



Efeitos da secagem na coloração dos frutos de baru (*Dipteryx alata* Vogel)

Drying effects on the baru fruit color (Dipteryx alata Vogel)

Daniel Emanuel Cabral de Oliveira^{1*}, Osvaldo Resende², Lílian Moreira Costa³

Resumo: A cor é um aspecto importante na comercialização dos frutos e pode levar a sua depreciação. A alteração na coloração pode estar relacionada com a sua qualidade, e a operação de secagem pode interferir diretamente na coloração do fruto. Objetivou-se com este trabalho verificar a influência do teor de água e da temperatura de secagem na coloração dos frutos de baru (*Dipteryx alata* Vogel). O teor de água inicial foi de 0,33 base seca (b.s.), e os demais teores de água (0,25; 0,18; 0,11 e 0,05 b.s.) foram obtidos por secagem em estufa com ventilação forçada, mantida nas temperaturas de 60, 80 e 100 °C. A avaliação da cor dos frutos de baru foi feita pela leitura direta de refletância das coordenadas "L", "a" e "b", empregando o colorímetro ColorFlex EZ com o sistema Hunter de cor. Com as coordenadas "L", "a" e "b" foram determinados e calculados os valores de croma (Cr), ângulo de cor hue (°h) e a diferença total de cor (ΔE). Para viabilizar o uso de um único modelo linear para a representação do croma (Cr) e das coordenadas "L" e "b" dos frutos de baru, independentemente da temperatura de secagem, procedeu-se o teste de identidade de modelos. O aumento da temperatura de secagem proporciona alteração da cor, indicando perda no aspecto qualitativo. Assim, 60 °C é a temperatura indicada para a secagem dos frutos de baru.

Palavras-chave: Ângulo hue. Croma. Luminosidade. Teor de água.

Abstract: Colour is an important aspect in the marketing of fruits, and can lead to their depreciation; a change in colouration may be related to quality, and the drying operation may directly interfere with the fruit colour. The aim of this study was to verify the influence of water content and drying temperature on colouration in fruits of the baru (*Dipteryx alata* Vogel). Initial water content was 0.33 dry basis (db), and the remaining values for water content (0.25, 0.18, 0.11 and 0.05 db) were obtained by drying in a forced ventilation oven, kept at a temperature of 60, 80 and 100°C. The colour of the baru fruit was evaluated by direct reflectance reading of the L*, a* and b* coordinates, employing the ColorFlex EZ colorimeter with the Hunter colour system. Together with the L*, a* and b* coordinates, the values for chroma (Cr), hue angle (°h) and total colour difference (ΔE) were determined and calculated. To enable the use of a single linear model to represent the chroma (Cr) and the L* and b* coordinates of the baru fruit, irrespective of drying temperature, the test for model identity was carried out. An increase in drying temperature results in colour changes, indicating a qualitative loss. Therefore, 60°C is the temperature suggested for drying baru fruit.

Key words: Hue angle. Chroma. Luminosity. Moisture content.

*Autor para correspondência

Enviado para publicação em 24/06/2016 e aprovado em 30/11/2016

¹Doutorado em Ciências Agrárias - Agronomia, Instituto Federal Goiano, Av. Oeste, 350, Parque União, CEP: 76200-000, Iporá, GO, Brasil. oliveira.d.e.c@gmail.com

²Doutorado em Engenharia Agrícola, Instituto Federal Goiano, Rio Verde, GO, Brasil. osvresende@yahoo.com.br

³Doutoranda em Ciências Agrárias - Agronomia, Instituto Federal Goiano, Rio Verde, GO, Brasil. lmctpg@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O baru (*Dipteryx alata* Vogel) é uma árvore de ocorrência no cerrado, também conhecida por cumbaru, cumaru, barujo, feijão coco ou, ainda, emburena-brava (LORENZI, 2008), cuja amêndoa é beneficiada e comercializada *in natura*, torrada ou sob a forma de farinha, gerando renda para diversas comunidades regionais que vivem em áreas de cerrado (SILVA; EGITO, 2005).

A amêndoa do baru contém elevado nível de lipídios, cerca de 40%, e de proteínas, aproximadamente, 30% (FERNANDES *et al.*, 2010). Outros estudos apontam, ainda, a presença de minerais na amêndoa, tais como zinco, cálcio, ferro e potássio (FREITAS; NAVES, 2010).

