

# Caracterização de frutos de 15 cultivares de mangaueira na Zona da Mata mineira

Danieele Fabíola Pereira da Silva<sup>1</sup>, Dalmo Lopes de Siqueira<sup>2</sup>, Cassiano Spaziani Pereira<sup>1</sup>, Luiz Carlos Chamhum Salomão<sup>2</sup>, Tiago Barbosa Struiving<sup>3</sup>

## RESUMO

É grande a procura pelos produtores da Zona da Mata mineira por informações sobre a caracterização de cultivares de mangaueira. Este trabalho teve como objetivo avaliar características físicas e químicas de frutos de 15 variedades de mangaueira, a saber: Amarelinha, Edward, Espada, Extrema, Felipe, Irwing, Haden, Kent, Oliveira Neto, Palmer, Soares Gouveia, Taú, Tommy Atkins, Ubá e Zill. Elas foram introduzidas nos pomares experimentais da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG, e Visconde do Rio Branco-MG. O experimento foi conduzido durante a safra 2007/08, em um delineamento inteiramente casualizado, com 15 tratamentos (cultivares), três repetições e cinco frutos por parcela. Os frutos mais pesados foram das variedades Kent e Palmer. As variedades Edward, Felipe, Irwing, Haden, Kent, Palmer e Tommy Atkins apresentaram menores percentagens de sementes. Com maiores rendimentos de polpa se destacaram as variedades Edward, Felipe, Irwing, Kent e Palmer. Frutos com coloração de casca mais amarelada foram encontrados nos cultivares Zill, Haden, Espada, Ubá, Edward, Amarelinha e Extrema. Os cultivares Oliveira Neto, Palmer, Soares Gouveia, Taú, Tommy Atkins, Ubá e Felipe apresentaram cor de polpa amarela mais intensa. Menor teor de acidez total titulável e maior relação sólidos solúveis totais/acidez titulável foram encontrados nos cultivares Espada, Irwing, Kent, Palmer, Taú, Tommy Atkins e Zill. O cultivar Ubá apresentou teores mais elevados de vitamina C, carotenóides e açúcares solúveis totais.

**Palavras-chave:** *Mangifera indica* L., qualidade de fruto, vitamina C.

## ABSTRACT

### Characterization of fruits of fifteen mango varieties in the Zona da Mata region, Minas Gerais, Brazil

The information about the characterization of mango cultivars is highly demanded by producers in the Zona da Mata Mineira. This study aimed to evaluate physical and chemical characteristics of fruits of fifteen varieties of mango, named Amarelinha, Edward, Espada, Extreme, Philip, Irwing, Haden, Kent, Oliveira Neto, Palmer, Soares Gouveia, Tau, Tommy Atkins, UBA and Zill. They were introduced in the experimental orchards of the Federal University of Viçosa (UFV), Viçosa-MG, and Visconde do Rio Branco-MG. The experiment was conducted during the 2007/08 season, in a randomized design with 15 treatments (cultivars), three replicates of five fruit per plot. The fruits of varieties Kent and Palmer were heavier. Varieties Edward, Philip, Irwing, Haden, Kent, Tommy Atkins and Palmer showed lower percentages of seeds, and higher pulp varieties stood out Edward, Philip, Irwing, Kent and Palmer. Fruits with more yellowish color of shell were found in cultivars Zill, Haden, Espada, UBA, Edward, and Extreme Amarelinha. Cultivars Oliveira Neto, Palmer, Soares Gouveia, Tau, Tommy Atkins, UBA and Felipe had more intense yellow flesh color. Lower levels of titratable acidity and higher soluble solids / titratable acidity were found in cultivars Espada, Irwing, Kent, Palmer, Tau, Zill and Tommy Atkins. The Uba cultivar showed higher levels of vitamin C, carotenoids and total soluble sugars.

**Key words:** *Mangifera indica* L., fruit quality, vitamin C

Recebido para publicação em março de 2009 e aprovado em outubro de 2009

<sup>1</sup> Engenheiros-Agrônomos, MS. Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Av. P. H. Rolfs s/n, 36.570-000 - Viçosa, Minas Gerais, Brasil.danieele@ufv.br

<sup>2</sup> Engenheiros-Agrônomos, MS. Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Av. P. H. Rolfs s/n, 36.570-000 - Viçosa, Minas Gerais, Brasil.lsalomao@ufv.br, siqueira@ufv.br

<sup>3</sup> Graduando em Agronomia. Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Av. P. H. Rolfs s/n, 36.570-000 - Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

