

# Índice de cor e sua correlação com parâmetros físicos e físico-químicos de goiaba, manga e mamão

Jedman Dantas Motta, Alexandre José de Melo Queiroz<sup>1</sup>, Rossana Maria Feitosa de Figueirêdo<sup>1</sup>, Karla dos Santos Melo de Sousa<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia, Departamento de Engenharia Agrícola, Campina Grande, PB, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco, Centro de Ciências Agrárias, Petrolina, PE, Brasil

\*Autor correspondente, e-mail: karlasmelo@gmail.com

## Resumo

Usou-se um colorímetro de baixo custo para determinação da cor em produtos agrícolas. Foram feitas análises colorimétricas nas cascas e polpas de mamão, goiaba e manga. Dos valores de cor L\*a\*b\* encontrados, calculou-se os índices de cor, que foram relacionados com o teor de sólidos solúveis totais, pH e consistência das frutas durante o amadurecimento. Os resultados obtidos permitem concluir que é possível estimar a maturação do mamão pela cor da casca, tendo-se encontrado uma relação precisa entre o índice de cor da casca e os sólidos solúveis totais, expressa em termos de uma equação de terceiro grau. Para goiaba e manga não há correlação entre os índices de cor da casca e os sólidos solúveis totais. Não há correlação entre os índices de cor das polpas e os sólidos solúveis totais, bem como entre os índices de cor da casca ou polpa e o pH.

**Palavras-chave:** cor, *Carica papaya*, *Mangifera indica*, maturação pós-colheita, *Psidium guajava*

## Color index and correlation with physical and chemical parameters of guava, mango and papaya

### Abstract

It was used a low cost colorimeter determine the color in agricultural products. Color analysis on peel and pulps of guava, papaya and mango were made. The values found in the L\*a\*b\* color spaces were used to calculate color indexes that were related to the soluble solids content, pH and the fruit consistence during the maturation. The results obtained permit to conclude that it is possible to estimate the ripening of papaya over the color peel, having found an accurate relation between peel color index and soluble solids content expressed in terms of the third degree equation. Nevertheless for the guava and mango there is not a relation between the peel color indexes and soluble solids content. There is not a relation between color indexes of the guava, papaya and mango pulps with soluble solids content. For all fruits studied there was not relation between color indexes of the peel or pulp with pH.

**Keywords:** color, *Carica papaya*, *Mangifera indica*, postharvest ripening, *Psidium guajava*

Recebido: 10 Abril 2014  
Aceito: 18 Julho 2014

## Introdução

A colorimetria é uma técnica utilizada com frequência na avaliação de produtos agrícolas e alimentícios. Uma das vantagens da colorimetria é que trata-se de uma análise não destrutiva, que no caso da avaliação de estádios de maturação de frutas permite determinar características sem remoções de amostras ou uso de materiais. Diversos trabalhos de pesquisas têm sido realizados baseando-se no estudo da cor: Velho et al. (2011) e Brackmann et al. (2012) utilizaram a cor para avaliar a qualidade pós-colheita de goiaba, armazenada em diferentes temperaturas e em atmosfera modificada, respectivamente; Silva et al. (2012) definiram a maturação da manga pulverizadas com ethephon, nas concentrações de 0, 250, 500, 750 e 1000 mg L<sup>-1</sup>, acrescido de 0,5% de óleo mineral, através da determinação da diferença de cor da polpa ( $\Delta E$ ); a cor também foi utilizada como parâmetro de qualidade por Pinto et al. (2011) ao estudarem mamão armazenado em câmara de refrigeração a 20°C e 85-95 % UR, por um período de 11 dias, e por Cortez-Veja et al. (2013) ao estudarem mamão minimamente processado com uso de revestimento comestível à base de goma xantana.

A coloração dos frutos é um importante atributo de qualidade, não só por contribuir para uma boa aparência, mas também, por influenciar a preferência do consumidor. Durante o amadurecimento, a maioria dos frutos sofre mudanças na cor, principalmente na casca. Desta forma, a cor se torna um atributo importante na determinação do estágio de maturação. Geralmente os estudos do amadurecimento são baseados nas análises da cor, consistência, sólidos solúveis totais e acidez. Os sólidos solúveis são usados como indicadores de maturidade e também determinam a qualidade da fruta, exercendo importante papel no sabor (Vilas Boas et al., 2004). Ferreira et al. (2012) não encontrou diferenças significativas entre o teor de sólidos solúveis totais em tomate para cinco estádios de maturação escolhidos segundo a cor da casca. Já Carvalho et al. (2011) verificaram que os sólidos solúveis apresentaram acréscimo a medida que o estágio de maturação (E2, E3, E5 e E7) da banana cv. maçã avançou,

comportamento semelhante ao relatado por Melo et al. (2013), ao estudarem araçá em três estágios de maturação.

Os colorímetros comerciais tem como desvantagem o custo relativamente elevado de tais equipamentos para produtores, agroindústrias e laboratórios de pequeno porte. Sendo assim a disponibilidade de colorímetros de baixo custo possibilita a utilização da análise de cor como meio de avaliação rotineira de diversas matérias-primas sob condições variadas, como degradações causadas pelo efeito do tempo de armazenamento, alterações provocadas por aquecimentos, luminosidade, efeitos do frio, além de determinação instrumental do estágio de maturação em frutas.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de se estudar a correlação entre a cor, determinada em colorímetro de baixo custo, e o estágio de maturação da goiaba, mamão e manga, avaliado através dos teores de sólidos solúveis totais, pH e consistência.

