

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA
FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

CARACTERIZAÇÃO DE PLANTAS DE MAMEY

Vivian Elias Nascimento

Orientador: Prof. Dr. Antonio Baldo Geraldo Martins

Dissertação apresentada à
Faculdade de Ciências Agrárias
e Veterinárias – Unesp, Câmpus
de Jaboticabal, como parte das
exigências para a obtenção do
título de Mestre em Agronomia
(Produção Vegetal).

JABOTICABAL – SÃO PAULO - BRASIL
Fevereiro de 2008

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

VIVIAN ELIAS NASCIMENTO – nascida em Lavras-MG, em 22 de agosto de 1982. Engenheira Agrônoma formada pela Universidade Federal de Lavras, em junho de 2006. Durante o curso, no período de agosto de 2003 a agosto de 2005, foi bolsista do CNPq, no Laboratório de Cultura de Tecidos e Plantas Medicinais da UFLA. Em agosto de 2006 ingressou no curso de mestrado em Agronomia (Produção Vegetal) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Câmpus de Jaboticabal, como bolsista do CNPq.

À DEUS,

Aos meus queridos irmãos,
Vinícius e Juninho
pelo carinho e amizade

Aos meus saudosos avós,
Lili e Vanda
Humberto (*In memoriam*) e Cida

Ao meu namorado,
Duda
pelo amor e paciência

OFEREÇO

Aos meus pais André e Rosângela pela dedicação, incentivo, amor, pelo exemplo de responsabilidade e luta, apoio em todos os momentos da minha vida e pela oportunidade de estudo.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Antonio Baldo pela orientação, paciência, apoio no decorrer do curso, pelas sugestões de trabalhos e por saber ouvir e também criticar quando necessário. Chego ao final deste trabalho com uma imagem muito positiva de sua pessoa.

Ao Prof. Carlos Ruggiero pelos ensinamentos sobre Fruticultura, pela participação na banca examinadora desta Dissertação, pelos conselhos e sugestões.

Ao Dr. Eduardo Sanches Stuchi (Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro) pela participação na banca e sugestões.

Aos colegas Danilo, Ronaldo, Ellen e Ludmilla pela amizade e ajuda.

Às amigas Magnólia, Flávia, Liliane, Lilica, Eliani e Ligia pela amizade, convívio e pelos momentos de descontração.

À amiga Adriane pela enorme ajuda, apoio, exemplo de pessoa e amizade.

Às amigas Simone Asmar e Fernanda que estiveram sempre presentes e apoiando mesmo distantes.

À amiga Karla pela amizade, ajuda e pelos bons momentos durante esse período.

Aos funcionários do Dep. de Produção Vegetal, em especial Néia, Nádia, Wagner (Bola) e Sidney (Bedinho) pela colaboração e boa vontade.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de estudos.

À Unesp e ao Departamento de Produção Vegetal pela oportunidade concedida.

Muito Obrigada!

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	viii
ABSTRACT.....	ix
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS	1
1. Introdução	1
2. Objetivo	2
3. Origem e descrição	2
4. Caracterização de plantas	6
4.1. Análise de Agrupamento	7
5. Composição física e química dos frutos	8
5.1. Sólidos solúveis	9
5.2. Acidez total e pH	10
5.3. Relação sólidos solúveis e Acidez titulável	11
5.4. Ácido ascórbico	11
5.5. Firmeza	13
5.6. Tamanho, Diâmetro e Peso dos frutos	14
6. Referências	15
CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE FRUTOS DE MAMEY	23
1. Introdução	24
2. Material e Métodos	25
3. Resultados e Discussão	28
4. Conclusões	38
5. Referências	38
CAPÍTULO 3 – ASPECTOS MORFOLÓGICOS DE FOLHAS NA DIFERENCIAÇÃO PLANTAS DE MAMEY.....	43
1. Introdução	44
2. Material e Métodos	45

3. Resultados e Discussão	46
4. Conclusões	49
5. Referências	50
CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	53

CARACTERIZAÇÃO DE PLANTAS DE MAMEY

RESUMO: O mamey (*Pouteria sapota*) originário do México e América Central, sendo bastante comum em Cuba, Norte da América do Sul e nas Índias Ocidentais. Porém somente após sua introdução na Flórida passou a ser mais conhecido e procurado, principalmente pelos latino-americanos. Muito pouco se conhece sobre o mamey, não existem estudos sobre a caracterização das diferentes plantas desta frutífera no país e por isso são encontradas plantas com variados comportamentos fenotípicos, de produção e qualidade dos frutos. Para diversas frutíferas, a distinção entre variedades pode ser realizada com base em características dos frutos e folhas, permitindo a diferenciação dessas plantas. Diante disso, realizou-se o presente trabalho, verificando a possibilidade da distinção de plantas de mamey pertencentes à coleção do Banco Ativo de Germoplasma, da FCAV, Campus de Jaboticabal-SP, através de características físicas e químicas dos frutos e características morfológicas das folhas. Foram avaliadas: massa fresca (g), comprimento (cm), diâmetro (cm), rendimento de polpa (%), acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), ácido ascórbico (AA), pH e “ratio”(SS/AT) de frutos de treze plantas de mamey. E para folhas foram medidos: comprimento (cm), largura (cm) e área foliar (cm²). Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que existem diferenças significativas tanto para as características físico-químicas dos frutos, assim como para as características morfológicas das folhas, possibilitando a seleção de matrizes promissoras, para implantação de pomares comerciais.

Palavras-chave: *Pouteria sapota*; melhoramento; seleção de matrizes.

CHARACTERIZATION OF MAMEY SAPOTA

ABSTRACT: The mamey sapota (*Pouteria sapota*) is originating from Mexico and Central America, but is quite common in Cuba, North of South America and the West Indies. But only after its introduction in Florida, mamey has become more known and sought, especially by Latin Americans. In general, little research has been done on mamey. In Brazil, for instance, there is no published research conducted on the characterization of this particular plant, which explains the great differences in plant behavior, production, and fruit quality. The distinction among varieties can be done based on fruits and leaves characteristics, what permit the differentiation of these plants. In this context, was realized the present research, verifying the possibility to distinguish plants from mamey sapota belonging to the collection of the Active Germoplasm Bank, in the FCAV, Campus of Jaboticabal, São Paulo State, Brazil, by physical and chemical characteristics of the fruits and morphological aspects of the leaves. It was evaluated: weight, length, width, pulp percentage, soluble solid (SS), titratable acidity (TA), ascorbic acid (AA), pH and SS/TA rate, on fruits of thirteen plants of mamey sapota. And for foliar aspects it was evaluated: length, width and leaf area. The results showed statistical difference for the physical and chemical characteristics of the fruits and also for the foliar aspects between all the mamey sapota plants studied, making possible the selection of promising plants for implantation of commercial orchards, and distinguishing the plants which fruits present desirable characters for industrial use.

Keywords: *Pouteria sapota*; breeding; selection.

CAPÍTULO 1- CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. INTRODUÇÃO

Atualmente há maior consciência dos consumidores sobre a importância da seleção de alimentos saudáveis para prevenção de doenças e na melhoria da qualidade de vida. No âmbito dos alimentos preferidos ou recomendados, seja como fonte de alimento ou na prevenção de doenças estão as frutas.

Segundo a FAO (2001) nos últimos 10 anos a produção de frutas aumentou em 35%. O Brasil exportou aproximadamente 7.380.836 toneladas de frutas em 2004 (AGRIANUAL, 2006).

As frutas respondem por 6,4% das despesas médias das famílias brasileiras, onde o consumo de frutas é 57 kg/hab/ano. E ainda tem-se muito para expandir em comparação com outros países como Estados Unidos onde o consumo é de 150 kg/hab/ano e Europa 140 kg/hab/ano (NASCENTE, 2003).

O Brasil possui grande potencial para o cultivo de diversas espécies, pois apresenta uma diversidade muito grande de tipos de solos e climas que favorecem o cultivo de frutíferas tropicais, subtropicais e temperadas.

A procura pela diversificação de culturas proporcionou um aumento pelo interesse de cultivo e consumo de frutas exóticas. O aproveitamento de espécies frutíferas exóticas reflete na oferta de novas alternativas de frutas frescas para consumo e matéria-prima para agroindústria, constituindo uma preciosa fonte de alimentos.

Dentre essas espécies exóticas encontram-se a lichia que hoje é bastante comum e muito plantada, o jambo rosa, a pitaya e também o mamey (*Pouteria sapota*), uma fruta pouco conhecida mundialmente, mas nos países de origem, tem certa importância como fruta atrativa, de alto valor alimentar e adaptação às condições climáticas tropicais da região.

2. OBJETIVO

Muito pouco se conhece sobre o mamey, não existem estudos sobre a caracterização das diferentes plantas desta frutífera no país e por isso são encontradas plantas com variados comportamentos fenotípicos, de produção e qualidade dos frutos. A perda de material genético desconhecido pode comprometer a diversidade genética das espécies do banco de germoplasma da região. No entanto, dentro das espécies, os tipos são muito parecidos e, a classificação é dificultada visualmente.

Nesse contexto torna-se necessário a seleção das melhores variedades, que apresentam características atraentes para o mercado, quanto ao sabor, coloração, tamanho, valor nutricional e conformação das frutas.

A identificação dessas espécies e variedades tem se baseado tradicionalmente na descrição de características morfológicas (externas e internas) das plantas.

Diante disso o objetivo deste trabalho foi avaliar as características físicas e químicas dos frutos e as características morfológicas das folhas das diferentes plantas de mamey pertencentes à coleção do Banco Ativo de Germoplasma da FCAV, Campus de Jaboticabal-SP, com intuito de selecionar as mais promissoras para cultivos comerciais ou programas de melhoramento.

3. ORIGEM E DESCRIÇÃO

Pouteria sapota (Jacq.) H.E. Moore & Stearn, *Calocarpum sapota* (Jacq.) Merr., *Calocarpum mammosum* (L.) Pierre, ou Mamey, pertence à família Sapotaceae, na qual incluem aproximadamente 70 gêneros e mais de 800 espécies; dentre essas encontram-se o caimito (*Chrysophyllum caimito*), o abiu (*Pouteria caimito*), o canistel (*Pouteria campechiana*) e o sapoti (*Manilkara zapota*) (BALERDI et al., 2005).

Originário do México e América Central é bastante comum em Cuba, Norte da América do Sul e nas Índias Ocidentais. Porém somente após sua introdução na Flórida passou a ser mais conhecido e procurado, principalmente pelos latino-americanos. O mamey é utilizado principalmente para o consumo como fruta fresca, em sobremesas, compotas, geléias, polpas e sorvetes. As sementes podem também ser trituradas e usadas na preparação de chocolate amargo (BALERDI, et al., 2005).

Segundo CARRARA et al. (2004), o Fairchild Tropical Botanic Garden (FTBG) possui a coleção mais representativa e de maior diversidade de genótipos de mamey dos Estados Unidos.

BALERDI et al. (2005) citam que as árvores de mamey são grandes, podendo atingir 18 metros de altura em regiões tropicais. Possui copa densa e seus frutos são muito procurados também por pássaros e outros animais silvestres.

As folhas têm tamanho aproximado de 31 cm de comprimento e 10 cm de largura, são simples e formato variando entre lanceolada e obovada. Dependendo da cultivar (Tabela 2), as árvores podem perder a maioria de suas folhas após colheita ou inverno prolongado, porém desenvolve novas folhas rapidamente. As flores são perfeitas, pequenas e abundantes.

Os frutos de mamey são do tipo baga, formato ovóide ou elipsóide, e com cálice persistente na base. A maioria dos frutos apresentam comprimento variando entre 7 a 20 cm e peso 0,30 kg a 2,5 kg. A casca é espessa e de coloração amarronzada. A polpa, quando madura, pode ter coloração salmão, rosa, laranja, vermelha ou vermelho-marrom, é macia e suave e normalmente com pouca fibra. Tem sabor adocicado e único. Normalmente, o fruto contém uma única semente grande, mas podendo aparecer até quatro sementes, que têm a superfície brilhante, dura, marrom escuro, podendo se quebrar e germinar dentro de frutos maduros (BALERDI et al., 2005).

MAHATANATAWEE et al. (2005) estudando a atividade antioxidante de doze frutas tropicais, verificaram que os maiores teores de fenóis e capacidade

antioxidante foram encontradas nas seguintes frutas: goiaba vermelha, carambola, pitaya e mamey.

TABELA 1. Valor nutricional de 100 g de polpa de mamey.

Calorias	134 kcal	Colesterol	0
Proteína	2.1 g	Vitamina C	20 mg
Cálcio	39 mg	Vitamina A	410 UI
Ferro	1.0 mg	Gorduras	0.6 mg
Magnésio	30 mg	Fibras	2.6 g
Fósforo	28 mg	Sódio	10 mg
Potássio	344 mg		

Fonte: USDA, 2005.

