

AValiação DA ESTABILIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE GELEIAS DE MURICI ARMAZENADAS SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE TEMPERATURA E LUMINOSIDADE



Artigo Original
Original Article
Artículo Original

Evaluation of the physical-chemical stability of murici jellies stored under different conditions of temperature and light

Evaluación de estabilidad fisicoquímica murici jaleas almacenado bajo diferentes condiciones de temperatura y luz

Deborah Caroline Barros Monteiro^{*1}, Caroline Roberta Freitas Pires¹

¹ Curso de Graduação em Nutrição, Campus de Palmas, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Tocantins, Brasil.

**Correspondência: Universidade Federal do Tocantins – Curso de Engenharia de Alimentos, Av. NS 15, 109 Norte, Palmas, Tocantins, Brasil. CEP:77.010-090. e-mail debramonteiro.dm@gmail.com*

Artigo recebido em 30/10/2015. Aprovado em 09/12/2015. Publicado em 24/02/2017.

RESUMO

O murici (*Brysonimassp.*, Malpighiaceae) caracteriza-se como um fruto pequeno de coloração amarelada quando maduro com sabor exótico. Pode ser consumido na forma in natura ou processado como polpas, sucos, sorvetes e geleias. Este trabalho objetivou analisar as características físico-químicas da polpa do murici e caracterizar a estabilidade das geleias armazenadas em diferentes condições de luminosidade durante 150 dias. As variáveis analisadas foram: composição centesimal, sólidos solúveis totais (°Brix), pH, acidez total e coloração expressa como valores de L*, a*, b*, croma e hue. Adotou-se um delineamento inteiramente casualizado com três condições ambientais (temperatura ambiente na presença de luminosidade (27°C±2°C), temperatura ambiente na ausência de luz (27°C±2°C) e temperatura refrigerada (5°C±2°C)) e 6 períodos de armazenamento (0, 30, 60, 90, 120 e 150 dias) em três repetições. A polpa do murici apresentou 79,46% de umidade, 0,82% de proteínas, 2,02% de fibra bruta, 1,78% de lipídios e 0,69% de cinzas. A avaliação da estabilidade das geleias mostrou que o tempo de armazenamento foi o fator decisivo nas modificações das variáveis físico-químicas. O desenvolvimento de geleia a partir do murici consiste em uma boa opção de agregação de valor ao fruto, visto que, obteve-se um alimento com características nutricionais apreciáveis.

Palavras-Chave: *Brysonimassp.*, Malpighiaceae, Geleia, Estabilidade, Qualidade

ABSTRACT

Murici (*Brysonimassp.*, Malpighiaceae) is characterized as a small fruit of yellowish color when ripe with exotic flavor. It can be consumed in fresh or processed form as pulps, juices, ice cream and jellies. This work aimed to analyze the physicochemical characteristics of the pulp of the murici and to characterize the stability of the jellies stored in different light conditions during 150 days. The analyzed variables were: centesimal composition, total soluble solids (°Brix), pH, total acidity and color expressed as L *, a *, b *, chroma and hue values. A completely randomized design with three ambient conditions (ambient temperature in the presence of luminosity (27°C ± 2°C), ambient temperature in the absence of light (27°C ± 2°C) and refrigerated temperature (5°C ± 2°C) was used, and 6 storage periods (0, 30, 60, 90, 120 and 150 days) in three replicates. The murici pulp presented 79.46% moisture, 0.82% protein, 2.02% crude fiber, 1.78% lipid and 0.69% ash. The evaluation of the stability of the jellies showed

that the storage time was the decisive factor in the modifications of the physical-chemical variables. The development of jelly from the murici consists of a good option of adding value to the fruit, since a food with appreciable nutritional characteristics was obtained.

Key words: Brysonimassp., Malpighiaceae. Jelly. Stability. Quality.

RESUMEN

El Murici (*Brysonimassp.*, Malpighiaceae) se caracteriza por una pequeña fruta cuando está madura amarillento con sabor exótico. Se puede consumir al natural o procesado como calabazas, jugos, cremas y jaleas de hielo. Este estudio tuvo como objetivo analizar las características físicas y químicas de la pulpa Murici y caracterizar la estabilidad de jaleas almacenados en diferentes condiciones de iluminación durante 150 días. Las variables analizadas fueron: composición química, contenido de sólidos solubles totales (° Brix), pH, acidez total, expresada como valores de color de L *, a *, b *, cromas y tonalidad. Se adoptó un diseño completamente al azar con tres condiciones ambientales (temperatura ambiente, en presencia de la luz (27 ° C ± 2 ° C), la temperatura ambiente en ausencia de luz (27 ° C ± 2 ° C) y la temperatura de refrigeración (5 ° C ± 2 ° C)) períodos y 6 de almacenamiento (0, 30, 60, 90, 120 y 150 días) en tres repeticiones. La pulpa de Murici mostró 79,46% de humedad, 0,82% de proteína, 2,02% de fibra cruda, 1,78% de grasa y 0,69% de cenizas. La evaluación de la estabilidad de los atascos mostró que el tiempo de almacenamiento fue el factor decisivo en los cambios de las variables físicas y químicas. El desarrollo de la jalea de Murici consiste en una buena opción para agregar valor a la fruta, ya que se obtiene un alimento con características nutricionales apreciables.