## INTRODUÇÃO

A Zona da Mata mineira, devido à sua localização próxima a importantes mercados consumidores de frutas *in natura* e à presença de clima e solo adequados ao cultivo de diversas espécies frutíferas, possui enorme potencial para a expansão da fruticultura. Além disso, as principais agroindústrias de frutas do Estado de Minas Gerais estão localizadas nas regiões do Triângulo Mineiro e Zona da Mata, voltadas, principalmente, ao processamento de sucos “prontos para beber” e integral, tendo as agroindústrias da Zona da Mata a manga como principal matéria-prima. A presença de indústrias na região é um fator positivo para o escoamento da produção, que, inclusive, pode vir a ser incrementada e, conseqüentemente, suprir o abastecimento de matéria-prima, em grande parte oriunda de São Paulo, para fabricação de doces, sucos, conservas, dentre outros produtos industrializados (Benevides *et al.*, 2007).

No entanto, existem muitas discrepâncias em relação aos dados encontrados na literatura no que concerne à caracterização física e química de mangas produzidas no Brasil. Isso pode ser explicado pelas diferenças entre variedades estudadas, metodologias de análise utilizadas, estágio de maturação do fruto quando colhido e diferenças entre as regiões produtoras (Medlicott *et al.*, 1988; Bleinroth, 1989; Bernardes-Silva *et al.*, 2003; Bastos *et al.*, 2005; Benevides *et al.*, 2008).

Todavia, as informações sobre a qualidade dos frutos (composição física e química) de mangas na região da Zona da Mata mineira são incipientes, apesar de serem importantes para orientação dos produtores sobre quais variedades devem ser escolhidas para o plantio. Este trabalho tem como objetivo avaliar as características físicas e químicas de 15 variedades de mangueira na Zona da Mata mineira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido durante a safra 2007/08, com 15 variedades de mangueira (Amarelinha, Edward, Espada, Extrema, Felipe, Irwing, Haden, Kent, Oliveira Neto, Palmer, Soares Gouveia, Taú, Tommy Akins, Ubá e Zill) cultivadas no pomar experimental da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG, e na Fazenda Experimental da UFV, Visconde do Rio Branco-MG.

Foi usado o delineamento inteiramente casualizado, com 15 tratamentos (variedades), três repetições e cinco frutos por parcela, sendo, para cada variedade colhidos três frutos em cada planta, totalizando cinco plantas por variedade e 15 frutos por variedade, para posteriores análises em laboratório.

Os frutos foram colhidos no estágio de maturação completo, sendo o critério utilizado para determinar o pon-

to de colheita a cor da casca, o formato do fruto e o enchimento do ombro em relação ao pedúnculo (Genú & Pinto, 2002). Após a colheita, os frutos foram transportados para o Laboratório de Análises de Frutas da UFV, onde foram lavados, secos ao ar e submetidos a análises físicas e químicas.

As características físicas avaliadas foram: massa dos frutos (g), firmeza da polpa, coloração da casca e da polpa e percentagem de sementes, de casca e de polpa dos frutos.

A massa dos frutos foi avaliada por gravimetria, em balança eletrônica de precisão de 0,1 g. A firmeza da polpa foi avaliada por meio de penetrômetro tipo SHIMPO DFS 100 com ponteira (12 mm de diâmetro) e os resultados foram expressos em N.

A coloração da casca e da polpa foi avaliada mediante duas leituras efetuadas em lados opostos da casca na região equatorial das frutas e uma leitura interna na região central da polpa. As leituras foram realizadas empregando um colorímetro Minolta CR-300. No padrão **C.I.E. L\*a\*b\***, a coordenada  $L^*$  expressa o grau de luminosidade da cor medida ( $L^* = 100 =$  branco;  $L^* = 0 =$  preto). A coordenada  $a^*$  expressa o grau de variação entre o vermelho e o verde ( $a^*$  mais negativo = mais verde;  $a^*$  mais positivo = mais vermelha) e a coordenada  $b^*$  expressa o grau de variação entre o azul e o amarelo ( $b^*$  mais negativo = mais azul;  $b^*$  mais positivo = mais amarelo) e ângulo Hue de cor ( $^{\circ}h$ ), que indica  $0^{\circ} =$  vermelho;  $90^{\circ} =$  amarelo;  $180^{\circ} =$  verde e  $270^{\circ} =$  azul (Minolta, 1994).

A avaliação da percentagem da semente, casca e polpa foi feita por gravimetria.

As características químicas avaliadas da polpa foram acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), vitamina C, carotenóides, açúcares solúveis totais e amido.