Na Flórida a época de produção de frutos pode ser inverno ou verão dependendo da cultivar, sendo que cada cultivar tem sua época de maturação. A 'Pantin', por exemplo, a época de colheita se dá entre Julho e Agosto (Tabela 2). As árvores de mamey podem apresentar ao mesmo tempo, flores, frutos verdes e frutos maduros, e o período do florescimento até maturação dos frutos pode levar de 13 a 24 meses.

O mamey é considerado uma planta de clima tropical, tolerante as altas temperaturas, porém não tolerante ao frio e a solos mal drenados e inundados. Usualmente o mamey é propagado por sementes, sendo que sua propagação vegetativa é considerada difícil e dependente da época de realização. Na Flórida, aconselha-se que ela seja realizada entre março e maio, quando os dias são quentes, as noites amenas e a umidade do ar baixa (BALERDI et al., 2005), porém não existe nenhum estudo sobre o assunto.

As árvores originadas de sementes começam a produzir a partir de 7 anos e quando enxertadas, a frutificação dá-se entre 3 e 5 anos, chegando a produzir de 200 a 500 frutos por ano. Na Flórida 15 variedades de Mamey já foram definidas (Tabela 2), são tipos superiores selecionados e propagados vegetativamente, considerando-se as mais importantes a 'Pantin', 'Magana',

'Tazumal' e 'Pace'. A cultivar 'Pantin' é a mais plantada na Flórida e em segundo lugar é a 'Magana'. Essas duas cultivares correspondem por aproximadamente 98% da área plantada de mamey da Flórida (BALERDI et al., 2005).

Tabela 2. Principais características das cultivares de mamey da Flórida, EUA.

Cultivar	Origem ¹	Época de maturação	Tamanho frutos (g)	Cor polpa	Sabor	TamANH arvóRE	Tolerância ao frio	Preco cidade
'Copan'	TREC	Jul-Ago	425-900	Vermelha	Excelente	Médio	Não	Não
'Magana'	TREC	Abr-Mai	740-2400	Rosa	Bom	Pequena	Sim	Sim
'Mayapan'	TREC	Jul-Ago	510-1135	Vermelha	Bom	Grande	Não	Sim
'Tazumal' ²	TREC	Jan-Fev	400-850	Rosa	Bom	Médio	Sim	Não
'AREC' ³	TREC	Jul-Set	400-740	Rosa	Médio	Médio	-	Não
'Pantin'	'Pantin'	Jul-Ago	400-1130	Rosa- avermelha	Excelente	Grande	Não	Sim
'Piloto'	'Lara'	Ago-Set	400-740	Rosa- avermelha	Excelente	Médio	Não	Não
'Pace'	'Lara'	Mar-Abr	425-900	Salmon	Excelente	Grande	Sim	Sim
'Florida'	'Lara'	Mar-Abr	400-1130	Rosa- avermelha	Bom	Grande	Não	Não
'Lara'	'Lara'	Ago-Set	400-1130	Vermelho	Excelente	-	-	Sim
'Chenox'	Zill	Mai-Jun	400-850	Rosa	Bom	Médio	-	Não
'Abuelo'	Acosta	Out-Nov	740-2400	Vermelho- forte	Excelente	Médio	-	Não
'Francisco Fernancez'	Lessard & Lara	Ago-Set	560-700	Rosa- avermelha	Excelente	-	-	Não
'Flores'	Economou	Nov-Dez	740-2400	Vermelho	Excelente	-	-	Não
'Viejo'	Martinez	Dez	400-560	Vermelho- forte	Excelente	-	Sim	Não

¹TREC, Tropical Research and Education Center; Pantin, Don Pantin; Lara, Pablo Lara; Zill, Lawrence Zill; Lessard, Bill Lessard; Acosta, Beinvenido Acosta; Lessard & Lara, William Lessard and Pablo Lara; Economou, Tom Economou; Martinez, Ramon Martinez.

² 1-2 seeds per fruit ³ 3-4 seeds per fruit

Fonte: BALERDI et al., 2005.

4. CARACTERIZAÇÃO DE PLANTAS

A caracterização de cultivares é uma etapa essencial em programas de certificação, melhoramento e conservação de germoplasma, pois permite o monitoramento da qualidade genética (INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES, 1988; ZUBRZYCKI, 1997), podendo ser realizada com

base em diferenças morfológica das plantas, nas moléculas de proteínas e de DNA (FERREIRA & GRATTAPAGLIA, 1998).

O aproveitamento de recursos genéticos depende de sua caracterização e avaliação. A primeira vai de simples aspectos descritivos aos mais experimentais e a segunda deve ser realizada em comparação com materiais conhecidos, cujo desempenho seja algo mínimo a alcançar.

A caracterização morfológica consiste em fornecer uma identidade para cada material através do uso de uma série de descritores que permitam estudar sua variabilidade genética (RAMOS & QUEIROZ, 1999). São adotados descritores botânicos herdáveis, facilmente visíveis e mensuráveis, que, a princípio, são expressos em todos os ambientes (INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES, 1988). Esse tipo de análise é mais simples e de menor custo (BALLVE et al., 1997), embora apresente herança aditiva, os quais são altamente influenciados pelo ambiente, e pelas dificuldades de diferenciação de cultivares com grande semelhança fenotípica (OLIVEIRA et al., 2000).

Para diversas frutíferas, a distinção entre variedades pode ser realizada com base em características dos frutos e folhas, permitindo a diferenciação dessas plantas (GALÁN SAÚCO & MENINI, 1989).

Um dos itens mais importantes para a compreensão da variabilidade genética existente em uma coleção de germoplasma é a caracterização morfológica. A descrição acurada dos caracteres morfológicos exige estabelecimento prévio de listas de descritores, que proporcionam uma linguagem compreensível baseada no máximo de informações relativas aos recursos genéticos em estudo. O termo descritor se aplica a cada um daqueles caracteres considerados importantes e ou úteis para descrição de representantes de uma população (ALCAZAR, 1981, citado por MONÇANTO, 1997). Para caracterização de acessos de germoplasma deve-se buscar um mínimo de descritores que contenham o maior número de informações essenciais para a identificação e descrição de toda variabilidade abrangida pelos acessos de um banco (MONÇANTO, 1997).

4.1. Análise de Agrupamento

A finalidade da análise de agrupamento, segundo CRUZ & REGAZZI (1997) é reunir, por algum critério de classificação, os progenitores (ou outro tipo de unidade amostral) em vários grupos, de tal forma que possa existir homogeneidade dentro do grupo e heterogeneidade entre grupos.

As técnicas de análise de agrupamento têm por objetivo dividir um conjunto original de observações em vários grupos, segundo algum critério de similaridade ou dissimilaridade (CRUZ & REGAZZI, 1997).

Segundo DIAS et al. (1997), para que os genótipos sejam considerados similares ou relacionados, eles devem guardar pequena distância entre si.

Conforme CRUZ & REGAZZI (1997), o processo de agrupamento envolve basicamente duas etapas, a estimação de uma medida de similaridade (ou dissimilaridade) e a segunda, a adoção de uma técnica de agrupamento para formação de grupos.

Várias são as medidas de similaridade ou dissimilaridade e a escolha de uma ou outra é feita subjetivamente, levando em consideração vários fatores como a natureza das variáveis ou as escalas das medidas (FERREIRA, 1993). Dentre as medidas de dissimilaridade destacam-se a distância euclidiana e a distância generalizada de Mahalanobis (BARBOSA, 1997).

Para Fonseca (1993), o emprego de técnicas de agrupamentos, demonstrou-se viável e eficaz na identificação de amostras repetidas de germoplasma de feijão, podendo ser adotado rotineiramente no Banco de Germoplasma.

ENRIQUÉZ et a. (1988), obtiveram excelentes resultados quando aplicaram a técnica de análise de agrupamento com base na distância euclidiana média, em uma coleção de cacauzeiros de Turrialba, constatando a formação de vários grupos entre as cultivares avaliadas. Concluíram os autores que, para o cacau, quanto mais divergentes os genótipos, melhores resultados são obtidos em cruzamentos interclonais.

5. COMPOSIÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DOS FRUTOS

CANTILLANO et al. (2001) relataram que um dos aspectos relevantes no mercado de frutas frescas é a qualidade. O conceito moderno de qualidade envolve, além das características dos frutos, os processos utilizados na produção e comercialização. A qualidade das frutas pode ser definida por fatores intrínsecos e extrínsecos. Como fatores intrínsecos podem ser citados: tamanho, peso, cor, textura, sólidos solúveis, acidez, fatores nutritivos (minerais, vitaminas, água), fatores toxicológicos e de qualidade sanitária. Como fatores extrínsecos podem ser considerados: apresentação e homogeneidade do produto, facilidade de consumo e tipo de embalagem, seja para proteger o produto, seja para atender às necessidades do cliente (preservação do meio ambiente, informação e outros).

A constituição física e química do fruto é determinada pelo efeito integrado de muitos fatores, como a variedade, porta-enxerto, clima, solo, altitude, adubações, tratamentos culturais, irrigação, doenças, poda, produtividade, danos mecânicos, idade da árvore, posição e estágio de maturação do fruto (VIÉGAS, 1991; WHEATON et al., 1999).

Segundo DI GIORGI et al. (1992) as características de qualidade estão referidas não apenas à aparência do fruto, sabor e aroma (subjetivas), sólidos solúveis, cor, peso do fruto, consistência, ácidos, óleos, compostos nitrogenados, vitaminas e % de suco (físico-químico) e de microrganismos, mas também aos danos por pragas, doenças, ventos, geadas e colheita mal feita, presença de sementes e pequeno tamanho do fruto.

Para a indústria de alimentos, a qualidade não se restringe apenas às características químicas, mas também às físicas, que estão relacionadas ao rendimento do produto, tais como peso médio, tamanho, espessura da casca, número de sementes por fruto e rendimento em suco. No caso do mamey foi encontrado somente dados das características peso dos frutos, número de sementes por fruto, coloração da polpa e sabor.

As características físicas assim como, os principais aspectos físico-químicos dos frutos variam muito entre as espécies. Em uma mesma espécie isto ocorre principalmente em função do local de cultivo e da variabilidade dos materiais.

5.1. Sólidos Solúveis

Os sólidos solúveis representam os compostos solúveis em água presentes no fruto, como açúcares, vitaminas, ácidos, aminoácidos e algumas pectinas. O teor de sólidos solúveis é dependente do estágio de maturação no qual o fruto é colhido e, geralmente, aumenta durante o amadurecimento pela biossíntese ou degradação de polissacarídeos (CHITARRA & CHITARRA, 1990).

É um parâmetro que tem sido usado como indicador da qualidade dos frutos, incluindo melão (GRANGEIRO et al., 1999) e pinha (MAIA et al., 1986), dentre outros.

O teor de sólidos solúveis é de grande importância nos frutos, tanto para o consumo "in natura" como para o processamento industrial, visto que elevados teores desses constituintes na matéria-prima implicam menor adição de açúcares, menor tempo de evaporação da água, menor gasto de energia e maior rendimento do produto, resultando em maior economia no processamento (PINHEIRO et al., 1984).

Métodos baseados em espectroscopia têm sido usados para a avaliação do teor de sólidos solúveis em vários tipos de frutos (MARTINSEN & SCHAARE, 1998). Contudo, os métodos destrutivos, isto é, baseados no processamento do material e posterior uso do refratômetro ainda são os mais usados (MAIA et al., 1986; GRANGEIRO et al., 1999) por serem simples, baratos e fáceis de serem empregados. No uso de tais métodos, a porção do fruto a ser avaliada deve ser obtida de tal maneira que o teor de sólidos solúveis nela determinado represente o teor de todo o fruto. Em alguns tipos de frutos, isto é importante, mesmo para o agricultor. Por exemplo, para ser exportado, o melão necessita ter

um teor de sólidos solúveis mínimo de 8 % caso o mercado importador seja o europeu. No caso do mercado norte-americano, este valor passa a ser de 9 % (BLEINROTH, 1994). Desta maneira, a determinação do teor de sólidos solúveis passa a ser uma atividade rotineira entre agricultores e no caso específico do mamey pode ser importante para determinar o ponto de colheita dos frutos.

5.2. Acidez total (AT) e pH

A acidez de um fruto é dada pela presença dos ácidos orgânicos. Os ácidos orgânicos servem de substrato para a respiração, sendo fundamentais na síntese de compostos fenólicos, lipídios e aromas voláteis. Os ácidos são encontrados nos vacúolos das células na forma livre e ou combinados com sais, ésteres e glicosídeos (CHITARRA & CHITARRA, 1990).

O teor de ácidos orgânicos tende a diminuir durante o processo de maturação, devido à oxidação dos ácidos no ciclo dos ácidos tricarbóxicos em decorrência da respiração. Assim, a variação da acidez pode ser um indicativo do estágio de maturação do fruto, já que a acidez decresce em função do avanço da maturação.

Para o sapoti (*Manilkara zapota*), trabalhos citados por ROY & JOSHI (1997), em frutos maduros da cultivar *Kalipatti* foram encontrados teores de acidez de 0,11%. De fato, o sapoti é um fruto de baixa acidez, nos frutos maduros das cultivares *Cricket Ball* e *Oblong*, a acidez total titulável é de 0,06 e 0,09% respectivamente (SELVARAJ & PAL, 1984). Em correspondência, o pH dos frutos é elevado, 5,37, ou variando entre 5,26 e 5,67, segundo ARAÚJO NETO (2000). Do ponto de vista de tecnologia de alimentos, o pH do sapoti está acima da faixa considerada segura, levando à necessidade de cuidados especiais no processamento.