Apesar da importância econômica do baru, dados sobre pós-colheita dos frutos são escassos. As técnicas aplicadas na pós-colheita não melhoram a qualidade final dos frutos, mas diminuem os processos fisiológicos que degradam suas qualidades físicas e sensoriais, garantindo sua conservação por maior período e, conseqüentemente, prolongando o tempo de sua comercialização.

A secagem dos produtos agrícolas é a técnica mais empregada na pós-colheita, pois assegura sua qualidade e estabilidade, considerando que a diminuição da quantidade de água do material reduz a atividade biológica e as alterações químicas e físicas que ocorrem durante o armazenamento (RESENDE *et al.*, 2008).

A secagem em temperaturas inadequadas pode provocar desorganização e, conseqüentemente, desestruturação das membranas celulares, fazendo com que os componentes químicos, antes compartimentalizados, entrem em contato com enzimas hidrolíticas e oxidativas, afetando as características de cor, sabor e aroma (MARQUES *et al.*, 2008). As alterações na cor indicam ocorrência de processos oxidativos e de transformações bioquímicas de natureza enzimática, influenciando, portanto, negativamente a qualidade final do produto (ISQUIERDO *et al.*, 2011).

A cor faz parte dos aspectos físicos, sendo uma das características que desperta mais atenção na comercialização e que pode levar à depreciação do produto. Sendo que a mudança de cor do produto pode implicar na perda da sua qualidade comercial, e as operações de secagem e armazenamento, quando mal realizadas, são as principais responsáveis pela ocorrência do fenômeno (CORADI *et al.*, 2008).

A cor é um atributo relevante para qualquer alimento por ser o fator inicial da escolha feita pelo consumidor. Ao se aplicar um processo tecnológico sobre um alimento, deve-se ter o cuidado de conferir uma aparência desejável ao produto final. No caso da secagem, deve-se utilizar uma combinação tempo e temperatura que seja eficaz na remoção da água, para aumentar a conservação do alimento, mas que não altere a cor do produto (REIS *et al.*, 2006).

A alteração na coloração de grãos e frutos está frequentemente associada às características de qualidade desejada ou não pelos

processadores e consumidores. Dessa forma, a alteração na coloração de produtos agrícolas é um atributo de qualidade facilmente identificável (FARONI *et al.*, 2006).

Mediante o exposto, objetivou-se com o presente trabalho verificar a influência do teor de água e da temperatura de secagem na cor dos frutos de baru (*Dipteryx alata* Vogel).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Pós-Colheita de Produtos Vegetais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - *Campus* Rio Verde. Foram utilizados frutos de baru (*Dipteryx alata* Vogel) coletados manualmente em 5 plantas matrizes no município de Santa Helena de Goiás, Goiás, a 17°48' S 50°35' O e altitude de 568 m, com o teor de água inicial de 0,33 base seca (b.s.). As dimensões geométricas dos frutos de baru utilizadas foram: 52,77±4,13; 39,64±3,25 e 29,22±2,55 mm para comprimento, largura e espessura, respectivamente. Após a coleta os frutos foram homogeneizados e selecionados aleatoriamente.

Para condução do experimento, os teores de água foram obtidos pela secagem dos frutos feita em estufa com ventilação forçada, mantida nas temperaturas de 60, 80 e 100 °C. A redução do teor de água ao longo da secagem foi acompanhada pelo método gravimétrico (perda de massa), conhecendo-se o teor de água inicial do produto, até atingir o teor de água final de 0,053 b.s., com auxílio de uma balança semianalítica com resolução de 0,01 g.

O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 5 (3 temperaturas de secagem e 5 teores de água), com 15 repetições, sendo um fruto por repetição.

Os teores de água dos frutos foram determinados pelo método de estufa, a 105±3 °C, durante 24 h, em três repetições (BRASIL, 2009). Para cada teor de água, foram feitas análises em 15 frutos, tendo sido avaliados 5 teores de água (0,33; 0,25; 0,18; 0,11 e 0,05 b.s.) e 3 temperaturas de secagem (60, 80 e 100 °C). Os teores de água foram definidos em função do teor de água inicial (0,33 b.s.) e com o objetivo de avaliar ao longo da secagem. A faixa de temperatura estudada foi definida com a finalidade de verificar se elevadas temperaturas influenciam na coloração e, conseqüentemente, na qualidade dos frutos (BOTELHO *et al.*, 2015).

