



Acta Scientiarum. Agronomy

ISSN: 1679-9275

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá

Brasil

Barbosa Braz, Vamberto; Santana Nunes, Endson; Alencar D'Araújo Couto, Flávio; Vieira Lelis, Flávia Mara

Efeito da época de colheita e do tempo de armazenamento na qualidade pós-colheita de mangas cv. Palmer

Acta Scientiarum. Agronomy, vol. 29, núm. 2, 2007, pp. 263-268

Universidade Estadual de Maringá

Maringá, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303026573015>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

# Efeito da época de colheita e do tempo de armazenamento na qualidade pós-colheita de mangas cv. Palmer

**Vamberto Barbosa Braz<sup>1\*</sup>, Endson Santana Nunes<sup>2</sup>, Flávio Alencar D'Araújo Couto<sup>3</sup> e Flávia Mara Vieira Lelis<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 64001-340, Teresina, Piauí, Brasil. <sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. <sup>3</sup>Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. <sup>4</sup>Curso de Agronomia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. \*Autor para correspondência. E-mail: vambertobraz@agricultura.gov.br

**RESUMO.** Objetivando avaliar algumas das principais características de qualidade de mangas cv. Palmer, colhidas em diferentes épocas e armazenadas em condição ambiente, realizou-se um experimento envolvendo plantas localizadas em um pomar comercial no município de Visconde do Rio Branco, Estado de Minas Gerais. Os frutos foram colhidos em seis datas (14, 21 e 28/Jan e 4, 11 e 18/Fev de 2003) e armazenados a  $26,1 \pm 1,8^\circ\text{C}$  durante 1, 4, 7, 10 e 13 dias após a colheita. As variáveis analisadas foram: perda de massa fresca, sólidos solúveis, textura e cor da casca e da polpa dos frutos. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, no esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. Houve decréscimo na firmeza da polpa, incremento no teor de sólidos solúveis, alcançando 15 a 20 °Brix ao final do período de armazenamento, aumento linear nos índices de cor de casca e tendência de coloração mais alaranjada da polpa com o avanço do processo de amadurecimento dos frutos.

**Palavras-chave:** *Mangifera indica*, pós-colheita, qualidade.

**ABSTRACT. The effect of harvest date and storage period on postharvest quality of mango cv. Palmer.** Aiming to evaluate some of the main quality fruit traits of cv. Palmer mango, harvested in different dates and stored at environmental conditions, an experiment was carried out with plants localized in a commercial orchard, in Visconde do Rio Branco, State of Minas Gerais. Fruits were harvested six dates (1/14, 1/21, 1/28 and 2/14, 2/11, 2/18), stored at  $26.1 \pm 1.8^\circ\text{C}$  and evaluated 1, 4, 7, 10 and 13 days after the harvest. The characteristics evaluated were fresh weight loss, soluble solids, firmness, skin and pulp color. A completely randomized by-plots design with four replications was used. There was a decrease of firmness and an increase of soluble solids, reaching 15 to 20 °Brix at the end of the storage period, linear increase in skin color and tendency to a dark orange pulp color as the fruit ripened.

**Key words:** *Mangifera indica*, postharvest, quality.

## Introdução

A mangueira (*Mangifera indica* L.) é uma espécie de clima tropical, originária do sul da Ásia, tendo-se disseminado por vários países climaticamente favoráveis ao seu desenvolvimento (Silva, 1996). Do conjunto de frutas atualmente comercializadas, a manga é uma das mais populares do mundo, em virtude do seu amplo consumo nos países asiáticos e América Latina. É uma fruta polposa, de aroma e cor muito agradáveis, que faz parte do elenco das frutas tropicais de importância econômica não apenas pela aparência exótica, mas também por ser uma fonte rica em carotenóides, minerais e carboidratos (Jayaraman, 1988).

A qualidade da manga para consumo e sua

capacidade de conservação pós-colheita dependem, principalmente, do estádio de desenvolvimento do fruto no momento da colheita. Assim, frutas que não completaram a fase de desenvolvimento fisiológico no campo, podem conservar-se por um longo período de tempo, porém jamais alcançarão a qualidade ideal para o consumo (Guarinoni, 2000). Segundo Botton (1992), o estádio inadequado de maturação fisiológica é uma das maiores causas de perdas, ou baixa qualidade de mangas brasileiras que chegam à Europa por via marítima.