## Material e Métodos

Este trabalho foi realizado no Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas da Universidade Federal de Campina Grande. Na primeira etapa da pesquisa foram utilizados 30 frutos, todos em estágio de maturação verde (cor da casca verde), divididos em três lotes: 10 goiabas, 10 mamões e 10 mangas. Inicialmente, os frutos foram lavados com detergente, enxaguados em água corrente e secos com papel absorvente. Estes frutos foram armazenados na bancada do laboratório sob as condições ambientais de temperatura e umidade relativa, onde permaneceram até que os frutos amadurecessem totalmente, sendo feitas diariamente as leituras das cores das cascas dos frutos, e as leituras das texturas, usando consistômetro de Höepler.

Para a análise de cor foi utilizado um colorímetro de baixo custo, com valor inferior a US\$ 100,00, construído por Motta (2005). O mesmo era composto de uma caixa de madeira pintada de preto, interna e externamente, contendo como fonte de iluminação, formada de 21 LED's de alto brilho, e um sensor de fotodiodo. A metodologia deste equipamento

baseia-se na determinação da refletância das amostras, transformando-se os valores lidos para as coordenadas cromáticas do sistema de cor  $L^*a^*b^*$ . Após a transformação das leituras calcularam-se os índice de cor (IC), que indica o grau de variação verde/amarelo das amostras, de acordo com a Equação 1 proposta por Camelo (2004).

$$IC = \frac{2000a^*}{L^* \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}} \quad (1)$$

Utilizou-se um consistômetro de Höepler para o acompanhamento da consistência das amostras durante o armazenamento (amadurecimento), onde uma ponta de prova com massa 239,87 g (medida inicialmente), área de contato plana e secção circular de 10 mm<sup>2</sup>, era aplicada sobre a região média do eixo perpendicular ao eixo de inserção do pedúnculo durante 5 s, medindo-se então a penetração (mm) na amostra.

Na segunda etapa foram feitas leituras das cores das cascas e das polpas de 30 frutos em diversos estádios de maturação, selecionados, em função da cor da casca e firmeza do fruto. Foram utilizados 30 frutos, dos quais 10 eram de goiabas, 10 de mamões cv. Solo e 10 de mangas da variedade espada.

Dos exemplares de mamão foram retiradas cinco amostras da região equatorial e numeradas de 1 a 5 – para o mamão número 1 tem-se as amostras M1/1, M1/2, M1/3, M1/4, M1/5 e M1/6, em que esta sexta amostra foi obtida das polpas das cinco anteriores homogeneizando-as; da mesma forma para o mamão número 2, tem-se as amostras M2/1, M2/2, M2/3, M2/4, M2/5 e M2/6 e assim sucessivamente, para os 10 mamões. Retiraram-se, da goiaba, quatro amostras da região equatorial, sendo numeradas de 1 a 4, seguindo-se a mesma lógica utilizada para o mamão – para a goiaba número 1 tem-se as amostras G1/1, G1/2, G1/3, G1/4 e G1/5, em que esta quinta amostra foi obtida das polpas das quatro anteriores, homogeneizando-as, da mesma forma para as 10 goiabas. Para cada uma das 10 mangas retiraram-se três amostras da região situada a 2 cm da inserção do pedúnculo (região que primeiro apresenta alteração na coloração) e numeradas de 1 a 3 seguindo-se a

mesma lógica utilizada para o mamão e goiaba – para a manga número 1 tem-se as amostras MG1/1, MG1/2, MG1/3 e MG1/4, na qual esta quarta amostra foi obtida das polpas das três anteriores, homogeneizando-as, ao final obteve-se M1, G1 e MG1, para a amostra número 1 do mamão, goiaba e manga respectivamente.

Foram determinados os teores de sólidos solúveis totais (SST) e pH das polpas dos frutos a fim de se verificar correlação entre estágio de maturação, que se reflete em alterações nos valores de SST e pH, e cor da casca ou polpa. De acordo com os métodos estabelecidos pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), foram feitas determinações do pH das polpas pelo método potenciométrico, utilizando peagômetro modelo 300M fabricado pela Analyser, e do teor de sólidos solúveis totais por refratometria direta com uso de um refratômetro de bancada modelo Q-109B fabricado pela QUIMIS, sendo os resultados expressos em °Brix e corrigidos pela temperatura.

Para análise de regressão utilizou-se o software Statistica 5.0, verificando-se a adequação dos resultados experimentais aos modelos linear, quadrático e cúbico, com observação do valor do coeficiente de determinação R<sup>2</sup>. Além disso, utilizou-se o delineamento estatístico fatorial para análise de variância pelo teste F com médias comparadas pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade, para os parâmetros tempo e textura e tempo e índice de cor, analisadas através do programa ASSISTAT (Silva & Azevedo, 2002). O número de fatores foi igual a dois em que, para o mamão e goiaba, se utilizaram 5 repetições e, para a manga, 5 repetições para tempo e textura e 4 repetições para tempo e índice de cor IC.