A ATT foi determinada por titulometria com solução de NaOH 0,1N e indicador fenolftaleína. Os SST foram determinados com o uso de refratômetro digital ( $^{\circ}$ Brix) e a *ratio* pela relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável. O teor de vitamina C foi determinado por titulação com reagente de Tillman [2,6 diclorofenolindofenol (sal sódico) a 0,1%] de acordo com metodologia descrita em AOAC (1997). Os resultados foram expressos em mg/100 mL de ácido ascórbico por 100 g de amostra.

Para avaliação dos carotenóides foram pesados aproximadamente 2,0 g, que foram triturados em cadinho com areia lavada, acetona 80% e uma pitada de  $\text{CaCO}_3$ . O extrato cetônico foi filtrado em papel de filtro e o volume completado para 25 mL. As absorvâncias foram determinadas a 470, 646,8 e 663,2 nm e os níveis de carotenóides determinados segundo as equações de Lichtenthaler (1987), em  $\mu\text{g/mL}$  de extrato. Os açúcares solúveis totais foram extraídos em etanol e o amido foi quantificado a partir do

resíduo remanescente das extrações etanólicas, mediante a metodologia descrita por McCready *et al.* (1950) e modificado por Patel (1970).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de média Scott-Knott a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos das variedades Kent e Palmer foram os que apresentaram maior massa (704,4 e 678,6 g, respectivamente), diferindo estatisticamente das demais variedades (Tabela 1). Os frutos com menor massa (inferior a 200 g) foram os das variedades Oliveira Neto, Soares Gouveia e Ubá, as quais não diferiram estatisticamente entre si. De acordo com relatos de Medina (1996), frutos de manga devem ter, entre outras características, massa superior a 200 g para fabricação de frutas em calda. Para as 15 variedades estudadas, somente três (Oliveira Neto, Soares Gouveia e Ubá) apresentaram massa inferior a esse valor. Todavia, para a região da Zona da Mata, as agroindústrias dão preferência à produção de suco de manga; assim, o tamanho do fruto não apresenta muita importância. Sobre o assunto, Berniz (1984), estudando as variedades Ubá, Haden, Extrema, Taú, Jasmim e Espada, concluiu que a variedade Ubá, apesar do baixo peso em relação às demais variedades, tem grande potencial para a indústria de suco, o que também foi confirmado por Benevides *et al.* (2008).

A percentagem de sementes foi menor para as variedades Edward, Felipe, Irwing, Haden, Kent e Tommy Atkins, atingindo valores de 6,2; 9,2; 8,9; 11,6; 8,2 e 10,6%, respectivamente (Tabela 1). Resultados semelhantes foram en-

contrados por Nunes *et al.* (1991), tendo sido encontrados para as variedades Irwing, Kent e Tommy Atkins os valores de 11; 65; 8,18 e 11,45%, respectivamente.

De acordo com Benevides *et al.* (2007), variedades de manga com menor percentagem de casca são mais interessantes para a indústria, devido ao maior rendimento. A esse respeito, as variedades Palmer, Taú, Kent, Soares Gouveia, Felipe, Amarelinha, Irwing, Tommy Atkins, Edward e Zill foram as que apresentaram menor percentagem de casca (Tabela 1). As variedades que tiveram maiores percentagens de casca foram: Espada (23,9%), Extrema (20,8%), Haden (19,9%), Oliveira Neto (21,2%) e Ubá (23,3%). Resultados semelhantes foram encontrados por Hiluey *et al.* (2005) para manga Espada (20,6% de casca).

Os maiores rendimentos de polpa foram constatados em Palmer (80,6%), Kent (79,2%), Edward (78,4%), Felipe (77,3%), Irwing (77,2%). Resultados semelhantes foram encontrados para Kent (75,6%) e Edward (81,3%) (Siqueira *et al.*, 1988) e Palmer (81,8%) (Carvalho *et al.*, 2004).

Berniz (1984), estudando seis variedades de manga (Ubá, Haden, Extrema, Taú, Jasmim e Espada), para elaboração de néctar, observou que a variedade Ubá apresentou o segundo maior rendimento de polpa (63%), perdendo apenas para a Extrema. Esses resultados estão bem próximos ao valor obtido neste trabalho em relação à percentagem de polpa, que para a variedade Ubá foi de 61,2%. Segundo Fonseca *et al.* (1994), o uso de frutos com elevada percentagem de polpa é importante para o seu aproveitamento industrial. Fruto com elevado rendimento industrial pode reduzir sensivelmente os custos de processamento, pela redução de perdas no preparo e pela necessidade de menor quantidade de frutos para produzir

