

# SELEÇÃO PRELIMINAR DA MANGUEIRA<sup>1</sup>

J. CRESPO ASCENSO<sup>2</sup>, A. VAZ MILHEIRO<sup>3</sup>, M. ISABEL MOTA<sup>4</sup> e M. CABRAL<sup>5</sup>

**RESUMO** - Estudo de 19 seleções ou cultivares de mangueira. Os resultados preliminares incidem sobre a produtividade e as seguintes características físicas, químicas e organolépticas definidoras da qualidade da fruta: coloração; dimensões e forma; volume e peso; embrionia; espessura e aderência da casca; aroma e sabor; textura; fibra; sumo, sólidos e açúcares; acidez, pH e sólidos solúveis/acidez. A apreciação conjunta das características estudadas permitiu a seleção preliminar das seguintes variedades: 'Afonso Paire', 'Extrema' e 'Zoologia', utilizáveis para consumo em fresco. Selecionaram-se ainda a 'Monserate' e a 'Sabre' - a primeira, por ser relativamente tardia; e a segunda, por ser poliembriônica. Finalmente, apresenta-se uma breve descrição destas cultivares.

Termos para indexação: manga, cultivares, qualidade.

## PRELIMINARY MANGO SELECTION

**ABSTRACT** - Studies on evaluation of 19 mango selections and cultivars are reported. Data are presented on yields and fruit characteristics. Observations were made and data taken on color, size and shape, weight and volume, embryony, peel thickness and adherence, flavor, texture and fiber content, juice, soluble solids and sugars, acidity, pH, and ratio of soluble solids to acidity. The following five varieties were selected as most desirable: 'Afonso Paire', 'Extrema' and 'Zoologia' for the fresh market, 'Monserate' for late season of maturity and 'Sabre' because it is polyembryonic and comes true from seed. A brief description is given of these varieties.

Index terms: mango, cultivars, selection, quality.

## INTRODUÇÃO

A mangueira (*Mangifera indica* L., família *Anacardiaceae*) é originária do sul da Ásia, em particular da região indo-birmanesa (Candolle 1886, Vavilov 1951). A manga é uma excelente fruta, de consumo predominantemente local. Tem papel de relevo na dieta alimentar das populações em vastas regiões da Ásia, onde é explorada há mais de quatro mil anos, e da África, incluindo Moçambique, onde parece encontrar-se naturalizada. Só recentemente começou a tornar-se conhecida nos mercados mundiais, o que lhe confere importância potencial a prazo mais ou menos longo, tanto em natureza como industrializada.

Moçambique dispõe de condições ecológicas favoráveis à cultura comercial da mangueira. Seu

patrimônio é considerável, da ordem dos 5,5 milhões de árvores, sendo a Zambézia a região mais importante. Todavia, as plantas encontram-se dispersas, não existindo praticamente plantações ordenadas, na moderna acepção do termo.

De acordo com o programa traçado (Ascenso 1970), o Instituto de Investigação Agronômica de Moçambique reuniu sistematicamente clones de árvores existentes em todo o País e introduziu cultivares de várias instituições estrangeiras. A coleção encontra-se instalada na Estação Agrária do Umbelúzi, perto de Maputo, e inclui cerca de 100 cultivares e seleções. O seu estudo, que visa a eventual seleção e distribuição de variedades comerciais, incide principalmente sobre a qualidade, a produtividade e a adaptação às condições ecológicas. Neste trabalho, apresentam-se os resultados preliminares referentes sobretudo à qualidade da fruta de um primeiro lote de 19 variedades, a que, oportunamente, se seguirão outras do material vegetal em coleção.

## MATERIAL E MÉTODOS

São as seguintes as 19 cultivares ou seleções de mangueira incluídas no presente estudo:

'Afonso Paire': propagada de uma árvore existente num

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 13 de novembro de 1980.

<sup>2</sup> Eng.<sup>o</sup> Agr.<sup>o</sup>, Ph.D., Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Caixa Postal 11-1316, CEP 70.333 - Brasília, DF.

<sup>3</sup> Eng.<sup>o</sup> Agr.<sup>o</sup>, Instituto de Investigação Agronômica de Moçambique.

<sup>4</sup> Licenciada em Ciências Biológicas, Instituto de Investigação Agronômica de Moçambique.

<sup>5</sup> Eng.<sup>o</sup> Técnico Agrário, Instituto de Investigação Agronômica de Moçambique.

quintal da cidade de Maputo; conhecida pelo nome indicado talvez por se assemelhar às variedades indianas do grupo 'Afonso', originárias de Goa, e assim designadas em homenagem a Afonso de Albuquerque. Corresponde, provavelmente, à cultivar conhecida na literatura por 'Paiú'.

'Dramane': possivelmente de origem indiana, obtida em um quintal da Namaacha.

'Extrema': cultivada no Brasil; obtida na Estação Agrária do Guijá, onde fora introduzida da África do Sul.

'Godinho': proveniente de uma propriedade da Namaacha, sendo o nome o do respectivo proprietário.

'Malcorada': presume-se que deveria ser 'Mal-Corada', possivelmente por apresentar uma mancha vermelha em um fundo verde mais ou menos amarelado.

'LM 1': propagada de uma árvore existente num quintal da cidade de Maputo.

'Matola 3': obtida de um quintal da cidade de Matola, sita perto de Maputo.

'Monserate': proveniente de um quintal da cidade de Maputo.

'PAM 32': propagada de uma árvore de semente existente no antigo Posto Agrícola de Mocuba.

'Pearaphulo': possivelmente de origem indiana; propagada a partir de um lote de árvores da Estação Agrária de Mocuba, introduzida em torno do ano de 1950, de Umtali, no Zimbawe.

'Peach': cultivar da África do Sul, de onde foi introduzida em 1964.

'Quinta Aurora': obtida da Quinta Aurora, sita nos arredores da cidade de Maputo.

'Sabre': cultivar da África do Sul, de onde foi introduzida em 1964.

'Sukhtara': possivelmente de origem indiana; propagada a partir de um lote de árvores da Estação Agrária de Mocuba, introduzidas por volta de 1950, de Umtali, no Zimbawe.

'Zoologia': seleção, efetuada em 1956, de plantas de sementes existentes na Estação Agrária do Umbelúzi, nos terrenos afetos ao antigo setor de Zoologia.

'4 E', '5 E', '2 M' e '8 M': obtidas da Estação Agrária de Mocuba, para onde foram levadas, de Quelimane, há uns 20 anos, tendo sido encontradas em propriedades dos arredores desta cidade.

Fez-se o registro das produções e a determinação de várias características físicas, químicas e organolépticas definidoras da qualidade da fruta. Cada amostra para análise era constituída por doze mangas por variedade por ano, durante três ou quatro anos.

Adotaram-se, na medida do possível, as recomendações de Oliveira (1974).

Produtividade: a produtividade foi determinada em três árvores de cada seleção ou cultivar, plantadas no compasso de 10 m x 9 m, e expressa em quilogramas de fruta por árvore por ano, no quadriênio 1970-1973. Registraram-se também os períodos de colheita.