### Resultados e Discussão

Na Tabela 1 é apresentada a evolução da cor com o tempo de armazenamento para as frutas estudadas.

Conforme se observa em cada exemplar, existe um aumento significativo do índice de cor com o tempo de armazenamento, comportamento que demonstra que a leitura instrumental da cor da casca pode ser utilizada

**Tabela 1.** Valores médios do índice de cor da casca de 10 frutos em função do tempo de armazenamento

Tempo (dias)	Índice de cor médio (IC)		
	Mamão	Goiaba	Manga
0	11,036 g	5,668 h	7,220 g
1	16,811 f	8,225 g	8,956 g
2	19,330 e	11,067 f	11,490 fg
3	21,339 d	18,468 e	14,144 f
4	23,346 c	20,954 d	19,753 e
5	24,054 c	21,215 d	21,890 de
6	25,703 b	22,373 cd	23,255 de
7	26,888 a	23,931 bc	25,742 cd
8	-	24,678 ab	26,698 cd
9	-	25,616 a	26,593 cd
10	-	25,574 a	28,935 bc
11	-	-	30,119 bc
12	-	-	30,662 bc
13	-	-	33,164 ab
14	-	-	33,102 ab
15	-	-	37,183 a
Média Geral	21,063	18,889	23,682
DMS	0,995	1,573	5,107
C.V. (%)	2,561	4,298	10,554

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

para determinar o estágio de maturação. Comportamento também relatado por Moura et al. (2013) ao estudarem frutos de umbuzeiro em três estágios de maturação.

Os dados das médias de textura (penetração em mm), em função do tempo de armazenamento para os 10 exemplares de cada fruta são apresentados na Tabela 2, e, conforme se percebe com a observação

de cada coluna, existe um aumento da profundidade de penetração com o tempo de armazenamento, demonstrando a diminuição da turgidez, característica de frutos verdes, com a progressão do amadurecimento. Pinto et al. (2013) analisaram a firmeza do camu-camu em quatro estágios de maturação, e observaram que os frutos apresentaram os maiores valores na colheita.

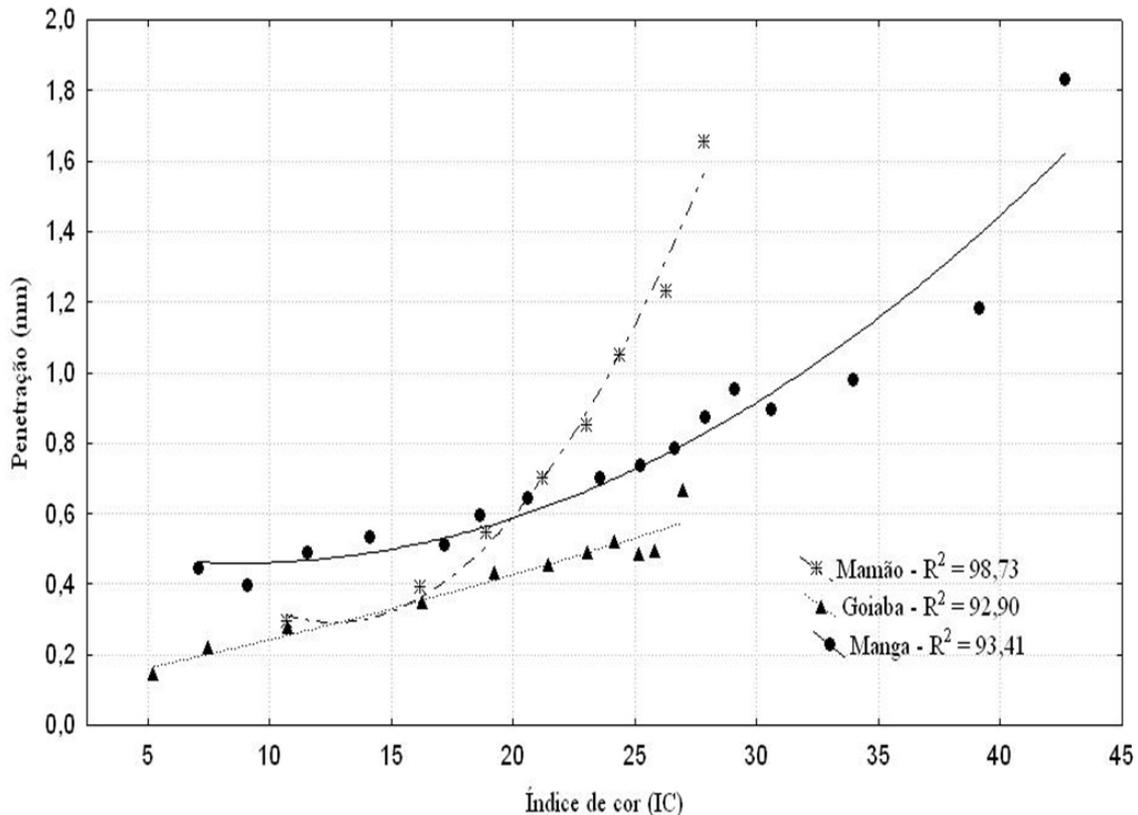
**Tabela 2.** Valores de penetração médios (mm), em função do tempo de armazenamento