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar algumas das principais características de qualidade de frutos da mangueira Palmer em diferentes épocas de colheita e acompanhar sua evolução no período pós-colheita, a partir de plantas

cultivadas em área não irrigada na região de Visconde do Rio Branco, Estado de Minas Gerais.

## Material e métodos

Foram utilizados frutos de mangueiras Palmer, enxertadas sobre plantas da variedade 'Ubá', localizadas em um pomar comercial no município de Visconde do Rio Branco, Estado de Minas Gerais, tendo cinco anos de idade, dispostas no espaçamento de 8 x 5 m e cultivadas sem uso de irrigação. Os frutos foram colhidos, uma vez por semana, de 14 de janeiro a 18 de fevereiro de 2003. Logo após a colheita, foram acondicionados em caixas plásticas, transportados para o Laboratório de Análise de Frutas do Setor de Fruticultura da Universidade Federal de Viçosa e, então, padronizados, deixando-se o pedúnculo remanescente com 2 cm, fazendo-se posteriormente, nova seleção por tamanho. Em seguida, foram imersos em solução fungicida, a 1.000 mg L<sup>-1</sup>, sendo cada amostra acondicionada em caixa plástica individual e armazenada a 26,1 ± 1,8°C. As análises dos frutos foram realizadas 1, 4, 7, 10 e 13 dias após a colheita, avaliando-se: índice de cor de casca (ICC), determinado de acordo com escala subjetiva de valores adaptada de GTZ (1992) e variando de 1 a 5, em que 1 = traços de coloração de fundo vermelha, 2 = coloração de fundo mais verde do que vermelha, 3 = mais vermelha do que verde, 4 = predominantemente vermelha e com traços de verde, 5 = coloração de fundo totalmente vermelha; coloração da polpa, obtida com colorímetro Mimi ScanTM XE Plus. Os valores de luminosidade (L) indicam a claridade e oscilam entre 0 (cores escuras) e 100 (cores brancas ou de máximo brilho), enquanto as coordenadas a e b indicam a direção da cor: -a é a direção do verde e +a do vermelho; -b é a direção do azul e +b é a direção do amarelo. Os valores de croma (C) definem a intensidade da cor, assumindo menores valores para cores mais neutras (cinza) e maiores para cores vívidas. O ângulo de cor (h), expresso em graus, relaciona os valores de a e b (h = tg-1b/a) e varia entre 0 e 360, observando-se que 0° corresponde a +a (vermelha), 90° corresponde a +b (amarela), 180° corresponde a -a (verde) e 270° corresponde a -b (azul) (Morais et al., 2002).

Foram ainda avaliadas a perda de massa fresca (PM), expressando-se os resultados em termos de perdas percentuais; a firmeza da polpa (F), com auxílio de um penetrômetro Mc Cornick FT 327, após remoção superficial da casca, em duas posições opostas na região equatorial do fruto, utilizando-se ponteira de 8,0 mm, expressando-se os resultados em kg cm<sup>-2</sup>. O teor de sólidos solúveis (SS) foi obtido com auxílio de refratômetro portátil ATAGO

N1 e expresso em %.

Para efeito da análise estatística, adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, com os tratamentos dispostos no esquema de parcelas subdivididas. Utilizaram-se quatro repetições de três frutos para cada tratamento. A parcela principal foi constituída pelas seis datas de colheita (14, 21 e 28 de janeiro, e 4, 11 e 18 de fevereiro de 2003); as subparcelas, pelos cinco tempos de armazenamento (1, 4, 7, 10 e 13 dias após a colheita). As características de perda de massa fresca (PM), sólidos solúveis (SS) e firmeza da polpa (F) foram avaliados a partir de 14 de janeiro de 2003, enquanto os índices de cor de casca (ICC) e de coloração da polpa foram avaliados a partir de 21 de janeiro de 2003. Os dados foram submetidos à análise de variância, observando-se que as médias das datas de colheita foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5%, para cada tempo de armazenamento. As médias das características avaliadas foram submetidas à análise de regressão em função do tempo de armazenamento, para cada data de colheita. Os coeficientes das equações de regressão foram testados com base no teste t, a 5%. Para as características que não atendiam às pressuposições da análise de variância, os dados foram transformados por  $\sqrt{x+1}$ .