**Tabela 1.** Massa (g), semente (%), casca (%), polpa (%), firmeza da polpa (N), coordenada b da casca (b) e ângulo hue da polpa (°h) de frutos de 15 variedades de manga, colhidas na região da Zona da Mata mineira, na safra 2007/08

Variedades	Massa	Semente	Casca	Polpa	Firmeza	b	h°
Amarelinha	204,1 e	20,4 a	13,9 b	65,7 c	69,7 b	39,1 a	77,5 a
Edward	511,3 b	6,2 c	15,3 b	78,4 a	154,1 a	33,7 a	78,7 a
Espada	283,5 d	16,2 b	23,9 a	59,8 d	134,1 a	34,8 a	79,4 a
Extrema	349,9 d	18,6 a	20,8 a	60,6 d	101,9 b	29,7 a	67,7 c
Felipe	423,1 c	9,2 c	13,4 b	77,3 a	184,6 a	25,1 b	84,8 a
Irwing	400,5 c	8,9 c	13,9 b	77,2 a	134,9 a	24,4 b	75,4 b
Haden	321,3 d	11,6 c	19,9 a	68,5 c	132,3 a	41,7 a	74,7 b
Kent	704,4 a	8,2 c	12,6 b	79,2 a	95,8 b	24,4 b	79,2 a
Oliveira Neto	135,8 f	20,6 a	21,2 a	58,2 d	145,2 a	26,3 b	80,4 a
Palmer	678,6 a	8,9 c	10,4 b	80,6 a	81,1 b	13,9 b	82,9 a
Soares Gouveia	130,8 f	16,5 b	13,4 b	70,0 b	173,7 a	25,9 b	82,4 a
Taú	253,6 e	14,1 b	11,7 b	74,2 b	188,4 a	15,3 b	81,9 a
Tommy Atkins	521,1 b	10,6 c	14,4 b	75,0 b	129,4 a	17,0 b	83,1 a
Ubá'	135,6 f	15,6 b	23,3 a	61,2 d	65,1 b	33,4 a	80,6 a
Zill	352,7 d	21,3 a	16,0 b	62,7 d	77,2 b	44,4 a	78,1 a
C.V (%)	11,22	12,73	14,42	4,99	17,29	16,24	4,29

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

um mesmo volume do produto processado, quando comparado com frutos que possuem menor rendimento. O rendimento industrial na ordem de 50% é considerado satisfatório para a industrialização de mangas (Benevides *et al.*, 2008). Dessa forma, no presente trabalho foi possível observar que todas as variedades estudadas tiveram percentagem de polpa superior a 50%.

Frutos com menor firmeza são preferidos para consumo *in natura* pelos consumidores, porque são de textura mais macia (Genú & Pinto, 2002). Assim sendo, entre os frutos das variedades estudadas que apresentaram menor firmeza encontram-se os de Amarelinha (69,7 N), Palmer (81,1 N), Ubá (65,1 N), Extrema (101,9 N) e Zill (77,2 N) (Tabela 1). No entanto, Lederman *et al.* (1998) relataram que firmeza do fruto superior a 90 N é ideal, porque está relacionada com a longevidade pós-colheita e com a resistência ao transporte. A esse respeito, as variedades que apresentaram firmeza superior a 90 N foram: Edward, Espada, Extrema, Felipe, Irwing, Kent, Oliveira Neto, Soares Gouveia, Taú e Tommy Atkins (Tabela 1).

Para a coordenada b de coloração da casca, que expressa o grau de variação entre o azul e o amarelo (varia de -60 = azul a +60 = amarelo) (Minolta, 1994), maiores valores foram encontrados nos frutos das variedades Zill, Haden, Espada, Ubá, Edward, Amarelinha e Extrema (Tabela 1). Esses resultados assemelham-se aos de Fontes (2002), que estudou as características da polpa e do néctar de manga Ubá. Para a polpa, a média b foi de 27,34. É possível observar que os valores obtidos neste trabalho para b (33,4) foram superiores aos do referido autor, devido a possíveis variações climáticas e do ponto de colheita. De acordo com Benevides *et al.* (2008), valores elevados de b podem indicar a prevalência dos carotenóides sobre outros pigmentos.

O ângulo Hue ( $^{\circ}$ h), que foi usado para avaliar a cor da polpa, varia de 60 a 90 $^{\circ}$ , sendo 60 $^{\circ}$  amarelo e 90 $^{\circ}$  vermelho (Minolta, 1994). Foi possível observar a coloração amarela mais intensa com h $^{\circ}$  acima de 80 $^{\circ}$  nas variedades Oliveira Neto, Palmer, Soares Gouveia, Taú, Tommy Atkins, Ubá e Felipe. De acordo com Fontes (2002), altos valores de h $^{\circ}$  são interessantes para a indústria, pois polpa com coloração amarela intensa não necessita de adição de corantes tanto para fabricação de sucos quanto para néctar. A coloração amarela mais clara foi observada nos frutos da variedade Extrema, com h $^{\circ}$  de 67,7 $^{\circ}$  (Tabela 2).