Palabras clave: Brysonimassp, Malpighiaceae .. Gelatina. Estabilidad. Calidad.

INTRODUÇÃO

O Cerrado ocupa uma área de 2.036.488Km², representando cerca de 23,92% do território nacional, sendo considerado o segundo maior bioma (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE, 2004). Apresenta uma elevada biodiversidade, com destaque para alguns frutos que apresentam caráter medicinal e elevados valores nutricionais, no entanto, ainda são escassas as pesquisas envolvendo as espécies deste bioma (Parron *et al.*, 2008).

O murici (*Brysonima* ssp., Malpighiaceae) é um fruto típico do bioma Cerrado, que apresenta dimensões que pode variar de 1,5 a 2,0 cm de diâmetro. Ressalta uma coloração amarelada no final do amadurecimento além de um sabor exótico e característico. Sua floração ocorre no mês de agosto, sendo encontrado de dezembro a março. Regiões serranas do Sudeste, cerrados de Mato Grosso e Goiás e no litoral do Norte e Nordeste do Brasil lideram como as regiões com maior produção deste

fruto (Rezende e Fraga, 2003). O murici apresenta elevado valor nutricional com destaque para os minerais cálcio e fósforo, além de apreciável teor de vitamina C e elevada capacidade de sequestro de radicais livres (Guimarães e Silva, 2008; Silva e Tassara, 2001; Almeida *et al.*, 2011).

O consumo do murici pode ser efetuado na forma “*in natura*” ou na forma de processado, quando a partir deste são obtidos polpa, sucos, licores, bebidas fermentadas, doces, sorvetes e geleias (Alves e Franco, 2003).

As geleias são definidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária como é o produto obtido pela cocção, de frutas, inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de fruta, com açúcar e água e concentrado até consistência gelatinosa, podendo sofrer a adição de glicose ou açúcar invertido (Brasil, 2005).

Dentre os atributos de qualidade de uma geleia destaca-se a sua consistência que deve ser tal que, quando extraída de seu recipiente, seja capaz de

se manter no estado semissólido adequado, cor brilhante, sabor característico da fruta de origem, entretanto, essas propriedades de qualidade podem ser afetadas durante o armazenamento (Rababah *et al.*, 2012).

Na literatura estão disponíveis estudos com o armazenamento de geleias de frutas, a exemplos de araçá com marolo (Damiani *et al.*, 2012) e amora-preta (Mota, 2006) dentre outros.

Embora o potencial de produção do murici no Norte do país seja elevado, são escassas as referências acerca do aproveitamento do fruto para o processamento de geleias. Assim, a elaboração de geleias de murici e o estudo da estabilidade do produto vêm como uma alternativa para evitar o desperdício, além de constituir um produto promissor devido à tendência de aceitação em pesquisas de consumo.

Diante disso, este trabalho tem como objetivo caracterizar o fruto do murici e desenvolver geleia visando determinar a melhor forma de conservação da mesma para que possa contribuir para a preservação de suas características físico-químicas no decorrer do armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Os muricis do presente estudo foram obtidos no município de Palmas-TO, no estádio de maturação comercial com coloração uniforme e ausência de injúrias. Em seguida os muricis foram encaminhados para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins, onde inicialmente foram lavados com água corrente e sanitizados com uma solução de hipoclorito de sódio. Sequencialmente os frutos foram armazenados em uma bandeja de polietileno e em seguida foram triturados em liquidificador industrial. Posteriormente as polpas obtidas foram congeladas e estocadas em

freezer (-18°C) até o momento da confecção das geleias.

As geleias foram elaboradas no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins. As polpas de murici foram descongeladas e em seguida o pH foi corrigido para um valor de 3,2, sendo este o pH ideal para obtenção do gel.

As geleias elaboradas foram do tipo extra onde utiliza-se concentrações de 50% de açúcar e 50% de polpa.

As geleias obtidas foram acondicionadas em embalagens de vidro com capacidade de 250g. As embalagens e as tampas foram previamente esterilizadas em uma vasilha com água a 100°C/15. As geleias após acondicionadas foram submetidas ao tratamento térmico em banho-maria a 100°C por 15 minutos, e resfriadas com água fria por 15 minutos. Após o tratamento térmico as geleias foram armazenadas em três condições ambientais (temperatura ambiente na presença de luminosidade (27°C±2°C), temperatura ambiente na ausência de luz (27°C±2°C) e temperatura refrigerada (5°C±2°C)).

Análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins. As análises foram realizadas na polpa do fruto murici e nas geleias obtidas.