Coloração: fez-se uma breve descrição da cor do epicarpo ou casca e do mesocarpo ou polpa. Em regra, a cor

desta é uniforme, ao passo que no epicarpo pode distinguir-se uma coloração de fundo, verde, amarela ou vermelha, freqüentemente uma mistura delas; e uma pigmentação secundária, responsável por manchas de tamanho e regularidade variáveis, para a qual se adaptou a designação de corada, quando a coloração era vermelha mais ou menos intensa. Não foi possível dispor de tabelas cromáticas para a descrição da cor.

Dimensões: determinaram-se três dimensões do fruto: o comprimento, a largura máxima e a espessura máxima (Fig. 1). As medições foram feitas com uma craveira, em centímetros, com a aproximação de 0,1 cm.

Forma: a determinação da forma foi efetuada por observação direta dos frutos e das respectivas fotografias, a fim de minimizar discrepâncias de critério. Adotaram-se cinco formas - ovóide, elipsoidal, reniforme, sub-reniforme e cordiforme -, o que permitiu enquadrar os frutos das seleções ou variedades estudadas (Fig. 2).

Volume: para determinar o volume, mediu-se, em centímetros cúbicos, a água deslocada depois de se mergulhar individualmente os frutos numa tina graduada.

Peso: determinou-se o peso de cada fruto, assim como a sua composição ponderal, distinguindo entre a casca (epicarpo), a polpa (mesocarpo) e o caroço (semente + endocarpo).

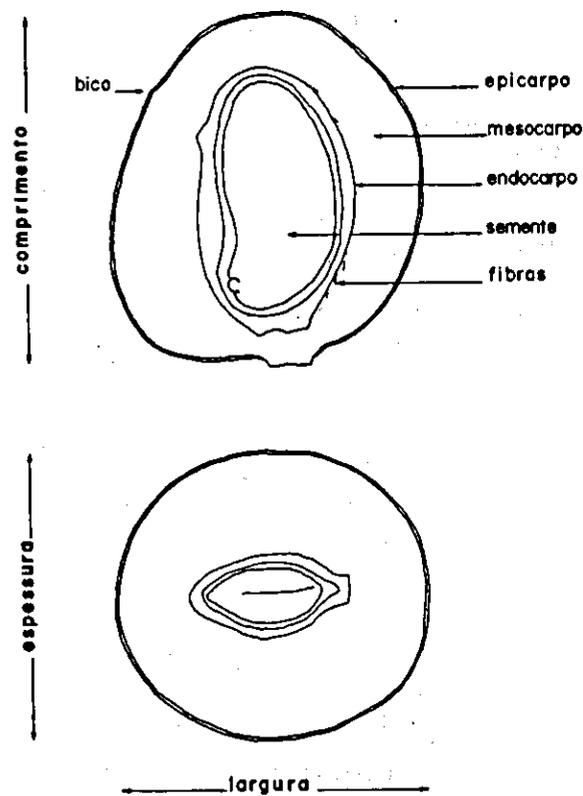


FIG. 1. Corte longitudinal e transversal da manga, mostrando as dimensões medidas.

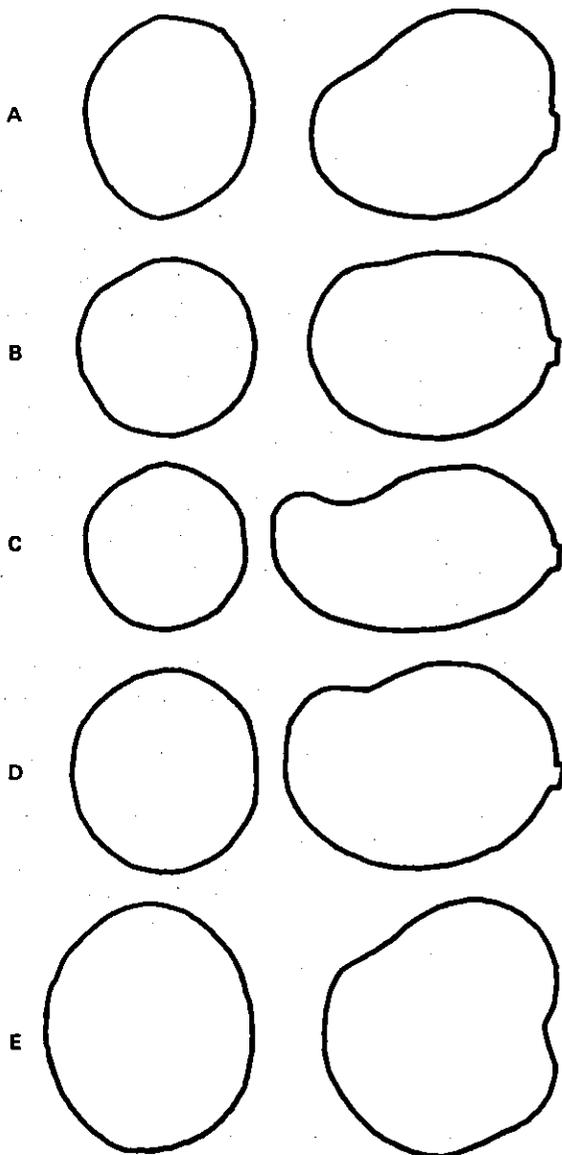


FIG. 2. Formas das mangas. A - Ovóide; B - Elípticoide; C - Reniforme; D - Sub-reniforme; E - Cordiforme.

po). As pesagens foram efetuadas em gramas, com a aproximação de 0,1 g.

**Embrionia:** distinguiu-se entre as seleções ou cultivares mono e poliembriônicas. Para o efeito, foram observadas, dissecadas, e postas a germinar sementes de várias amostras.

**Espessura e aderência da casca:** a casca foi separada da polpa, após o que se mediu a sua espessura em milímetros, com a aproximação de 0,1 mm, utilizando-se uma craveira. A aderência traduz-se na maior ou menor facilidade

com que a casca se separa da polpa. Considerou-se a casca aderente, quando está intimamente ligada à polpa e apenas se consegue separar com a lâmina de uma navalha; e não-aderente, a que se destaca facilmente com um pequeno esforço, em geral sem se fragmentar.

**Aroma e sabor:** para indicar o aroma, recortou-se a observações empíricas, as quais, embora não sejam rigorosas, têm certa utilidade. Distinguiu-se entre os aromas fracos e os fortes, assinalando-se os que exalavam o odor característico da terebintina. O sabor foi também objeto de provas empíricas, tendo-se adotado as seguintes designações: muito doce, doce, pouco doce, subácido e ácido. A semelhança do que se fizera para o aroma, assinalaram-se as variedades cuja polpa tinha um gosto acentuado a terebintina.

**Textura:** uma vez que não se dispunha de um penetrômetro para determinar as características mecânicas da polpa, adotaram-se simplesmente as seguintes designações para a textura: firme e branda.