Menores teores de acidez total titulável foram obtidos nos frutos das variedades Espada (0,26%), Irwing (0,19%), Kent (0,27%), Palmer (0,20%), Taú (0,26%), Tommy Atkins (0,17%) e Zill (0,23%) (Tabela 2). Segundo Brunini *et al.* (2002), frutos maduros de manga Tommy Atkins, obtidos de pomar de Jardinópolis-SP, apresentaram acidez de 0,721%. Este teor de ATT, quase cinco vezes acima dos obtidos neste trabalho, pode ser expli-

cado pelos relatos de Medlicott *et al.* (1988), Bleinroth (1989), Bernardes-Silva *et al.* (2003), Bastos *et al.* (2005) e Benevides *et al.* (2008), os quais afirmam que a discrepância entre dados da composição química de mangas pode ser devida aos diferentes cultivares que foram estudados, às metodologias de análise utilizadas, ao estágio de maturação do fruto quando colhido e à região produtora.

Nos frutos das variedades Amarelinha, Edward, Felipe, Haden, Oliveira Neto e Ubá, os teores de ATT foram 0,37; 0,39; 0,39; 0,35; 0,45 e 0,46%, respectivamente (Tabela 2). Resultados semelhantes foram encontrados para Amarelinha (0,40%), Haden (0,42%) (Nunes *et al.*, 1991) e Ubá (0,52%) (Silva *et al.*, 2008).

Os maiores teores de sólidos solúveis (SST) foram encontrados nos frutos das variedades Amarelinha e Felipe, com 20,9 e 19,7 $^{\circ}$ Brix, respectivamente (Tabela 2). Nesse sentido, destacaram-se, em seguida, Taú (18,3 $^{\circ}$ Brix), Espada (17,9 $^{\circ}$ Brix), Zill (17,7 $^{\circ}$ Brix), Ubá (17,5 $^{\circ}$ Brix), Edward (16,9 $^{\circ}$ Brix) e Kent (16,8 $^{\circ}$ Brix), as quais não diferiram estatisticamente entre si. Valores inferiores de SST foram encontrados por Gonçalves (1998), que realizou a caracterização química dos frutos de algumas variedades de mangueira na região do Sul de Minas Gerais e constatou que para a variedade Ubá o SST foi de 16,8 $^{\circ}$ Brix.

Para Tommy Atkins, o SST encontrado foi de 14,7 $^{\circ}$ Brix, superior ao valor encontrado por Brunini *et al.* (2002), que foi de 9,48 $^{\circ}$ Brix. Todavia, os resultados encontrados neste trabalho, para todas as variedades estudadas, estão em concordância com a legislação, que exige o mínimo de 11 $^{\circ}$ Brix para a polpa de manga, segundo a Instrução Normativa n $^{\circ}$  12, de 04/09/2003, citada por Benevides *et al.* (2008).

Maior *ratio* (relação SST/ATT) foi encontrado nos frutos das variedades Amarelinha, Espada, Irwing, Kent, Palmer, Taú, Tommy Atkins e Zill. ATT, SST e *ratio* são os índices mais utilizados para determinar a maturação e a palatabilidade dos frutos (Kays, 1991). Segundo Benevides *et al.* (2008), a relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável estabelecida para a manga destinada ao processamento da polpa, fixada pela indústria na Zona da Mata mineira, varia de 17,5 a 40,0.

Dessa forma, diante dos resultados obtidos neste trabalho, tem-se que todas as variedades estudadas, exceto Extrema, estão dentro da faixa de *ratio* estabelecida pelas indústrias da Zona da Mata mineira. Esses resultados confirmam o potencial dessa região em produzir frutos de qualidade, pois, de acordo com Chitarra & Chitarra (2005), o equilíbrio entre ácidos orgânicos e açúcares solúveis é muito importante na avaliação do sabor dos frutos.