Tempo (dias)	Penetração da ponta de prova (mm)		
	Mamão	Goiaba	Manga
0	0,284 g	0,159 f	0,450 fg
1	0,389 fg	0,241 e	0,422 g
2	0,527 ef	0,252 e	0,480 fg
3	0,705 de	0,344 d	0,481 fg
4	0,843 cd	0,423 c	0,572 efg
5	1,012 c	0,435 bc	0,530 fg
6	1,339 b	0,484 b	0,723 def
7	1,594 a	0,484 b	0,697 defg
8	-	0,485 b	0,725 def
9	-	0,461 bc	0,816 cde
10	-	0,568 a	0,972 bcd
11	-	-	1,097 b
12	-	-	1,020 bc
13	-	-	1,141 b
14	-	-	1,224 b
15	-	-	2,228 a
Média Geral	0,837	0,394	0,849
DMS	0,201	0,058	0,279
C.V. (%)	13,014	7,544	16,113

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

Na Figura 1 é mostrada a variação da textura em função da alteração do índice de cor e as curvas de ajuste por equações de 2º grau, com coeficientes de determinação iguais a 98,73 92,90 93,41% para exemplares de

mamão, goiaba e manga, respectivamente, resultado que indica o abrandamento da textura, representativo do amadurecimento do fruto, com o aumento do índice de cor.



**Figura 1.** Valores experimentais da penetração da ponta de prova (mm) em função do índice de cor da casca para os diferentes frutos

As cores da parte externa da casca ( $IC_c$ ) e da polpa ( $IC_p$ ) de dez exemplares de cada fruta com estágio de maturação aleatório foram determinadas com o colorímetro construído, assim como os teores de sólidos solúveis totais (SST) e pH (Tabela 3). Os valores encontrados de pH e sólidos solúveis totais estão de acordo os obtidos na literatura, para mamão (Proulx et al., 2005; Yamanishi et al., 2006); goiaba (Gouveia et al., 2004; Ribeiro et al., 2005); e manga (Benevides et al., 2008; Barbardi et al., 2009).

A fim de se encontrar uma relação entre os parâmetros fez-se uma estimativa através de equações de regressão polinomiais dos valores de SST e pH em função do índice de cor da casca e polpa, estando os resultados apresentados nas Figuras 2 e 3.

Verifica-se para o mamão que a relação pode ser bem representada por uma equação de 2º ou 3º graus, uma vez que os valores dos

coeficientes de determinação encontrados para o índice de cor da casca foram 95,10 e 98,78%, respectivamente, enquanto para o índice de cor da polpa resultaram em 95,34 e 88,88%, respectivamente. Durante o amadurecimento, ocorre um conseqüente aumento do índice de cor e do teor de sólidos solúveis totais; e este processo se dá inicialmente de forma lenta até quando a casca do mamão se torna parcialmente amarela, quando então há um aumento acentuado no teor de sólidos solúveis até o início da senescência. Porém, para goiaba e manga, observa-se que não há relação entre a cor da casca ou polpa e SST para estas frutas, o que é indicado pelos baixos valores dos coeficientes encontrados.

Relativamente ao pH, percebe-se que com o amadurecimento há uma tendência ao decréscimo, porém não foi detectada relação do pH com os índices de cor da casca ou

polpa. Os baixos valores de R<sup>2</sup> obtidos para os ajustes linear e quadrático indicam uma baixa confiabilidade na predição do pH em função do índice de cor por meio destas equações. Chitarra & Chitarra (2005) explicaram que as mudanças

na concentração dos ácidos orgânicos durante o desenvolvimento de frutos diferem conforme a espécie, podendo aumentar ou diminuir com a maturação.

Tabela 3. Valores médios do índice de cor da casca (IC<sub>C</sub>), da polpa (IC<sub>P</sub>), SST (°Brix) e pH das amostras

Fruto	IC <sub>C</sub>	IC <sub>P</sub>	SST (°Brix)	pH	Fruto	IC <sub>C</sub>	IC <sub>P</sub>	SST (°Brix)	pH	Fruto	IC <sub>C</sub>	IC <sub>P</sub>	SST (°Brix)	pH
M1	17,20	24,96	14,05	5,52	G1	14,02	26,83	10,19	3,76	MG1	-5,19	9,76	12,76	3,62
M2	17,40	28,98	14,15	5,17	G2	-5,71	19,46	11,73	4,04	MG2	-0,35	10,72	10,79	3,68
M3	17,70	23,77	13,44	5,38	G3	-7,37	10,93	10,45	3,88	MG3	-3,76	11,72	12,87	3,56
M4	16,50	23,19	13,36	5,44	G4	-4,11	10,80	9,75	3,82	MG4	9,85	10,91	14,04	3,87
M5	2,75	14,93	8,12	5,37	G5	-0,70	14,14	8,76	3,91	MG5	-3,64	12,07	11,03	3,88
M6	9,70	19,34	9,05	5,49	G6	-4,38	18,82	10,39	3,66	MG6	-1,19	4,66	9,46	3,37
M7	13,09	20,29	10,78	5,57	G7	-0,43	21,26	10,26	3,67	MG7	-5,97	8,58	10,50	3,15
M8	-14,79	6,92	6,44	5,86	G8	11,12	25,93	10,34	3,55	MG8	-2,06	6,24	11,41	3,62
M9	-3,61	6,94	7,96	5,77	G9	9,52	24,23	9,74	3,73	MG9	10,50	8,20	12,62	3,52
M10	-8,04	7,74	7,23	5,63	G10	11,88	24,76	9,04	3,76	MG10	11,77	8,92	12,51	3,55