**Fibra:** na manga, o endocarpo pode ser provido de fibras mergulhadas mais ou menos profundamente na polpa, o que afeta desfavoravelmente a qualidade comercial da fruta. A quantidade de fibra foi estimada considerando-se três graus: rara, média e abundante. Esta classificação toma também em conta o comprimento da fibra. Assim, nas duas primeiras categorias, praticamente todas as fibras são curtas; alguns autores consideram a primeira, em que as fibras são raras e curtas, como desprovida de fibra; na abundante, estão presentes fibras longas em toda a polpa.

**Sumo:** para determinar o rendimento em sumo, pesaram-se 100 g de polpa, da qual em seguida se extraiu o sumo, com o auxílio de um espremedor manual de alavanca. O sumo obtido foi em seguida filtrado, pesado e expresso em percentagem da polpa.

**Sólidos e açúcares:** os sólidos totais na polpa foram dosados em amostras submetidas a secagem no banho-maria e depois na estufa a 60°C até peso constante, seguindo nas linhas gerais o método oficial de análise recomendado pela "Association of Official Analytical Chemists" (Horwitz et al. 1970). Os sólidos solúveis foram obtidos por diferença entre os sólidos totais e os sólidos insolúveis. Estes últimos, tal como os totais, foram determinados pelo método oficial recomendado pela "Association of Official Analytical Chemists" (Horwitz et al. 1970). Efetuou-se também a determinação dos sólidos solúveis diretamente no sumo, usando-se um refratômetro manual tipo AO, com compensação da temperatura.

Os açúcares totais da polpa foram determinados, depois de inversão, pelo método de Munson-Walker, descrito por Horwitz et al. 1970.

**Acidez e pH:** para obter a acidez total, neutralizou-se, com NaOH 0,1 N, um volume conhecido de suspensão da polpa. Os resultados foram convertidos em percentagem de ácido cítrico. O pH foi determinado diretamente na suspensão da polpa, utilizando-se um potenciômetro com eléctrodo de vidro.

## RESULTADOS

## Produtividade

Os valores médios da produtividade anual por árvore, referentes a cada uma das seleções ou cultivares em estudo, são indicados na Tabela 1, na qual se incluíram também os totais acumulados no quadriênio 1970-73. Para facilitar a comparação, consideraram-se seis grupos, consoante o ano de plantação. Nos dois primeiros grupos, em que a plantação se fez em 1964 e 1965, a mais produtiva foi a 'Zoologia', com 369 kg, seguida da 'Peach', da 'Sabre' e da 'Afonso Pairi'; na 'LM 1', e sobretudo na 'Quinta Aurora', obtiveram-se valores modestos. Na 'Extrema', o total acumulado atingiu 160 kg, para o que contribuiu principalmente o elevado valor registrado em 1973. Nos restantes grupos, de plantação mais recente, a 'Godinho' registrou os valores mais elevados. Os dados da Tabela 1 parecem revelar uma tendência para produções

alternadas ou irregulares nas seguintes cultivares ou seleções: 'Extrema', 'Zoologia', 'Peach' e 'LM 1'.

As épocas de produção vêm indicadas na Fig. 3, por ordem das datas em que as várias seleções ou cultivares começaram a produzir. O período de colheita vai desde meados de novembro a fins de fevereiro. Em oito cultivares, entre as quais a 'Sabre', a 'Extrema', a 'Afonso Pairi', a 'Zoologia' e a 'Peach', a produção tem início em meados de novembro, sendo a primeira a mais temporã; nove começam a produzir durante o mês de dezembro; e as duas restantes, 'Monserate' e 'Malcorada', são serôdias, iniciando-se a colheita em princípios de janeiro. O período de colheita tem uma duração variável, desde uns 30-40 dias, na 'Malcorada' e na 'Matola 3', até um pouco mais de três meses, na 'Peach'.

## Coloração

A coloração observada na casca e na polpa dos frutos indica-se na Tabela 2. A casca era corada nas

TABELA 1. Produtividade, expressa em quilogramas de fruta por árvore por ano, em 19 seleções ou cultivares de mangaueira.

Seleção ou cultivar	Plantação	Produtividade (kg/árvore/ano)				
		1970	1971	1972	1973	Total acumulado
Peach	1964	26	98	82	84	290
Sabre		38	68	65	76	247
Quinta Aurora		4	33	17	15	69
Zoologia	1965	54	120	114	81	369
Afonso Pairi		38	68	55	71	232
LM 1		23	52	33	33	141
Extrema	1966	4	43	12	101	160
Godinho	1967	7	58	57	33	155
Monserate		-	47	26	41	114
Matola 3		5	17	20	63	105
Dramane		7	30	18	42	97
4 E		-	38	17	36	91
Sukhtara		4	22	53	0	79
Pearaphuto		1	14	25	36	76
5 E		-	30	12	14	56
PAM 32		2	16	8	27	53
8 M		-	15	18	16	49
2 M	1968	-	41	12	38	91
Malcorada	1969	-	8	3	10	21

Seleção ou Variedade	Período de colheita			
	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro
Sabre				
Afonso Pairi				
Extrema				
Quinta Aurora				
Zoologia				
Dramane				
LM 1				
Peach				
PAM 32				
Godinho				
5 E				
2 M				
Pearaphulo				
Sukhtara				
4 E				
Matola 3				
8 M				
Monserate				
Malcorada				

FIG. 3. Período de colheita em 19 seleções ou cultivares de mangueira.

seguintes oito cultivares ou seleções: 'Afonso Pairi', 'Malcorada', 'Matola 3', 'Monserate', 'Peach', 'Pearaphulo', 'Sabre' e 'PAM 32'; a 'Extrema' era amarelo-torrada; a 'Zoologia', amarela; a 'Quinta Aurora', verde; as oito restantes exibiam uma coloração verde-amarelada ou amarela-esverdeada. A polpa era laranja em doze seleções ou variedades, e amarelo-alaranjada ou simplesmente amarela nas restantes.

#### Dimensões, forma e volume

As dimensões do fruto - comprimento, largura e espessura - indicam-se na Tabela 3. Os frutos mais longos eram os da 'Sabre', com um valor médio de 11,1 cm; os mais curtos, com 6,9 cm, eram os da '5 E'. Na maioria das seleções ou cultivares estudadas, o comprimento rondava os 8 a 9 cm. A variação do comprimento, medida pelo erro-padrão, foi máxima na 'Extrema' e mínima na 'Dramane', na 'Peach' e na 'LM 1'. A 'Extrema' produzia os frutos mais largos, com 9,2 cm; quatro variedades, entre as quais a 'Sabre', mediam apenas 6,1 cm de largura; nas restantes, os frutos tinham valores intermédios. A espessura variou desde 5,3 cm na 'Sabre' até 8,4 cm na 'Extrema'. A maior parte das variedades tinha frutos mais largos do que espessos. Apenas em duas, a 'Dramane' e a '5 E', se verificou

TABELA 2. Coloração da casca e da polpa do fruto em 19 seleções ou cultivares de mangueira.