Durante o amadurecimento, normalmente há diminuição da acidez e, conseqüentemente, aumento do pH. MAIA et al. (1986) determinaram, para mangas brasileiras nos estádios “de vez” e “maduro”, valores de pH compreendidos entre 2,8 a 4,4, sendo a manga considerada um fruto ácido e a

maioria das cultivares apresenta valores de pH abaixo de 4,5 (BERNIZ, 1984). Já para banana o pH do fruto verde varia de 5,0 a 5,6 e o fruto maduro de 4,2 a 4,7 (BLEINROTH, 1993).

5.3. Relação Sólidos Solúveis e Acidez Titulável (SS/AT)

A relação entre SS e AT fornece um indicativo do sabor do fruto, pois relaciona a quantidade de açúcares e ácidos presentes. A relação SS/AT tende a aumentar durante o amadurecimento, devido ao aumento nos teores de açúcares e à diminuição dos ácidos. Dessa forma, todos os fatores, sejam eles ambientais ou fisiológicos, que interferem no metabolismo dos açúcares e ácidos, estarão interferindo na relação SS/AT e, conseqüentemente, no sabor do fruto (SALLES & TAVARES, 1999).

A relação sólidos solúveis e acidez total têm sido associados ao estágio de maturidade fisiológica dos frutos e seu equilíbrio é responsável em grande parte ao sabor dos frutos (CHITARRA & CHITARRA, 1990; SEYMOUR et al., 1993; COSTA et al., 2004).

Essa relação “ratio” é também usada para determinar a maturação dos frutos, como é o caso da laranja, e, conseqüentemente, a colheita (SOULE & GRIERSON, 1986).

5.4. Ácido Ascórbico

O ácido ascórbico (AA), também conhecido como vitamina C, é produzido sinteticamente e extensivamente usado na indústria de alimentos pela ação antioxidante (CHAMBERS et al., 1996). Ela recebe o nome de ácido ascórbico, que é a forma principal de atividade biológica.

O solo, o clima, as condições pluviométricas, o grau de maturação e a temperatura de armazenamento influem na composição vitamínica do alimento.

O ácido ascórbico é muito instável. Pesquisadores têm examinado perdas de vitamina C e sugerido que ela é uma boa indicadora do valor nutricional de

frutas e hortaliças. A estabilidade das vitaminas em alimentos é afetada por vários fatores, incluindo temperatura, luz, oxigênio e pH (KLEIN, 1987; citado por CARVALHO, 2000).

Em muitos alimentos é adicionado como suplemento (sucos de frutas, por exemplo), sendo usado na medicina na forma de pílulas como componente de tabletes multivitamínicos. O AA é um agente redutor em solução aquosa. Essa propriedade torna-se menos pronunciada em meio não aquoso. O caráter ácido e a ação redutora são atribuídos ao grupo enodiol (-COH=COH-) (DAVIS et al., 1991).

A oxidação aeróbica do AA depende do pH, exibindo máximos em pH 5 e pH 11,5. Essa reação é mais rápida e sua degradação mais extensiva em meio alcalino. Oxidação degradativa também ocorre em condições anaeróbicas, porém em menor extensão (DAVIS et al., 1991).

Estudos bioquímicos relacionados ao AA abordam aspectos imunológicos, oncológicos, endocrinológicos, neurológicos, digestivos. Estudos de absorção, detoxificação e prevenção da catarata também são realizados (DAVIS et al., 1991).

A vitamina C é essencial à saúde. Desempenha papel fundamental no desenvolvimento e regeneração dos músculos, pele, dentes e ossos, na formação do colágeno, na regulação da temperatura corporal, na produção de diversos hormônios e no metabolismo em geral. A falta dessa vitamina no organismo aumenta a propensão a doenças. A carência severa torna o organismo vulnerável a doenças mais graves, como por exemplo, o escorbuto. Entretanto, consumida em altas doses, pode provocar efeitos colaterais, tais como: diarreia, dor abdominal e cálculos renais em pessoas geneticamente predispostas.

A necessidade diária de vitamina C varia conforme idade e condições de saúde. Assim, as frutas frescas, principalmente as cítricas, são fontes ideais de vitamina C. O tomate e folhas verdes contêm teores variáveis dessa vitamina (DOSUNMU & JOHNSON, 1995; FRANCO & SHIBAMOTO, 2000) e outras

frutas, tais como acerola, caju, goiaba e uva, também são fontes alternativas de vitamina C.

As fontes de AA são classificadas em diferentes níveis: fontes elevadas contêm de 100 a 300 mg / 100 g, como por exemplo, morango, goiaba e abacaxi; fonte média contém de 50 a 100 mg / 100 g, e.g. laranja, limão e papaia, e fontes baixas contêm de 25 a 50 mg / 100 g, e.g. lima, pera e manga (GARDENER et al., 2000).

A caracterização e a distribuição de AA em frutos tropicais é relevante, pois pode contribuir para um aproveitamento mais racional dos recursos naturais gerando benefícios sociais e econômicos.

Para o mamey foram encontrados valores de vitamina C de 20 mg / 100g (USDA, 2005), por isso é necessário fazer também uma avaliação desses teores para as plantas da região.

5.5. Firmeza

A firmeza é um dos atributos de qualidade de maior importância em frutas e hortaliças. Pode ser avaliada tanto por métodos subjetivos, pela compressão do produto com o polegar ou por painel de análise sensorial, quanto por métodos objetivos que correspondem a uma expressão numérica das características da firmeza, com auxílio de instrumentos, entre os quais, penetrômetros, pressurômetros, testadores da compressão, como cisalhamentos e tensão (CHITARRA & CHITARRA, 1990). Estes instrumentos determinam a firmeza da fruta de forma destrutiva, medindo a resistência da polpa à deformação e ao esforço cortante, introduzindo-se o cilindro no fruto desprovido de casca (CORREA, 1998).

A firmeza foi definida por MEDLICOTT (1986) como o máximo de força requerida para que uma parte conhecida da ponteira penetrasse na polpa da fruta.

Outro fato importante que influencia no amaciamento é a perda de água, o que, por sua vez, durante o armazenamento, pode influenciar a perda da

firmeza, pois a água ajuda a manter a estabilidade estrutural e a integridade da membrana (EVANGELISTA, 1999).

Em manga, por exemplo, ocorre o amaciamento durante o amadurecimento e o armazenamento, sendo este processo de especial interesse para a conservação e o processamento industrial. Estas modificações estão correlacionadas à hidrólise dos polissacarídeos da parede celular, como a degradação enzimática da protopectina e à solubilização de conteúdos celulares e da parede celular (BRINSON et al., 1988).

5.6. Tamanho, Diâmetro e Peso dos Frutos.

O crescimento do fruto é um processo contínuo, que vai desde o florescimento até a maturação, embora numa taxa variável. Seu aumento de massa adapta-se bem à curva sigmoideal, e algumas variedades mostram uma progressão direta, correspondente a um período da taxa de crescimento constante. Este aumento de massa fresca do fruto é devido ao acúmulo de água, cujos teores se tornam máximos pouco antes ou na maturação. O tamanho do fruto é importante como componente do rendimento, aceitação como fruta direta e, em alguns casos, com a % de suco (GUARDIOLA, 1992).

Em laranja, até certos limites, o tamanho do fruto está inversamente relacionado com o número de frutos por árvores (GOLDSCHMIDT & MONSELISE, 1977). Para o maracujá os caracteres diâmetro longitudinal e transversal do fruto determinam o tamanho e o formato dos frutos. O tamanho dos frutos define a classificação por tipo, fator importante na comercialização desta espécie (PIZA JÚNIOR, 1998).

O tamanho do fruto é determinado pelas características genéticas, práticas culturais e fatores relacionados à condição interna da planta. É reconhecida também a influência da nutrição mineral e do fornecimento de água. Para o mamey pode ser observado na Tabela 2, que as diferentes cultivares de mamey plantadas da Flórida apresentam variabilidade no tamanho dos frutos,

sendo essa característica importante para o consumo como fruta fresca ou para o processamento.

6. REFERÊNCIAS

AGRIANUAL 2006: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2006. p. 169-171.

ARAÚJO NETO, S.E. **Desenvolvimento, maturação e determinação do ponto de colheita do sapoti (*Manilkara achras* (Mill.) Fosberg)**. Mossoró, 2000. 45p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 2000.

BALERDI, C.F.; CRANE, J.H.; MAGUIRE, I. **Mamey sapote growing in the Florida home landscape**. University of Florida, 2005. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/MG331.2005>>. Acesso em: 22 set. 2007.

BALLVE, R.M.L.; MEDINA-FILHO, H.P.; BORDIGNO, R. Identification of reciprocal hybrids in citrus by the broadness of the leaf petiole wing. **Brazilian Journal of Genetics**, Ribeirão Preto, v.20, n.4, p. 697-702, 1997.

BARBOSA, A. M. M. **Análise de variabilidade genética em progênies de pupunha (*Bactris gasipaes* H.B.K) por caracteres agronômicos e RAPD**. 1997. 110 p. (Dissertação – Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1997.

BERNIZ, P. J. **Avaliação industrial de variedades de manga (*Mangifera indica* L.) para elaboração de nectar**. 1984. 55 p. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1984.

BLEINROH, E.G. Matéria-prima. In: ITAL. **Banana**. Campinas, 1993.302p.

BLEINROTH, E.W. Determinação do ponto de colheita. In: NETTO, A.G. **Melão para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita**. Brasília, MAARA/FRUPEX, 1994. p.11-21. (Publicações Técnicas).

BRINSON, K.; DEY, P. M.; JOHN, M. A.; PRIDHAM, J. B. Postharvest changes in *Mangifera indica* mesocarp cell walls and cytoplasmic polysaccharides. **Phytochemistry**, Oxford, v. 27, n. 3, p. 719-723, 1998

CANTILLANO, R. F. F.; MADAIL, J. C. M.; MATTOS, M. L. T. Mercado de alimentos: tendência mundial. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 22, n. 213, p. 79-84, 2001.

CARRARA, S.; CAMPBELL, R.; SCHELL, R. Genetic variation among cultivated selections of mamey sapote (*pouteriaspp.* [sapotaceae]). **Proc. Fla. State Hort. Soc.**, Flórida, v.117, p.195-200, 2004.

CARVALHO, A. V. **Avaliação de kiwis cv. Hayward, minimamente processados**. 2000. 86 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade federal de Lavras, Lavras, MG.

CHAMBERS, S. J. ; LAMBERT, N. ; PLUMB, G. W. ; WILLIAMSON, G. Evaluation of the antioxidant properties of a methanolic extract from juice plus fruit and juice plus vegetable (dietary supplements). **Food Chemistry**, v.57, n. 2, p.271-274, 1996.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEFE, 1990. 320 p.

CORREA, P. C. Avaliação destrutiva e não destrutiva de qualidade de produtos vegetais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27, 1998, Poços de Caldas - MG. **Anais...** Poços de Caldas: SBEA, 1998. p. 9-81.

CORRÊA, S. **Anuário brasileiro da fruticultura 2002**. Santa Cruz do Sul/RS: Gazeta do Sul, 2002. 176 p.

COSTA, N.P. da; LUZ, T. L. B.; GONÇALVES, E.P.; BRUNO, R.de L. A. Caracterização físicoquímica de frutos de umbuzeiro (*Spodias tuberosa* ARR. CÂM,) colhidos em quatro estádios de maturação. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 20, n.2, p.65-71, 2004.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: Imprensa Universitária, 1997. 390 p.

DAVIES, M. B. ; AUSTIN, J. ; PARTRIDGE, D. **Vitamin C: its chemistry and biochemistry**. Cambridge: Royal Society of Chemistry. 1991. p. 414.

DI GIORGI, F.; DIB, K.; MARCHI, R.J.; IDE, B.Y.; TRIBONI, H.R.; WAGNER, R.L. Qualidade da laranja para industrialização. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS, 2., 1992, Bebedouro, SP. **Anais...** Campinas, Fundação Cargill, 1992, p. 204-17

DIAS. L. A. dos S; KAGEYAMA, P. Y., CASTRO, G. C. T. Divergência genética multivariada na preservação de germoplasma de cacau (*Theobroma cacao* L.). **Agrotropica**, Itabuna, v. 9, n.1, p. 29-40, 1997.

DOSUNMU, M. I. ; JOHNSON, E. C. Chemical evaluation of the nutritive value and changes in ascorbic acid content during storage of the fruit of bitter kola (*Garcinia kola*). **Food Chemistry**, v.54, n.1, p.67-71, 1995.

ENRÍQUEZ, G.A.; QUIRÓS, S.; LÓPEZ, O. Caracterización y relación fitogenética de frutos y almendras de cacao de cultivares de la colección de Turrialba, Costa Rica. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CACAO, 10., 1987, Santo Domingo. **Actas...** Lagos: Cocoa Producers' Alliance, 1988. p. 593-598.

