

## VARIAÇÃO DE ÍNDICES COLORIMÉTRICOS DE BLENDS DE CAFÉ DURANTE O ARMAZENAMENTO

ANA PAULA LELIS RODRIGUES DE OLIVEIRA<sup>1</sup>, GABRIEL HENRIQUE HORTA DE OLIVEIRA<sup>2</sup>, RAMON FELIPE NEVES<sup>3</sup>, MAGNO VINÍCIUS CORRÊA DE SOUZA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Química, Prof<sup>ª</sup>. Doutora, Depto. de Ciências Agrárias, IF Sudeste MG – Campus Manhuaçu, Manhuaçu – MG, ana.lelis@ifsudestemg.edu.br

<sup>2</sup> Eng. Agrícola, Prof. Doutor, Depto. de Ciências Agrárias, IF Sudeste MG – Campus Manhuaçu, Manhuaçu - MG.

<sup>3</sup> Técnico em Cafeicultura, Depto. de Ciências Agrárias, IF Sudeste MG – Campus Manhuaçu, Manhuaçu - MG.

Apresentado no  
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024  
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

**RESUMO:** Este trabalho teve como objetivo avaliar as alterações na cor de café torrado e moído, em função de diferentes formulações de *blends* e temperaturas de armazenamento, ao longo do armazenamento. Foram utilizados grãos de café cru de duas espécies: arábica (*Coffea arabica* L.) e robusta (*Coffea canephora*), já descascados e secos, adquiridos de comércio regional da Zona da Mata de Minas Gerais e do Espírito Santo. Os grãos foram torrados ao nível média clara (número Agtron SCAA#65) e processados em moinho Mahlkönig, na granulometria média (0,84 mm). A formulação dos *blends* se deu nas seguintes proporções de arábica e robusta: 80:20; 60:40 e 40:60. As amostras foram armazenadas em câmaras BOD, durante 6 meses, e mantidos às temperaturas de 10 e 30 °C, com teor de água inicial de cerca de 2,0 ± 0,3 % (b.s.). No início do armazenamento (tempo zero) e aos 30, 60, 120 e 180 dias de armazenamento foram determinados os índices colorimétricos dos cafés torrados e moídos. O tempo de armazenamento alterou significativamente a coloração das amostras. Já a temperatura de armazenagem influenciou apenas nos blends 80:20, em conjunto com o tempo de armazenamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** croma, ângulo hue, diferença total de cor

## VARIATION OF COLORIMETRIC INDEXES OF COFFEE BLENDS DURING STORAGE

**ABSTRACT:** This work aimed to evaluate changes in the color of roasted and ground coffee, depending on different blend formulations and storage temperatures, throughout storage. Raw coffee beans of two species were used: Arabica (*Coffea arabica* L.) and Robusta (*Coffea canephora*), already peeled and dried, acquired from regional shops in the Zona da Mata of Minas Gerais and Espírito Santo. The beans were roasted to medium light level (Agtron number SCAA#65) and processed in a Mahlkönig mill, at medium particle size (0.84 mm). The blends were formulated in the following proportions of Arabica and Robusta: 80:20; 60:40 and 40:60. The samples were stored in BOD chambers for 6 months, and maintained at temperatures of 10 and 30 °C, with an initial water content of around 2.0 ± 0.3 % (d.b.). At the beginning of storage (time zero) and at 30, 60, 120 and 180 days of storage, the colorimetric indices of roasted and

ground coffee were determined. Storage time significantly changed the color of the samples. The storage temperature only influenced the 80:20 blends, together with the storage time.