Cultivar ou seleção	Coloração	
	Casca	Polpa
Afonso Pairi	corada	laranja
Dramane	verde-amarelada	amarelo-alaranjada
Extrema	amarelo-torrada	laranja
Godinho	verde-amarelada	laranja
Malcorada	corada	amarela
Matola 3	corada	amarela
Monserate	corada	laranja
Peach	corada	laranja
Pearaphulo	corada	laranja
Quinta Aurora	verde	laranja
Sabre	corada	laranja
Sukhtara	verde-amarelada	laranja
Zoologia	amarela	amarelo-alaranjada
4 E	verde-amarelada	laranja
5 E	verde-amarelada	laranja
LM 1	verde-amarelada	amarelo-alaranjada
2 M	verde-amarelada	amarela
8 M	amarelo-esverdeada	laranja
PAM 32	corada	amarelo-alaranjada

TABELA 3. Comprimento, largura e espessura do fruto, em centímetros, e respectivos erros-padrões, em 19 cultivares ou seleções de mangueira.

Cultivar ou seleção	Comprimento	Largura	Espessura
Afonso Pairi	8,2 ± 0,08	7,2 ± 0,07	6,4 ± 0,06
Dramane	9,3 ± 0,06	6,4 ± 0,05	6,5 ± 0,06
Extrema	9,7 ± 0,22	9,2 ± 0,16	8,4 ± 0,10
Godinho	10,3 ± 0,14	8,8 ± 0,08	7,1 ± 0,07
Malcorada	8,3 ± 0,11	6,2 ± 0,09	5,9 ± 0,10
Matola 3	9,6 ± 0,12	8,2 ± 0,08	7,3 ± 0,06
Monserate	9,5 ± 0,14	7,9 ± 0,09	7,4 ± 0,08
Peach	8,2 ± 0,06	7,3 ± 0,08	6,6 ± 0,07
Pearaphulo	8,9 ± 0,11	6,1 ± 0,06	5,7 ± 0,07
Quinta Aurora	10,5 ± 0,15	8,7 ± 0,11	7,1 ± 0,09
Sabre	11,1 ± 0,12	6,1 ± 0,08	5,3 ± 0,07
Sukhtara	10,8 ± 0,16	8,1 ± 0,10	7,6 ± 0,07
Zoologia	8,4 ± 0,09	7,5 ± 0,07	6,8 ± 0,07
4 E	7,8 ± 0,10	6,1 ± 0,06	6,1 ± 0,04
5 E	6,9 ± 0,09	6,1 ± 0,08	6,2 ± 0,07
LM 1	7,9 ± 0,07	6,8 ± 0,06	6,2 ± 0,05
2 M	8,2 ± 0,10	7,3 ± 0,07	7,1 ± 0,07
8 M	8,3 ± 0,09	7,7 ± 0,08	7,5 ± 0,09
PAM 32	8,1 ± 0,13	6,7 ± 0,08	6,4 ± 0,07

a situação inversa, e na '4 E' estas dimensões eram iguais.

A forma dos frutos vem indicada na Tabela 4. A quase-totalidade das cultivares ou seleções era elipsoidal ou ovóide. Exceptuaram-se a 'Sabre', a 'Godinho' e a 'Extrema', em que eram reniformes, sub-reniformes e cordiformes, respectivamente.

O volume dos frutos variou consideravelmente com a cultivar ou seleção, desde 138,7 cm<sup>3</sup> na '5 E' até 346,3 cm<sup>3</sup> na 'Quinta Aurora'. Na 'Extrema', cujos valores não foram indicados, os frutos eram ainda mais volumosos.

#### Peso

O peso médio do fruto era inferior a 200 g em sete cultivares (Tabela 5), das quais na '5 E' era apenas de 151,6 g, ao passo que a 'Sabre' e a 'PAM 32' se aproximavam daquele limite; em seis cultivares, entre as quais a 'Afonso Páiri', a 'Peach' e a 'Zoologia', os frutos pesavam 200 a 300 g; das seis restantes, apenas na 'Extrema' os frutos tinham um peso médio superior a 400 g.

A proporção de polpa nos frutos (Tabela 5) era superior a 80% em uma cultivar, a 'Extrema'; infe-

**TABELA 4.** Forma, volume e embrionia do fruto em 19 seleções ou cultivares de mangueira, M= monoembrionica; P= poliembrionica.

Cultivar ou seleção	Forma	Volume (cm <sup>3</sup> )	Embrionia
Afonso Páiri	Ovóide	204,0	M
Dramane	Elipsoidal	214,6	M
Extrema	Cordiforme		M
Godinho	Sub-reniforme	339,7	P
Malcorada	Ovóide	162,8	M
Matola 3	Ovóide	292,3	P
Monserate	Ovóide	288,3	M
Peach	Ovóide	207,6	P
Pearaphulo	Elipsoidal	164,5	M
Quinta Aurora	Elipsoidal	346,3	M
Sabre	Reniforme	194,4	P
Sukhtara	Elipsoidal	338,3	M
Zoologia	Elipsoidal	224,0	M
4 E	Elipsoidal	168,4	M
5 E	Ovóide	138,7	M
LM 1	Ovóide	176,4	M
2 M	Elipsoidal	242,7	M
8 M	Elipsoidal	253,0	M
PAM 32	Elipsoidal	180,5	P

**TABELA 5.** Peso do fruto e composição relativa dos seus principais componentes em 19 seleções ou cultivares de mangueira.

Seleção ou cultivar	Fruto (g)	Polpa (%)	Casca (%)	Caroço (%)
Afonso Páiri	210,0 ± 5,1	72,4	15,5	12,1
Dramane	230,4 ± 4,2	75,7	11,2	13,1
Extrema	439,4 ± 14,4	80,8	10,6	8,6
Godinho	358,4 ± 10,4	74,7	12,2	13,1
Malcorada	172,3 ± 7,1	72,7	13,8	13,5
Matola 3	313,7 ± 9,2	75,0	12,3	12,7
Monserate	309,6 ± 10,8	77,5	11,6	10,9
Peach	219,7 ± 5,6	75,5	11,7	12,8
Pearaphulo	179,9 ± 5,4	72,3	12,2	15,5
Quinta Aurora	383,8 ± 12,2	73,5	13,3	13,2
Sabre	198,1 ± 7,2	68,5	15,1	16,4
Sukhtara	388,1 ± 13,0	79,4	10,0	10,6
Zoologia	237,5 ± 6,5	76,2	12,3	11,5
4 E	172,5 ± 5,2	72,5	12,5	15,0
5 E	151,6 ± 4,9	75,1	11,3	13,6
LM 1	191,9 ± 4,1	73,2	12,1	14,7
2 M	260,0 ± 6,9	73,8	14,9	11,3
8 M	280,0 ± 7,6	76,0	11,3	12,7
PAM 32	198,0 ± 7,1	66,5	16,5	17,0

rior a 70%, em duas cultivares, a 'Sabre' e a 'PAM 32'; nas restantes, oito tinham 75-80%, entre as quais a 'Peach' e a 'Zoologia'; e as outras oito tinham 70 a 75% de polpa, entre as quais a 'Afonso Paire'. O teor de casca variou desde 10,0 a 16,5%, ao passo que no caroço a variação era mais acentuada, desde 8,6% na 'Extrema' até 17,0% na 'PAM 32'.