EVANGELISTA, R. M. **Qualidade de mangas 'Tommy Atkins' armazenadas sob refrigeração e tratadas com cloreto de cálcio pré-colheita.** 1999. 129 p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.

Food and Agriculture Organization. Production yearbook, 2001. Disponível em: <<http://apps.fao.org>>.

FERREIRA, D. F. **Métodos de avaliação da divergência genética em milho e suas relações com cruzamentos dialélicos.** 1993. 68p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1993.

FERREIRA, M.E.; GRATTAPAGLIA, D. **Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética.** 3. ed. Brasília: Embrapa-Cenargen, 1998. 220p.

FONSECA, J. R. **Emprego da análise multivariada na caracterização de germoplasma de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.).** 1993. 123 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1993.

FRANCO, M. R.; SHIBAMOTO, T. Volatile composition of some brazilian fruits: umbu-cajá (*Spondias citherea*), camu-camu (*Myrciaria dubia*), araçá-boi (*Eugenia stipitata*), and cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*). **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v.48, p.1263-1265, 2000.

GALÁN SAÚCO, V.; MENINI, U.G. **Litchi cultivation**. Roma: FAO Plant Production and Protection, 1989. 136. (Paper, 83)

GARDENER, P. T.; WHITE, T. A. C.; McPHAIL, D. B.; DUTHIE, G. G. The relative contributions of vitamin C, carotenoids and phenolics to the antioxidant potencial of fruit juices. **Food Chemistry**, Barking, v.68, p.471-474, 2000.

GOLDSCHMIDT, E. E., MONSELISE, S. P. Hormonal control of flowering in citrus trees and other woody perennials. In: Physiological assumptions toward the development of a citrus fruiting model. **Proceeding Internacional Society Citriculture**, v. 2, p. 668-72, 1977.

GRANGEIRO, L.C.; PEDROSA, J.F.; BEZERRA NETO, F; NEGREIROS, M.Z. de. Qualidade de híbridos de melão-amarelo em diferentes densidades de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.17, n. 3, p.110-113, 1999.

INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES. **Descriptors for citrus**. Rome, 1988. 27p.

MAHATANATAWEE, K.; GOODNE, K.; BALDWIN, E.; MANTHEY, J.; LUZIO, G. **Total antioxidant activity of Florida's tropical fruit**: first report for Trust Fund Project with Tropical Fruit Growers of South Florida USDA/ARS. Winter Haven: Citrus & Subtropical Products Laboratory, 2005.

MAIA, G. A.; SILVA, M. DE F. A.; HOLANDA, L. F. F. DE; MONTEIRO, J. C. S.; ORIÁ, H. F.; FIGUEIREDO, R. W. DE Estudo da maturação de algumas variedades de manga (*Mangifera indica* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 8, n. 2, p. 67-74, 1986.

MAIA, G.A.; MESQUITA FILHO, J.A.; BARROSO, M.A.T.; FIGUEIREDO, R.W. Características físicas e químicas da ata. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.21, n.10, p.1073-1076, 1986.

MARTINSEN, P.; SCHAARE, P. Measuring soluble solids distribution in kiwifruit using near-infrared imaging spectroscopy. **Postharvest Biology and Technology**, New York, v.14, n. 3, p.271-281, 1998.

MEDLICOTT, A. P.; BHOGOL, M.; REYNOLDS, S. B. Changes in peel pigmentation during ripening of mango fruit (*Mangifera indica* var. Tommy Atkins). **Annals of Applied Biology**, London, v. 109, n. 3, p. 651-656, 1986.

MONÇANTO, L. Descritores morfológicos aplicados a germoplasma de espécies de *Arachis* da secção *Caulorrhizae*. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS, I., 1997, Campinas. **Programa e Resumos...** Campinas: IAC/EMBRAPA, 1997. p.22.

NASCENTE, A. S. **A fruticultura no Brasil**. Disponível em: <<http://www.sede.embrapa.br>> . Acesso em: 23 mar, 2003.

OLIVEIRA, R.P.; NOVELLI, V.M.; MACHADO, M.A. Freqüência de híbridos em cruzamento entre tangerina 'Cravo' e laranja 'Pêra': análise de marcadores morfológicos e RAPD. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.9, p. 1895-1903, 2000.

PINHEIRO, R.V.R.; MARTELETO, L.O.; SOUZA, A.C.G. de; CASALI, W.D.; CONDÉ, A.R. Produtividade e qualidade dos frutos de dez variedades de goiaba, em Visconde do Rio Branco, Minas Gerais, visando ao consumo ao natural e à industrialização. **Revista Ceres**, Viçosa, v.31, n. 177, p. 360-387, 1984.

PIZA JÚNIOR, C. T. A cultura do maracujá na região sudeste do Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais ...** Jaboticabal: editora, 1998. p. 20-48.

RAMOS, S.R.R.; QUEIROZ, M.A. Caracterização morfológica: experiência do BAG de cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido, com acessos de abóbora e moranga. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.17, suplemento, p.9 – 12, 1999.

ROY, S.K.; JOSHI, G.D. Sapota. In: MITRA, S.K. **Postharvest physiology tropical and subtropical fruits**. New York: CAB, 1997. p. 387-396.

SELVARAJ, Y.; PAL, D.K. Changes in the chemical composition and enzyme activity of two sapodilla (*Manilkara zapota*) cultivars during development and ripening. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v. 59, n. 2, p. 275-281, 1984.

SALLES, J. R. de J.; TAVARES, J. C. Vida útil pós-colheita de manga (*Mangifera indica* L. cv. Tommy Atkins): Influência da temperatura e do estágio de maturação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, n. 2, p.171-176, 1999.

SEYMOUR, G.B.; TAYLOR, J.E.; TUCKEY, G.A. **Biochemistry of fruit ripening**. London: Chapman & Hall, 1993. 454 p.

SOULE, I.; GRIERSON, W. Anatomy and physiology. In: WARDOWSHI, W.F., NAGY, S. **Fresh citrus fruits**. New York: editora Van Nostrand Reinhold, 1986. p.1-22.

UNITED STATES Department of Agriculture, Agricultural Research Service. **Nutrient database for standard reference**, Release 18. Disponível em: <<http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp>. 2005>. Acesso em: 19 abr. 2002.

VIÉGAS, F. De C.P. A industrialização dos produtos cítricos. In: RODRÍGUEZ, O. et al. (Ed.). **Citricultura brasileira**. 2. ed. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1991. v.2, p. 898-922.

WHEATON, T. A.; CASTLE, W. S.; WHITNEY, J. D.; TUCKER, D. P. H. Horticultural practices for citrus health. In: TIMMER, L. W., DUNCAN, L. W. **Citrus health management**. St. Paul: Amer. Phytopathological Society, 1999. p. 49-58.

ZUBRZYCKI, H.M. **Descritores básicos de diferentes órgãos de plantas cítricas para identificar mutantes, cultivares e híbridos**. Corrientes: Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária, 1997. 14p.

CAPÍTULO 2 - CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE FRUTOS DE MAMEY

RESUMO – O mamey (*Pouteria Sapota*) originário do México e América Central, é bastante comum em Cuba, Norte da América do Sul e nas Índias Ocidentais. Porém somente após sua introdução na Flórida passou a ser mais conhecido e procurado, principalmente pelos latino-americanos. Para diversas frutíferas, a distinção entre variedades pode ser realizada com base em características dos frutos, permitindo a diferenciação dessas plantas. Diante disso, realizou-se o presente trabalho, verificando a possibilidade da distinção de plantas de mamey pertencentes à coleção do Banco Ativo de Germoplasma, da FCAV, Campus de Jaboticabal-SP, através de características físicas e químicas dos frutos. Foram avaliadas: massa (g), comprimento (cm), diâmetro (cm), rendimento de polpa (%), acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), ácido ascórbico (AA), pH e “ratio”(SS/AT) de frutos de treze plantas de mamey. Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que existem diferenças significativas para todas as variáveis avaliadas entre as diferentes plantas de mamey, possibilitando a seleção de matrizes promissoras, para implantação de pomares comerciais.

Palavras-chave: *Pouteria sapota*; caracterização físico-química; seleção.

1. INTRODUÇÃO

A procura pela diversificação de culturas proporcionou um aumento pelo interesse de cultivo e consumo de frutas exóticas. Este mercado é impulsionado pela busca por produtos diversificados onde o aroma, sabor e valor nutritivo são valorizados. Para o sucesso da comercialização de um produto faz-se necessária a obtenção da melhor qualidade possível do mesmo. Assim, para frutos consumidos frescos certos critérios visuais (forma, tamanho e cor) são indispensáveis, no entanto, para a indústria, além da aparência, sua qualidade organoléptica é importante.

O Brasil possui grande potencial para o cultivo de diversas espécies, pois apresenta uma diversidade muito grande de tipos de solos e climas que favorecem o cultivo de frutíferas tropicais, subtropicais e temperadas (SIMÃO, 1998).

Pouteria sapota (Jacq) H.E. Moore & Stearn, ou Mamey, é uma fruta pouco conhecida, mas nos países de origem, tem certa importância como fruta atrativa, de alto valor alimentar e adaptação às condições climáticas tropicais da região. Pertence à família Sapotaceae, na qual incluem aproximadamente 70 gêneros e mais de 800 espécies; dentre essas encontram-se o caimito (*Chrysophyllum caimito*), o abiu (*Pouteria caimito*), o canistel (*Pouteria campechiana*) e o sapoti (*Manilkara zapota*) (BALERDI et al., 2005).

Originário do México e América Central é bastante comum em Cuba, Norte da América do Sul e nas Índias Ocidentais. Porém somente após sua introdução na Flórida passou a ser mais conhecido e procurado, principalmente pelos latino-americanos. Segundo CARRARA et al. (2004), o Fairchild Tropical Botanic Garden (FTBG) possui a coleção mais representativa e de maior diversidade de genótipos de mamey dos Estados Unidos.

O mamey é considerado uma planta de clima tropical, tolerante as altas temperaturas, porém não tolerante ao frio e a solos mal drenados e inundados. Usualmente o mamey é propagado por sementes, sendo que sua propagação vegetativa é considerada difícil e dependente da época de realização. Na

Flórida, aconselha-se que ela seja realizada entre março e maio, quando os dias são quentes, as noites amenas e a umidade do ar baixa (BALERDI et al., 2005).

As árvores originadas de sementes começam a produzir a partir de 7 anos e quando enxertadas, a frutificação da-se entre 3 e 5 anos, chegando a produzir de 200 a 500 frutos por ano. Na Flórida 15 variedades de Mamey já foram definidas, são tipos superiores selecionados e propagados vegetativamente, considerando-se as mais importantes a “Pantin”, “Magana”, “Tazumal” e “Pace” (BALERDI et al., 2005).

A caracterização de cultivares é uma etapa essencial em programas de certificação, melhoramento e conservação de germoplasma, pois permite o monitoramento da qualidade genética (INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES, 1988; ZUBRZYCKI, 1997), podendo ser realizada com base em diferenças morfológica das plantas, nas moléculas de proteínas e de DNA (FERREIRA & GRATTAPAGLIA, 1998). A escolha do método a ser empregado dependerá das condições técnicas existentes e da genética das espécies.

Para diversas frutíferas, a distinção entre variedades pode ser realizada com base em características dos frutos e folhas, permitindo a diferenciação dessas plantas (GALÁN SAÚCO & MENINI, 1989). Desta forma, realizou-se o presente trabalho, com o objetivo de distinção de plantas de mamey pertencentes à coleção do Banco Ativo de Germoplasma, da FCAV, Câmpus de Jaboticabal-SP, através de características dos frutos, com o intuito de selecionar as mais promissoras para cultivos comerciais ou programas de melhoramento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As avaliações foram realizadas em treze plantas de mamey, originadas de sementes, trazidas da Flórida em 1985, dentro do projeto de introdução e avaliação, da FCAV em colaboração com o Cenargen, Embrapa (DONADIO et al, 1998). As plantas encontram-se na área experimental do Departamento de

Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP – Campus de Jaboticabal-SP. As coordenadas geográficas do local são latitude 21°17'05" S e longitude 48°17'09" W, com altitude de aproximadamente 590 m.

O clima da região, segundo classificação de Köppen, é do tipo Cwa, subtropical, relativamente seco no inverno, com chuvas no verão, apresentando temperatura média anual de 22 °C e precipitação pluviométrica de 1.552 mm.

Os frutos foram avaliados quando estavam aptos para consumo, ou seja, quando os frutos encontravam-se macio ao tato. No caso do mamey é difícil de definir o ponto de colheita pela coloração da casca, pois ela não muda de cor do fruto verde para fruto maduro.

Os tratamentos foram constituídos por plantas de mamey em função da alta variabilidade observada resultante da segregação genética, que foram identificadas da seguinte maneira: P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P11, P12, P13 e P14. A planta P10 não foi avaliada, pois não produz frutos.

