

Souza, J.M.A., Leonel, S., Modesto, J.H., Ferraz, R.A., Gonçalves, B.H.L. 2015. Descritores de coloração da casca e polpa de cultivares de manga em condições subtropicais. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

1 **Descritores de coloração da casca e polpa de cultivares de manga**
2 **em condições subtropicais. Jackson Mirellys Azevêdo Souza¹; Sarita Leonel¹;**
3 **Joyce Helena Modesto¹; Rafael Augusto Ferraz¹; Bruno Henrique Leite**
4 **Gonçalves¹**

5 ¹ UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências
6 Agrônômicas, Campus de Botucatu – Rua José Barbosa de Barros, n. 1780, 18610-307 – Botucatu - SP.
7 jackson.mirellys@hotmail.com, sarinel@fca.unesp.br, joyce_helena_modesto@hotmail.com,
8 rafaelferraz86@hotmail.com, bruno_lleite@hotmail.com

9

10 **RESUMO**

11 A manga é originária do centro Indiano e do subcentro Indo-Malaio. Seus frutos
12 apresentam grande diversidade de tamanhos, formas e cores. Conseqüentemente, devido
13 essa enorme variedade, os indicadores do ponto de maturação dos frutos nem sempre
14 são os mesmos, como por exemplo, a cor da casca. Face ao exposto o objetivo deste
15 trabalho foi avaliar os descritores de coloração da casca e polpa de cultivares de
16 manga em condições subtropicais. O trabalho foi conduzido na Fazenda
17 Experimental da UNESP no município de São Manuel com as cultivares Espada
18 Vermelha, Keitt e Palmer enxertadas sobre o portaenxerto da cultivar Espada. Os frutos
19 foram colhidos e transportados até o Laboratório de Fruticultura da Faculdade de
20 Ciências Agrônômicas da UNESP. Foram avaliados 50 frutos oriundos de 10 plantas de
21 cada cultivar. A coloração da casca e polpa dos frutos foi determinada com auxílio do
22 colorímetro Minolta CR-400 (Konica Minolta Sensing, Inc.). As leituras foram
23 realizadas em dois pontos da polpa e em quatro pontos da casca dos frutos. Os
24 resultados foram expressos em coordenadas de cor no espaço L*a*b. Calculou-se
25 também a saturação ou intensidade de cor (Croma - C*) e o ângulo Hue (°h). Utilizou-se
26 o delineamento experimental em blocos casualizados com três tratamentos e 10
27 blocos. Com base nos resultados, observou-se que as cultivares avaliadas apresentam
28 diferenças quanto aos descritores de coloração da casca e polpa, ou seja, cada uma delas
29 possuem características próprias que devem ser consideradas no momento da colheita.

30 **PALAVRAS-CHAVE:** *Mangifera indica*L.; manga; luminosidade; croma; ângulo hue.

31 **ABSTRACT**

32 **Peel color and pulp descriptors of mango cultivars at subtropical**
33 **conditions**

34 The mango tree is originally from the Indian sub-center center and the Indo-Malay. For
35 fruit wide variety of sizes, shapes and colors. Consequently, because this huge variety,
36 fruit maturation time indicators are not always the same, such as skin color. Given the
37 above the objective of this study was to evaluate color descriptors of the peel and pulp
38 of mango cultivars in subtropical conditions. The work was conducted at the
39 Experimental Farm of UNESP in São Manuel with Espada Vermelha, Keitt and Palmer
40 grafted on rootstock cultivar Sword. The fruits were harvested and transported to the
41 Fruit Science Laboratory of the Faculty of Agricultural Sciences, UNESP. 50 fruits
42 were evaluated from 10 plants of each cultivar. Peel color and fruit pulp was determined
43 with the aid of a Minolta colorimeter CR-400 (Konica Minolta Sensing, Inc.). Readings
44 were taken at two points in four of the pulp and the fruit skin spots. The results were
45 expressed in coordinates in color space $L^* a^* b^*$. It also calculated the saturation or
46 intensity of color (Chroma - C^*) and Hue angle ($^{\circ} h$). We used the experimental
47 randomized block design with three treatments and 10 blocks. Based on the results, it
48 was observed that the cultivars have differences in color descriptors of the peel and
49 pulp, that is, each have their own characteristics that must be considered at the time of
50 harvest.