#### Embrionia

A embrionia das cultivares vem indicada na Tabela 4. Quatorze eram monoembrionicas; as restantes cinco - 'Godinho', 'Matola 3', 'Peach', 'Sabre' e 'PAM 32' - eram poliembrionicas.

#### Espessura e aderência da casca

Na maior parte das cultivares ou seleções, a espessura da casca variou entre 0,6 e 0,8 mm (Tabela 6). Em uma seleção, a '5 E', a casca era muito delgada, com 0,4 mm, e apenas em duas outras era de 0,9 mm. A casca era aderente à polpa em dez variedades, e não aderida nas nove restantes.

#### Aroma e sabor

As determinações do aroma e do sabor são indicadas na Tabela 7. Em dezesseis cultivares o aroma era forte, e nas três restantes, fraco. Entre as primeiras, referem-se a 'Afonso Paire', a 'Sabre' e a

'Zoologia'; nelas se incluem três, entre as quais a 'Extrema', cujo aroma era terebintínico. Nas fracas, havia duas que também exalavam aroma a terebintina.

As mangas eram muito doces em duas cultivares, incluindo a 'Zoologia'; doces, em cinco, entre as quais a 'Afonso Paire'; pouco doces, em cinco cultivares, incluindo a 'Sabre'. Das restantes, cinco, entre as quais a 'Extrema', eram subácidas, e duas eram ácidas. Nas mangas doces e subácidas, havia quatro com gosto acentuado a terebintina, entre as quais a 'Monserrate'.

#### Textura

A textura da polpa (Tabela 8) foi considerada branda em treze das cultivares estudadas e firme nas seis restantes, incluindo nestas a 'Afonso Paire', a 'Extrema', a 'Zoologia' e a 'Sabre'.

TABELA 7. Aroma e sabor de 19 seleções ou cultivares de mangueira.

Seleção ou cultivar	Aroma	Sabor
Afonso Paire	forte	doce
Dramane	forte	pouco doce
Extrema	forte	subácido
	terebintínico	
Godinho	forte	doce
Malcorada	forte	pouco doce
		terebintínico
Matola 3	forte	subácido
		terebintínico
Monserrate	forte	subácido
	terebintínico	terebintínico
Peach	forte	pouco doce
	terebintínico	
Pearaphulo	fraco	doce
Quinta Aurora	forte	ácido
Sabre	forte	pouco doce
Sukhtara	forte	doce
Zoologia	forte	muito doce
4 E	forte	subácido
5 E	forte	subácido
	terebintínico	terebintínico
LM 1	forte	muito doce
2 M	fraco	doce
	terebintínico	
8 M	fraco	pouco doce
	terebintínico	
PAM 32	forte	ácido

TABELA 6. Espessura e aderência da casca em 19 seleções ou cultivares de mangueira.

Seleção ou cultivar	Espessura (mm)	Aderência
Afonso Paire	0,8	Não-aderente
Dramane	0,8	Aderente
Extrema	0,6	Não-aderente
Godinho	0,6	Aderente
Malcorada	0,8	Não-aderente
Matola 3	0,6	Aderente
Monserrate	0,7	Aderente
Peach	0,8	Não-aderente
Pearaphulo	0,7	Aderente
Quinta Aurora	0,9	Aderente
Sabre	0,8	Não-aderente
Sukhtara	0,6	Não-aderente
Zoologia	0,6	Aderente
4 E	0,7	Não-aderente
5 E	0,4	Não-aderente
LM 1	0,6	Aderente
2 M	0,7	Não-aderente
8 M	0,9	Aderente
PAM 32	0,7	Não-aderente

TABELA 8. Textura da polpa e quantidade de fibra em 19 seleções ou cultivares de mangueira.

Seleção ou cultivar	Textura	Quantidade de fibra
Afonso Pairi	Firme	Rara
Dramane	Branda	Média
Extrema	Firme	Média
Godinho	Branda	Média
Malcorada	Branda	Média
Matola 3	Firme	Média
Monsserrate	Firme	Média
Peach	Branda	Abundante
Pearaphulo	Branda	Média
Quinta Aurora	Branda	Abundante
Sabre	Firme	Média
Sukhtara	Branda	Abundante
Zoologia	Firme	Rara
4 E	Branda	Média
5 E	Branda	Média
LM 1	Branda	Média
2 M	Branda	Média
8 M	Branda	Média
PAM 32	Branda	Abundante

TABELA 9. Rendimento em sumo, expresso em percentagem do peso da polpa, em 19 seleções ou cultivares de mangueira.

Seleção ou cultivar	Sumo (%)
Afonso Pairi	35,5
Dramane	28,9
Extrema	30,3
Godinho	21,0
Malcorada	25,0
Matola 3	31,0
Monsserrate	38,7
Peach	25,5
Pearaphulo	19,5
Quinta Aurora	35,2
Sabre	42,2
Sukhtara	42,3
Zoologia	30,1
4 E	39,7
5 E	38,9
LM 1	24,6
2 M	29,6
8 M	34,6
PAM 32	39,3

### Fibra

A quantidade de fibra (Tabela 8) foi estimada como rara em duas cultivares, a 'Afonso Pairi' e a 'Zoologia'; abundante, em quatro, entre as quais a 'Peach'; e média, nas restantes, nomeadamente a 'Extrema' e a 'Sabre'.

### Sumo, sólidos e açúcares

O rendimento em sumo, expresso em percentagem do peso da polpa, vem indicado na Tabela 9. Constatou-se uma variação considerável, da ordem do simples para o dobro, desde 19,5% na 'Pearaphulo' a 42,2 e 42,3 na 'Sabre' e na 'Sukhtara', respectivamente.

Os valores obtidos para os sólidos totais, os sólidos solúveis e os açúcares totais apresentam-se na Tabela 10. Os sólidos totais variaram entre 12,5% na 'Peach' e 22,9% na 'LM 1'; os sólidos solúveis desde 10,3% na 'Peach' a 17,9% na 'LM 1'; os açúcares totais de 7% na 'Peach' a 14,9% e 15,2% na 'LM 1' e na '2 M', respectivamente.

### Acidez e pH

Os valores do pH e da acidez total, expressa em ácido cítrico, indicam-se na Tabela 11. O pH variou de 4,2 na 'Quinta Aurora' a 5,2 na 'Sabre'; a acidez total desde 0,15% na 'Zoologia' a 0,72% na '8 M'.

### Sólidos solúveis/acidez

Os valores da razão entre o teor de sólidos solúveis e a acidez indicam-se também na Tabela 11. A variação foi considerável, desde 22,8 na '8 M' e 98,7 na 'Zoologia'.