Foram coletados 50 frutos por planta e transportados para o Laboratório de Produtos Hortícolas do Departamento de Produção Vegetal da UNESP-FCAV, para as seguintes avaliações: massa fresca (g), comprimento e diâmetro (cm), porcentagem de polpa, acidez titulável, vitamina C, sólidos solúveis, pH, firmeza e número de sementes por fruto. Cada planta foi representada por cinco repetições, com 10 frutos cada.

2.1. Caracterização física

a) Comprimento e diâmetro dos frutos: determinados com auxílio de um paquímetro digital, expresso em centímetros.

b) Massa fresca dos frutos, casca e semente: obtido com auxílio de uma balança digital com variação de ± 5 g, sendo os dados expressos em g.

c) Rendimento de polpa (% polpa): obtido pela diferença entre massa do fruto e a casca mais a semente.

d) Firmeza: determinada com o auxílio de um penetrômetro digital, com ponteira de 8 mm. Foram feitas quatro medições por fruto, na região equatorial,

após remoção de pequena porção da casca. Os resultados obtidos foram expressos em Newton (N).

e) Número de sementes/fruto: a contagem das sementes foi realizada após a extração da casca e polpa dos frutos, obtendo-se o número de sementes por fruto.

2.2. Caracterização química

a) Sólidos solúveis (SS): determinado por leitura em refratômetro ATAGO N-1, segundo a metodologia da AOAC (1992);

b) pH: determinado no extrato do suco, utilizando-se um medidor de pH de bolso modelo Checker.

c) Acidez titulável (AT): determinação por titulação com solução de NaOH 0,1N e indicador fenolftaleína, de acordo com o INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985). Os resultados foram expressos em % de ácido cítrico.100g⁻¹ de polpa.

d) "ratio" (SS/AT): obtida pela divisão do teor de sólidos solúveis pela acidez titulável.

e) Ácido ascórbico: mg de ácido ascórbico por 100 g de polpa, foi obtida através da titulação com 2,6 diclorofenol indofenol de sódio (2,6 DINa);

2.3. Análise dos Dados

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. Foram realizadas análises de correlação entre todas as variáveis avaliadas, baseando-se na significância de seus coeficientes. A classificação de intensidade da correlação para $p < 0,01$, é considerada muito forte ($r \pm 0,91$ a $\pm 1,00$), forte ($r \pm 0,71$ a $\pm 0,90$), média ($r \pm 0,51$ a $\pm 0,70$) e fraca ($r \pm 0,31$ a $\pm 0,50$) (GUERRA & LIVEIRA, 1999). Adicionalmente, foi realizada uma análise de agrupamento, com base nas características físicas e químicas dos frutos. A análise multivariada (UPGMA) e os dendogramas foram realizados utilizando o programa STATISTICA.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se diferenças significativas para todas as variáveis avaliadas entre as treze plantas de mamey. Confirmando a existência de variabilidade entre elas (Tabelas 1 e 2).

3.1. Características físicas dos frutos

Na Tabela 1, observa-se que o indivíduo P3 apresentou valores superiores aos demais em quase todas as variáveis avaliadas. Observou-se que este indivíduo apresentou valor 34% superior para a variável comprimento do fruto e de 68% superior para a variável massa fresca em relação a média geral das demais plantas. Essa superioridade demonstrada nas características acima citadas pode ser usada para selecionar esta planta como uma possível matriz visando tamanho de frutos.

O comprimento do fruto apresentou média geral de 12,9 cm, com valores variando de 10,19 a 17,31 cm, sendo que a planta P8 apresentou menor comprimento e diâmetro de frutos. E as plantas P1, P2, P4, P6, P9, P12, P13 e P14 não diferiram estatisticamente entre si, demonstrando que a maioria das plantas avaliadas apresentam comprimentos de frutos similares.

O diâmetro dos frutos das plantas apresentaram média de 7,8 cm, variando entre 7,05 a 9,5 cm. Observa-se que esta variável apresentou baixo coeficiente de variação (3,29%) assim como na variável comprimento de fruto (3,7%) o que demonstra que estas características apresentam uma boa uniformidade.

Ao se comparar as médias de massa fresca dos frutos, observou-se variação entre as diferentes plantas. A planta P7 apresentou o menor valor (317,71 g) e a planta P3 mostrou-se superior estatisticamente às demais, registrando-se o maior valor (765,8 g), semelhante ao peso da cultivar 'Magana' da Flórida (BALERDI et al., 2005).

Tabela 1. Valores médios das características físicas de frutos de diferentes plantas de mamey, Jaboticabal - 2007

Planta	Comprimento	Diâmetro	Massa	Rendimento	Firmeza	n° sementes/
	(cm)		Fresca (g)	de Polpa (%)	(N)	fruto
P1	12,97 bcd	7,79 de	386,53 de	66,02 cde	4,2 ab	1,0 b
P2	13,44 b	7,72 de	435,20 de	67,22 bcde	1,8 c	2,0 a
P3	17,31 a	9,50 a	765,82 a	82,49 a	3,4 abc	1,0 b
P4	13,07 bcd	7,6 def	393,66 de	57,57 e	3,4 abc	2,0 a
P5	12,16 cde	7,76 de	374,76 de	63,99 de	4,6 a	2,0 a
P6	13,46 b	7,05 f	374,44 de	67,05 bcde	1,6 c	1,6 ab
P7	11,12 ef	7,17 ef	317,71 e	63,64 de	1,8 c	1,4 ab
P8	10,19 f	5,77 g	437,95 cde	69,58 bcd	2,0 c	1,0 b
P9	13,62 b	8,73 bc	561,47 bc	75,20 abc	1,6 c	1,6 ab
P11	11,90 de	8,21 cd	418,38 de	73,09 abcd	4,8 a	1,0 b
P12	12,78 bcd	7,78 de	467,04 bcd	64,75 de	2,0 c	1,0 b
P13	13,16 bc	8,99 ab	567,08 b	69,68 bcd	2,2 bc	1,0 b
P14	13,24 bc	7,59 def	406,81 de	77,14 ab	5,2 a	1,2 b
CV(%)	3,77	3,29	10,96	6,07	30,08	22,42

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).

A massa fresca dos frutos é uma das características mais importantes a serem avaliadas e melhorada de acordo com a finalidade de consumo como fruta fresca ou processamento. Para o consumo individual o ideal são frutos menores, porém para o processamento frutos maiores seriam apropriados. Os frutos de mamey apresentaram massa fresca média de 454,38 g. Apesar do mamey e sapoti pertencerem a mesma família, os frutos do mamey apresentaram tamanho muito superior aos frutos do sapoti caracterizados por ARAÚJO NETO (2000). Porém os frutos apresentaram peso aproximado das cultivares 'Pantin', 'Tazumal', 'Florida', 'Copan', 'Pace', 'AREC', 'Piloto', 'Lara' e 'Chenox' da Flórida (BALERDI, et al., 2005).

Segundo GONZAGA NETO et al. (1987), para goiaba a massa do fruto é uma característica importante, uma vez que, em geral, os frutos de maior massa

são também os de maior tamanho, e estes, por sua vez, são mais atrativos ao consumidor. Já para o mamey o seu peso médio pode ser considerado alto o que dificulta o consumo de unidades individuais. Segundo CHITARRA (1998), o tamanho de unidades individuais de um produto pode afetar a escolha do consumidor, bem como as práticas de manuseio, o potencial de armazenamento, a seleção de mercado e o uso final.

Dentro desta classificação por parte do consumidor são utilizadas diversas características físicas para avaliação. A manga, por exemplo, é avaliada pela dimensão (circunferência, diâmetro, comprimento e largura), massa e volume (CHITARRA, 1998).

Ao se comparar as médias de firmeza dos frutos observou-se grande variação entre as diferentes plantas, que variaram de 1,8 a 4,8 N (Tabela 1). Observou-se alto coeficiente de variação nos dados desta característica, que provavelmente pode estar relacionado às diferenças de maturação dos frutos durante as avaliações. Como a coloração da casca do mamey não sofre alteração de coloração entre o fruto “verde” e “maduro”, dificultando que visualmente seja definido um ponto único de maturação.

A firmeza de frutos é importante para se avaliar o grau de amadurecimento e a firmeza da polpa do fruto é determinada, principalmente, pela força de coesão entre as pectinas. Com a evolução da maturação, ocorre atuação de enzimas pectinolíticas, que transformam a pectina insolúvel em solúvel e promovem o amolecimento dos frutos (LEVIEVRE et al., 1997). Observou-se neste experimento que após a coleta dos frutos o amadurecimento final da fruta levava em média 10 dias para passar do ponto ideal de consumo, quando conservado sem refrigeração, sendo esta uma possível vida útil de prateleira dos frutos de mamey.

O número médio de sementes/fruto foi de 1,37, sendo que as plantas P2, P4 e P5 apresentaram em média 2 sementes/fruto. Quanto ao rendimento de polpa, a média geral foi de 69%, com valores variando entre 57,57 e 82,49%. O menor rendimento de polpa foi da P4, porém não diferindo estatisticamente dos indivíduos P1, P2, P5, P6, P7 e P12. A seleção de matrizes para implantação

de cultivos agroindustriais deve levar em consideração, além de outros atributos, a associação peso do fruto e menor relação semente/fruto, o que possibilitará a identificação de genótipos com maiores rendimentos de polpa.

Neste trabalho, houve correlação positiva entre a relação comprimento e diâmetro ($r_S = 0,762$, $P = 0.0022$) (Tabela 2). A relação entre o comprimento e o diâmetro dos frutos pode ser utilizada para avaliar o formato dos frutos, sendo que os indivíduos avaliados apresentaram uma tendência ao formato ovóide.

Tabela 2. Coeficientes de correlação entre algumas características de fruto das plantas de mamey - Jaboticabal, 2007

Carac	CF	DF	MF	F	%P	%S	pH	SS	VC	AT
CF	--	0.762*	0.762*	0.033	0.540	-0.091	-0.339	-0.371	-0.149	0.215
DF	0.762*	--	0.722*	0.129	0.474	-0.042	-0.583*	-0.344	-0.224	0.272
MF	0.762*	0.722*	--	-0.119	0.706*	-0.300	-0.289	-0.347	-0.339	0.145
F	0.033	0.129	-0.119	--	0.232	-0.094	-0.569*	-0.255	-0.251	0.325
%P	0.540	0.474	0.706*	0.232	--	-0.562	-0.073	-0.056	-0.134	0.430
%S	-0.091	-0.042	-0.300	-0.094	-0.562*	--	-0.016	-0.118	0.573*	-0.250
PH	-0.339	-0.583	-0.289	-0.569*	-0.073	-0.016	--	0.602*	0.513	-0.170
SS	-0.371	-0.344	-0.347	-0.255	-0.056	-0.118	0.602*	--	0.320	-0.180
VC	-0.149	-0.224	-0.339	-0.251	-0.134	0.573*	0.513	0.320	--	0.022
AT	0.215	0.272	0.145	0.325	0.430	-0.250	-0.170	-0.180	0.022	--

Caracteres: CF = comprimento do fruto; DF = diâmetro do fruto; MF = massa fresca do fruto; F = firmeza; %P = % polpa; %S = % semente; PH = pH; SS = sólidos solúveis; VC = vitamina C; AT = acidez titulável.

* significativo a 5 % de significância.

CASTRO NETO & REINHARDT (2003) sugerem a possibilidade de estimar-se o volume do fruto, da manga cv. Haden a partir do produto dos seus diâmetros, em função da alta correlação observada. Neste experimento também observou-se alta correlação entre o diâmetro do fruto e a massa fresca e comprimento do fruto o que também sugere a possibilidade de utilização destas medidas para se estimar o volume do fruto.

Uma outra correlação de interesse foi entre massa fresca do fruto (massa fresca) e rendimento de polpa ($r_S = 0,706$, $P = 0.0076$), ou seja, massa fresca do

fruto é linearmente proporcional à quantidade de polpa, e entre diâmetro e peso a correlação foi de $r_s = 0,722$ ($P = 0.0052$).

Pode-se observar pela análise de agrupamento a formação de três grupos principais, sendo um deles constituído apenas pelo indivíduo P3, que apresentou-se 100% diferente dos demais (Figura 1), o segundo grupo foi constituído por um subgrupo abrangendo os materiais P9 e P13 e o terceiro grupo constituiu-se de vários subgrupos e representado pelos demais materiais analisados. Não foi verificado nenhum material semelhante, conforme já esperado, uma vez que as plantas foram originadas de sementes. No entanto, a dissimilaridade foi bem pequena, especialmente entre os materiais P1 e P4, P5 e P6, P11 e P14, P9 e P13, sendo a distância genética menor que 5%.