O teor de umidade foi obtido pela utilização do método gravimétrico com emprego de calor (AOAC, 2000), o teor de lipídios foi determinado no aparelho de Soxhlet utilizando o solvente hexano para a extração (AOAC, 2000). O teor de nitrogênio foi obtido através da digestão da amostra e posterior destilação em aparelho de Kjeldahl, utilizando-se o fator 6,25 para a obtenção dos valores da proteína bruta (AOAC, 2000). As cinzas foram obtidas pela

incineração da matéria orgânica em forno mufla a 550°C (AOAC, 2000). As fibras foram determinadas de acordo com Kamer e Ginkel (1952). Os valores de fração glicídica foram obtidos obedecendo a equação: % de Fração Glicídica = 100 – [% umidade + % extrato etéreo + % proteína bruta + % fibra bruta + % fração cinzas], considerando a matéria integral.

No início da estocagem (tempo zero) e a cada trinta dias após o processamento por um período de 150 dias, foram avaliadas a estabilidade das geleias por meio das determinações do pH, acidez total titulável (% ácido cítrico) e sólidos solúveis totais. O pH foi determinado através da pesagem de 10g da amostra, logo após foi solubilizado com 40 ml de água destilada, sendo feita a leitura em pHmetro digital, segundo método da AOAC (2000). A acidez total titulável (ATT), expressa em % ácido cítrico, foi realizada pelo processo de titulação, utilizando-se hidróxido de sódio 0,1 N, seguindo AOAC (2000). Os sólidos solúveis totais (SST) foram determinados com auxílio de um refratômetro digital, segundo o método da AOAC (2000) e os resultados foram expressos em °Brix a 25° C.

Para a avaliação da coloração utilizou-se o colorímetro digital (Minolta CR4000, fonte de luz D65 em espaço de cor L*a*b* do sistema CIE L*a*b*). Inicialmente procede-se a calibração do equipamento em placa branca. Os valores de luminosidade (L*) varia de 0 (preto) a 100 (branco); os valores de a* varia de -a* (verde;) a +a* (vermelho) e o b* de -b* (azul) a +b* (amarelo).

A partir desses dados foram calculados os valores de croma (c*), que correspondem a saturação ou intensidade da cor (Eq. 1):

$$c^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$$

Os valores de ângulo de tonalidade (angulo h°), expressa em graus, pela Eq. 2:

$$h^{\circ} = \tan^{-1} \frac{b^*}{a^*}$$

Análise Estatística dos dados

A análise estatística seguiu um delineamento inteiramente casualizado, disposto em esquema fatorial (3X6) com 3 ambientes de estocagem (temperatura ambiente na presença de luminosidade (27°C±2°C), temperatura ambiente na ausência de luz (27°C±2°C) e temperatura refrigerada (5°C±2°C)) e 6 períodos de armazenamento (0, 30, 60, 90, 120 e 150 dias) em três repetições. Os dados físico-químicos foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e a comparação de médias feita pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade, utilizando-se o programa SISVAR (Ferreira *et al.*, 2000).

90

4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados da composição centesimal da polpa do murici estão apresentados na Tabela 1. O murici do presente estudo apresentou um teor de umidade de 79,46%, sendo este valor superior ao encontrado por Guimarães (2007) de 75,87%.

Com relação ao teor de extrato etéreo, o murici apresentou um valor de 1,78%. Souza (2013) encontrou um resultado pouco superior ao do presente estudo (1,82%). Já com relação ao teor de proteínas, o murici apresentou um teor de 0,82%, valor este inferior ao encontrado por Souza (2013) que registrou valor médio de 0,68%. Quanto ao teor de fibras foi encontrado um valor de 2,02%. No entanto, valores superiores foram relatados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1996) e por Silva *et al.*, (2008). Cabe destacar que variações na metodologia empregada para a determinação de fibras culminam com diferença entre

os valores obtidos. No presente estudo a metodologia utilizada consiste na determinação apenas da porção insolúvel em ácido o que repercute em uma subestimação dos valores obtidos. Os valores médios de cinzas obtidos no presente estudo foram de 0,69%, no entanto, Silva *et al.*, (2008) encontraram valores superiores (0,78%).

De acordo com a Tabela 1, o murici apresentou um valor médio de pH de 3,20, próximo aos valores encontrados por Guimarães (2007). Frutos que apresentam valores menores de pH representam maior viabilidade para as indústrias de processamento em virtude da redução de gastos pela empresa por não requerer a acidificação da polpa na

elaboração de doces, geleias e sucos (Villachica *et al.*, 1996).

Os muricis do presente trabalho apresentaram um valor médio de acidez titulável de 1,05 e teores de sólidos solúveis de 10,67°Brix. Valores próximos foram descritos na tabela do IBGE (1996) e por Guimarães (2007).

De acordo com Potter (1973) fatores genéticos, fatores ambientais, métodos de cultivo e colheita, estágio de maturação dos frutos e alterações após a colheita podem alterar a composição dos frutos. Além destes fatores os autores também citam a diferença no método analítico (Potter, 1973).

