

Estabilidade de geleias de maçã e pétalas de rosa durante o armazenamento**Stability of apple and rose petals jams during storage**

DOI:10.34117/bjdv6n3-186

Recebimento dos originais: 30/01/2020

Aceitação para publicação: 12/03/2020

Carina Oliveira Lourenço

Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) - Campus Machado

Endereço: Rodovia Machado Paraguaçu, Km 03, Bairro Santo Antônio, Machado-MG, 37.750-000

E-mail: carina_oliveira22@hotmail.com

Maria Clara Nanetti Dias Moreira

Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) - Campus Machado

Endereço: Rodovia Machado Paraguaçu, Km 03, Bairro Santo Antônio, Machado-MG, 37.750-000

E-mail: mariaclara_nanetti@hotmail.com

Giovanna Lucena Almeida

Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) - Campus Machado

Endereço: Rodovia Machado Paraguaçu, Km 03, Bairro Santo Antônio, Machado-MG, 37.750-000

E-mail: giovanna.l.almeida@gmail.com

Aline Manke Nachtigall

Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) - Campus Machado

Endereço: Rodovia Machado Paraguaçu, Km 03, Bairro Santo Antônio, Machado-MG, 37.750-000

E-mail: aline.manke@ifsuldeminas.edu.br

Brígida Monteiro Vilas Boas

Doutora em Ciência dos Alimentos

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) - Campus Machado

Endereço: Rodovia Machado Paraguaçu, Km 03, Bairro Santo Antônio, Machado-MG,
37.750-000

E-mail: brigida.monteiro@ifsuldeminas.edu.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a estabilidade de geleias com 85% de maçã e 15% de pétalas de rosa durante o armazenamento à temperatura ambiente. A cada dois meses, as seguintes análises foram realizadas: pH, acidez titulável, sólidos solúveis, atividade de água, valor L*, ângulo hue, diferença de cor (ΔE^*) e quantificação de bolores e leveduras. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições e seis tempos de análise (0, 2, 4, 6, 8 e 10 meses). As geleias de maçã e pétalas de rosa não apresentaram alterações no pH, acidez titulável e sólidos solúveis durante o armazenamento, porém tiveram redução linear na sua atividade de água. Em relação à coloração, o valor L* manteve-se constante e houve perda da cor avermelhada. A contagem de bolores e leveduras atendeu aos padrões estabelecidos pela legislação vigente. Conclui-se que as geleias de maçã e pétalas de rosa apresentaram boa estabilidade física, química e microbiológica durante os dez meses de armazenamento à temperatura ambiente.

Palavras-chave: vida de prateleira; cor; microbiologia.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the stability of jams with 85% apple and 15% rose petals during storage at room temperature. Every two months, the following analyzes were performed: pH, titratable acidity, soluble solids, water activity, L* value, hue angle, color difference (ΔE^*) and quantification of molds and yeasts. The experiment was conducted in a randomized block design, with four replications and six analysis times (0, 2, 4, 6, 8 and 10 months). The apple and rose petals jams showed no changes in pH, titratable acidity and soluble solids during storage, but they did have a linear reduction in their water activity. Regarding coloring, the L* value remained constant and there was a loss of red color. The mold and yeast count met the standards established by current legislation. It was concluded that the apple and rose petals jams showed good physical, chemical and microbiological stability during the ten months of storage at room temperature.

Keywords: shelf Life; color; microbiology.

1 INTRODUÇÃO

As geleias podem ser definidas como produtos de frutas elaborados a partir de fruta(s), inteira(s) ou em parte(s) e o semente(s), obtidos por secagem e ou desidratação e ou laminação e ou cocção e ou fermentado e ou concentração e ou congelamento e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para a produção de alimentos (BRASIL, 2005). O processo produtivo das geleias permite a associação de sabores para a elaboração de geleias mistas a base de frutas e outras matérias-primas ainda pouco utilizadas (AGUIAR et al., 2016).

As rosas estão entre as flores mais antigas em cultivo em todo o mundo. Além do uso

ornamental, elas servem de alimento para animais silvestres, possuem propriedades fitoterápicas, produzem óleos e essências empregados na perfumaria e cosmética ou são utilizadas na culinária (BARBIERI; STUMPF, 2005). Entretanto, a sua utilização tem sido pouco estimulada na gastronomia brasileira, sendo estes alimentos encontrados em culinárias consideradas exóticas e de custo elevado (SILVA; WIEST; CARVALHO, 2016).

Prata et al. (2017), em seu estudo sobre compostos bioativos e atividade antioxidante de pétalas de rosas de corte, concluíram que devido aos altos teores de ácido ascórbico, flavonóides amarelos, antocianinas totais, carotenóides totais e polifenóis extraíveis totais, as pétalas de rosas podem ser consideradas como excelentes fontes de compostos bioativos, tidas potencialmente como alimento com propriedades funcionais. Com grande potencial nutritivo, destacando a ação antioxidante, o consumo de frutas e flores vem aumentando continuamente por estar associado a uma dieta saudável (COSTA; RIBEIRO; BARBOSA, 2014).

Yábar, Chirinos e Campos (2019) revelaram em seu estudos que a maçã representa uma fonte de compostos fenólicos e capacidade antioxidante. A maçã é rica em potássio, cálcio, vitaminas A e C, dentre outros nutrientes, sua utilização na elaboração de geleias permite elevar o consumo desta fruta, considerada abundante na região brasileira, de custo acessível e consumida por toda a população (SCOLFORO; SILVA, 2013).