Dentre as variedades estudadas, Ubá (53,7  $\mu$ g/g) e Extrema (49,2  $\mu$ g/g) tiveram maior destaque em relação ao teor de vitamina C, não diferindo estatisticamente entre

**Tabela 2.** Acidez total titulável (ATT em % de ácido cítrico), sólidos solúveis totais (SST em °Brix), *ratio* (SST/ATT), vitamina C (mg/100g), carotenóides (µg/g), açúcares solúveis totais (%) e amido (%) de 15 variedades de manga, colhidas na região da Zona da Mata Mineira, na safra 2007/08

Variedades	ATT	SST	Ratio	Vitamina C	Carotenóides	Açúcar	Amido
Amarelinha	0,37 c	20,9 a	56,6 a	21,1 d	23,0 b	13,6 b	1,3 d
Edward	0,39 c	16,9 b	44,8 b	21,7 d	17,2 c	9,7 d	0,6 f
Espada	0,26 d	17,9 b	71,7 a	10,7 e	28,2 a	10,6 c	1,5 d
Extrema	1,28 a	13,3 d	10,5 b	49,2 a	10,5 c	6,1 g	0,5 f
Felipe	0,39 c	19,7 a	49,8 b	5,5 f	15,4 c	9,7 d	0,7 f
Irwing	0,19 d	14,1 c	79,9 a	20,2 d	15,4 c	6,7 g	0,7 f
Haden	0,35 c	12,1 d	36,3 b	12,7 e	25,2 a	6,7 g	0,2 g
Kent	0,27 d	16,8 b	68,3 a	8,2 f	25,9 a	8,8 e	0,7 f
Oliveira Neto	0,45 c	15,2 c	35,3 b	30,3 c	18,1 c	7,8 f	0,5 f
Palmer	0,20 d	15,6 c	77,5 a	15,7 e	20,8 b	9,9 d	1,8 c
Soares Gouveia	0,77 b	13,7 d	19,4 b	41,8 b	11,0 c	13,2 b	1,4 d
Taú	0,26 d	18,3 b	72,8 a	21,9 d	13,8 c	10,3 c	0,8 f
Tommy Atkins	0,17 d	14,7 c	86,5 a	12,4 e	15,9 c	11,0 c	3,5 a
Ubá	0,46 c	17,5b	37,7 b	53,7 a	26,7 a	14,8 a	1,1 e
Zill	0,23 d	17,7 b	79,8 a	8,3 f	20,6 b	12,8 b	2,4 b
C.V (%)	18,84	6,89	18,42	14,26	16,62	5,78	10,52

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

si. Esses resultados são confirmados por Gonçalves (1998), que mostrou que a variedade Ubá apresentou os mais altos teores de vitamina C dentre as variedades por ele estudadas. De acordo com Franco (1997), os frutos de algumas variedades de mangaueira possuem grande aceitação no mercado, devido ao fato de conterem altos teores de vitamina C, dentre outras características.

Os teores de carotenóides das variedades Espada, Haden, Kent e Ubá atingiram 28,2; 25,2; 25,9; e 26,7 µg/g, respectivamente (Tabela 2). Em frutos colhidos no Sul de Minas Gerais, o teor de carotenóides na manga Uba foi bastante inferior (4,44 µg/g) (Gonçalves, 1998) ao encontrado neste trabalho, comprovando que uma mesma variedade pode apresentar diferenças na composição química de seus frutos, dependendo da metodologia de análise utilizada, do estágio de maturação do fruto quando colhido da região produtora. Isso reforça o potencial da Zona da Mata mineira no tocante à produção de mangas de boa qualidade, uma vez que a quantidade de carotenóides presente na polpa é diretamente proporcional à coloração do suco, variável essa de grande relevância para a indústria. De acordo com Faraoni *et al.* (2008), tratando-se de polpas e de produtos elaborados à base de polpa de fruta, a cor, além de influenciar na qualidade, é um importante caráter utilizado no controle do processamento desses produtos.

A maior percentagem de açúcares solúveis totais foi encontrada na variedade Ubá (14,8%), diferindo estatisticamente das demais variedades estudadas. Nessa mesma variedade, resultados inferiores foram encontrados por Berniz (1984) (12,67%) e Gonçalves (1998) (7,53%), Faraoni (2006) (10,5%). Segundo Ferrer (1987), frutos com maiores

teores de açúcares totais são preferidos para o consumo direto e para a industrialização, uma vez que esses açúcares conferem sabor mais adocicado ao produto. O mesmo autor encontrou para a polpa de manga de diversas variedades valores de açúcares totais entre 6,51 e 12%. Para a variedade Tommy Atkins, foi encontrado 11% de açúcares totais, o que está próximo aos valores obtidos por Bernardes-Silva *et al.* (2003) (12,75%) e Bastos *et al.* (2005) (10,45%).