A avaliação da cor dos frutos de baru foi feita pela leitura direta de refletância das coordenadas "L", "a" e "b", empregando o colorímetro ColorFlex EZ com o sistema Hunter de cor, sendo "L" relativo ao branco e preto; "a", ao vermelho e verde; e "b", ao amarelo e azul, (Figura 1), conforme Afonso Júnior e Corrêa (2003). A vantagem de se utilizar esses instrumentos é a eliminação do aspecto subjetivo da avaliação visual (MARTINAZZO *et al.*, 2008).

Para fazer uma melhor caracterização, os frutos foram avaliados na posição de repouso em dois pontos

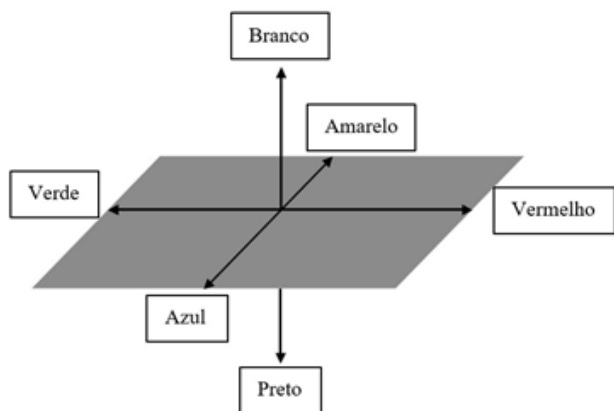


Figura 1 - Representação esquemática do sistema de coordenadas de Hunter para avaliação de cor.

Figure 1 - Schematic representation of the Hunter coordinate system for color evaluation.

diferentes, tendo sido, posteriormente, calculada a média para cada fruto. Assim, as coordenadas “L”, “a” e “b” foram determinadas e, posteriormente, calculados os valores de croma (Cr), ângulo de cor hue ($^{\circ}h$) e a diferença total de cor (ΔE), conforme as Equações 1, 2 e 3, respectivamente. A transformação das coordenadas “L”, “a” e “b” em coordenadas polares, ângulo hue e croma é, portanto, a maneira mais apropriada para a interpretação dos resultados (GASPARIN *et al.*, 2014).

$$Cr = \left[(a^2 + b^2)^{\frac{1}{2}} \right] \quad (1)$$

$$^{\circ}h = \left[\arctang\left(\frac{b}{a}\right) \right] \quad (2)$$

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

Em que: Cr: Croma; $^{\circ}h$: ângulo hue; ΔE : diferença total de cor; e L, a e b: coordenadas determinadas pelo colorímetro.

O ângulo hue é definido como iniciando no eixo +a e é expresso em graus, sendo que 0° corresponde a + a (vermelho), 90° corresponde a + b (amarelo), 180° corresponde a - a (verde) e 270° corresponde a - b (azul) (TIBOLA *et al.*, 2005). O croma pode ser definido como a profundidade, ou então, como a quantidade da cor pela qual se distingue uma cor forte de uma fraca; o valor do croma é zero no centro do eixo de cores, aumentando conforme se distancia do centro (MARTINAZZO *et al.*, 2008).

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de médias Tukey a 5% de significância e análise de regressão, utilizando software estatístico SISVAR[®] (FERREIRA, 2011).

Para verificar o ajuste das equações foi determinado o erro médio relativo (P), calculado conforme a seguinte equação:

$$P = \frac{100}{n} \sum \frac{|Y - \hat{Y}|}{Y} \quad (4)$$

Em que: P: erro médio relativo, %; Y: valor observado experimentalmente; \hat{Y} : valor estimado pelo modelo; e n: número de observações experimentais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta as análises estatísticas do croma, ângulo hue, diferença total de cor e das coordenadas “L”, “a” e “b”, submetidas à secagem nas temperaturas de 60, 80 e 100 °C. A interação entre teor de água e temperatura foi significativa para “L”, “b” e Cr. Enquanto que para a coordenada “a”, houve efeito isolado do teor de água. Já para o ângulo hue ($^{\circ}h$) e diferença total de cor (ΔE), houve efeito isolado da temperatura e do teor de água.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para as coordenadas “L”, “a”, “b”, croma (Cr), ângulo hue ($^{\circ}h$) e diferença total de cor (ΔE) dos frutos de baru (*Dipteryx alata* Vogel) submetidos a diferentes temperaturas de secagem

Table 1 - Summary of analysis of variance for the L*, a* and b* coordinates, chrome (Cr), hue angle (h°) and total color difference (ΔE) in fruit of the baru (*Dipteryx alata* Vogel) subjected to different drying temperatures