51 **Keywords:** *Mangifera indica*L.; mango; brightness; chroma; hue angle.

52 A manga é uma árvore originária do segundo grande centro, o Indiano e do
53 subcentro Indo-malaio (MUKHERJEE; LITZ, 2009). O maior produtor mundial de
54 manga é a Índia. O Brasil ocupa a sétima posição do ranking, com produção de 1,2
55 milhões de toneladas em 2011 (FAOSTAT, 2013). No país, o estado de São Paulo é o
56 segundo maior produtor, com 227,2 mil toneladas produzidas em 2012 (IBGE, 2013).

57 A manga é uma grande drupa carnosa, com mesocarpo comestível de espessura
58 variável. Podem ser encontrados vários tipos de frutos conforme sua forma, tamanho,
59 cor, presença de fibras e sabor (MUKHERJEE; LITZ, 2009). Esta característica
60 dificulta a determinação do ponto de colheita, que é uma etapa fundamental para a
61 comercialização e manutenção da qualidade pós-colheita dos frutos. Os indicadores do
62 ponto de colheita variam de acordo com cada cultivar avaliada, uma vez que não são
63 comuns para todas as espécies (LUCENA, 2006).

64 Os aspectos físicos utilizados como índice de colheita para a manga são baseados na
65 forma e no aspecto do fruto e podem ser determinados visualmente, como por exemplo,

Souza, J.M.A., Leonel, S., Modesto, J.H., Ferraz, R.A., Gonçalves, B.H.L. 2015. Descritores de coloração da casca e polpa de cultivares de manga em condições subtropicais. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

66 o formato do ombro, a textura, o brilho e cor da casca, o tamanho do fruto, entre outras
67 características (ALVES et al., 2002).

68 A coloração externa do fruto é outro aspecto comumente utilizado para determinação do
69 ponto de colheita. No entanto, no caso da manga, o fruto pode apresentar diversas
70 cores, característica específica para cada cultivar. Uma das maneiras de se medir a
71 coloração da superfície de frutos é através da utilização de colorímetros, estes
72 equipamentos indicam um conjunto de descritores que resultam na cor propriamente
73 dita, através, por exemplo, da luminosidade, croma e ângulos de cor (KONICA
74 MINOLTA, 1998).

75 Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os descritores de
76 coloração de cultivares de manga cultivadas em condições subtropicais.

77

78 **MATERIAL E MÉTODOS**

79 O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental São Manuel da Faculdade de Ciências
80 Agrônomicas da UNESP, situada a 22° 44' 28" S e 48° 34' 37" O, a 740 m de altitude.

81 O pomar foi implantado no dia 5 de janeiro de 2008, adotando-se o espaçamento 6x4 m,
82 com as cultivares Espada Vermelha, Keitt e Palmer enxertadas sobre o portaenxerto da
83 cultivar Espada.

84 Os frutos foram colhidos no ciclo agrícola 2012/2013 e transportados até o Laboratório
85 de Fruticultura da Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP, Campus Botucatu,
86 onde foram lavados em água corrente e secos em condição ambiente. Após a lavagem
87 foram selecionados 50 frutos provenientes de 10 plantas de cada uma das cultivares.

88 A coloração da casca e polpa dos frutos foi determinada com auxílio do colorímetro
89 Minolta CR-400 (Konica Minolta Sensing, Inc.) no modo de reflectância, utilizando
90 iluminação difusa, iluminante C (tipo de fonte de luz que representa a média da luz de
91 dia, com temperatura de cor de 6740 °K) e os ângulos de 0° e de 2°, relativos aos
92 ângulos de detecção e do observador, respectivamente. Antes da realização das leituras
93 o equipamento foi calibrado com placa de azulejo branca fornecida pelo fabricante, em
94 seguida procederam-se as leituras em dois pontos da polpa e em quatro pontos da casca
95 dos frutos. Os resultados foram expressos em coordenadas de cor no espaço L*a*b, o L
96 indica a luminosidade, o a* indica a variação de cor do verde até o vermelho e o b*
97 expressa a variação de cor entre o azul e o amarelo. Com os valores de a* e b* calculou-

98 se a saturação ou intensidade de cor, representada pelo Croma (C*) e o ângulo Hue (°h),
99 que indica a tonalidade cromática, para as quais 0° refere-se à coloração vermelha, 90° à
100 coloração amarela, 180° à coloração verde e 270° à coloração azul.