Tabela 1. Composição centesimal do murici

Componentes (g/100g)	
Umidade	79,46±0,08
Lipídios	1,78±0,25
Proteínas	0,82±0,26
Fibra Bruta	2,02±0,27
Cinzas	0,69±0,12
Carboidratos	15,23
pH	3,20±0,05
Acidez Titulável	1,05±0,09
Sólidos Solúveis	11,1±0,03

Valores médios obtidos de três repetições ± Desvio Padrão

Na Tabela 2 estão apresentados os dados das características físico-químicas de geleia de murici em diferentes condições de temperatura e luminosidade. Os sólidos solúveis nas geleias armazenadas em temperatura ambiente com luminosidade foram significativamente superiores ao teor de sólidos solúveis das amostras armazenadas na temperatura ambiente com ausência de luminosidade e também na temperatura refrigerada.

Valor semelhante foi verificado por Mota (2007), em geleia de amora-preta (65,64 °Brix).

Valores mais elevados de sólidos solúveis foram obtidos por Lago-Vanzelaet *et al.*, (2011) em geleias de manga (69°Brix). Mota (2006) obteve menores teores de sólidos solúveis (47 a 58 °Brix), para a geleia de amora preta, quando comparados com os resultados obtidos no presente trabalho. O teor de sólidos solúveis ideal para geleias é de 67,5 °Brix, sendo que, para valores menores (64 °Brix), o gel torna-se mais fraco, e acima (71°Brix) pode ocorrer à cristalização da geleia (Jackix, 1988).

Tabela 2. Valores médios das características físico-químicas de geleias de murici armazenadas em diferentes condições.

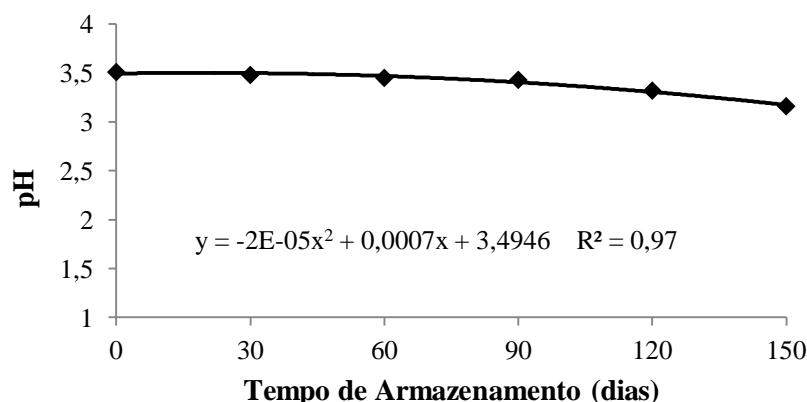
Características físico-químicas	Armazenamento		
	GA	GE	GR
Sólidos Solúveis (°Brix)	64,8 ^a	63,7 ^a	61,2 ^b
Acidez Titulável (% de ácido cítrico)	0,50 ^a	0,49 ^a	0,50 ^a
pH	3,43 ^a	3,44 ^a	3,44 ^a
L*	31,51 ^a	32,19 ^a	32,51 ^a
a*	3,46 ^a	2,97 ^a	2,48 ^a
b*	12,64 ^a	12,44 ^a	13,66 ^a
Croma	13,55 ^a	12,91 ^a	14,24 ^a
Hue	75,75 ^a	77,09 ^b	80,48 ^c

GA= geleia de murici armazenada à temperatura ambiente com luminosidade, GE= geleia de murici armazenada à temperatura ambiente na ausência de luminosidade, GR= geleia de murici armazenada em ambiente refrigerado.

*Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não se diferem significativamente a nível de 5% de probabilidade.

De acordo com os resultados os valores de pH não foram influenciados pelas condições de armazenamento, apenas pelo tempo de armazenamento (Figura 1).

Figura 1. Efeito do tempo de estocagem sobre a variável pH de geleia de murici armazenada em diferentes condições ambientais.



Observa-se que houve uma ligeira queda no pH com o decorrer dos dias. Barcia *et al.*, (2010) ao analisarem os valores de pH de geleia de jambolão durante o armazenamento encontraram um valor médio de 3,7 indicando sua estabilidade em relação ao grau de dissociação de ácidos orgânicos.

Segundo Jackix (1988) a formação de geleia está relacionada com o pH (concentração de íons hidrogênio) do suco ou polpa de fruta. O intervalo de pH ideal para a formação do gel varia entre 3,0 e 3,5.

Com relação aos valores de pH encontrados no presente estudo, observou-se que corrobora com o relatado por Guimarães (2007).

A variável acidez titulável não foi influenciada pelas condições de armazenamento, apenas pelo tempo de estocagem (Figura 2). Observou-se uma oscilação dos valores no decorrer dos dias, com uma queda entre os 120 e 150 dias de armazenamento.