## Resultados e discussão

Os resultados da análise de variância das características avaliadas indicaram que houve efeito significativo da interação entre as épocas da colheita e o tempo de armazenamento.

Durante o armazenamento, houve tendência progressiva de perda de massa fresca pelos frutos, variando de 1,9%, nos primeiros quatro dias de armazenamento, a 11,8%, aos 13 dias após a colheita (Tabela 1).

A perda de água pelos frutos, além de reduzir a massa fresca do produto durante a comercialização, causa seu murchamento, prejudicando a aparência externa e a qualidade. Algumas técnicas de armazenamento pós-colheita, como o abaixamento da temperatura e a modificação da atmosfera em torno do fruto, podem ser utilizadas para reduzir as taxas respiratórias e de transpiração, retardar o amadurecimento e prevenir as desordens (Sousa et al., 2002). Neste trabalho, apesar de os frutos terem sido mantidos em condições ambientais (26,1 ± 1,8°C), as perdas de matéria fresca não foram suficientes para causar murchamento ou comprometer a aparência externa. O incremento nas perdas de massa ocorreu, na maioria das vezes, em

sentido crescente, com o avanço do estádio de desenvolvimento dos frutos (Tabela 1).

Verificou-se, em geral, decréscimo na firmeza da polpa ao longo do tempo de armazenamento (Tabela 2). A maior variação foi observada em 11/Fev, quando a firmeza da polpa foi reduzida de 5,6 kg cm<sup>-2</sup>; no primeiro dia, para 1,1 kg cm<sup>-2</sup>; aos 13 dias após a colheita, enquanto a menor ocorreu quando os frutos foram colhidos em 21/Jan (de 3,9 para 1,5 kg cm<sup>-2</sup>).

Aos 10 dias após a colheita, em todas as épocas, os frutos mostravam-se menos firmes ao toque, o que já era esperado, pois a firmeza decresce com o avanço do processo de amadurecimento. Segundo Kays (1991), o decréscimo na firmeza da polpa ocorreu devido às enzimas PME (pectinametilesterase) e PG (poligalacturonase), que atuam degradando a parede celular. Sua atividade solubiliza as substâncias pécticas da parede celular e, consequentemente, amacia os frutos. Apesar dessa tendência, os frutos colhidos em 21/Jan mantiveram-se firmes até os primeiros sete dias após a colheita, em média 4,8 kg cm<sup>-2</sup>, quando então ocorreu redução acentuada da firmeza da polpa no decorrer do armazenamento. Ao se compararem os resultados entre as diferentes datas de colheita, não foi constatada diferença significativa a 5% entre as médias para cada tempo de armazenamento considerado. A firmeza da polpa foi inferior a 2,0 kg cm<sup>-2</sup> a partir de 10 dias após a colheita, com exceção da amostra colhida em 28/Jan (2,1 kg cm<sup>-2</sup>) (Tabela 2). Botrel (1994) considera uma variação na firmeza da polpa entre 1,75 a 2,0 kg cm<sup>-2</sup> como um dos indicadores para determinar o ponto de colheita da manga. Refere-se, entretanto, à necessidade de se ajustarem esses valores de acordo com a cultivar e região produtora.

Foram ajustadas equações de regressão que

indicam o comportamento linear crescente do teor de sólidos solúveis da polpa dos frutos durante o armazenamento nas diferentes datas de colheita (Tabela 3), alcançando valores máximos compreendidos entre 15 e 20 °Brix aos 13 dias após a colheita. Quando as análises foram feitas no primeiro dia após a colheita, as médias variavam entre 6,0 (14/Jan) e 10,0 °Brix (04/Fev). Estes índices, quando comparados com o mínimo de 12 °Brix estabelecido por Salunke e Desai (1984) para a colheita de mangas, comprovam que os teores, obtidos nas diferentes datas de colheita, neste cultivar em estudo, podem ser considerados baixos, embora estejam dentro da faixa de 8 a 10 °Brix apresentada por Medlicott *et al.* (1988). Estes resultados são similares aos verificados por Lederman *et al.* (1998) com a cv. 'Tommy Atkins', cujos valores variaram de 7 a 11 °Brix com o avanço do estádio de maturação dos frutos.

Em concordância com os resultados de Salles e Tavares (1999), os teores de sólidos solúveis no decorrer dos períodos de armazenamento sempre se apresentaram mais baixos nos frutos colhidos nas duas primeiras datas, 14/Jan e 21/Jan, demonstrando ser esta característica um indicador do estádio de maturação desses frutos.