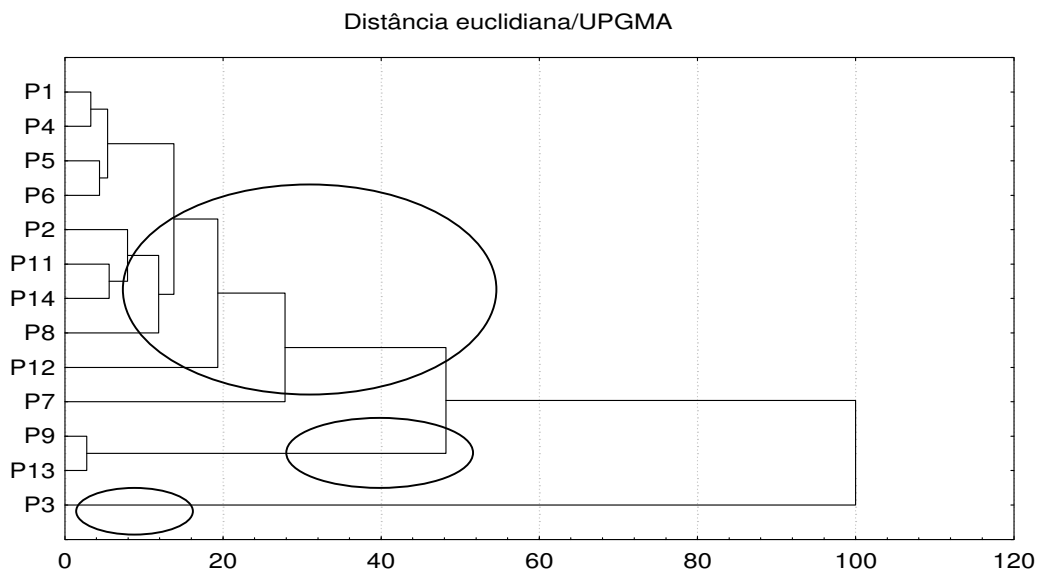


Figura 1. Análise de agrupamento das plantas de mamey, com base nas características físicas dos frutos. Jaboticabal, 2007.

3.2 - Características químicas dos frutos

As análises de sólidos solúveis mostraram uma variação de 20,6 e 26,4. O indivíduo P7 apresentou os maiores teores, porém diferindo estatisticamente

somente de P1 e P4. O menor teor foi encontrado no indivíduo P4, que não diferiu estatisticamente de P1, P3, P5, P6, P8, P9, P11, P12, P13 e P14, mostrando que o teor de sólidos solúveis apresentou pouca variação entre as plantas de mamey (Tabela 3).

O valor médio observado de SS foi de 23,04, considerado um valor alto quando comparado com outras frutas como a manga (14°Brix), laranja (9°Brix), porém é similar ao sapoti (25,98°Brix) descrito por ARAÚJO NETO (2000). COSTA (2001) estudando a caracterização de maracujá amarelo encontrou valores que variaram em 14 e 15°Brix.

Tabela 3. Valores médios das análises químicas de frutos de diferentes plantas de mamey - Jaboticabal, 2007

Planta	Sólidos solúveis (°Brix)	pH	Acidez Titulável (%)	SS/AT	Ac. Ascórbico (mg.100g ⁻¹)
P1	21,00 bc	6,66 ab	0,09 c	268,46 abc	12,77 c
P2	26,08 ab	7,04 ab	0,17 bc	179,22 bcde	27,20 abc
P3	21,60 abc	6,64 ab	0,15 bc	153,13 cde	13,35 c
P4	20,60 c	6,63 ab	0,12 c	179,95 bcde	23,82 abc
P5	22,50 abc	6,7 ab	0,07 c	325,92 ab	27,91 abc
P6	23,80 abc	7,40 a	0,18 bc	142,70 cde	30,75 abc
P7	26,40 a	7,18 ab	0,07 c	387,49 a	33,68 ab
P8	23,40 abc	7,26 ab	0,15 bc	222,39 bcd	19,15 abc
P9	21,80 abc	6,85 ab	0,30 b	76,92 dde	36,98 a
P11	23,70 abc	6,59 b	0,19 bc	139,93 cde	12,29 c
P12	22,80 abc	6,59 b	0,18 bc	139,58 cde	13,18 c
P13	23,00 abc	6,94 ab	0,18 bc	139,53 cde	16,49 bc
P14	23,04 abc	6,88 ab	0,51 a	47,89 e	29,45 abc
CV(%)	10,45	5,14	40,42	37,83	37,88

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).

Altos teores de sólidos solúveis são importantes para a comercialização de frutas frescas e para o processamento. Esta variável poderá ser útil para determinação do ponto de colheita de frutos de mamey, pois acredita-se que esses teores aumentam conforme o desenvolvimento do fruto.

Para a variável acidez titulável o maior valor foi encontrado na P14 (0,5184%) sendo que os demais indivíduos não variaram entre si, tendo o valor médio de 0,155%. ARAÚJO NETO (2000) também encontrou valores parecidos para o sapoti (0,12%). LIMA et al. (2001) estudando frutos de goiabeira para seleção de cultivares encontrou valores de AT variando entre 0,4 e 1,04%. Para a atemóia o teor de sólidos solúveis totais pode variar de 15 a 24,0%, e a acidez titulável (AT) de 0,19 a 0,26 (ALVES et al. 1997).

Baixos valores de acidez titulável, como registrado, em todas as plantas de mamey, são considerados por SEYMOUR & TUCKER (1996) como de grande importância para o consumo como frutas frescas. De outro lado, altos valores de acidez titulável são importantes para o processamento das frutas, reduzindo a necessidade de adicionar produtos artificiais, embora este, não seja um fator limitante na seleção de genótipos (NASCIMENTO et al., 1998).

Em relação ao pH, as polpas apresentaram variação entre 6,59 e 7,40, com média de 6,87, ou seja, o mamey é um alimento pouco ácido, que de acordo com STUMBO, (1965) é classificado por apresentar $\text{pH} > 4,5$, portanto deve-se promover um maior controle no processamento, devido a possibilidade de crescimento de bactérias. Segundo LEITÃO (1991) o pH é um fator intrínseco ao alimento e exerce o maior efeito seletivo sobre a microflora apta a se desenvolver.

De acordo com MANICA et al. (2001), valores de pH superiores 3,5 indicam necessidade de se adicionar ácidos orgânicos no processamento dos frutos, visando melhor qualidade do produto final industrializado. Sendo então esta medida necessária para o mamey uma vez que ele apresenta valor médio de 6,87.

Para o "ratio" (SS/AT) o valor médio foi de 184,6, sendo o maior valor encontrado no indivíduo P7 (387, 49), não diferindo estatisticamente de P1 e P5 (Tabela 3). O teor de SS de P7 também superou os demais, e isso é importante para elevar o "ratio". Salienta-se que os valores baixos geralmente indicam sabor ácido ou frutos azedos, o que não é o caso do mamey.

CARDOSO et al. (2002), estudando as características de frutos da goiabeira 'Paluma' encontrou uma relação SS/AT variando entre 14,1 e 16,8, e valores de pH entre 3,55 e 3,61. Observa-se que os valores de "ratio" observados para o mamey são muito diferentes aos descritos acima para os frutos de goiaba.

De acordo com PINTO et al. (2003), a relação SS/AT constitui uma forma de avaliar a receptividade decorrente do sabor dos frutos melhor do que os seus teores de açúcares e de acidez, medidos isoladamente. E segundo CHITARRA & CHITARRA (1990) a relação pode ser considerada como um critério de avaliação do "flavor", sendo que valores maiores podem significar melhoria de sabor, além de ser indicativo do nível de amadurecimento.

Os maiores valores de ácido ascórbico foram encontrados em P9 (36,98 mg 100g⁻¹) e P7 (33,68 mg 100g⁻¹), muito próximo ao valor descrito para a laranja, em média 40 mg 100g⁻¹, porém inferiores aos teores médios encontrados em frutas como a acerola (1500 mg) e goiaba (67 mg) (SIMÃO, 1987). CARDOSO et al. (2002) encontrou para goiaba 'Paluma' teores variando entre 41 e 58,7 mg 100g⁻¹. Os teores médios encontrados neste experimento (22,85 mg 100g⁻¹) são similares aos relatados pelo USDA (2005), de 20 mg 100g⁻¹.

A aceitação de frutos, pelo consumidor, tem relação direta com seu aspecto, sendo assim, separou-se as plantas em função da coloração da polpa dos frutos, obtendo-se três grupos distintos classificados como, amarelos (plantas 03, 05, 07 e 12), laranjas (plantas 04, 11, 13 e 14) e vermelhos (plantas 01, 02, 06, 08 e 09), em ordem crescente de aceitação (Figura 2). Os frutos amarelos são os menos atrativos e de menor interesse tanto para o consumo como para o processamento. Pode-se observar que os frutos com coloração vermelha apresentaram bons rendimentos de polpa, em média 69%, sendo a P9 que apresentou o maior rendimento (75,2%), o "ratio" médio foi de 178, 13, e a planta P1 apresentou entre essas o maior valor (268,46), o valor de ácido ascórbico médio foi de 25,37 mg.100g⁻¹, e a P9 entre estas foi a que apresentou o maior valor (36,98). Essas características aliadas a coloração de maior

aceitação, indicam a superioridade dessas plantas e o potencial para serem selecionadas.

Na Figura 3, observa-se as diferenças no aspecto e coloração da casca dos frutos dessas diferentes plantas de mamey. Visualmente não é possível relacionar a cor da casca com a coloração interna dos frutos, pois tanto a coloração e o aspecto da casca apresentaram grandes variações dentro dos grupos da Figura 2.

Para as variáveis químicas estudadas, não foi encontrada nenhuma correlação significativa de interesse (Tabela 2).

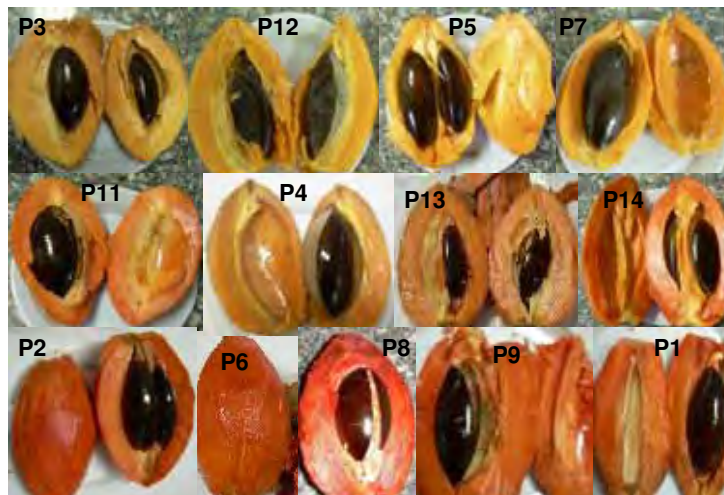


Figura 2: Coloração da polpa dos frutos das diferentes plantas de mamey agrupadas em três grupos distintos: amarelos (plantas 03, 12, 05 e 07), laranjas (plantas 11, 04, 13 e 14) e vermelhos (plantas 02, 06, 08, 09 e 01).



Figura 3: Aspecto e coloração da casca dos frutos das diferentes plantas de mamey.

De acordo com o dendograma obtido pelo agrupamento dos materiais segundo as variáveis químicas dos frutos (Figura 4), observa-se a formação de dois grandes grupos abrangendo vários subgrupos. A dissimilaridade entre os materiais P1 e P3; P11 e P12; P6 e P14, foi inferior a 10%. Entre os grandes grupos obtidos é possível verificar distâncias genéticas de 35% e 50% aproximadamente, podendo ser consideradas baixas, pois segundo CAVALCANTE et al. (2007), consideraram alta dissimilaridade valores maiores que 75%.

Os indivíduos avaliados apresentam variabilidade para todos os caracteres estudados, possibilitando a seleção de matrizes promissoras para implantação de pomares comerciais. Apesar do pequeno número de plantas avaliadas, elas demonstraram diversidade genética (Figuras 1 e 4), que foi definida por DAHER et al. (1997), como a expressão da dissimilaridade entre dois indivíduos, enquanto o grau de parentesco entre linhas, cultivares ou populações pode ser entendido, de acordo com DUDLEY (1993), em termos de distância genética.

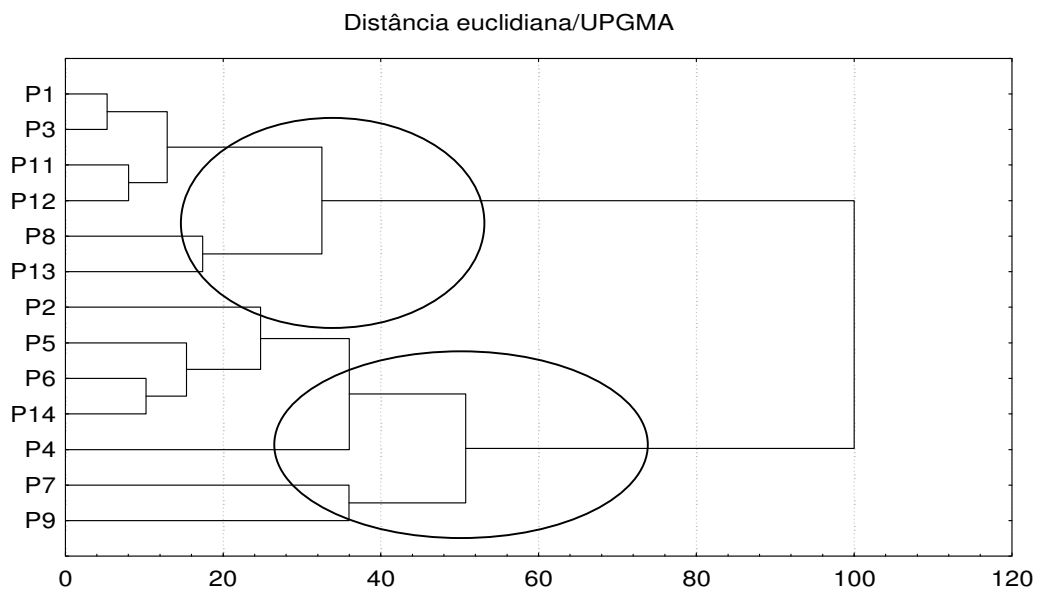


Figura 4. Análise de agrupamento das plantas de mamey, com base nas características químicas dos frutos. Jaboticabal, 2007.