FV	GL	Quadrados médios					
		L	a	B	Cr	$^{\circ}h$	ΔE
T	2	122,54**	2,96 ^{ns}	85,59**	77,20**	55,36*	91,79**
TA	4	394,56**	17,40**	178,68**	182,54**	54,50**	668,56**
T x TA	8	18,65*	0,37 ^{ns}	20,25**	16,06**	27,01 ^{ns}	25,26 ^{ns}
Erro	210	8,12	2,17	6,86	5,87	14,77	15,62
CV (%)		7,08	11,13	10,64	8,65	6,25	62,41

**Significativo a 1% pelo teste de F. *Significativo a 5% pelo teste de F. ^{ns}Não significativo. FV: Fonte de variação. T: Temperatura. TA: Teor de água. CV: Coeficiente de variação. GL: Grau de liberdade.

** Significant at 1% by the F test. * Significant at 5% by the F test. Not significant. FV: Source of variation. T: Temperature. TA: moisture content. CV: Coefficient of variation. GL: Degree of freedom.

Na Tabela 2 estão as equações utilizadas para estimar os valores do croma e das coordenadas “L” e “b” dos frutos de baru para as temperaturas de 60, 80 e 100 °C, em função do teor de água. As equações lineares foram ajustadas aos dados experimentais e apresentaram os parâmetros significativos pelo teste de t, elevados valores dos coeficientes de determinação e baixos valores do erro médio relativo.

Tabela 2 - Equações ajustadas aos valores experimentais das coordenadas “L”, “b” e croma (Cr) dos frutos de baru (*Dipteryx alata* Vogel) submetidos a diferentes temperaturas de secagem

Table 2 - Equations fitted to the experimental values of the L* and b* coordinates and chroma (Cr) in fruit of the Baru (*Dipteryx alata* Vogel) subjected to different drying temperatures

Variáveis	a	b	R ² (%)	P (%)
	60 °C			
L	44,70	-17,005*	88,0	1,29
b	24,09	8,154**	98,3	0,40
Cr	27,24	9,309**	99,1	0,26
80 °C				
L	44,98	-32,321**	98,7	0,77
b	18,67	26,029**	93,8	2,86
Cr	22,24	25,421**	93,1	2,50
100 °C				
L	45,61	-29,218*	90,0	1,84
b	21,53	17,654*	78,7	3,27
Cr	24,86	17,693*	82,4	2,56

**Significativo a 1% pelo teste de t. *Significativo a 5% pelo teste de t.

**Significant at 1% by t test. *Significant at 5% by t test.

Para viabilizar o uso de um único modelo linear para a representação do croma (Cr) e das coordenadas “L” e “b” dos frutos de baru, independentemente da temperatura de secagem, utilizou-se a metodologia descrita por Regazzi (2003), procedendo-se ao teste de identidade de modelos.

Inicialmente, foram testadas as três condições de temperatura de secagem (60, 80 e 100 °C). Em seguida, as temperaturas de secagem foram comparadas em pares. A Tabela 3 apresenta os resultados das hipóteses analisadas pelo teste de *Qui*-quadrado.

Apenas o valor de *Qui*-quadrado calculado da coordenada “L” dos frutos de baru para as temperaturas de 80 e 100 °C foi menor que o valor de *Qui*-quadrado tabelado. Assim, os modelos lineares analisados para determinação da coordenada “L” dos frutos secados nas temperaturas de 80 e 100 °C não diferem entre si, podendo ser utilizado um único modelo para as duas temperaturas estudadas (Equação 5), tendo seus parâmetros sido significativos a 1% pelo teste de t.

$$L_{(80-100)} = 45,29 - 30,770^{**} Ta \quad (5)$$

**Significativo a 1% pelo teste de t.

**Significant at 1% by t-test

Tabela 3 - Teste das hipóteses utilizando o teste de *Qui*-quadrado para o croma (Cr) e as coordenada “L” e “b” dos frutos de baru (*Dipteryx alata* Vogel)

Table 3 - Chi-square hypothesis test for chroma (Cr) and the L* and b* coordinates in fruit of the baru (*Dipteryx alata* Vogel)

Hipóteses	GL	χ^2_{tabelado}	$\chi^2_{\text{calculado}}$
“L”			
60 e 80 °C	2	5,991	22,325
60 e 100 °C	2	5,991	8,023
80 e 100 °C	2	5,991	5,438
60, 80 e 100 °C	4	9,488	21,159
“b”			
60 e 80 °C	2	5,991	22,379
60 e 100 °C	2	5,991	6,472
80 e 100 °C	2	5,991	6,683
60, 80 e 100 °C	4	9,488	20,810
Cr			
60 e 80 °C	2	5,991	20,658
60 e 100 °C	2	5,991	7,101
80 e 100 °C	2	5,991	6,341
60, 80 e 100 °C	4	9,488	20,524

Nas demais combinações, o valor de *Qui*-quadrado calculado foi maior que os valores *Qui*-quadrado tabelados. Assim, os valores ocorrem diferentemente para cada temperatura utilizada.