M – mamão; G – goiaba; MG – manga

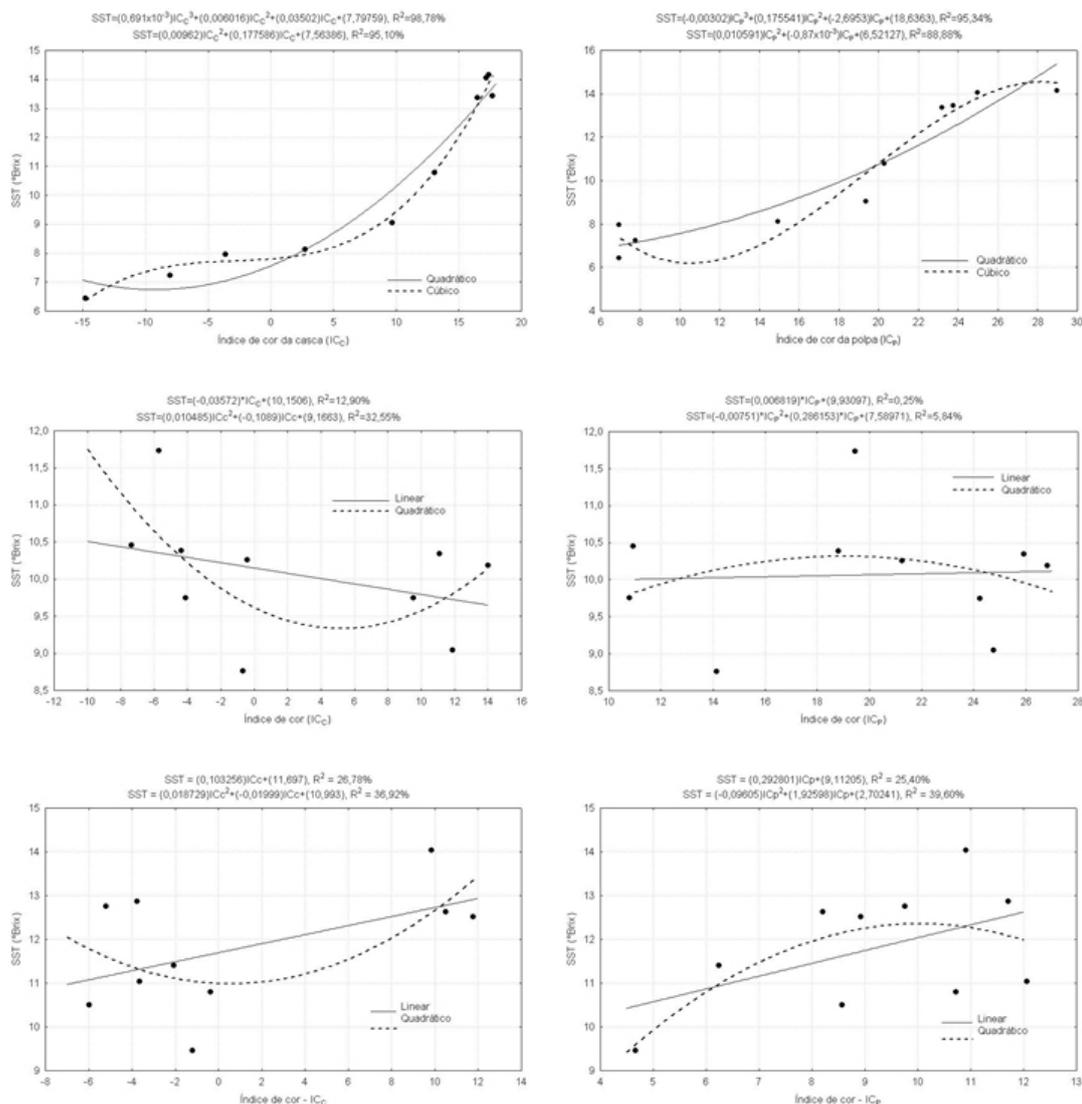


Figura 2. Valores experimentais do teor de sólidos solúveis totais médios (SST) em função do índice de cor da casca (IC<sub>C</sub>) e da polpa (IC<sub>P</sub>) com ajustes por equação linear, quadrática e de terceiro grau para mamão, goiaba e manga, respectivamente