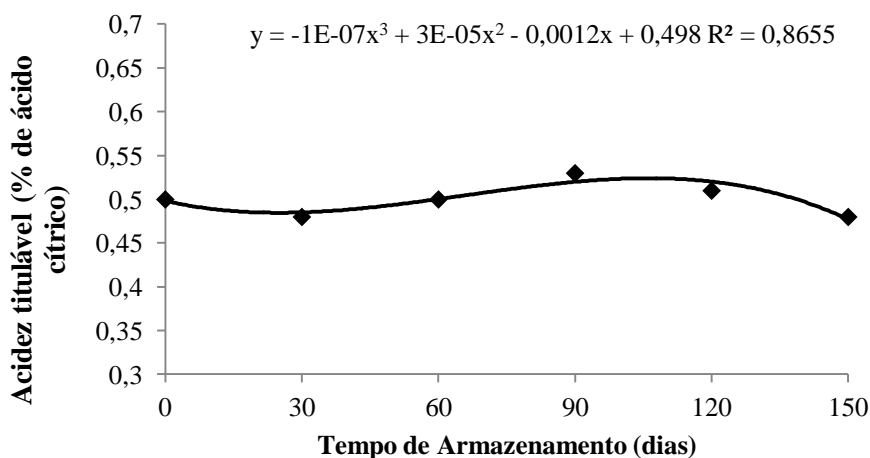
A acidez total titulável (ATT) das geleias de murici variaram entre 0,49% e 0,50%, porém enquadrou-se na faixa de acidez determinada para geleia de amora (Mota, 2006).

As variações encontradas na composição do fruto em diferentes trabalhos podem ser atribuídas a fatores como: genética, ecologia, métodos de cultivo, maturação do fruto, condições de armazenagem,

época de colheita do fruto, alterações pós-colheita resultantes da atividade fisiológica, metodologia de

determinação das análises e outros (Potter, 1973).

Figura 2. Efeito do tempo de estocagem sobre a variável acidez titulável de geleia de murici armazenada em diferentes condições ambientais.



A cor de um alimento consiste no primeiro atributo analisado pelo consumidor exercendo uma grande influência na sua escolha. Segundo Mendelez *et al.*, (2005) a percepção de cor de um objeto é um fenômeno complexo que depende diretamente da fonte de luz, que uma vez alterada irá repercutir diretamente na cor do objeto que também será modificada.

A luminosidade é uma variável dentro do sistema CIELAB que avalia a escala de cor entre o preto e branco, variando na faixa entre 0 e 100, sendo utilizada na análise de alimentos para descrever as

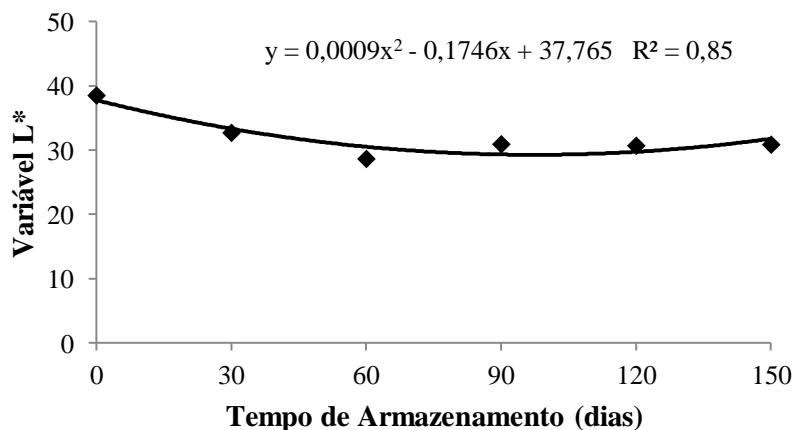
modificações de coloração e acompanhar a estabilidade dos produtos.

De acordo com os resultados, os valores de luminosidade (L^*) foram influenciados apenas pela variável tempo de armazenamento, ocorrendo uma queda dos valores ao longo dos dias (figura 3).

Observa-se na Tabela 2 que os valores encontrados ao analisar as geleias de murici em diferentes condições de armazenamento não se diferiram significativamente.

93

Figura 3. Efeito do tempo de estocagem sobre a variável L^* de geleia de murici armazenada em diferentes condições ambientais.



Ao avaliarem a geleia de acerola Caetano *et al.*, (2012) encontraram valores de luminosidade que variaram de 12,13 a 23,79.

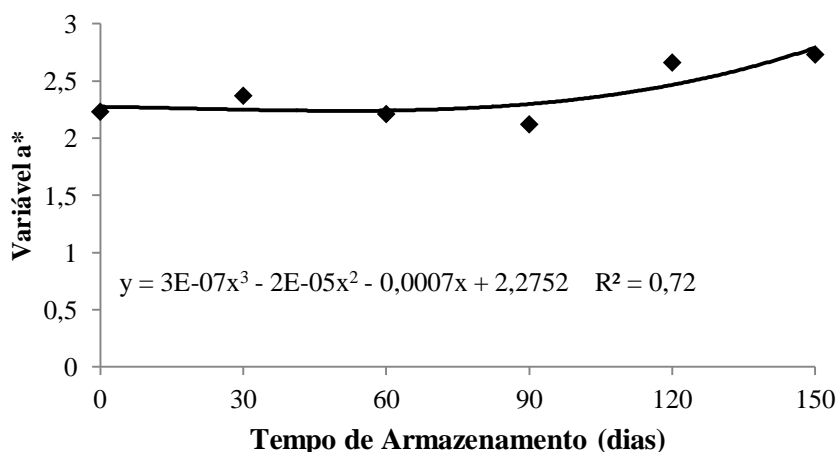
Cardoso (2008) acompanhando a estabilidade da cor de geleia de jambo sem casca observou que os valores de luminosidade apresentaram tendência linear decrescente, indicando que houve um escurecimento do produto com o decorrer dos dias de armazenamento, corroborando com os dados encontrados no presente estudo. Foi relatado por Miguel *et al.*, (2009) ao avaliarem a cinética de degradação de geleia de morango, mostrando que independente da temperatura de armazenamento, ocorreram alterações no parâmetro de cor ao longo do tempo, tornando-se mais escuras (diminuição de L*).