No primeiro dia, após todas as colheitas, o ICC variou de 1,7 a 2,1, não havendo diferença significativa, a 5%, entre as médias (Tabela 4). Naquele momento, a casca dos frutos estava, em geral, mais verde do que vermelha, indicando que, mesmo com o avanço do estádio de maturação dos frutos entre as datas de colheita, a cor da casca não apresentou mudanças consideráveis. Apenas a partir do 10º dia de armazenamento é que foram verificadas diferenças significativas, com valores de ICC superiores a 3,0, em 04/Fev e 11/Fev.

**Tabela 1.** Valores médios e equações de regressão com seus respectivos coeficientes de determinação para perda de massa (PM), de frutos da manga Palmer colhidos em diferentes épocas e avaliados em cinco tempos de armazenamento, a 26,1 ± 1,8°C.

Datas de colheita	PM (%)					Eq. regressão	R <sup>2</sup>
	1	4	Dias após a colheita	10	13		
14/Jan	-	1,9 A	3,9 B	6,2 E	8,7 E	$\hat{Y} = -0,9070 + 0,7211*D$	0,99
21/Jan	-	2,3 A	5,3 A	7,4 D	9,8 D	$\hat{Y} = -0,9787 + 0,9033*D - 0,0059*D^2$	0,99
28/Jan	-	2,1 A	5,2 A	8,1 BC	10,5 B	$\hat{Y} = -0,4138 + 0,3035*D + 0,103*D^2 - 0,0048*D^3$	0,99
4/Fev	-	2,1 A	4,2 B	8,6 AB	9,9 CD	$\hat{Y} = -1,1571 + 0,8744*D$	0,97
11/Fev	-	2,1 A	5,4 A	7,9 CD	10,4 BC	$\hat{Y} = -1,0570 + 0,8873*D$	0,99
18/Fev	-	2,5 A	5,7 A	9,0 A	11,8 A	$\hat{Y} = -1,2386 + 1,0042*D$	0,99
C.V. (%)	10,21						

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5%. \* Significativo pelo teste t, a 5%.

**Tabela 2.** Valores médios e equações de regressão com seus respectivos coeficientes de determinação para firmeza (F) da polpa de frutos da manga Palmer colhidos em diferentes épocas e avaliados em cinco tempos de armazenamento, a  $26,1 \pm 1,8^\circ\text{C}$ .

Datas de colheita	F ( $\text{kg cm}^{-2}$ )					Eq. regressão	$R^2$
	1	4	7	10	13		
14/Jan	4,3(17,1)	3,6(12,8)	2,6(7,7)	1,6(2,3)	1,2(0,4)	$\hat{Y} = 8,05$	-
21/Jan	3,9(15,0)	4,5(21,6)	4,8(22,9)	1,8(3,4)	1,5(1,2)	$\hat{Y} = 5,5743 - 0,7573\text{D}$	0,60
28/Jan	5,3(29,0)	5,4(29,8)	3,5(15,5)	2,1(5,0)	1,3(0,8)	$\hat{Y} = 6,8901 - 1,1224\text{D}$	0,93
4/Fev	4,5(23,3)	3,2(11,9)	3,4(12,3)	1,3(0,8)	1,2(0,6)	$\hat{Y} = 5,2763 - 0,8463\text{D}$	0,89
11/Fev	5,6(30,2)	5,1(26,7)	2,0(3,4)	1,3(0,8)	1,1(0,3)	$\hat{Y} = 6,8073 - 1,2630\text{D}$	0,87
18/Fev	4,7(21,9)	4,5(20,0)	2,7(8,1)	1,2(0,5)	1,1(0,1)	$\hat{Y} = 5,9800 - 1,0495\text{D}$	0,93
Médias	4,7(22,7)A	4,0(20,5)A	3,2(11,6)A	1,6(2,1)A	1,2(0,6)A		
C.V. (%)			12,60				

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5%. \* Significativo pelo teste t, a 5%. Dados transformados por  $\sqrt{x + 1}$  e dados originais, entre parênteses.

**Tabela 3.** Valores médios e equações de regressão com seus respectivos coeficientes de determinação para o teor de sólidos solúveis (SS) da polpa de frutos da manga Palmer colhidos em diferentes épocas e avaliados em cinco tempos de armazenamento, a  $26,1 \pm 1,8^\circ\text{C}$ .