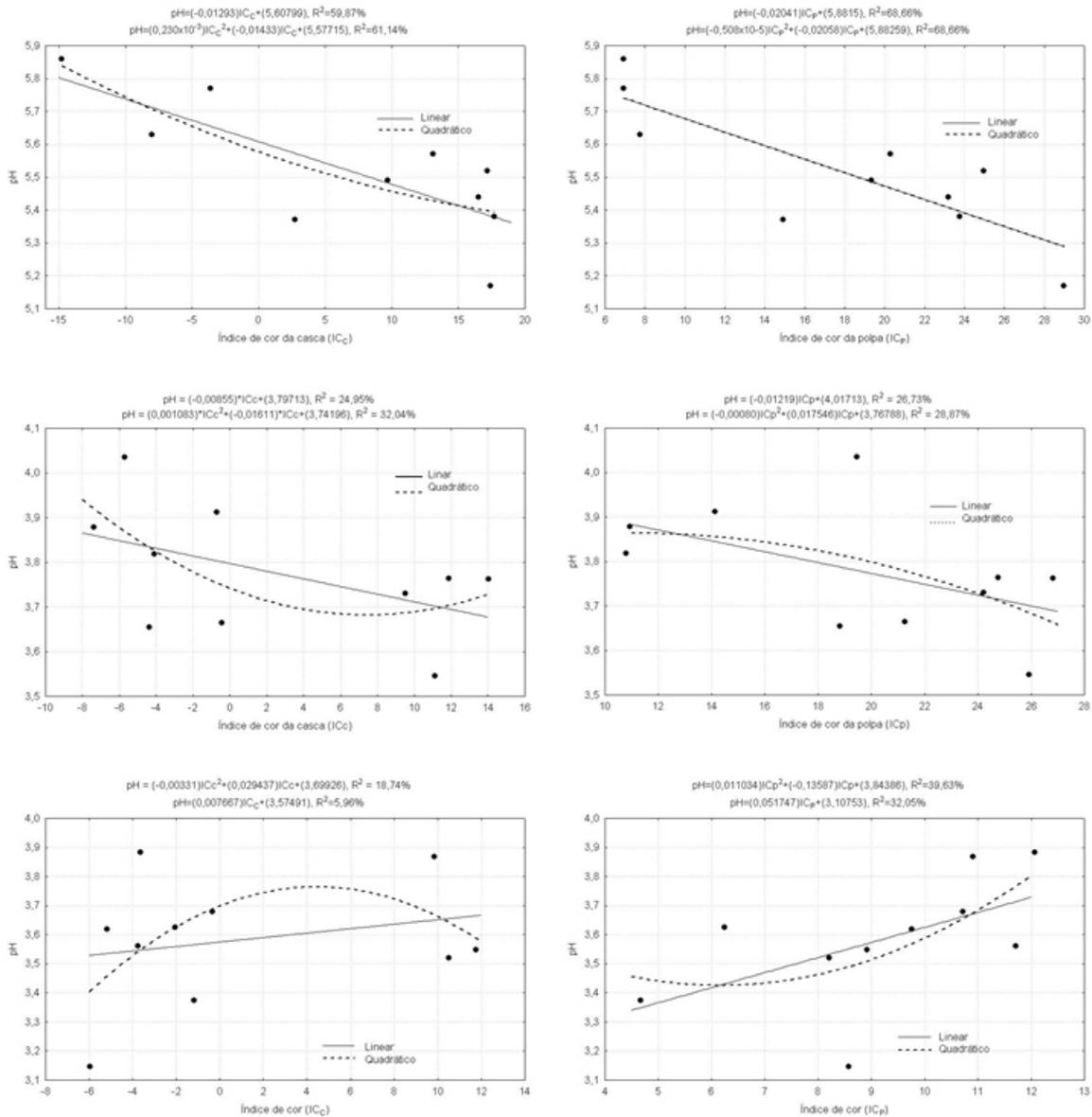


Figura 3. Valores experimentais do pH em função do índice de cor da casca (IC<sub>c</sub>) e da polpa (IC<sub>p</sub>) com ajustes por equação linear e quadrática para mamão, goiaba e manga, respectivamente

Relacionando-se os três parâmetros estudados nos exemplares de mamão: IC<sub>c</sub>, SST e pH, pode-se obter uma superfície que demonstre seu comportamento durante o amadurecimento, comportamento este que pode ser visto na Figura 4. Percebe-se que, a partir de certo ponto, quando a cor da casca se apresenta uniformemente amarela, o teor de sólidos solúveis totais tem incremento acentuado, ou seja, inicialmente os processos metabólicos são de forma lenta e acelerados com a maturação cujo progresso transcorre com maior intensidade no estágio em que a cor da casca se apresenta inteiramente amarela.

Na Figura 5 tem-se a interação entre

os três parâmetros estudados, IC<sub>c</sub>, SST e pH, obtendo-se uma superfície que demonstre como se comporta a goiaba e manga durante o amadurecimento. Constatou-se que não há uma relação aparente entre as variáveis envolvidas, o que permite concluir que, a cor da casca não é o parâmetro mais adequado para estimar o estágio de maturação dos exemplares de goiaba e manga.