101 O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três
102 tratamentos, correspondentes as cultivares de mangueira e 10 blocos com uma planta
103 útil por parcela. Os dados obtidos foram submetidos ao teste de análise de variância nos
104 níveis de 1 e 5% de probabilidade. Quando houve variância significativa, as médias
105 foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

106

107 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

108 Quanto à coloração da casca dos frutos das três cultivares, verificou-se que a cultivar
109 Espada Vermelha apresenta maiores valores de L, a*, b* e C* em comparação com a
110 'Keitt' e a 'Palmer' (Tabela 1). O que indica que a superfície externa dos frutos da
111 referida cultivar possui maior luminosidade. Em relação às coordenadas a* e b*, os
112 valores revelam que a cultivar Espada Vermelha possui maior tendência à coloração
113 vermelha (a*) e à coloração amarela (b*), enquanto que o C* representa a maior
114 intensidade de cor. Assim como observado no presente trabalho, Silva et al. (2012)
115 encontraram baixo valor de b* para a casca da cultivar Palmer.

116 Quando avaliado o ângulo Hue (°H) da casca, a cultivar Keitt foi a que apresentou a
117 maior média, 74,60, enquanto, para as cultivares Espada Vermelha e Palmer as médias
118 foram de 63,21 e 56,79, respectivamente (Tabela 1). O ângulo de 0° indica cor vermelha
119 e 90° cor amarela, neste caso os valores encontrados estão entre estas duas faixas, o que
120 revela que a casca dos frutos das três cultivares possui coloração vermelho amarelada,
121 no entanto, percebe-se que os frutos das cultivares Palmer e Espada Vermelha
122 apresentam casca com coloração mais próxima ao vermelho que a cultivar Keitt.

123 Verificou-se que a polpa dos frutos da cultivar Palmer possui maior luminosidade e
124 maior ângulo hue (°h), o que indica que sua polpa é mais amarelada do que a dos frutos
125 de 'Keitt' e 'Espada Vermelha' (Tabela 2). Tal resultado estar de acordo com o obtido
126 por Silva et al. (2012), que encontraram valor de °h da polpa de 83,0° para a 'Palmer'.
127 Com base no resultado encontrado de °h para a polpa da cultivar Espada Vermelha,
128 verifica-se que a mesma apresenta coloração amarelo avermelhada.

Souza, J.M.A., Leonel, S., Modesto, J.H., Ferraz, R.A., Gonçalves, B.H.L. 2015. Descritores de coloração da casca e polpa de cultivares de manga em condições subtropicais. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

129 Para aos resultados de a^* , b^* e C^* da polpa, a cultivar Espada Vermelha foi a que
130 apresentou as maiores médias, seguida da cultivar Keitt e da cultivar Palmer (Tabela 2).
131 O maior valor de a^* para a ‘Espada Vermelha’, provavelmente, está relacionado ao fato
132 da polpa dos frutos ser de coloração amarelo avermelhada, uma vez que a coordenada
133 a^* indica a variação entre o verde e o vermelho, valores menores que 0 remetem ao
134 verde, enquanto, valores acima deste valor estão relacionados à cor vermelha. Sendo
135 assim, a média próxima de 0 para a coordenada a^* da polpa da cultivar Palmer estar
136 relacionada ao fato da mesma ter predominância da cor amarela, representada pela
137 coordenada b^* , o que refletiu, como já mencionado, em um valor de $^{\circ}h$ mais próximo de
138 90° , que indica a cor amarela da polpa.
139 Com vista nos resultados, verifica-se que há variações quantos aos descritores de
140 coloração da casca e polpa das cultivares avaliadas, o que significa dizer, considerando
141 a cor como indicador do ponto de maturação, que cada uma delas tem características
142 próprias.