## DISCUSSÃO

Os resultados sobre a produtividade das várias cultivares ou seleções em estudo têm carácter preliminar, porquanto as árvores são novas, ainda na fase ascendente de produção, e, conseqüentemente, o número de anos em que se dispõe de registros é ainda escasso (Tabela 1). Todavia, é desde já possível assinalar diferenças consideráveis, tendo-se em conta que as respectivas idades e estaturas são diferentes. As mais produtivas eram a 'Zoologia' e a 'Peach', seguidas da 'Sabre' e da 'Afonso Pairi'. A 'Extrema' e a 'Godinho' afiguram-se promissoras. Os resultados obtidos indicam também que a produtividade da mangueira é algo modesta, em comparação com outras fruteiras cultivadas nas regiões

quentes, tais como os citrinos e o abacateiro. Embora os dados disponíveis sejam ainda insuficientes, algumas variedades, nomeadamente a 'Extrema', mostram nítida tendência para um hábito irregular de frutificação.

À semelhança do que se verifica noutros países, o período de colheita das mangas é algo limitado. Abrange apenas uns 100 dias, com maior concentração de meados de dezembro a meados de fevereiro. Todavia, dispõe-se, já, em coleção, de cultivares mais serôdias, tais como a 'Keitt', que permitirão eventualmente alongar a época até março.

A coloração da casca é uma característica muito importante na definição da qualidade das mangas. As cultivares comercialmente mais valiosas são as coradas, mormente quando a pigmentação vermelha abrange uma área considerável. Nesta categoria, incluem-se a 'Monsserrate', a 'Sabre' e ainda a 'Afonso Pairi'. A coloração da polpa é já menos importante do que a da epiderme. A polpa laranja, que se encontra em todas as cultivares que vêm de referir-se, é considerada a mais atraente.

O estudo das dimensões lineares contribui para a caracterização biométrica dos frutos das diver-

TABELA 10. Sólidos totais, sólidos solúveis e açúcares totais, em 19 seleções ou cultivares de mangueira.

Seleção ou cultivar	Sólidos totais (%)	Sólidos solúveis (%)	Açúcares totais (%)
Afonso Pairi	19,2	16,1	13,0
Dramane	20,9	16,5	14,2
Extrema	17,5	14,8	12,0
Godinho	18,8	15,6	11,8
Malcorada	19,2	16,2	11,6
Matola 3	18,1	15,1	12,1
Monsserrate	18,8	14,0	10,6
Peach	12,5	10,3	7,0
Pearaphulo	19,5	17,2	14,4
Quinta Aurora	20,1	15,0	12,4
Sabre	12,9	11,1	9,4
Sukhtara	18,4	16,1	13,2
Zoologia	16,5	14,8	12,3
4 E	17,6	15,5	12,2
5 E	17,5	14,7	13,5
LM 1	22,9	17,9	14,9
2 M	18,4	15,9	15,2
8 M	19,5	15,9	14,8
PAM 32	14,1	12,6	10,5

TABELA 11. pH, acidez total expressa em ácido cítrico e razão entre os sólidos solúveis e a acidez, em 19 seleções ou cultivares de mangueira.

Seleção ou cultivar	pH	Acidez total (%)	Sólidos solúveis/acidez
Afonso Pairi	4,4	0,34	47,4
Dramane	4,4	0,51	32,4
Extrema	4,7	0,37	40,0
Godinho	4,8	0,27	57,8
Malcorada	4,6	0,38	42,6
Matola 3	4,4	0,46	32,8
Monsserrate	4,7	0,37	37,8
Peach	4,6	0,20	51,5
Pearaphulo	5,1	0,18	95,6
Quinta Aurora	4,2	0,62	24,2
Sabre	5,2	0,18	61,7
Sukhtara	4,4	0,42	38,3
Zoologia	5,1	0,15	98,7
4 E	4,5	0,42	36,9
5 E	4,4	0,49	30,0
LM 1	4,8	0,24	74,6
2 M	4,4	0,50	31,8
8 M	4,4	0,72	22,1
PAM 32	4,3	0,49	25,7

sas cultivares. Além disso, os seus valores determinam a forma e o volume. Em particular, permitem definir o achatamento longitudinal, nomeadamente na 'Godinho', na 'Quinta Aurora' e na 'Sabre', o qual nem sempre é fácil de detectar pela observação corrente. A forma afeta obviamente o valor comercial das mangas, assim como a sua acomodação e comportamento durante o transporte, mas, tanto quanto se sabe, nada de preciso se encontra estabelecido. As mangas bem cotadas são, em grande parte, elipsoidais ou ovóides. Nestas categorias enquadraram-se a quase-totalidade das cultivares ou seleções agora estudadas, tais como a 'Afonso Paire' e a 'Zoologia'.

O peso individual das mangas, assim como o seu volume - uma vez que estas duas grandezas se encontram correlacionadas - constitui um importante componente da qualidade. Conhecem-se algumas classificações ponderais, nomeadamente a indiana (Singh 1968), a havaiana (Orr & Miller 1955) e a americana (Rüehle & Ledin 1960). O número de classes adotadas, assim como os seus limites, diferem bastante, possivelmente porque resultaram do ajustamento ao material vegetal existente nas respectivas regiões produtoras. Por outro lado, não parece haver uma relação definida com padrões comerciais ou industriais.

A indústria prefere geralmente mangas grandes ou muito grandes, mesmo superiores a 1 kg. No comércio de fruta para consumo em fresco atribui-se pouco valor aos frutos com mais de 750 g, e sobretudo aos de peso inferior a 200 g. Neste contexto, são aceitáveis onze das 19 variedades ou seleções, entre as quais a 'Afonso Paire' e a 'Zoologia'. Incluem-se nesse lote a 'Sabre' e a 'PAM 32', ambas com um peso médio de 198 g, que se aproxima do limite inferior indicado. Uma outra, a 'Extrema', com 439 g, é também aceitável, principalmente nos mercados que preferem frutos grandes. Excluem-se as cinco restantes, que têm escasso valor comercial, por os frutos serem miúdos.

Os dados sobre os principais componentes do fruto - polpa, caroço e casca - mostram que a proporção desta é menos variável do que a dos dois restantes (Tabela 5). Em consequência, parece haver tendência para a caroços menores corresponderem maiores quantidades de polpa. Afigura-se desnecessário encarecer a importância da fração de

polpa no fruto, uma vez que esta constitui a parte comestível. Camacho & Ríos (1972) apresentaram uma classificação que inclui cinco classes, desde a mais rica, com 85% de polpa, até à muito pobre, com 70%. Na bibliografia vêm referidos valores muito variáveis. O máximo registrado foi de 83% (Orr & Miller 1955), sendo numerosas as cultivares em que a polpa é inferior a 70%. Nas seleções ou cultivares ora estudadas, oito delas, entre as quais a 'Zoologia', são consideradas ricas em polpa, com 75 a 80%. A estas se junta a 'Extrema', que ultrapassa ligeiramente este limite superior. Outras oito cultivares, incluindo a 'Afonso Paire', têm uma proporção ainda razoável, entre 70 e 75%. Finalmente, as duas restantes, a 'Sabre' e a 'PAM 32', com menos de 70%, são pobres, o que reflete a elevada proporção de caroço e de casca.