Datas de colheita	SS ( $^{\circ}\text{Brix}$ )					Eq. Regressão	$R^2$
	1	4	7	10	13		
14/Jan	6,0 C	7,6 B	10,5 D	14,0 B	15,1 B	$\hat{Y} = 4,9056 + 0,8169\text{D}$	0,98
21/Jan	6,9 BC	9,4 B	10,6 CD	15,9 B	15,0 B	$\hat{Y} = 6,2453 + 0,7569\text{D}$	0,89
28/Jan	8,1 ABC	8,1 B	13,3 BC	16,1 B	17,9 A	$\hat{Y} = 6,2307 + 0,9202\text{D}$	0,94
4/Fev	10,0 A	13,8 A	13,7 AB	19,3 A	18,6 A	$\hat{Y} = 9,8245 + 0,7503\text{D}$	0,86
11/Fev	8,2 ABC	9,2 B	16,3 A	19,2 A	20,3 A	$\hat{Y} = 6,6416 + 1,1417\text{D}$	0,93
18/Fev	9,1 AB	9,7 B	15,2 AB	19,3 A	19,4 A	$\hat{Y} = 7,4734 + 1,0064\text{D}$	0,91
C.V. (%)			17,79				

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5%. \* Significativo pelo teste t, a 5%.

**Tabela 4.** Valores médios e equações de regressão com seus respectivos coeficientes de determinação para o índice de cor de casca (ICC) de frutos da manga Palmer colhidos em diferentes épocas e avaliados em cinco tempos de armazenamento, a  $26,1 \pm 1,8^\circ\text{C}$ .

Datas de colheita	ICC					Eq. regressão	$R^2$
	1	4	7	10	13		
21/Jan	2,1 A	2,1 A	2,5 A	2,8 BC	3,2 B	$\hat{Y} = 1,8556 + 0,0944\text{D}$	0,94
28/Jan	1,7 A	1,8 A	2,3 A	2,4 C	3,2 B	$\hat{Y} = 1,4306 + 0,1194\text{D}$	0,93
4/Fev	2,1 A	2,2 A	2,4 A	3,3 A	3,7 A	$\hat{Y} = 1,7250 + 0,1417\text{D}$	0,91
11/Fev	1,7 A	2,0 A	2,7 A	3,1 A	3,1 B	$\hat{Y} = 1,5861 + 0,1306\text{D}$	0,93
18/Fev	2,0 A	2,2 A	2,4 A	2,6 C	2,9 B	$\hat{Y} = 1,8917 + 0,0750\text{D}$	0,99
C.V. (%)			15,32				

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5%. \* Significativo pelo teste t, a 5%.

O Tabela 5 apresenta a variação da luminosidade da polpa dos frutos entre as diferentes datas de colheita, para cada tempo de armazenamento. As diferenças de luminosidade no decorrer do armazenamento foram muito pequenas, com tendência linear decrescente. Morais *et al.* (2002) relatam que a luminosidade da polpa de mangas 'Tommy Atkins' diminuiu após 21 dias de

armazenamento refrigerado, tendo os valores oscilados de acordo com o estádio de maturação dos frutos entre 35 e 40 larâmetros, sendo, apesar da redução, superiores aos encontrados neste trabalho para a cv. Palmer, indicando menor brilho na coloração da polpa dos frutos deste cultivar. Observou-se diferença significativa entre as datas de colheita para cada tempo de armazenamento, exceto

aos 13 DAC, em que a tendência de redução da luminosidade da polpa, com o avanço do estádio de maturação dos frutos, deu-se apenas no 1º dia de armazenamento (Tabela 5).

Ajustaram-se equações de regressão para caracterizar o comportamento da cromaticidade da polpa dos frutos em função do tempo de armazenamento (Tabela 6). Com exceção dos frutos colhidos em 21/Jan e 4/Fev, para os quais foram ajustadas equações polinomiais de terceira ordem, as médias estimadas ao longo do período de armazenamento indicam evolução linear crescente durante todo o período. No 1º dia, após a colheita, os frutos colhidos em 21/Jan apresentaram croma significativamente superior ao comparado com as demais épocas de colheita, indicando que os frutos colhidos nesse estádio de maturação apresentavam maior intensidade da coloração amarela.