### Conclusões

De acordo com os resultados, é possível determinar o alcance do índice de cor como forma de se determinar o estágio de maturação por meio da correlação com alguns parâmetros,

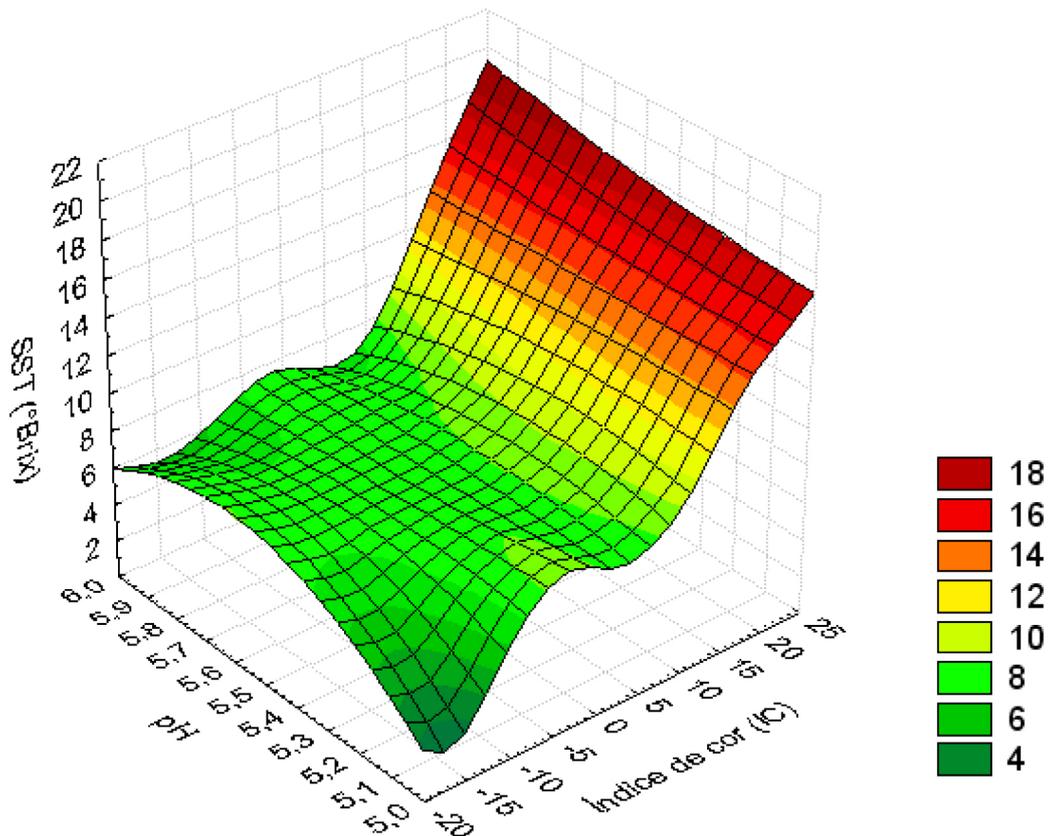
conforme se segue:

1. A firmeza da polpa do mamão, goiaba e manga pode ser correlacionada à cor da casca, seguindo uma equação polinomial de segundo grau.

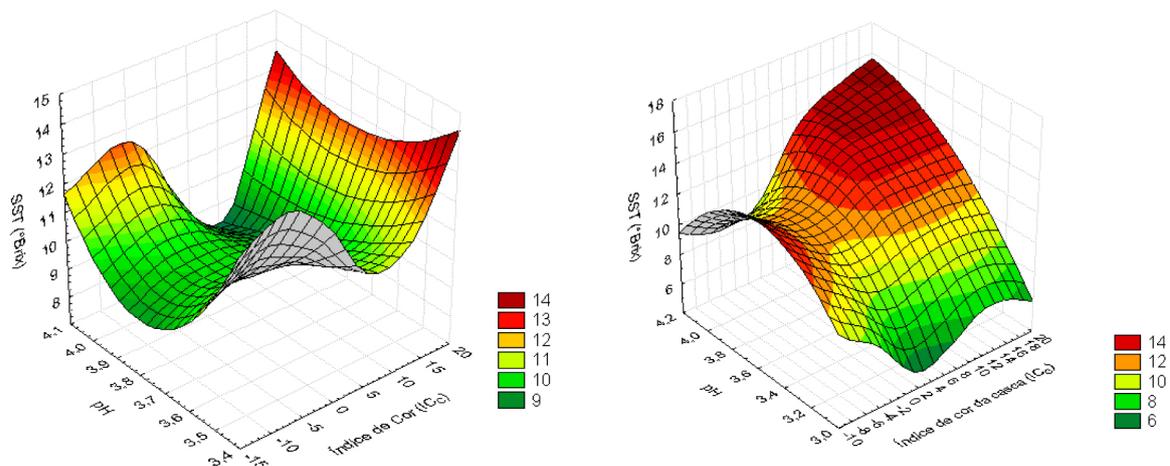
2. O teor de sólidos solúveis totais do mamão apresenta correlação com a cor da

casca, podendo ser expressa por uma equação polinomial de 2° ou 3° graus.

3. Não se consegue estimar o pH do mamão, goiaba e manga por meio do índice de cor da casca ou polpa.



**Figura 4.** Valores experimentais do pH e sólidos solúveis totais (SST) em função do índice de cor da casca ( $IC_c$ ) para os exemplares de mamão



**Figura 5.** Valores experimentais do pH e sólidos solúveis totais (SST) em função do índice de cor da casca (ICC) para os exemplares de goiaba e manga, respectivamente

**Agradecimentos**

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela bolsa de mestrado.