**KEYWORDS:** chroma, hue angle, total color difference

**INTRODUÇÃO:** No Brasil, o café arábica é o mais produzido, mas o café robusta vem aumentando sua participação, sendo muito utilizado em *blends* com o arábica. Porém, as possíveis alterações na coloração do produto em função dos *blends* e do armazenamento não são conhecidos. A coloração do produto impacta diretamente na sua aceitabilidade no mercado, sendo importante parâmetro que afeta a lucratividade dos agentes envolvidos. A armazenagem de café torrado e moído não é indicada devido à moagem promover uma maior perda dos constituintes e da qualidade deste produto. Porém, essa armazenagem pode ocorrer em razão as possíveis dificuldades de mercado, como a necessidade de armazenar o produto já processado devido à falta de transporte, preços que inviabilizem a comercialização imediata e a necessidade de formulação de *blends*. Uma das alternativas para a obtenção de cafés especiais é com o uso da mistura de variedades/espécies ou *blends*. Há duas formas para formular os *blends* de café: usando café cru ou torrado. Usando o café cru, as proporções de café arábica e robusta são estabelecidas e então submetidas à torrefação. No entanto, em função de diferenças das duas espécies, como forma, tamanho e composição química, essa forma de *blend* pode levar a diferentes níveis de torra entre os grãos. Na segunda forma, os grãos de cada espécie são torrados separadamente, posteriormente moídos, e somente então os *blends* são formulados (OLIVEIRA & OLIVEIRA, 2023). Dessa forma, este trabalho teve como objetivo avaliar as alterações colorimétricas em três *blends* de café arábica e robusta, em diferentes temperaturas, durante o armazenamento.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Este trabalho foi realizado no Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, *Campus* Manhuaçu. Foram utilizados grãos de café cru de duas espécies: arábica (*Coffea arabica* L.) e robusta (*Coffea canephora*), já descascados e secos, adquiridos de comércio local da cidade de Manhuaçu-MG. Os grãos foram submetidos a uma triagem para eliminar os grãos deteriorados, danificados e brocados, a fim de se obter uma matéria-prima homogênea e isenta de defeitos. Posteriormente, os grãos de café foram encaminhados para o processo de torrefação, em que foram torrados ao nível média clara (número Agron SCAA#65). Após o processo de torrefação, os grãos foram processados em moinho Mahlkönig, na granulometria média (0,84 mm). A formulação dos blends se deu nas seguintes proporções de arábica e robusta: 80:20; 60:40 e 40:60. As amostras foram armazenadas em sacos de polipropileno e estocadas em câmaras BOD durante 6 meses, mantidos às temperaturas de 10 e 30 °C. No início do armazenamento (tempo zero) e aos 30, 60, 120 e 180 dias de armazenamento foram determinados os índices colorimétricos:  $L^*$  (luminosidade),  $a^*$  (tonalidades vermelha/verde),  $b^*$  (tonalidades amarela/azul); ângulo hue ( $h^*$ ), que define a tonalidade da cor, sendo 0° (vermelho), 90° (amarelo), 180° (verde) e 270° (azul); croma ( $C^*$ ), que define a intensidade e a pureza de uma cor, e a diferença total de cor ( $\Delta E$ ) em relação ao tempo zero.

$$C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2} \quad (1)$$

$$h^* = \tan^{-1}(b^*/a^*) \quad (2)$$

$$\Delta E = (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2} \quad (3)$$

O experimento foi realizado, para cada *blend*, em um esquema fatorial 2x5 (duas temperaturas e cinco tempos de armazenamento), em um delineamento inteiramente casualizado, em cinco repetições. Os dados experimentais foram interpretados por meio de análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, adotando o nível de 1% de probabilidade,

utilizando-se o programa SigmaPlot.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Pela análise de variância, constatou-se que a interação entre a temperatura e o tempo de armazenamento, para as coordenadas  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ , foi significativa apenas para a formulação 80:20. Com o aumento da quantidade de café robusta, apenas o tempo de armazenamento foi significativo para essas coordenadas. A Tabela 1 reporta os valores de diferença total de cor, calculados a partir das coordenadas  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ .

TABELA 1. Valores de diferença total de cor de *blends* de café arábica e robusta, ao longo do armazenamento.

<i>Blends</i> (arábica:robusta)	Temperatura (°C)	Tempo (dias)			
		30	60	120	180
80:20	10	2,63	0,82	2,24	1,59
80:20	30	1,65	1,96	2,11	2,33
60:40	10	2,00	2,58	2,68	2,73
60:40	30	0,82	1,38	1,07	1,42
20:80	10	0,96	2,56	2,38	2,65
20:80	30	1,40	3,74	3,13	3,85

Nota-se que não há um comportamento linear durante o armazenamento. Entretanto, é nítido que há variação da diferença total de cor, independentemente da temperatura e da formulação dos *blends*. De modo a avaliar de forma mais assertiva, é importante definir inteiramente uma cor específica, e para tanto, deve-se mensurar o componente acromático ( $L^*$ ) com os cromáticos ( $a^*$  e  $b^*$ ). Assim, os valores dos índices colorimétricos ângulo hue e croma estão apresentados nas Tabelas 2 e 3, respectivamente.