Na Figura 2, estão os valores da coordenada “L” dos frutos em função do teor de água e da temperatura de secagem. Essa característica indica a quantidade de luz perceptível ao olho humano dentro de uma mesma tonalidade, ou seja, se a cor é mais clara (44,39) ou mais escura (34,31), variando do branco ao preto (BOTELHO *et al.*, 2015).

A variação na coordenada “L” dos frutos de baru ocorreu do preto para o branco. Dessa forma, houve incremento da luminosidade dos frutos de baru com a redução do teor de água para todas as temperaturas de secagem estudadas. Esse comportamento mostra que houve um branqueamento dos frutos de baru com redução do teor de água, independentemente da temperatura de secagem. Coradi *et al.* (2008) ressaltam que o branqueamento pode estar relacionado com a perda de qualidade comercial do produto.

As diferenças entre as temperaturas de secagem para a coordenada “L” foram maiores para os teores de água mais elevados, podendo esse comportamento ser em decorrência da variação entre frutos, e foram diminuindo com a redução do teor de água. Botelho *et al.* (2015), em estudo da influência da temperatura de secagem na cor dos grãos de soja, verificaram que não houve influência da temperatura de secagem na coordenada “L”.

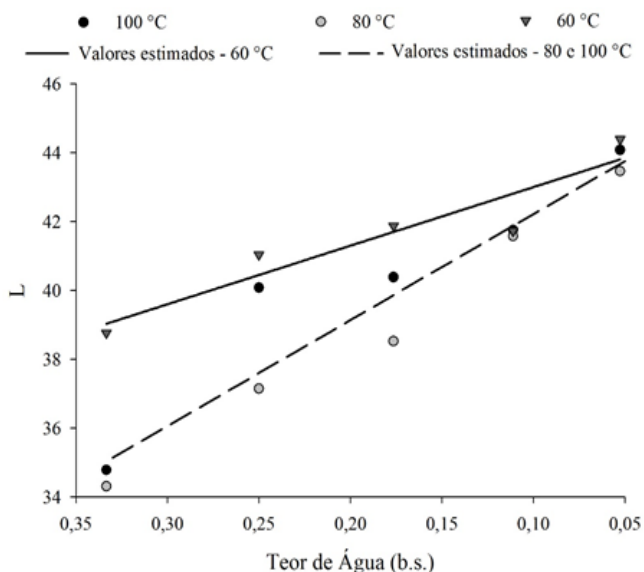


Figura 2 - Valores médios da coordenada “L” dos frutos de baru (*Dipteryx alata* Vogel) em função do teor de água, para as temperaturas de secagem.

Figure 2 - Mean values for the L* coordinate in fruit of the baru (*Dipteryx alata* Vogel) for moisture content and drying temperature.

Na Figura 3, são apresentados os valores da coordenada “b” e do croma dos frutos de baru em função do teor de água e da temperatura de secagem.

Verifica-se que as variáveis “b” e “Cr” reduziram na medida em que diminuiu o teor de água para todas as temperaturas estudadas. A diferença entre as temperaturas de secagem para a coordenada “b” e para o croma foi menor nos frutos com maior teor de água. Sendo que com a redução do teor de água, os frutos secos nas temperaturas de 80 e 100 °C apresentam as maiores reduções para as

duas variáveis, indicando maior mudança na tonalidade (amarelo para o azul) e na intensidade da cor, corroborando com os resultados obtidos por Botelho *et al.* (2015). Para a coordenada “b”, os valores variaram de 26,93 a 24,64; de 26,65 a 19,12 e de 26,84 a 21,11 para as temperaturas 60, 80 e 100 °C, respectivamente. Já para o croma, os valores variaram de 30,43 a 27,77; de 30,10 a 22,58 e de 30,24 a 24,58 para as temperaturas 60, 80 e 100 °C, respectivamente.

Na Figura 4, estão apresentados os valores médios da coordenada “a” e do ângulo hue, em função dos teores de água.