Os valores médios iniciais de ângulo de cor (h) variaram entre 85 e 87º. Valores de h próximos a 90º

representam polpa mais amarelada, ao passo que, a medida que os valores se distanciam e se aproximam de 0º, a polpa configura-se mais alaranjada.

De maneira geral, observa-se tendência linear de diminuição nos valores de h entre o 1º e 13º dia, após a colheita (Tabela 7). Estes resultados sugerem que a coloração da polpa evoluiu de amarela (próximo a 90º), logo após a colheita, para valores menores no decorrer do período de armazenamento, tendendo à uma coloração mais alaranjada da polpa. Ao se compararem as épocas de colheita, observam-se pequenas variações entre os valores do ângulo de cor, observando-se a maior variação no 7º dia de armazenamento entre 21/Jan e 11/Fev (87,9º e 80,7º, respectivamente). Provavelmente, com a ampliação do período de colheita, poderiam ser observados valores de h ainda menores e uma diferenciação na coloração da polpa mais perceptível com o avanço do estádio de maturação dos frutos.

**Tabela 5.** Valores médios e equações de regressão com seus respectivos coeficientes de determinação para a luminosidade (L) da polpa de frutos da manga Palmer colhidos em diferentes épocas e avaliados em cinco tempos de armazenamento, a 26,1 ± 1,8°C.

Datas de colheita	L (larâmetros)					Eq. regressão	R <sup>2</sup>		
	Dias após a colheita								
	1	4	7	10	13				
21/Jan	31,7 A	22,0 A	21,6 A	19,1 AB	17,9 A	$\hat{Y} = 29,5685 - 1,0162 \cdot D$	0,78		
28/Jan	21,7 B	21,0 AB	21,0 AB	19,7 A	17,8 A	$\hat{Y} = 22,3620 - 0,3042 \cdot D$	0,87		
4/Fev	20,5 BC	20,3 BC	19,7 BC	17,2 C	17,8 A	$\hat{Y} = 21,0683 - 0,2813 \cdot D$	0,79		
11/Fev	19,8 C	19,3 C	19,1 C	18,0 BC	17,9 A	$\hat{Y} = 19,9959 - 0,1681 \cdot D$	0,92		
18/Fev	20,2 C	21,2 AB	20,8 AB	18,9 AB	18,5 A	$\hat{Y} = 21,2986 - 0,1964 \cdot D$	0,60		
C.V. (%)	6,30								

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5%. \* Significativo pelo teste t, a 5%.

**Tabela 6.** Valores médios e equações de regressão com seus respectivos coeficientes de determinação (C) da polpa de frutos da manga Palmer colhidos em diferentes épocas e avaliados em cinco tempos de armazenamento, a 26,1 ± 1,8°C.

Datas de colheita	C					Eq. regressão	R <sup>2</sup>		
	Dias após a colheita								
	1	4	7	10	13				
21/Jan	12,6 A	7,1 B	7,0 C	8,6 BC	8,4 C	$\hat{Y} = 27,0707 - 20,2129 \cdot D + 6,319 \cdot D^2 - 0,605 \cdot D^3$	0,75		
28/Jan	7,8 B	8,0 AB	8,9 AB	9,5 AB	8,7 BC	$\hat{Y} = 7,5331 + 0,3496 \cdot D$	0,58		
4/Fev	8,3 B	9,2 A	8,3 BC	7,3 C	9,9 AB	$\hat{Y} = 2,3414 + 9,2883 \cdot D - 3,8006 \cdot D^2 + 0,4489 \cdot D^3$	0,99		
11/Fev	7,9 B	7,3 B	8,7 AB	9,2 AB	9,7 ABC	$\hat{Y} = 6,9270 + 0,5452 \cdot D$	0,82		
18/Fev	8,7 B	9,1 A	9,8 A	10,4 A	10,4 A	$\hat{Y} = 8,2559 + 0,4768 \cdot D$	0,94		
C.V. (%)	14,37								

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5%. \* Significativo pelo teste t, a 5%.

**Tabela 7.** Valores médios e equações de regressão com seus respectivos coeficientes de determinação para o ângulo de cor (h) da polpa de frutos da manga Palmer colhidos em diferentes épocas e avaliados em cinco tempos de armazenamento, a  $26,1 \pm 1,8^\circ\text{C}$ .