Dias *et al.*, (2011) na elaboração da geleia da casca de banana-prata encontraram que os resultados durante a estocagem foram diretamente proporcionais ao aumento da temperatura de armazenamento, ou seja, ocorreram de maneira mais pronunciada na geleia mantida a 40 °C.

Policarpo *et al.*, (2007) detectaram o escurecimento durante o armazenamento de doce de umbu em massa e geleia de jambo. Os autores afirmaram que esse fato se deve provavelmente à oxidação de pigmentos presentes (clorofila, caroteno, compostos fenólicos), gerando cor escura.

Os valores da variável a* que tem sua faixa de coloração entre o verde e vermelho foram influenciados significativamente apenas pelo tempo de armazenamento (Figura 4).

Figura 4. Efeito do tempo de estocagem sobre a variável a* de geleia de murici armazenada em diferentes condições ambientais.

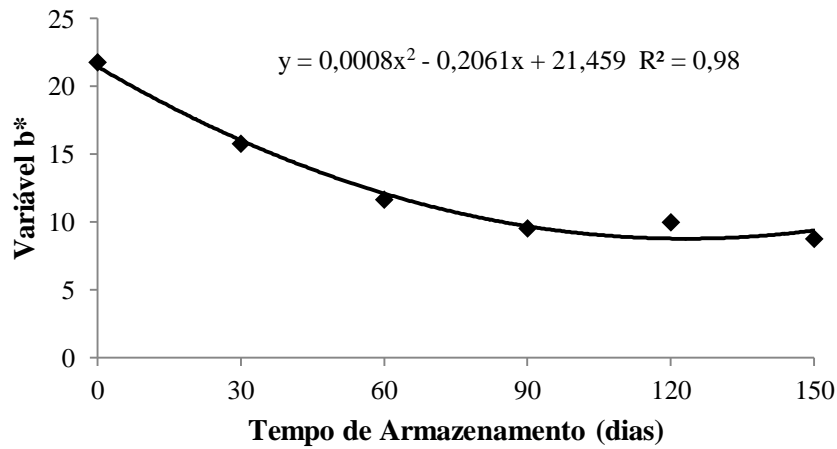


De acordo com os resultados observa-se que houve um aumento nos valores de a* a partir dos 90 dias de armazenamento, indicando que houve uma acentuação da coloração mais avermelhada das geleias. Maciel *et al.*, (2009) avaliaram as características cromáticas de geleias mistas de manga e acerola e encontraram valores de a*, entre 5,17 a

8,63, indicando a presença reduzida da coloração vermelha.

A variável b* também foi influenciada significativamente apenas pelo tempo de armazenamento (Figura 5).

Figura 5. Efeito do tempo de estocagem sobre a variável b* de geleia de murici armazenada em diferentes condições ambientais.



De acordo com os resultados observa-se que houve uma redução dos valores da variável b*, indicando uma acentuação da coloração mais escura.

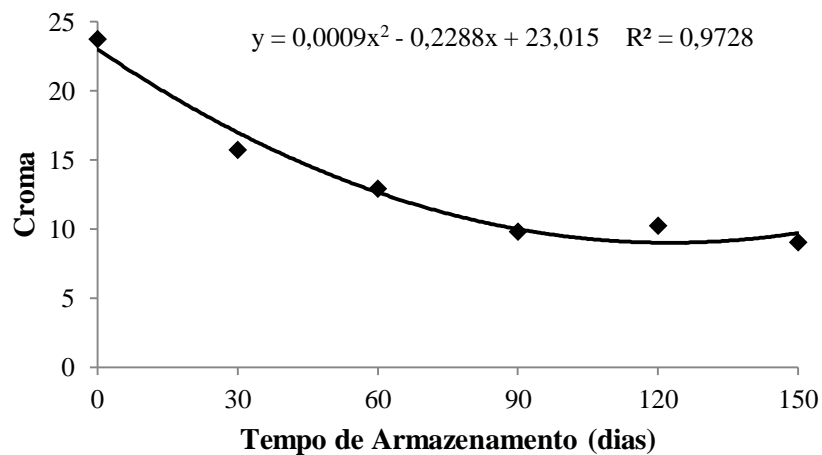
Maiores valores para b* foram obtidos por Dias *et al.*, (2011) ao caracterizar geleias elaboradas com casca de banana (*Musa spp.*) cv. Prata com diferentes proporções de polpa de araçá- boi. Os

autores atribuíram a coloração mais amarelada às maiores concentrações de araçá-boi.