Os valores da coordena “a” diminuíram de forma linear com redução do teor de água, e os valores ângulo hue aumentaram até atingir o valor máximo (62,48), quando os frutos de baru atingiram o teor de água de 0,29 b.s., tendo diminuído após esse ponto com o decréscimo do teor de água. As equações utilizadas para estimar os valores das coordenadas “a” e do ângulo hue apresentaram elevados coeficiente de determinação (R^2), baixos erros médios relativos (P), e apenas um parâmetro das equações não foi significativo pelo teste de t, indicando que as equações podem ser utilizadas para determinar essas variáveis analisadas.

Na Figura 5, estão ilustrados os valores da diferença total de cor dos frutos em função do teor de água. Observa-se que ocorreram variações na cor dos frutos de baru ao longo da secagem, o que resultou no aumento da diferença de cor. Com a redução de 0,01 (decimal b.s.) no teor de água dos frutos de baru, ocorre aumento de 0,32 na diferença de cor.

A variação na coloração de grãos e frutos pode estar associada à redução da qualidade dos produtos (AFONSO JÚNIOR; CORRÊA, 2003; ALENCAR *et al.*, 2009). MARQUES *et al.* (2008) indicam que mudanças de cor estão relacionadas com a desestruturação das membranas celulares, que afetam as características de cor. Gasparin *et*

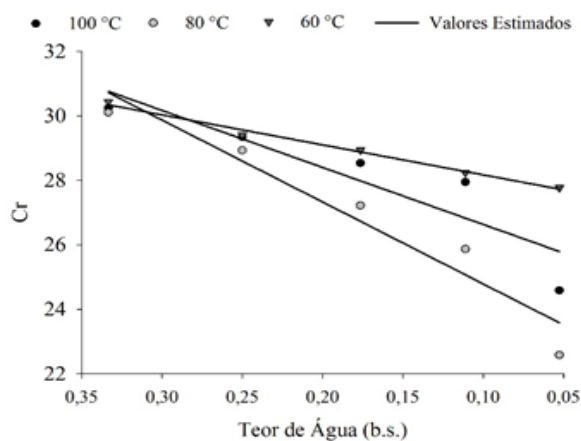
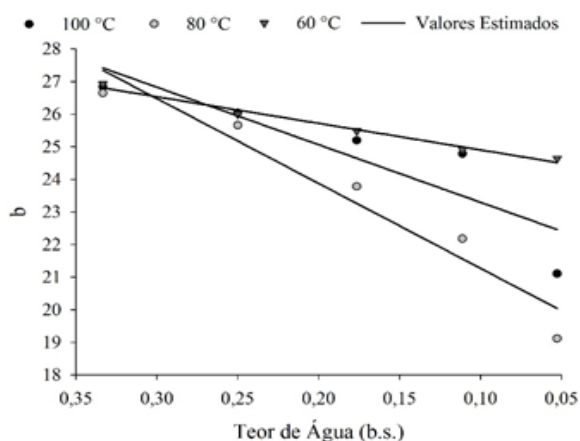


Figura 3 - Valores médios da coordenada “b” e do croma (Cr) dos frutos de baru (*Dipteryx alata* Vogel) em função do teor de água, para as temperaturas de secagem.

Figure 3 - Mean values for the b* coordinate and chroma (Cr) in fruit of the baru (*Dipteryx alata* Vogel) for moisture content and drying temperature.

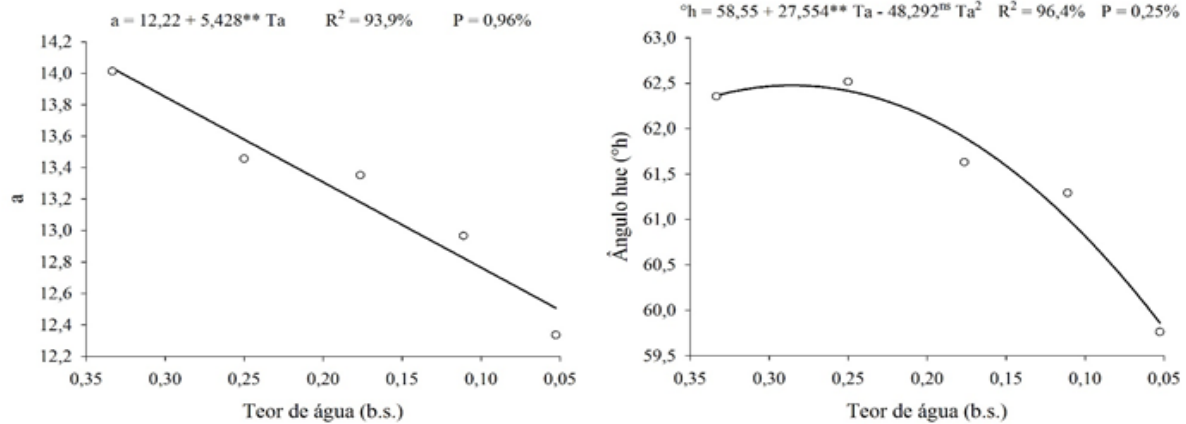


Figura 4 - Valores médios da coordenada "a" e do ângulo hue ($^{\circ}h$) dos frutos de baru (*Dipteryx alata* Vogel) em função do teor de água.