4. CONCLUSÕES

Existe grande variabilidade nas características físico-químicas das plantas de mamey estudadas.

As plantas de mamey que apresentam as melhores características dos frutos para o consumo como fruta fresca e para processamento agroindustrial foram:

- P9 - além de apresentar uma coloração avermelhada da polpa, apresentou também bom rendimento de polpa e o maior teor de ácido ascórbico.
- P1 – coloração avermelhada e elevado “ratio”.
- P2 e P6 - excelente aspecto de casca, coloração da polpa, rendimento de polpa e elevados teores de ácido ascórbico.

5. REFERÊNCIAS

ALVES, R. E.; FIGUEIRAS, H. A. C.; MOSCA, J. L. Colheita e pós-colheita de Anonáceas. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; MORAIS, O. M.; REBOUCAS, T. N. H. (Ed.). **Anonáceas**: produção e mercado - pinha, graviola, atemóia e cherimóia. Vitória da Conquista: UESB-DFZ, 1997. p. 240-256.

ARAÚJO NETO, S.E. **Desenvolvimento, maturação e determinação do ponto de colheita do sapoti (*Manilkara achras* (Mill.) Fosberg)**. 2000. 45p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 2000.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 12. ed. Washington, 1992. 1015 p.

BALERDI, C.F.; CRANE, J.H.; MAGUIRE, I. **Mamey sapote growing in the Florida home landscape**. University of Florida, 2005. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/MG331>. 2005>. Acesso em: 22 set. 2007.

CARDOSO, E. A., ALVES. R.E., MOURA. C. F.H., ALMEIDA. A. S., PEREIRA. M. E. C. P., Frutos de Goiabeira 'Paluma' Colhidos em Diferentes Estádios de Maturação na Região do Vale do Curu, Ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém: SBF, 2002.

CARRARA, S.; CAMPBELL, R.; SCHELL, R. Genetic variation among cultivated selections of mamey sapote (*pouteriaspp.* [sapotaceae]). **Proc. Fla. State Hort. Soc.**, Flórida, v.117, p.195-200, 2004.

CASTRO NETO, M.T.; REINHARDT, D.H. Relações entre parâmetros de crescimento do fruto da manga cv. Haden. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.1, p. 36-38, 2003.

CAVALCANTE, I.H.L.; BECKMANN, M.Z.; MARTINS, A.B.G.; CAMPOS, M.C.C. Preliminary selection of acerola genotypes in Brasil. **Fruits**, França, 2007 v. 62, n. 1, p. 27-34. 2007.

CHITARRA, M. I. F. Fisiologia e qualidade de produtos vegetais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27., 1998, Poços De Caldas- MG. 1998. **Anais...** Poços de Caldas: editora, 1998. p. 1-80.

CHITARRA, M.I.F; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças**. Lavras: FAEPE, 1990. 293p.

COSTA. J.R.M, LIMA. C.A. de A. LIMA., E. D.P de A., CAVALCANTE. L.F., OLIVEIRA. F.K.D., Caracterização dos frutos de maracujá amarelo irrigados com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.5, n.1, p.143-146, 2001.

DAHER, R.F.; MORAES, C.F.; CRUZ, C.D. Seleção de caracteres morfológicos em capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.26, p.247-259, 1997.

DONADIO, L. C.; NACHTIGAL, J. C.; SACRAMENTO, C. K. **Frutas exóticas**. Jaboticabal: funep, 1998. 279 p.

DUDLEY, J.W. Molecular markers in plant improvement: manipulation of genes affecting quantitative traits. **Crop Science**, Madison, v.33, n. 4, p.660-668, 1993.

FERREIRA, M.E.; GRATTAPAGLIA, D. **Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética**. 3. ed. Brasília: Embrapa-Cenargen, 1998. 220p.

GALÁN SAÚCO, V.; MENINI, U.G. **Litchi cultivation**. Roma: FAO Plant Production and Protection, 1989. 136. (Paper, 83).

GONZAGA NETO, L.; ABRAMOF, L.; BEZERRA, J.E.F.; PEDROSA, A.C.; SILVA, H.M. Seleção de cultivares de goiabeira (*Psidium guajava* L.) para consumo ao natural, na Região do Vale do Rio Moxotó, em Ibibimirim Pernambuco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.9, n.2, p.63-66, 1987.

GUERRA, N.B.; LIVEIRA, A.V.S. Correlação entre o perfil sensorial e determinações físicas e químicas do abacaxi cv. Pérola. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 21, n.1, p. 32-35, 1999.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo, 1985. v. 1, 533 p.

INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES. **Descriptors for citrus**. Rome, 1988. 27p.

LEITÃO, M.F.F. **Microbiologia de sucos, polpas e produtos ácidos**. In: INDUSTRIALIZAÇÃO DE FRUTAS. Campinas: ITAL, 1991. p. 33-52. (Manual Técnico, 8).

LEVIEVRE, J. M.; LATCHÉ, A.; JONES, B. Ethylene and fruit ripening. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v. 101, n. 4, p. 727-739, 1997.

LIMA. M. A. C., ASSIS. J. S., NETO. L. G. Caracterização dos Frutos de Goiabeira e Seleção de Cultivares da Região do Submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal - SP, v. 24, n. 1, p. 273-276, abril 2002

LOPES, R.; BRUCKNER, C.H.; CRUZ, C.D.; LOPES, M.T.G.; FREITAS, G.B. Repetibilidade de características do fruto de aceroleira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n. 3, p. 507-513, 2001.

MAHATANATAWEE, K.; GOODNE, K.; BALDWIN, E.; MANTHEY, J.; LUZIO, G. **Total antioxidant activity of Florida's tropical fruit**. Winter Haven: Citrus & Subtropical Products Laboratory, 2005.

MANICA, I.; ICUMA, I.M.; JUNQUEIRA, N.T.V.; SALVADOR, O. S.; MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. **Goiaba**: do plantio ao consumidor. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. 124p.

NASCIMENTO T.B.; RAMOS J.D.; MENEZES J.B. Características físico-químicas do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) produzido em diferentes épocas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.20, n.1, p. 33-38. 1998.

PINTO, W. da S.; DANTAS, A.C.V.L.; FONSECA, A.A.O.; LEDO, C.A. da S.L.; JESUS, S.C. de; CALAFRANGE, P.L.P.; ANDRADE, E.M. Caracterização física, físico-química de frutos de genótipos de cajazeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.9, p.1.059-1.066, 2003.

RAMOS, S.R.R.; QUEIROZ, M.A. Caracterização morfológica: experiência do BAG de cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido, com acessos de abóbora e moranga. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.17, suplemento, p.9 – 12, 1999.

SEYMOUR G.B., TUCKER, G.A. **Biochemistry of fruit ripening**, London: Chapman & Hall, 1996.

SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 762p.
SOCIEDADE BRASILEIRA DE FRUTICULTURA. Valor nutricional de algumas frutas. In. **Informativo SBF**, v.4, n. 2, p. 17, 1987.

STUMBO, C.R. **Thermobacteriology in food processing**. New York: Academic Press, New York, 1965.

UNITED STATES Department of Agriculture, Agricultural Research Service. **Nutrient database for standard reference**, Release 18. Disponível em: <<http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp.2005>>. Acesso em: 19 abr. 2002.

ZUBRZYCKI, H.M. **Descriptorios básicos de diferentes órganos de plantas cítricas para identificar mutantes, cultivares e híbridos**. Corrientes: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuária, 1997. 14p

CAPÍTULO 3 – ASPECTOS MORFOLÓGICOS DE FOLHAS NA DIFERENCIAÇÃO DE PLANTAS DE MAMEY

RESUMO – Em certas espécies vegetais a distinção entre variedades pode ser realizada com base em aspectos morfológicos das folhas, o que permite a diferenciação mesmo quando não apresentam flores e/ou frutos ou mesmo na fase de muda. O presente trabalho foi realizado objetivando distinção entre diferentes plantas de mamey (*Pouteria sapota*) existente no Banco Ativo de Germoplasma, da FCAV, Câmpus de Jaboticabal – SP, através de aspectos foliares. Foram coletadas 40 folhas em completo estágio de desenvolvimento, que fossem representativas de cada planta, avaliando-se: comprimento (cm), largura (cm) e área foliar (cm²). Os tratamentos foram constituídos por treze plantas de mamey e utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições, sendo cada unidade experimental composta por 10 folhas. Pelos resultados obtidos no trabalho, conclui-se que as plantas de mamey podem ser caracterizadas com base nas diferenças morfológicas foliares, permitindo a sua distinção.

Palavras-chave: *Pouteria sapota*; seleção variedades; morfologia.

1. INTRODUÇÃO

A busca de novas opções de cultivo pelos produtores e a crescente aceitação por frutas exóticas pelos consumidores, faz da fruticultura uma área em constante desenvolvimento, especialmente quanto a frutas pouco conhecidas, dentre elas, o mamey (*Pouteria sapota*). Esta fruta é bastante comum em Cuba, Norte da América do Sul, mas quase que desconhecida pelos consumidores brasileiros. Tem como centro de origem o México e América Central, de onde foi levado para a Flórida (EUA) e daí para o Brasil.

A caracterização de cultivares é uma etapa essencial em programas de certificação, melhoramento e conservação de germoplasma, pois permite o monitoramento da qualidade genética (INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES, 1988; ZUBRZYCKI, 1997), podendo ser realizada com base em diferenças na morfologia das plantas, nas moléculas de proteínas e de DNA (FERREIRA & GRATTAPAGLIA, 1998). A escolha do método a ser empregado dependerá das condições técnicas existentes e da genética das espécies.

A caracterização morfológica consiste em fornecer uma identidade para cada material através do uso de uma série de descritores que permitam estudar sua variabilidade genética (RAMOS & QUEIROZ, 1999). São adotados descritores botânicos herdáveis, facilmente visíveis e mensuráveis, que, a princípio, são expressos em todos os ambientes (INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES, 1988). Esse tipo de análise é mais simples e de baixo custo (BALLVE et al., 1997), embora apresente herança aditiva, que é altamente influenciada pelo ambiente, e pelas dificuldades de diferenciação de cultivares com grande semelhança fenotípica (OLIVEIRA et al., 2000).

A introdução desta fruteira, no Brasil, foi feita por sementes, o que resultou em variabilidade das plantas, que devido à ausência de estudos, não se tem no país variedades definidas, nem mesmo caracterização das plantas existentes. Como, atualmente, as plantas são distinguidas pelo tamanho,

coloração e sabor dos frutos, além da resistência ao frio e precocidade, propôs-se o presente trabalho, com objetivo de distinção das plantas por caracteres morfológicos foliares o que permitirá a distinção das plantas ainda em seu estágio juvenil.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As avaliações foram realizadas em 13 plantas de mamey que se encontram na área experimental do Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP – Campus de Jaboticabal/São Paulo. As coordenadas geográficas do local são latitude 21°17'05" S e longitude 48°17'09" W, com altitude de aproximadamente 590 m. O clima da região, segundo classificação de Köppen, é do tipo Cwa, subtropical, relativamente seco no inverno, com chuvas no verão, apresentando temperatura média anual de 22 °C e precipitação pluviométrica de 1.552 mm.

O pomar onde foi realizada a seleção de plantas é constituído por mudas oriundas de sementes, trazidas da Flórida em 1985, o que resultou em grande variabilidade, tanto no aspecto da planta quanto de seus frutos.

As plantas foram denominadas de acordo com sua disposição no pomar: P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P11, P12, P13 e P14, para facilidade de identificação posterior.

Foram coletadas 40 folhas em completo estágio de desenvolvimento (3° ou 4° par de folhas desenvolvidas), que fossem representativas de cada planta, avaliando-se:

a) comprimento e largura da folha, através de régua graduada, sendo expressa em cm.

b) determinação da área foliar, através de um medidor de área foliar digital modelo LI-COR 3100, expressa em cm².