De acordo com os resultados observa-se que os valores de croma não foram influenciados pelas condições de armazenamento (Tabela 2), apenas pelo tempo de estocagem (Figura 5). Houve uma redução dos valores de croma com o decorrer dos dias de estocagem.

95

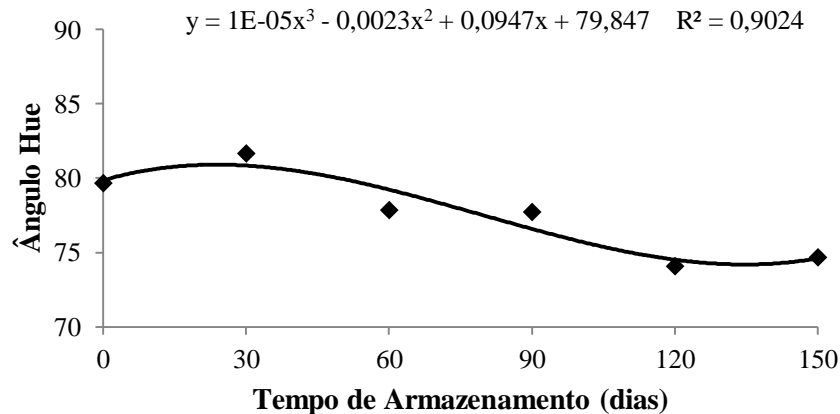
Figura 6. Efeito do tempo de estocagem sobre a variável croma de geleia de murici armazenada em diferentes condições ambientais.



Os valores de ângulo hue foram influenciados significativamente pelo tipo de embalagem (Tabela 2) e pelo tempo de

armazenamento (Figura 6). Observa-se uma redução dos valores após 30 dias de armazenamento.

Figura 7. Efeito do tempo de estocagem sobre a variável hue de geleia de murici armazenada em diferentes condições ambientais.



Ao avaliar geleias de umbu-cajá, Oliveira *et al.*, (2014) observaram redução nos valores de croma (C*) e hue (h*) ao final dos dias de armazenamento, atribuindo esta redução à degradação dos valores de b*.

As variáveis croma e hue exercem grande influência sobre a coloração perceptível de geleias, onde os valores de hue dependem da quantidade relativa de cores vermelha e amarela, enquanto que os valores de croma indicam a saturação ou a intensidade da cor, sendo mais atrativas para o consumidor geleias com cores mais vivas e que apresentam maiores valores de C* (Kirca *et al.*, 2007).

CONCLUSÃO

A polpa de murici apresentou valores apreciáveis de fibras podendo ser processada ou adicionada a outros produtos contribuindo no enriquecimento de alimentos que são deficientes neste nutriente.

O desenvolvimento de geleia a partir do murici consiste em uma boa opção de agregação de valor ao fruto, visto que, obteve-se um alimento com características nutricionais apreciáveis.

A coloração das geleias não foi influenciada pelas condições de baixa luminosidade nem pela baixa temperatura, apenas o tempo de armazenamento foi decisivo nas modificações físico-químicas.

96

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M.M.B.; SOUZA, P.H.M.; ARRIAGA, A.M.C.; PRADO, G.M.P.; MAGALHÃES, C.E.C.; MAIS, G. A. M. Bioactive compounds and antioxidant activity of fresh exotic fruits from northeastern Brazil. *Food Research International*, v.44, p.2155-2159, 2011.

ALVES, G. L.; FRANCO, M. R. B. Headspace gas chromatography–mass spectrometry of volatile compounds in murici (*Byrsonima crassifolia* L. Rich). *Journal of Chromatography A*, v. 985, n. 4, p. 297-301, 2003.

AOAC- **Association of Official Analytical Chemists**. HORWITZ, W. Official methods of analysis of the Association Analytical Chemists. 17 ed Arlington: AOAC Inc., v.1 e v. 2, 2000.

BARCIA, M. T.; MEDINA, A. L.; ZAMBIAZI, R.C. Características físico-químicas e sensoriais de geleias de jambolão. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 28, n. 1, p. 25-36, jan./jun. 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n °272**, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para Produtos de Vegetais, Produtos de Frutas e Cogumelos Comestíveis. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 set. 2005.

CAETANO, P. K.; DAIUTO, E.R.; VIEITES, R.L. Característica físico-química e sensorial de geleia elaborada com polpa e suco de acerola. **Brazilian Journal Food Technology**, Campinas, v. 15, n. 3, p. 191-197, 2012.

CARDOSO, R. L. Estabilidade da cor de geleia de jambo sem casca armazenada aos 25°C e 35°C na presença e ausência de luz. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1563-1567, set./out. 2008.