**Significativo a 1% pelo teste t. ^{ns}Não Significativo pelo teste t.

Figure 4 – Mean values for the a^* coordinate and hue angle (h°) in fruit of the baru (*Dipteryx alata* Vogel) for moisture content.

**Significativo a 1% pelo teste t. ^{ns}Não Significativo pelo teste t.

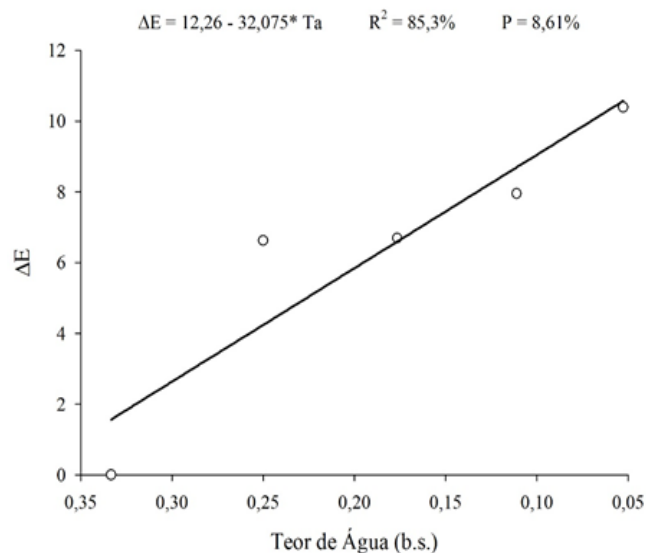


Figura 5 - Valores médios da diferença total de cor (ΔE) dos frutos de baru (*Dipteryx alata* Vogel), em função do teor de água.

**Significativo a 1% pelo teste t. ^{ns}Não Significativo pelo teste t.

Figure 5 - Mean values for total color difference (ΔE) in fruit of the baru (*Dipteryx alata* Vogel) for the moisture content.

**Significativo a 1% pelo teste t. ^{ns}Não Significativo pelo teste t.

al. (2014) ressaltaram que, de modo geral, diferenças de cor em duas amostras justapostas podem ser distinguidas em valores de ΔE acima de 0,2-0,5.

Na Tabela 4, estão apresentados os valores médios do ângulo hue e da diferença total de cor em função da temperatura de secagem. Os valores médios do ângulo hue

Tabela 4 - Valores médios do ângulo hue ($^{\circ}h$) e da diferença total de cor (ΔE) dos frutos de baru (*Dipteryx alata* Vogel), em função da temperatura de secagem

Table 4 - Mean values of hue angle (h°) and total color difference (ΔE) in fruit of the baru (*Dipteryx alata* Vogel) for drying temperature

Temperatura ($^{\circ}C$)	$^{\circ}h$	ΔE
60	62,16 a	5,06 b
80	60,54 b	6,85 a
100	61,83 ab	7,09 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, conforme teste de médias Tukey, a 5% de significância.

Means followed by the same letter in the column do not differ from each other, according to Tukey's test, at 5% of significance.

decreceram com o aumento da temperatura de secagem, sendo que a temperatura de 60 $^{\circ}C$ diferiu da temperatura de 80 $^{\circ}C$, indicando uma mudança na coloração do fruto.

Já para a diferença total de cor, a temperatura de 60 $^{\circ}C$ diferiu das temperaturas de 80 e 100 $^{\circ}C$. Nessas temperaturas, os frutos de baru perderam sua cor característica inicial, reduzindo seu aspecto qualitativo. Dessa forma, a temperatura de 60 $^{\circ}C$ é a indicada para a secagem dos frutos de baru.

CONCLUSÃO

O aumento da temperatura de secagem proporciona maior diferença total de cor, indicando perda no aspecto qualitativo. Assim, 60 $^{\circ}C$ é a temperatura indicada para a secagem dos frutos de baru.