**Referências**

Benevides, S.D., Ramos, A.M., Stringheta, P.C., Castro, V.C. 2008. Qualidade da manga e polpa da manga Ubá. *Ciência e Tecnologia dos Alimentos* 28: 571-578.

Bernardi, S., Bodini, R.B., Marcatti, B., Petrus, R.R., Favaro-Trindade, C.S. 2009. Quality and sensorial characteristics of osmotically dehydrated mango with syrups of inverted sugar and sucrose. *Scientia Agrícola* 66: 40-43.

Brackmann, A., Anese, R.O., Both, V., Thewes, F.R., Fronza, D. 2012. Atmosfera controlada para o armazenamento de goiaba cultivar 'Paluma'. *Revista Ceres* 59: 151-156.

Carvalho, A.V., Seccadio, L.L., Mourão Júnior, M., Nascimento, W. M. O. 2011. Qualidade pós-colheita de cultivares de bananeira do grupo 'maçã', na região de Belém – PA. *Revista Brasileira de Fruticultura* 33: 1095-1102.

Camelo, A.F.L., Gomes, P.A. 2004. Comparison of color indexes for tomato ripenings. *Horticultura Brasileira* 22: p.534-537.

Chitarra, M.I.F., Chitarra, A.B. 2005. *Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio*. 2ª ed. UFLA, Lavras, Brasil. 783 p.

Cortez-Veja, W.R., Piotrowicz, I.B.B., Prentice, C., Borges, C.D. 2013. Conservação de mamão minimamente processado com uso de revestimento comestível à base de goma xantana. *Semina: Ciências Agrárias* 34: 1753-1764.

Ferreira, R.M.A., Lopes, W.A.R., Aroucha, E.M.M., Mano, N.C.S., Sousa, C.M.G. 2012. Caracterização física e química de híbridos de tomate em diferentes estádios de maturação produzidos em Baraúna, Rio Grande do Norte. *Revista Ceres* 59: 506-511.

Gouveia, J. P. G., Almeida, F.A.C., Medeiros, B.G.S., Ribeiro, C.F.A., Duarte, S.M.A. 2004. Determinação de características físico-químicas da goiaba: goiabeiras adubadas no semiárido da Paraíba. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais* 6: 35-38.

Instituto Adolfo Lutz. 2008. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brasil. 1020 p.

Melo, A.P.C., Seleguini, A., Veloso, V.R.S. 2013. Caracterização física e química de frutos de araçá (*Psidium guineense* Swartz). *Comunicata*

*Scientiae* 4: 91-95.

Motta, J.D. 2005. *Construção e avaliação de um colorímetro de baixo custo para produtos agrícolas*. 140f. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Brasil.

Moura, F.T., Silva, S.M., Schunemann, A.P.P., Martins, L.P. 2013. Frutos do umbuzeiro armazenados sob atmosfera modificada e ambiente em diferentes estádios de maturação. *Revista Ciência Agronômica* 44: 764-772.

Pinto, P.M., Jacomino, A.P., Silva, S.R., Andrade, C.A.W. 2013. Ponto de colheita e maturação de frutos de camu-camu colhidos em diferentes estádios. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 48: 605-612.

Pinto, L.K.A., Martins, M.L.L., Resende, E.D., Thiébaut, J.T.L. 2011. Atividade da pectina metilesterase e da  $\beta$ -galactosidase durante o amadurecimento do mamão cv. Golden. *Revista Brasileira de Fruticultura* 33: 713-722.

Proulx, E., Cecilia, M., Nunes, N., Emond, J.P., Brecht, J.K. 2005. Quality attributes limiting papaya postharvest life at chilling and non-chilling temperatures. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, 118: 389-395.

Ribeiro, V.G., Assis, J.S., SILVA, F.F., Siqueira, P.P.X., Vilaronga, C.P.P. 2005. Armazenamento de goiabas 'Paluma' sob refrigeração e em condição ambiente, com e sem tratamento com cera de carnaúba. *Revista Brasileira de Fruticultura* 27: 203-206.

Silva, D.F.P., Salomão, L.C.C., Siqueira, D.L., Cecon, P.R., Rocha, A. 2012. Manga 'Ubá' tratada com ethephon na pré-colheita. *Revista Ceres* 59: 555-559.

Silva, F.A.S., Azevedo, C.A.V. 2002. Versão do programa computacional Assisat para o sistema operacional Windows. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais* 4: 71-78.

Velho, A.C., Amarante, C.V.T., Argenta, L.C., Steffens, C.A. 2011. Influência da temperatura de armazenamento na qualidade pós-colheita de goiabas serranas. *Revista Brasileira de Fruticultura* 33: 14-20.

Vilas Boas, B.M., Nunes, E.E., Fiorini, F.V.A., LIMA, L.C.O., Vilas Boas, E.V.B., Coelho, A.H.R. 2004. Avaliação da qualidade de mangas 'Tommy Atkins' minimamente processadas. *Revista Brasileira de Fruticultura* 26: 540-543.

Yamanishi, O.K., MELLO, R.M., Martins, V.A., LIMA, L.A., Fagundes, G.R. 2006. Comportamento do mamoeiro 'Sekati' nas condições do oeste da Bahia. *Revista Brasileira de Fruticultura* 28: 79-82.