A existência de cinco seleções ou cultivares poliembriônicas no material vegetal estudado pode vir a ter um interesse especial. Possibilita a produção de plantas de semente, em vez de enxertadas, conjugando em grande parte as vantagens de ambos estes métodos de multiplicação, o que assume particular relevância nos países como Moçambique, onde a fruticultura se encontra menos avançada. De fato, permite melhorar a qualidade da fruta com maior facilidade e rapidez. Na África do Sul, a 'Peach' e também a 'Sabre' cultivam-se de semente (Meulen et al. 1971). Por outro lado, à medida que na cultura progride o uso de material enxertado, a adoção de porta-enxertos poliembriônicos permitiria minimizar a variação intracloonal e conseqüentemente conferir a desejada uniformidade às plantações. Na África do Sul, a 'Sabre' e a 'Peach' usam-se extensivamente como porta-enxertos (Smith 1972), e a primeira tem sido igualmente recomendada em Israel (Oppenheimer 1968).

Não foi possível encontrar na bibliografia quaisquer resultados de medições da espessura da casca. Admite-se que ela possa facultar indicações sobre a resistência da fruta durante o transporte. Todavia, a espessura varia consideravelmente com a zona do fruto em que se mede, o que a torna um carácter aleatório. Talvez por isso, nas diversas seleções ou cultivares são notórias as discrepâncias observadas entre os valores da espessura (Tabela 6) e do teor de casca (Tabela 5). Uma vez que a ade-

rência da casca se traduz na maior ou menor facilidade com que esta se destaca, nas mangas destinadas ao consumo em natureza, admite-se que são preferíveis aquelas em que a casca não adere à polpa, tais como a 'Afonso Paire', a 'Extrema' e a 'Sabre'.

O aroma e o sabor são características subjetivas, perante as quais varia muito a atitude individual do consumidor. Todavia, o aroma forte é geralmente considerado agradável, pelo que valoriza as mangas, ao contrário do fraco. O odor a terebintina, se não conferir qualidade, ao menos não a retira, exceto se for muito acentuado. Entre as mangas mais valiosas e atraentes a este respeito, selecionaram-se a 'Afonso Paire', a 'Sabre' e a 'Extrema'. Esta, além de fortemente aromática, é terebintínica.

À exceção do sabor ácido, todos os outros que se encontraram - muito doce, doce, pouco doce e subácido - são aceitos pelo consumidor de mangas frescas. Já o gosto a terebintina, embora apetecido por alguns, comercialmente é em regra considerado desagradável. Em consequência, entre as melhores mangas indicam-se a 'Afonso Paire', a 'Sabre', a 'Zoologia', a 'LM 1' e a 'Extrema'. Importa destacar a 'Afonso Paire', famosa pelo seu magnífico aroma e sabor.

A textura da polpa é uma característica física que interessa conhecer, nomeadamente em relação com a resistência ao transporte e o aproveitamento industrial. As determinações empíricas efetuadas permitiram distinguir entre os frutos firmes e brandos, na presunção de que os primeiros, nomeadamente na 'Afonso Paire', na 'Extrema' e na 'Sabre', resistem satisfatoriamente ao manuseamento. Todavia, na África do Sul considera-se que a 'Sabre' resiste mal ao transporte, ao passo que a 'Peach', classificada aqui como branda, é resistente (Meulen et al. 1971).

Para determinar a quantidade de fibra na polpa, utilizou-se um método químico de determinação da celulose, que foi considerado insatisfatório, pois conduziu a resultados discrepantes. Adotou-se então uma classificação empírica, com três categorias: rara, média e abundante. Embora seja útil nesta fase preliminar, não substitui a necessidade de um método mais preciso, que envolve a maceração prévia do fruto e a separação da fibra, e foi já

ensaiado com êxito. As mangas fibrosas usam-se principalmente para chupar; de outro modo, as fibras ficam presas aos dentes, o que se torna incômodo. As melhores cultivares, para consumo em fresco como para a indústria, são aquelas em que a fibra é rara, consideradas sem fibra: a 'Afonso Paire' e a 'Zoologia'. Quando a quantidade de fibra é média, a fruta é ainda aceitável, como na 'Extrema' e na 'Sabre'. Todavia, uma variedade muito fibrosa, como a 'Peach', é comercializada na África do Sul e até exportada.

A ordem de grandeza do teor em sumo, que foi cerca de 20 a 42%, é comparável à obtida na Colômbia por Cegarra (1968) em onze cultivares diferentes das do presente estudo. De fato, este autor relata valores de 20 a 48% de sumo extraído à pressão de 14,2 atmosferas. Entre as sete seleções ou cultivares mais sumarentas, em três delas, a 'Sukhtara', a '4 E' e a 'Afonso Paire', o sumo é rico em sólidos solúveis, o que deixa entrever o seu interesse para a indústria.

Os valores obtidos para os sólidos totais, os sólidos solúveis e os açúcares totais são comparáveis aos indicados por outros autores, nomeadamente Cegarra (1968), Singh (1968) e Hulme (1971). As variedades mais ricas em sólidos totais, entre as quais se inclui a 'LM 1', a 'Dramane' e a 'Afonso Paire', são boas para o processamento industrial. Nas mangas a maior parte dos sólidos encontra-se em solução, o que ressalta do exame da Tabela 10. Além disso, os sólidos solúveis são constituídos principalmente por açúcares.

O pH das seleções ou cultivares estudadas variou entre 4,2 e 5,2. Estes valores são comparáveis aos obtidos por Cegarra (1968) na Colômbia: 4,6 a 5,4. Já no Havai, as mangas são mais ácidas, com 3,7 a 4,6 (Orr & Miller 1955). Alguns autores recomendam um pH não superior a 4,5 para as mangas destinadas à indústria, pois de outro modo torna-se necessário adicionar ácido cítrico durante o processamento. Em consequência, entre as variedades industrializáveis mencionam-se a 'Quinta Aurora', a 'Dramane', a '8 M' e a 'Afonso Paire'.

O paladar pode ser indicado pela razão entre os sólidos solúveis e a acidez. Trata-se de um índice de maturação que por vezes se utiliza para definir critérios de qualidade da fruta. Nas mangas saborosas verifica-se certo equilíbrio entre aquela re-

lação e a acidez. Assim, a valores da relação médios a elevados, deve de preferência estar associada uma acidez não demasiadamente baixa. Deste modo, consideraram-se as melhores a 'LM 1', a 'Godinho', a 'Afonso Pairi' e a 'Extrema'. A acidez desta última é a mais elevada das quatro, o que lhe confere um sabor acídulo considerado muito agradável. A 'Zoologia', com uma relação sólidos/ácidos de todas a mais elevada, é também a menos ácida, o que a torna demasiado doce, embora tenha os seus apreciadores. Em outras duas cultivares de consumo corrente na África do Sul, a 'Sabre' e a 'Peach', o índice sólidos/acidez é inferior ao da 'Zoologia', mas elas são ligeiramente mais ácidas do que esta, ainda que menos ácidas do que as quatro primeiras acima referidas.