Análise dos Dados

Para fins de análise estatística, utilizou-se do delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições, sendo que cada unidade experimental foi composta por 10 folhas.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Adicionalmente, foi realizada uma análise de agrupamento, com base nas características físicas das folhas. A análise multivariada (UPGMA) e os dendogramas foram realizados utilizando o programa STATISTICA.

3. RESULTADOS E DISCUSSAO

Observa-se na Tabela 1 que as plantas P1, P2 e P3, apresentam os menores valores de comprimento de folha, observa-se também que as plantas P6 e P13 apresentaram baixos valores, mas distinguindo-se das anteriores por terem larguras maiores. A semelhança entre estas plantas pode também ser observada pela análise de agrupamento (Figura 1), uma vez que elas formam um sub-grupo distinto. Observa-se que está variável apresentou baixo coeficiente de variação (4,69%) assim como a variável largura das folhas (4,91%) demonstrando uma boa uniformidade destas características.

Para largura de folhas as plantas P1, P2 e P3 também foram as que apresentaram as menores larguras de folhas, podendo ser distintas das demais por esta característica, como pode ser observado na Figura 1.

Com relação a área foliar, esta variável permite distinguir a P4 das demais, por ter apresentado o menor valor, essa planta também apresentou baixos valores de comprimento e largura, o que justifica a sua individualidade na análise de agrupamento (Figura 1). As plantas que se destacaram com as maiores áreas foliares foram a P5, P7 e P11. Pode-se observar, por esta variável que as plantas P1, P2, P3 e P12 são bastante semelhantes, o mesmo ocorrendo com P6, P8, P9, P13 e P14.

SAUCO & MEINI (1987) citam que o tamanho da folhas de lichia é utilizado para a classificação da variedade, o que para mamey não é verdade uma vez que as plantas amostradas, dentro de cada grupo, têm características comuns, permitindo somente a diferenciação destes grupos. No entanto quando se adiciona a estas informações outras que se referem às características dos frutos, tem-se a caracterização de cada planta como um indivíduo único, ou seja bastante distinto dos demais.

Quando se faz uma análise dos dados apresentados nas tabelas anteriores relacionados com os da Figura 1, tem-se que as plantas P1, P2 e P3 são muito semelhantes entre si, e que a P4 apresenta alta diversidade genética constituindo-se em um grupo a parte. Já P5, P7, P9 e P11 formam um outro grupo, sendo características morfológicas mais semelhantes entre elas, o comprimento e largura foliar.

Observa-se também uma semelhança entre os indivíduos P7 e P11, permitindo a distinção das demais plantas. Pela da análise de agrupamento (Figura 1) pode-se confirmar a semelhança entre esses indivíduos, que apresentou dissimilaridade inferior a 5% e também a formação de três grupos principais de acordo com as características das folhas, sendo um deles composto apenas pelo material P4 e os outros dois grupos divididos em vários subgrupos. Entre os grandes grupos obtidos é possível verificar distâncias genéticas de 35% e 50% aproximadamente.

Para diversas frutíferas, como por exemplo, a carambola (ANDRADE & MARTINS, 2007), a distinção entre variedades pode ser realizada com base em aspectos morfológicos das folhas, o que permite a diferenciação mesmo quando estas não apresentam flores e/ou frutos. Para o mamey, no entanto, verificou-se uma baixa distância genética entre os materiais quando agrupados segundo os aspectos foliares, dificultando uma distinção visual dos materiais.

A caracterização morfológica é, entretanto, de suma importância, consistindo em fornecer identidade para cada material através do conhecimento de uma série de dados. Os estudos sobre morfologia de plântulas têm merecido atenção há algum tempo, quer seja como parte de estudos morfo-anatômicos,

objetivando ampliar o conhecimento sobre determinada espécie ou grupamento sistemático vegetal, ou então visando o reconhecimento e identificação de plântulas de uma certa região dentro de um enfoque ecológico (OLIVEIRA, 1993).

No caso do mamey, como ainda é praticamente desconhecido no Brasil, inclusive quanto a aspectos morfológicos para as condições do Estado de São Paulo, tal caracterização mostra-se importante.

A distinção de variedades e caracterização morfológica foi também observada em baru (FERREIRA et al., 1998), *Sapindus saponaria* (PAOLI & SANTOS, 1998), amendoim-silvestre (VEIGA et al., 2001), batata-doce (DAROS et al., 2002), bálsamo (DUARTE & ZANETI, 2002), jaboticaba (PEREIRA, 2003), guariroba (NASCENTE, 2003), maracujá-roxo (MELETTI et al., 2005) e *Jatropha elliptica* (AÑEZ et al., 2005), evidenciando a importância do conhecimento e utilização das características visuais e mensuráveis na diferenciação de plantas.

Tabela 1. Valores médios das análises foliares de diferentes plantas de mamey. Jaboticabal, 2007.

Planta	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Área Foliar (cm ²)
P1	23,35 def	7,63 e	106,9 de
P2	22,9 ef	8,50 cde	115,61 cde
P3	24,06 cdef	8,17 de	120,84 bcde
P4	22,92 ef	7,8 e	87,99 e
P5	26,33 abcd	9,74 ab	164,14 ab
P6	23,57 def	8,84 abcd	140,31 abcd
P7	28,23 ab	9,96 a	178,37 a
P8	26,80 abc	9,55 abc	142,80 abcd
P9	28,82 a	9,70 ab	158,81 abc
P11	27,17 ab	9,92 a	177,26 a
P12	28,48 ab	9,74 ab	128,40 bcde
P13	22,67 f	9,07 abcd	139,84 abcd
P14	25,69 bcde	8,67 bcde	147,81 abcd
CV(%)	4,69	4,91	13,19

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

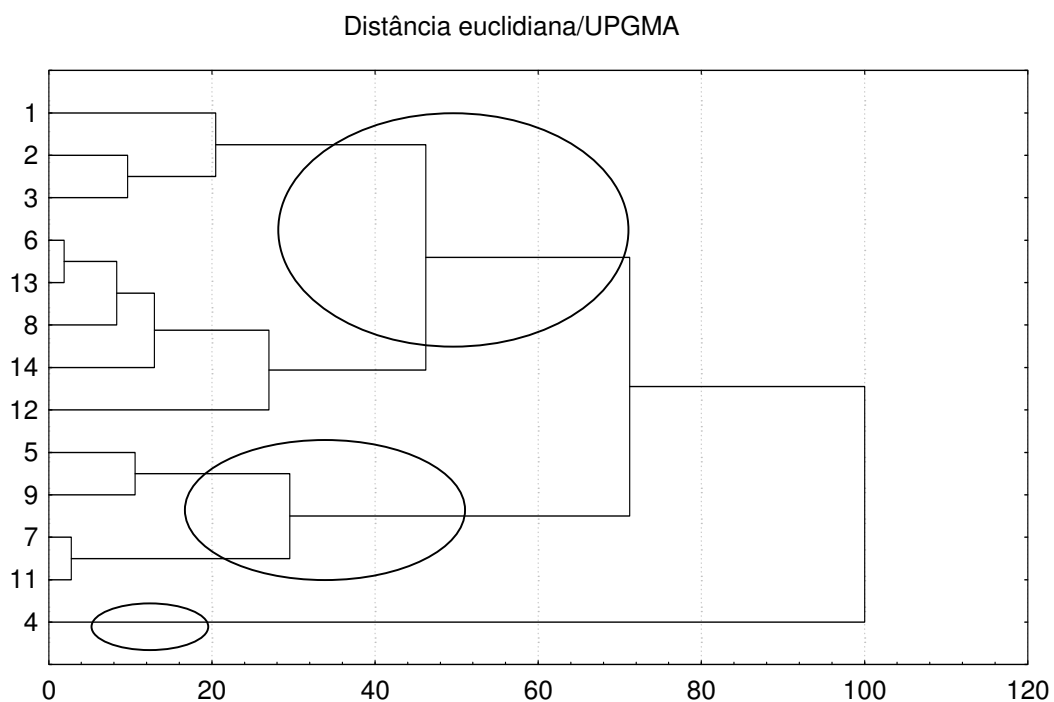


Figura 1. Análise de agrupamento dos indivíduos, com base nas características morfológicas das folhas.

4. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que o uso de descritores morfológicos é eficiente na distinção de grupos de plantas com características comuns, permitindo somente a diferenciação destes grupos e não de cada planta como um indivíduo único.

5. REFERÊNCIAS

ANDRADE, R.A.; MARTINS, A.B.G. Aspectos morfológicos de folhas na diferenciação de variedades de carambola. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.2, p. 386-388, 2007.

AÑEZ, L.M.M; COELHO, M.F.B.; ALBUQUERQUE, M.C.F; DOMBROSKI, J. L.D. Caracterização morfológica dos frutos, das sementes e do desenvolvimento das plântulas de *Jatropha elliptica* Müll. Arg. (Euphorbiaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.28, n.3, p.563-568, 2005.

BALLVE, R.M.L.; MEDINA-FILHO, H.P.; BORDIGNO, R. Identification of reciprocal hybrids in citrus by the broadness of the leaf petiole wing. **Brazilian Journal of Genetics**, Ribeirão Preto, v.20, n.4, p. 697-702, 1997.

DAROS, M.; AMARAL JÚNIOR, A.T.; PEREIRA, T.N.S.; LEAL, N.R., FREITAS, S.P.; SEDIYAMA, T. Caracterização morfológica de acessos de batata-doce. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.1, p. 78-85, .2002.

DUARTE, M.R.; ZANETI, C.C. Morfoanatomia de folhas de bálsamo: *Sedum dendroideum*. **Revista Lecta**, Bragança Paulista, v. 20, n. 2, p. 153-160, 2002.

FERREIRA, M.E.; GRATTAPAGLIA, D. **Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética**. 3. ed. Brasília: Embrapa-Cenargen, 1998. 220p.

FERREIRA, R.A.; BOTELHO, S.A.; DAVIDE, A.C.; MALAVASI, M.M. Caracterização morfológica de fruto, semente, plântula e muda de *Dipteryx alata* Vogel – baru (Leguminosae-Papilionoideae). **CERNE**, Lavras, v.4, n.1, p.073-087, 1998.

INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES. **Descriptors for citrus**. Rome, 1988. 27p.

MELETTI, L. M. M.; SOARES-SCOTT, M. D.; PINTO-MAGLIO, C. A. F.; MARTINS, F. P. Caracterização de germoplasma de maracujazeiro (*Passiflora* sp). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 14, n. 2, p. 157-162, 1992.

NASCENTE, A.S. Caracterização morfológica de progênies nativas de guariroba (*Syagrus oleracea* Becc.) no Estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.33, n.2, p.113-115, 2003.

OLIVEIRA, E.C. Morfologia de plântulas. In: AGUIAR, I.B.; PINA-RODRIGUES, F.C.M., FIGLIOLIA, M.B. (Ed.) **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p.175-214.

OLIVEIRA, R.P.; NOVELLI, V.M.; MACHADO, M.A. Freqüência de híbridos em cruzamento entre tangerina 'Cravo' e laranja 'Pêra': análise de marcadores morfológicos e RAPD. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.9, p. 1895-1903, 2000.

PAOLI, A.A.S.; SANTOS, M.R.O. Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Sapindus saponaria* L. (Sapindaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.20, n.2, p.147-53, 1998.

PEREIRA, M. **Propagação via estacas apicais, caracterização morfológica e molecular de jabuticabeiras (*Myrciaria spp*)**. 2003. 86f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

RAMOS, S.R.R.; QUEIROZ, M.A. Caracterização morfológica: experiência do BAG de cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido, com acessos de abóbora e moranga. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.17, suplemento, p.9 – 12, 1999.

SAUCO, V.G.; MENINI, U.G. **Lychee cultivation**. New York: FAO Plant Production and Protection, 1987. (Paper, 83).

VEIGA, R.F.A.; QUEIROZ-VOLTAN, R.B.; VALLS, J.F.M.; FÁVERO, A.P., BARBOSA, W. Caracterização morfológica de acessos de germoplasma de quatro espécies brasileiras de amendoim-silvestre. **Bragantia**, Campinas, v.60, n.3, p.167-176, 2001.

ZUBRZYCKI, H.M. **Descritores básicos de diferentes órgãos de plantas cítricas para identificar mutantes, cultivares e híbridos**. Corrientes: Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária, 1997. 14p.

CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os estudos de caracterização de frutos e folhas, nota-se que ainda é necessário dar continuidade a esse trabalho. Novas avaliações de coloração de frutos, estudos de fenologia e época de maturação dos frutos de cada planta deve ser realizada.

Foi observado durante as avaliações que as plantas de mamey apresentam produção de frutos durante o ano inteiro, o que não acontece com as cultivares da Flórida. Observa-se na Tabela 2 do Capítulo 1 que as cultivares da Flórida normalmente apresentam um período de produção variando de 1 a 2 meses. Sendo este um ponto importante a ser levado em consideração sobre essas plantas.

Pode ser interessante também estudos utilizando técnicas moleculares para determinação de distância genética e ainda, procedendo-se estudos de podas para reduzir o porte da planta e facilitar colheita. E finalmente a propagação vegetativa dos materiais com as melhores características para o consumo e processamento.