143
144

REFERÊNCIAS

145 ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C.; MENEZES, J.B.; ASSIS, J.S. de; LIMA, M.A.C.
146 de; AMORIM, T.B.F.; MARTINS, A.G. Colheita e pós-colheita. In: GENU, P.J. de C.;
147 PINTO, A. C. de Q.(Ed.). **A cultura da manga**. Brasília, Embrapa Informação
148 Tecnológica, 2002. cap. 17, p. 381-405.

149

150 FAOSTAT. Produção mundial de manga. Disponível
151 em:<<http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/QC/E>> Acesso em: 14
152 set. 2013.

153

154 IBGE. Lavoura permanente – Produção de manga. Disponível em:
155 <<http://www.ibge.gov.br/home/>> Acesso em: 14 ago. 2013.

156

157 KONICA MINOLTA. **Comunicação precisa da cor**: controle de qualidade da
158 percepção à instrumentação. Seoul: Konica Minolta, 1998. 53p.

159

Souza, J.M.A., Leonel, S., Modesto, J.H., Ferraz, R.A., Gonçalves, B.H.L. 2015. Descritores de coloração da casca e polpa de cultivares de manga em condições subtropicais. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

160 LUCENA, E.M.P. **Desenvolvimento e maturidade fisiológica de manga ‘tommy**
 161 **atkins’ no vale do são francisco** . 2006. 152f. Tese (Doutorado em Agronomia –
 162 Fitotecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, 2006.

163
 164 MUKHERJEE, S. K.; LITZ, R. E. Introducion: botany and importance. In: LITZ, R. E.
 165 (Org). **The Mango: botany, production and uses**. 2. ed. Wallingford: CAB International,
 166 2009. c. 1, p. 1-18.

167
 168 SILVA, D.F.P.; SIQUEIRA, D. L.; ROCHA, A.; SALOMÃO, L.C.C.; MATIAS,
 169 R.G.P.; STRUIVING, T.B. Diversidade genética entre cultivares de mangueiras,
 170 baseada em caracteres de qualidade dos frutos. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 59, p. 225-
 171 232, 2012.

172

173 **Tabela 1.** Resultados médios de luminosidade (L), coordenadas *a e *b, Croma (C*) e
 174 ângulo hue (°h) da superfície externa dos frutos (casca) de cultivares de manga no
 175 ciclo agrícola 2012/2013, São Manuel/SP, 2014.

176 Table 1. Mean brightness results (L), a* and b* coordinates, Chroma (C*) and hue angle
 177 (h°) of mango cultivars peel in the agricultural cycle 2012/2013, São Manuel/SP, 2014.

Cultivar	L	a*	b*	C*	°h
Esp. Vermelha	63,19 a	18,81 a	43,29 a	50,59 a	63,21 b
Keitt	45,02 b	6,10 b	20,54 b	26,06 b	74,60 a
Palmer	42,41 b	10,02 b	16,20 b	25,32 b	56,79 b
Média	50,21	11,65	26,68	33,99	64,87
DMS	3,22	5,83	4,74	4,36	10,76
CV (%)	5,61	43,85	15,56	11,23	14,52

178 Letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

179

180 **Tabela 2.** Resultados médios de luminosidade (L), coordenadas *a e *b, croma (C*) e
 181 ângulo hue da polpa dos frutos de cultivares de manga no ciclo agrícola 2012/2013,
 182 São Manuel/SP, 2014.

183 Table 2. Mean brightness results (L), a* and b* coordinates, Chroma (C) and hue angle
 184 (h°) of mango cultivars pulp in the agricultural cycle 2012/2013, São Manuel/SP, 2014.

Cultivar	L	a*	b*	C*	°h
Esp.Vermelha	67,74 c	18,68 a	70,40 a	72,90 a	75,11 c
Keitt	73,84 b	1,69 b	66,75 b	66,90 b	88,65 b
Palmer	78,28 a	0,43 c	65,10 c	65,13 c	90,44 a
Média	73,29	6,65	67,41	68,31	84,73
DMS	1,78	1,89	1,48	1,58	1,66
CV (%)	2,13	24,87	1,93	2,02	1,72

185 Letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.