Importa notar que, em regra, se verifica uma certa correlação entre o sabor e o índice sólidos/ácidos (cf. Tabelas 7 e 11). Mas há exceções, como a '2 M' e a '8 M', ambas com baixos valores do índice, embora tenham sido consideradas pouco doce e doce, respectivamente. Possivelmente, estas discrepâncias resultaram do caráter subjetivo da apreciação do sabor, assim como de diferenças no que respeita à natureza dos açúcares e dos ácidos presentes e quiçá ainda de outros componentes não determinados.

Em face da discussão que vem de ter-se, a apreciação conjunta da produtividade e das características definidoras da qualidade das 19 seleções ou cultivares em estudo levou à seleção preliminar das seguintes, consideradas valiosas, tanto para o mercado de consumo em natureza como para a indústria: 'Afonso Pairi', 'Extrema' e 'Zoologia'. A 'Afonso Pairi' é de longe a melhor cultivar. Tem excelente aroma e sabor e é desprovida de fibra, embora a coloração e o tamanho não sejam ideais. A 'Extrema' é também uma manga saborosa, com pouca fibra, mas maior e muito rica em polpa; a coloração é amarelo-torrada, o que a não excluirá de certos mercados. O aroma terebintínico não a desvaloriza. A 'Zoologia' é muito doce, muito produtiva e não tem fibra. Todavia, a coloração é amarela e sobretudo há anos em que os frutos sofrem uma desordem fisiológica que provoca a desintegração da polpa junto ao caroço, onde o amadurecimento tem lugar mais cedo. Esta desordem foi também assinalada noutras variedades, na Fló-

rida, na África do Sul (Meulen et al. 1971) e na Índia (Subramanyan et al. 1971).

Todas estas variedades são temporãs. De entre as que frutificam um pouco mais tarde, a melhor é a 'Monserrate', mas tem um sabor acentuado a terebintina. Os estudos em curso permitirão avaliar as cultivares do tarde existentes na coleção. Interessa também dispor de variedades poliembriônicas, cujas vantagens foram já apontadas, mormente a de se poder multiplicar de semente. Destas, selecionou-se a 'Sabre'. O fruto não é grado nem muito rico em polpa, mas tem bom aroma, sabor e coloração, é sumarento e pouco fibroso.

No apêndice apresenta-se uma breve descrição das cinco variedades provisoriamente selecionadas.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Doutor Richard A. Hamilton, Professor Emérito da Universidade do Havaí, que revisou o manuscrito, ao Prof. J. Santos Oliveira, da Universidade Nova de Lisboa, que leu e criticou a parte do manuscrito que se refere a métodos de análise; à Divisão de Indústrias Agrícolas e Alimentares, do I.I.A.M., em especial à Dra. Maria Hermínia Lopes, pela realização de algumas das análises químicas; e ao prático agrícola J. Carneiro Flores, responsável local pelos trabalhos de campo.

#### APÊNDICE

Principais características das cultivares provisoriamente selecionadas:

'Afonso Pairi': boa produção, precoce a meia-estação, de fruto de peso médio de 210 g, ovóide, com casca não aderente, corada, com razoável proporção de polpa, de cor alaranjada, sem fibra, textura firme, sumarenta, de excelente sabor doce, muito aromática.

'Extrema': produção irregular, precoce, de fruto de peso médio 440 g, cordiforme, com casca não aderente, de coloração amarelo-torrada, muito rica em polpa de cor alaranjada, com pouca fibra, textura firme, de sabor subácido, com forte aroma terebintínico.

'Zoologia': muito produtiva, precoce a meia-estação, de fruto de peso médio 240 g, elipsoidal,

com casca aderente de coloração amarela, rico em polpa de cor amarelo-alaranjada, sem fibra, textura firme, de sabor muito doce.

'**Monserate**': boa produção, tardia, de fruto de peso médio 310 g, ovóide, com casca aderente muito corada, rico em polpa de cor alaranjada, com pouca fibra, textura firme, sumarenta, de sabor subácido terebintínico, e aroma forte, também terebintínico.

'**Sabre**': muito produtiva, precoce, de fruto de peso médio 200 g, comprido, reniforme, de semente poliembriônica, com casca não aderente, corada, pouco rico em polpa cor alaranjada, com pouca fibra, textura firme, muito sumarenta, de sabor pouco doce e aroma forte.

#### REFERÊNCIAS

- ASCENSO, J.C. Introdução de fruteiras em Moçambique. *Agron. Moçamb.*, 4:1-13, 1970.
- CAMACHO, S. & RIOS, D. Factores de calidad de algunas frutas cultivadas en Colombia. *Rev. Inst. Colomb. Agropecu.*, 7:11-32, 1972.
- CANDOLLE, A. de. *Origin of cultivated plants*. 2.ed. New York, Hafner Publish, Co., 1886. 468p.
- CEGARRA, J.R. Estudio comparativo de algunos índices químicos y físicos en variedades de mangos (*Mangifera indica* L.) injertados importantes desde el punto de vista de su aprovechamiento industrial. *Revta. Fac. Agron. Univ. Cent. Venez.*, 4:5-23, 1968.
- HORWITZ, W.; CHICHILD, P. & REYNOLDS, H. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 11.ed. Washington, A.O.A.C., 1970. 1015p.
- HULME, A.C. The mango. In: HULME, A.C., ed. *The biochemistry of fruits and their products*. London, Academic Press, 1971. v.2, p.233-54.
- MEULEN, A.V.D.; SMITH, J.H.E.; BOOM, T.V.D.; KOK, I.B.; SCHWARTZ, A. & JACOBS, C.J. *Mango growing in South Africa*. Dept. Agric. Techn. Serv., 1971. 40p. (Leaflet 48).
- OLIVEIRA, J.S. *Crerios de qualidade na apreciação do fruto da mangueira*. Lourenço Marques, Instituto de Investigação Agronômica de Moçambique, 1974. 28p. Datilografado.
- OPPENHEIMER, C. A second stock-scion trial with mango in Israel. *Expt. Agric.*, 4:209-18, 1968.
- ORR, K. & MILLER, C.D. Description and quality of some mango varieties grown in Hawaii and their suitability for freezing. *Tech. Bull. Hawaii Agric. Exp. Stn.*, 26:24, 1955.
- RUEHLE, G.D. & LEDIN, R.B. *Mango growing in Florida*. Bull. Univ. Fla. Agric. Ext., Gainesville, 174:88, 1960.
- SINGH, L.B. *The mango-botany, cultivation and utilization*. London, Leonard-Hill, 1968. 438p.
- SMITH, J.H.E. *Mango farmers - plan in good time* (2). *Fmg S. Afr.*, 47:18-9, 21-3, 1972.
- SUBRAMANYAN, H.K.S.; SUBHADRA, N.V.; DALAL, V.B.; RANDHAWA, G.S. & CHACKO, E.K. Studies in breakdown, a physiological ripening disorder in Alphonso mangoes (*Mangifera indica* L.). *Trop. Sci.*, 13:203-10, 1971.
- VAVILOV, N.I. The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants. *Chron. Bot.*, 13:364, 1951.