrados brasileiros (94%), resulta da grande área de plantio da cultivar Tommy Atkins altamente suscetível a essa doença. Embora recente, o auxílio da biotecnologia celular trouxe novas perspectivas na micropropagação da mangueira e as análises com marcadores moleculares têm permitido testar hipóteses quanto a escolha dos embriões nucleares no processo de enxertia, além de permitir a possibilidade do encurtamento do tempo de seleção e liberação de novas cultivares para o mercado.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem ao Doutor Jorge Rossetto do Instituto Agronômico - IAC pelo trabalho de parceria e apoio no envio do material para o estudo de genotipagem.

Association of Official Analytical Chemistry-AOAC. 1970. Official Methods and Analyses. 11th ed. Washington.1005 p.

Kumar, J. and Beniwal, S.P.S. 1987. Vegetative and floral malformation: two symptoms of the same disease on mango. FAO Plant Prot. Bull. 35(1):21-22.

Mukherjee, S.K.; Majumder, P.K. & Chatterjee, S.S. 1961. An improved technique of mango hybridization. Indian J. Hort. 18:302-304.

Pinto, A. C. de Q. & Byrne, D.H. 1993. Mango hybridization studies in tropical savannah (Cerrados) of Brazil Central Region. Acta Horticulturae 341:98-106.

Pinto, A. C. de Q., Souza, V.A.B., Rossetto, C.J., Ferreira, F.R. and Costa, J.G. 2002. Melhoramento Genético, pp. 52-92. IN: P.J.C. Genu and A.C. de Q. Pinto (eds.). A Cultura da Mangueira. Embrapa Informação Tecnológica. Embrapa, Brasília.