Datas de colheita	h (°)					Eq. regressão	$R^2$		
	Dias após a colheita								
	1	4	7	10	13				
21/Jan	87,9 A	86,5 A	87,9 A	78,8 AB	78,6 A	$\hat{Y} = 91,9067 - 2,6568 \cdot D$	0,75		
28/Jan	85,8 A	87,6 A	84,3 B	80,4 A	74,8 B	$\hat{Y} = 91,3180 - 2,9092 \cdot D$	0,82		
4/Fev	85,4 A	83,0 B	83,5 BC	76,5 B	75,6 AB	$\hat{Y} = 88,6285 - 2,6160 \cdot D$	0,87		
11/Fev	86,3 A	86,2 AB	80,7 C	77,1 AB	72,6 B	$\hat{Y} = 91,5457 - 3,6572 \cdot D$	0,95		
18/Fev	85,3 A	85,8 AB	82,9 BC	76,8 B	73,3 B	$\hat{Y} = 90,7309 - 3,3004 \cdot D$	0,89		
C.V. (%)	3,83								

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5%. \* Significativo pelo teste t, a 5%.

## Conclusão

O avanço no processo de amadurecimento de mangas cv. Palmer, decorrente do aumento do período de armazenamento dos frutos em condições-ambiente, proporcionou decréscimo na firmeza da polpa, aumento linear no teor de sólidos solúveis e no índice de cor da casca, com tendência à coloração mais alaranjada da polpa.

## Referências

- BOTTON, C.G. Avaliação da qualidade de mangas transportadas por via marítima chegando na Europa pelo porto de Roterdã, Holanda. *Rev. Bras. Fruticult.*, Cruz das Almas, v. 14, n. 2, p. 121-125, 1992.
- BOTREL, N. Manga: variedades, qualidade e tecnologia pós-colheita. *Inf. Agropecu.*, Belo Horizonte, v. 17, n. 179, p. 55-60, 1994.
- GTZ-Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit. *Manual de exportacion frutas tropicales y hortalizas*. Eschborn: GTZ, 1992.
- GUARINONI, A. Efecto del estado de madurez de los frutos a la cosecha sobre su conservación. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE TECNOLOGÍA POSTCOSECHA Y AGROEXPORTACIONES, 2., 2000. Bogotá. *Anais...* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2000. p. 29-38.
- KAYS, J.S. Postharvest physiology of perishables plant products. New York: AVI, 1991.
- JAYARAMAN, K.S. Development of intermediate moisture tropical fruits and vegetable products. In: SEOW, C.C. (Ed.). *Technological problems and prospects*. Essex: Elsevier, 1988. cap. 3, p. 9-65.
- LEDERMAN, I.E. et al. Determinação do ponto de colheita da manga cv. Tommy Atkins para a região semi-árida de Pernambuco. *Rev. Bras. Fruticult.*, Jaboticabal, v. 20, n. 3, p. 145-151, 1998.
- MEDLICOTT, A.P. et al. Harvest maturity effects on mango fruit ripening. *Trop. Agricult.*, Trinidad, v. 65, n. 4, p. 153-157, 1988.
- MORAIS, P.L.D. et al. Ponto de colheita ideal de mangas 'Tommy Atkins' destinadas ao mercado europeu. *Rev. Bras. Fruticult.*, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 671-675, 2002.
- SALLES, J.R.J.; TAVARES, J.C. Vida útil pós-colheita de manga (*Mangifera indica* L. cv. Tommy Atkins): influência da temperatura e do estádio de maturação. *Rev. Bras. Fruticult.*, Jaboticabal, v. 21, n. 3, p. 171-176, 1999.
- SALUNKE, D.K.; DESAI, B.B. *Postharvest biotechnology of fruits*. Boca Raton: CRC Press, 1984.
- SILVA, A.C. Botânica da mangueira. In: SÃO JOSÉ, A.R. et al. (Ed.). *Manga: tecnologia de produção e mercado*. Vitória da Conquista: UESB, 1996. cap. 2, p. 7-15.
- SOUZA, J.P. et al. Influência do armazenamento refrigerado em associação com atmosfera modificada por filmes plásticos na qualidade de mangas 'Tommy Atkins'. *Rev. Bras. Fruticult.*, Jaboticabal, v. 24, n. 4, p. 665-668, 2002.

Received on September 26, 2005.

Accepted on November 10, 2006.