O maior teor de amido foi obtido na variedade Tommy Atkins (3,5%). Esse resultado confirma o de Rocha *et al.* (2001), que, estudando frutos completamente maduros dessa mesma variedade, encontraram 3,04% de amido. Parte da escassa literatura disponível descreve o amido como a principal reserva de carbono utilizada na síntese pós-colheita da sacarose, açúcar predominante na manga madura. Todavia, a esse respeito não existe consenso, pois, de acordo com relatos de Bernardes-Silva *et al.* (2003), a síntese da sacarose nem sempre está temporalmente correlacionada com a degradação do amido, o que concorda com a afirmação de Castrillo *et al.* (1992), que disseram ser desconhecida a fonte de carbono para a síntese pós-colheita da sacarose, enquanto os trabalhos de Subramanyam *et al.* (1975) indicaram ser o amido a fonte de carbono.

O Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Manga, que estabelece parâmetros físico-químicos e microbiológicos, determina pH – mínimo de 3,30 e máximo de 4,5; SST – mínimo de 11,0 °Brix; ATT – expressa em ácido cítrico (g.100 g<sup>-1</sup>), mínima de 0,32; e açúcares totais (g.100 g<sup>-1</sup>), máximo de 17,0 (Brasil, 2000).

As análises físico-químicas realizadas durante este trabalho mostraram que as variedades estudadas encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação e também das especificações definidas pelas indústrias da Zona da Mata mineira. Todas as variedades apresentaram valores de SST (solúveis totais em °Brix, a 20 °C) superiores ao estabelecido pelo regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade para polpa de manga (11 °Brix).

## CONCLUSÕES

A maior massa dos frutos é encontrada nas variedades Kent (704,4 g) e Palmer (678,6 g).

As variedades Edward, Felipe, Irwing, Haden, Kent, Palmer e Tommy Atkins apresentam menores percentagens de sementes. Maiores rendimentos de polpa são observados para as variedades Edward (78,4%), Felipe (77,3%), Irwing (77,2%), Kent (79,2%) e Palmer (80,6%).

Frutos com coloração de casca mais amarelada são encontrados nas variedades Zill, Haden, Espada, Ubá, Edward, Amarelinha e Extrema.

As variedades Oliveira Neto, Palmer, Soares Gouveia, Taú, Tommy Atkins, Ubá e Felipe apresentam cor de polpa amarela mais intensa.

Menor teor de acidez total titulável e maior *ratio* são encontrados nas variedades Espada, Irwing, Kent, Palme, Taú, Tommy Atkins e Zill.

A variedade Ubá destaca-se em relação às características vitamina C, carotenóides e açúcares solúveis totais.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