LITERATURA CIENTÍFICA CITADA

- AFONSO JÚNIOR, P. C.; CORRÊA, P. C. Influência do tempo de armazenagem na cor dos grãos de café pré-processados por “via seca” e “via úmida”. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 6, p. 1268-1276, 2003.
- ALENCAR, E. R.; FARONI, L. R. A.; LACERDA FILHO, A. F.; PETERNELLI, L. A.; COSTA, A. R. Qualidade dos grãos de soja armazenados em diferentes condições. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 5, p. 606-613, 2009.
- BOTELHO, F. M.; GRANELLA, S. J.; BOTELHO, S. C. C.; GARCIA, T. R. B. Influência da temperatura de secagem sobre as propriedades físicas dos grãos de soja. **Engenharia na Agricultura**, v. 23, n. 3, p. 212-219, 2015.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de defesa Agropecuária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, 2009. 395p.
- CORADI, P. C.; BORÉM, F. M.; OLIVEIRA, J. A. Qualidade do café natural e despulpado após diferentes tipos de secagem e armazenamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 12, n. 2, p. 181-188, 2008.
- FARONI, L. R. A.; CORDEIRO, I. C.; ALENCAR, E. R.; ROZADO, A. F.; ALVES, W. M. Influência do conteúdo de umidade de colheita e temperatura de secagem na qualidade do feijão. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 10, n. 1, p. 148-154, 2006.
- FERNANDES, D. C.; FREITAS, J. B.; CZEDER, L. P.; NAVES, M. M. V. Nutritional composition and protein value of the baru (*Dipteryx alata* Vog.) almond from the Brazilian Savanna. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 90, n. 10, p. 1650-1655, 2010.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- FREITAS, J. B.; NAVES, M. M. V. Composição química de nozes e sementes comestíveis e sua relação com a nutrição e saúde. **Revista de Nutrição**, v. 23, n. 2, p. 269-279, 2010.
- GASPARIN, P. P.; ALVES, N. C. C.; CHRIST, D.; COELHO, S. R. M. Qualidade de folhas e rendimento de óleo essencial em hortelã pimenta (*Mentha x Piperita* L.) submetida ao processo de secagem em secador de leito fixo. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 16, n. 2, supl. I, p. 337-344, 2014.
- ISQUIERDO, E. P.; BORÉM, F. M.; CIRILLO, M. A.; OLIVEIRA, P. D.; CARDOSO, R. A.; FORTUNATO, V. A. Qualidade do café cereja desmucilado submetido ao parcelamento da secagem. **Coffee Science**, v. 6, n. 1, p. 83-90, 2011.
- LORENZI, H. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, v.1, 2008. 368p.
- MARQUES, E. R.; BORÉM, F. M.; PEREIRA, R. G. F. A.; BIAGGIONI, M. A. M. Eficácia do teste de acidez graxa na avaliação da qualidade do café arábica (*Coffea arabica* L.) submetido a diferentes períodos e temperaturas de secagem. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 5, p. 1557-1562, 2008.
- MARTINAZZO, A. P.; CORRÊA, P. C.; MELO, E. C.; CARNEIRO, A. P. S. Avaliação colorimétrica de folhas secas de *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf durante o armazenamento em diferentes embalagens. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 10, n. 2, p. 131-140, 2008.
- REGAZZI, A. J. Teste para verificar a igualdade de parâmetros e a identidade de modelos de regressão não linear. **Revista Ceres**, v. 50, n. 287, p. 9-26, 2003.
- RESENDE, O.; CORRÊA, P. C.; GONELI, A. L. D.; BOTELHO, F. M.; RODRIGUES, S. Modelagem matemática do processo de secagem de duas variedades de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 10, n. 1, p. 17-26, 2008.
- REIS, F. R.; MASSON, M. L.; WASZCZYNSKYJ, N. Efeitos da secagem convectiva e a vácuo sobre parâmetros de qualidade de fatias de berinjela. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 8, n. 2, p. 163-169, 2006.
- SILVA, A. K.; EGITO, M. Rede de comercialização solidária de agricultores familiares e extrativistas do cerrado: um novo protagonismo social. **Agriculturas**, v. 2, n. 2, p. 14-16, 2005.
- TIBOLA, C. S.; LUCCHETTA, L.; ZANUZO, M. R.; SILVA, P. R.; FERRI, V. C.; ROMBALDI, C. V. Inibição da ação do etileno na conservação de caquis (*Diospyrus kaki* L.) ‘Fuyu’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 1, p. 36-39, 2005.