DAMIANI, C.; ASQUIERI, E. R.; LAGE, M. E.; OLIVEIRA, R. A.; SILVA, F. A.; PEREIRA, D. E. P.; VILAS BOAS, E. V. B. Study of the shelf-life of a mixed araçá (*Psidium guineensis* Sw.) and marolo (*Annona crassiflora* Mart.) jam. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.32, p.334-343, 2012.

de frutos de murici-passa (*Byrsonima verbascifolia*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 28, n. 4, dez. 2008.

DIAS, C. S.; BORGES, S. V.; QUEIROZ, F.; PEREIRA, P.A.P. Effects of temperature on the physical, physicochemical, chemical and microbiological alterations during of the storage of jelly made from Cv. Prata banana (*Musa spp.*) peel. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v.70, n.1, pp. 28-34, 2011.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos, SP. **Programa e Resumos...** São Carlos: UFScar, 2000. p.235.

GUIMARÃES, M.M. Utilização de frutos de murici-passa no processamento e qualidade nutricional de barras de cereais. 2007. 68 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Agrárias - Agronomia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estudo nacional de despesa familiar**. Tabelas de composição de alimentos. 4.ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1996. 137p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de biomas do Brasil**: primeira aproximação. Rio de Janeiro, 2004. 1 mapa. Escala 1:5.000.000. Disponível em: <http://mapa.ibge.gov.br/biomas2/viewer.htm>. Acesso em 10 mar. 2013.

JACKIX, M. H. **Doces, geleias e frutas em calda**. São Paulo:Ícone, 1988.

KAMER, S.B.; GINKEL, L. Rapid determination of crude fiber in cereals. **Cereal Chemistry**, Saint Paul, v. 19, n. 4, p. 239-251, 1952.

KIRCA, A.; ÖZKAN, M.; CEMEROGLU, B. Storage stability of strawberry jam color enhanced with black carrot juice concentrate. **Journal of Food Processing and Preservation**, v.31, p.531-545, 2007. 97

LAGO-VANZELA, E.S.; RAMIN, P.; UMSZAGUEZ, M.A.; SANTOS, G.V.; GOMES, E.; SILVA, R. Caracterização química e sensorial de geleia da casca e polpa de cajá-manga (*Spondias cytherea* Sonn.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 31, n. 2, p. 398-405, 2011.

MACIEL, M. I. S. et al. Características sensoriais e físico-químicas de geleias mistas de manga e acerola. **B.CEPPA**, Curitiba, v.27, n.2, p.247-256, 2009.MELENDEZ-

MARTINEZ, A. J.; VICARIO, I.M.; HEREDIA. Review Instrumental measurement of orange juice colour: a review. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 85, p. 894–901, 2005.

MIGUEL, A. C. A.; ALBERTINI, S.; SPOTO, M. H. F. Cinética da degradação de gelejada de morango. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**,

Campinas, v. 29, n. 1, p. 142-147, jan./mar. 2009.

MOTA, R. V. Caracterização física e química de geléia de amora-preta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, p.539-543, 2006.

OLIVEIRA, E.N.A.; SANTOS,D.C.; ROCHA, A.P.T.; GOMES, J.P.; SILVA, W. P. Estabilidade de geleias convencionais de umbu- cajá durante o armazenamento em condições ambientais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.3, p.329–337, 2014

PARRON, M.L. et al. **Cerrado**: desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável. Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 2008. 464p.

POLICARPO, V.M.N.; BORGES, S.V.; ENDO, E.; CASTRO, F.T.; DAMICO, A.A.; CAVALCANTI, N.B. Estabilidade da cor de doces em massa de polpa de umbu (*Spondias tuberosa arr. Cam.*) no estágio de maturação verde. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1102-1107, jul./ago., 2007

POTTER, N.N. La ciencia de los alimentos. México, Edutex, 1973. P.539.

RABABAH, T. M., AL-U'DATT, M., AL-MAHASNEH, M., YANG, W., FENG, H., EREIFEJ, K., KILANI, I., ISHMAIS, M. A.

Effect of jam processing and storage on phytochemicals and physiochemical properties of cherry at different temperatures. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 36, p. 1-8, 2012.

REZENDE, C. M.; FRAGA, S. R. Chemical and aroma determination of the pulp and seeds of murici (*Byrsonima crassifolia* L.). **Journal Brazilian Chemistry Society**, v. 14, n. 3, p. 425-428, 2003.

SILVA, M.R.I.; LACERDA, D.B.C. L.; SANTOS, G.G.; MARTINS, D.M.O. Caracterização química de frutos nativos do cerrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.6, p.1790-1793, set, 2008.

SILVA, S.; TASSARA, H. **Frutas no Brasil**. 4 ed. São Paulo: Nobel, 2001. 209 p.

SOUSA, M.S.B. Mecanismos de ação antioxidante de extratos de murici (*Byrsonima crassifolia* (L.)). 2013. 133p. **Dissertação** (Mestrado em Saúde Pública) – Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2013.

VILLACHICA, H. **Frutales y hortalizas promisorios de la amazonia**. Lima: TCA, 1996, p.50-55.

98