- AOAC (1997) Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists International. 16th ed. Washington, AOAC, 2:37-10, 42-2, 44-3, 45-16.
- Bastos D da S, Soares DMBG, Araújo KG de L & Verruma-Bernardi MR (2005) Desidratação da polpa de manga "TommyAtkins" utilizando a técnica de - avaliações químicas, físico-químicas e sensoriais. *Brazilian Journal of Food Technology*, 8:283-290.
- Benevides SD, Ramos AM & Perez R (2007) Necessidade da implementação da rastreabilidade como ferramenta de qualidade para a industrialização da manga na Zona da mata mineira. *Revista Brasileira de Agrociência*, 13:19-24.
- Benevides SD, Ramos AM, Stringheta PC & Castro VC (2008) Qualidade da manga e polpa da manga Ubá. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 28:571-578.
- Bernardes-Silva APF, Lajolo FM & Cordenunsi BR (2003) Evolução dos teores de amido e açúcares solúveis durante o desenvolvimento e amadurecimento de diferentes cultivares de manga. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 23:116-120.
- Berniz PJ (1984) Avaliação industrial de variedades de manga (*Mangifera indica* L.), para elaboração de néctar. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 57p.
- Bleinroth EW (1989) Manuseio e tratamento de pós-colheita da manga. In: Donadio LC & Ferreira FR (Eds.). *Anais do II simpósio sobre mangicultura*. Jaboticabal, FCAV-FUNEP. p.171-184.
- Brasil (2000) Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Leis, Decretos, etc. Instrução Normativa N° 1, de 7 de janeiro de 2000. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de frutas. *Diário Oficial da União*, N° 6, Brasília, 10 de janeiro de 2000. Seção 1, p.54-58.
- Brunini MA, Durigan JF & Oliveira AL (2002) Avaliação das alterações em polpa de manga 'Tommy-Atkins' congeladas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 24:651-653.
- Carvalho CRL, Rossetto CJ, Mantovani DMB, Morgano MA, Castro JV & Bortoletto N (2004) Avaliação de cultivares de mangueiras selecionadas pelo Instituto Agrônomo de Campinas comparadas a outras de importância comercial. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 26:264-271.
- Castrillo M, Kruger NJ & Whathey FR (1992) Sucrose metabolism in mango fruit during ripening. *Plant Science*, 84:45-51.
- Chitarra MIF & Chitarra AB (2005) Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2ª ed. Rev. e Ampl. Lavras, UFLA. 785p.
- Faraoni AS (2006) Efeito do tratamento térmico, do congelamento e da embalagem sobre o armazenamento da polpa de manga orgânica (*Mangifera indica* L.) cv. 'Ubá'. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 99p.
- Faraoni AS, Ramos AM, Stringheta PC & Laureano J (2008) Efeito dos métodos de conservação, tipos de embalagem e tempo de estocagem na coloração de polpa de manga 'Ubá' produzida em sistema orgânico. *Revista Ceres*, 55:504-511.
- Ferrer RE (1987) N. Avaliação das características da polpa de manga (*Mangifera indica* L.) para elaboração e armazenamento do néctar. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 66p.
- Fonseca N, Silva SO & Sampaio JMM (1994) Caracterização e avaliação de variedades de manga na região do recôncavo baiano. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 16:29-45.
- Fontes EAF (2002) Cinética de alterações químicas e sensoriais em néctar de manga (*Mangifera indica* L. var. Ubá) durante tratamento térmico. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 112p.
- Franco G (1997) Tabela de composição química dos alimentos. 9 ed. São Paulo, Atheneu Editora. 307p.
- Genú PJC & Pinto ACQ (2002) A cultura da mangueira. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. 454p.
- Gonçalves NB (1998) Caracterização física e química dos frutos de cultivares de mangueiras (*Mangifera indica* L.). *Ciência e Agrotecnologia*, 22:72-78.
- Hiluey LJ, Gomes JP, Almeida F de AC, Silva MS & Alexandre H (2005) Avaliação do rendimento do fruto, cor da casca e polpa de manga tipo espada sob atmosfera modificada. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 7:151-157.
- Kays SJ (1991) *Postharvest physiology of perishable plant products*. New York, AVI Book. 532p.
- Lederman IL, Bezerra JEF, Carvalho OS, Alves MA & Santos VF (1998) Determinação do ponto de colheita da manga cv. Tommy Atkins para a região semi-árida de Pernambuco. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 20:145-151.

- Lichtenthaler HK (1987) Chlorophylls and carotenoids: Pigments of photosynthetic biomembranes. *Methods in Enzymology*, 148:349-382.
- McCready RM, Guggolz J, Silveira V & Owens HS (1950) Determination of starch and amylose in vegetables. Application to peas. *Analytical Chemistry*, 22:1156-1158.
- Medina VM (1996) Fisiologia e pós-colheita da manga. In: São José AR (Coord.) *Manga: tecnologia de produção de mercado*. Vitória da Conquista, DFZ/UESB. p.202-222.
- Medlicott AP, Reynolds SB, New SW & Thompson AK (1988) Harvest maturity effects on mango fruit ripening. *Tropical Agriculture*, 65:153-157.
- Minolta CORP (1994) *Precise color communication: color control from feeling to instrumentation*. Ramsey, Minolta Corporation Instrument Systems Division. 49p.
- Nunes RFM, Sampaio JMM & Rodrigues JÁ (1991) Comportamento de cultivares de manga (*Mangifera indica* L.) sob irrigação na região do vale do São Francisco. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 13:129-137.
- Patel RZ (1970) A note on the seasonal variations in starch content of different parts of coffee arabica trees. *East African Agricultural and Forestry Journal*, 36:1-6.
- Rocha RHC, Menezes JB, Morais EA, Silva GG, Ambrósio MMQ & Alvez MZ (2001) Uso do índice de degradação de amido na determinação da maturidade da manga 'Tommy Atkins'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 23:302-305.
- Silva DFP, Salomão LCC, Siqueira DL & Cecon PR (2008) Desenvolvimento de manga 'Ubá' em Visconde do Rio Branco-MG. In: XX Congresso Brasileiro de Fruticultura, 54<sup>th</sup> Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture, Vitória. Anais, CD-ROM.
- Siqueira DL, Botrel N, Carvalho VD, Ramos VHV & Couto FAA (1988) Características físicas e químicas de frutos de vinte cultivares de mangueiras (*Mangifera indica* L.) em Uberaba-MG. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 10:49-54.
- Subramanyam H, Krishnamurthy S & Parpia HAB (1975) Physiology and biochemistry of mango fruit. *Advances in Food Research*, 21:223-305.