TABELA 2. Valores de ângulo hue ( $h^*$ ) de *blends* de café arábica e robusta, ao longo do armazenamento.

<i>Blends</i> (arábica:robusta)	Temperatura (°C)	Tempo (dias)			
		30	60	120	180
80:20	10	59,40	57,25	58,13	57,38
80:20	30	59,62	58,42	59,71	59,23
60:40	10	62,10	60,66	61,39	61,01
60:40	30	59,44	56,10	57,25	56,22
20:80	10	61,35	58,19	58,80	58,00
20:80	30	62,49	59,33	60,52	59,77

TABELA 3. Valores de croma ( $C^*$ ) de *blends* de café arábica e robusta, ao longo do armazenamento.

<i>Blends</i> (arábica:robusta)	Temperatura (°C)	Tempo (dias)			
		30	60	120	180
80:20	10	26,28	24,20	24,38	24,40
80:20	30	25,51	25,10	25,51	25,81
60:40	10	26,51	25,90	26,49	27,26
60:40	30	23,85	22,70	22,79	23,60

20:80	10	25,67	24,44	24,50	25,13
20:80	30	26,91	25,22	25,72	26,78

Pelas Tabelas 2 e 3, observa-se que os índices colorimétricos  $h^*$  e  $C^*$  se mantiveram praticamente constantes, ao longo do tempo, independentemente dos *blends* e temperatura de armazenagem. Este fato também foi observado anteriormente, em que em um mesmo nível de torra, não há diferença significativa do ângulo hue (OLIVEIRA et al., 2014). Este parâmetro sofre alterações quando comparado entre grãos torrados e inteiros com o café torrado e moído, ou quando há diferentes níveis de torra. Em função dos valores das coordenadas  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ , e do ângulo hue e croma, conclui-se que todas as amostras se encontrem no 1º quadrante do sólido de cores do sistema CIE  $L^*a^*b^*$  (Figura 1).

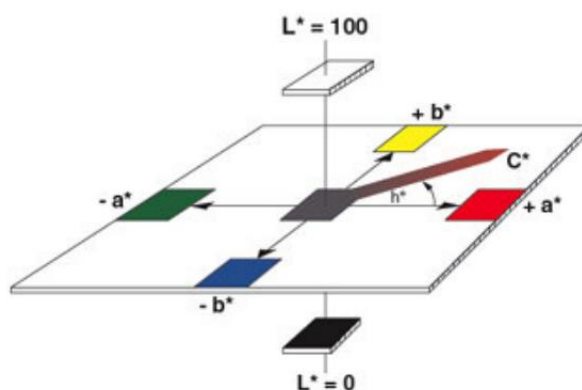


FIGURA 1. Sólido de cores do sistema CIE  $L^*a^*b^*$  e descrição do ângulo hue ( $h^*$ ) e do índice de saturação croma ( $C^*$ ).

Pode-se inferir que a avaliação isolada da cor do café torrado e moído não é adequada. A higroscopicidade e o fenômeno de *caking* seriam alternativas a serem consideradas em conjunto com a cor. A composição química das duas espécies de café também deve ser analisada, tendo em vista que muitos compostos conferem cor ao produto, e a interação entre esses compostos nas diferentes formulações podem explicar a variação não linear da coloração do café torrado e moído.

**CONCLUSÕES:** O tempo de armazenamento alterou significativamente a coloração de todos os *blends*. Já a temperatura de armazenagem não teve relevância nos resultados da coloração dos *blends* de café. O conhecimento dos componentes químicos entre as diferentes espécies de café deve ser investigado, bem como sua interação entre as distintas formulações de *blends*, de forma a compreender as variações colorimétricas de *blends* de café.

**AGRADECIMENTOS:** Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à FAPEMIG pelo auxílio financeiro.

#### REFERÊNCIAS:

OLIVEIRA, G. H. H.; CORRÊA, P. C.; SANTOS, F. L.; VASCONCELOS, W. L.; CALIL JÚNIOR, C.; BAPTESTINI, F. M.; VARGAS-ELÍAS, G. A. Caracterização física de café após torrefação e moagem. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 4, p. 1813-1828, 2014.

OLIVEIRA, G. H. H.; OLIVEIRA, A. P. L. R. Coffee Roasting, Blending, and Grinding: Nutritional, Sensorial and Sustainable Aspects. **Agriculture**, v. 13, n. 11, 2116, 2023.