Obter a previsão da vida de prateleira não é uma tarefa fácil e não apresenta resultado preciso, mas é necessário reunir o máximo de informações sobre o alimento a ser conservado, conhecendo o mecanismo e a cinética das principais reações de deterioração. A vida útil de um produto é uma informação que permite gerenciar melhor a distribuição do produto e informar aos consumidores as condições de sua conservação (MOURA et al., 2007).

Várias pesquisas tem sido realizadas para avaliar a potencialidade de inserção de flores em geleias, como geleia de maçã verde e a camomila (MENEGOTTO; PALUDO; VIEIRA, 2012); geleias de carambola e hibisco orgânicas (VICENTE et al., 2014); geleias de pétalas de rosas 'Baladi' (YOUSSEF; MOUSA, 2012) e geleias de cálices de hibisco (CANESIN et al., 2017) que por sua vez, foram bem aceitas pelos provadores.

Moreira et al. (2019) observaram que a geleia de maçã com menor concentração de pétalas (10%) obteve notas menores para o atributo aspecto global em relação às geleias com 15%, 20% e 25% de pétalas, que não diferiram entre si. Como estas três concentrações de pétalas nas geleias foram mais aceitas pelos consumidores, objetivou-se avaliar a estabilidade das geleias com 85% de maçã e 15% de pétalas de rosa, durante o armazenamento à temperatura ambiente.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ELABORAÇÃO DAS GELEIAS

Para a elaboração das geleias foram utilizadas pétalas de rosa 'Carola' (coloração vermelha) provenientes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) - *Campus* Machado e maçãs da cultivar Gala, adquiridas no comércio de Machado/MG. Na Cozinha Experimental, as maçãs foram lavadas em água corrente com detergente neutro e sanificadas em solução de hipoclorito de sódio a 100 mg.L^{-1} , por 15 minutos. Logo após, foram cortadas e submetidas à fervura em água, por 10 minutos, numa proporção de 1:1 (m/v), em seguida foram trituradas e homogeneizadas no liquidificador juntamente com as pétalas de rosas inteiras.

As geleias contendo 85% de maçã e 15% de pétalas de rosa foram elaboradas usando-se uma proporção de 1:1 (m/m) de triturado e açúcar, adição de 3 g de pectina de alto teor de metoxilação e 1 g de ácido cítrico. Procedeu-se o cozimento em panela de aço inoxidável, usando fogão industrial, onde misturou-se o triturado com um terço do açúcar, após a ebulição adicionou-se mais um terço do açúcar homogeneizado com a pectina, e após nova ebulição, foi colocado o restante do açúcar e o ácido cítrico diluído em água. O ponto final da cocção das geleias foi determinado através do teor de sólidos solúveis (mínimo 65°Brix), utilizando um refratômetro. Logo após foram envasadas à quente em potes de vidro de 35 mL, previamente esterilizados. Realizou-se a termo-inversão, por 3 minutos e resfriamento em água corrente. Os potes foram identificados e armazenados à temperatura ambiente por 10 meses para a avaliação da vida de prateleira.

2.2 ANÁLISES DAS GELEIAS

As análises físicas e químicas das geleias foram realizadas a cada dois meses, no Laboratório de Bromatologia do IFSULDEMINAS - *Campus* Machado. O pH foi determinado por potenciometria, utilizando pHmetro da marca Tecnal; a acidez titulável (% de ácido cítrico) foi realizada por titulação com hidróxido de sódio $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ e indicador fenolftaleína; e os sólidos solúveis ($^{\circ}\text{Brix}$) obtidos por refratometria, com auxílio de refratômetro digital marca Atago com compensação automática de temperatura, 25°C (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). A atividade de água foi determinada através da leitura direta em medidor de atividade de água marca Aqualab.

O valor L^* e ângulo hue foram determinados utilizando colorímetro da marca Minolta,

com iluminante D₆₅, ângulo de observação de 2° e sistema de cor CIEL*a*b*, onde as geleias contidas em placa de quartzo (4 cm de diâmetro e 1,5 cm de altura) foram analisadas em duplicata. A diferença de cor (ΔE^*) foi calculada utilizando a seguinte fórmula: $\Delta E^*=[(\Delta L^*)^2+(\Delta a^*)^2+(\Delta b^*)^2]^{1/2}$ (MINOLTA, 1998).

A contagem de bolores e leveduras das geleias foi realizada a cada dois meses no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do IFSULDEMINAS - *Campus* Machado. Os bolores e leveduras foram quantificados pelo método de plaqueamento em superfície, utilizando-se meio ágar batata dextrose (BDA) acidificado com ácido tartárico a 10%. As placas foram incubadas a 25°C, por 5 dias. Os resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônia (UFC).g⁻¹ de amostra (SILVA et al., 2010).

2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados, com 4 blocos, em que os tratamentos foram constituídos por 6 tempos (0, 2, 4, 6, 8 e 10 meses). As análises estatísticas foram realizadas no programa Sisvar (FERREIRA, 2008), utilizando a análise de variância ANOVA e análise de regressão baseadas no teste de F e no coeficiente de determinação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo dos 10 meses de armazenamento das geleias não foram observadas diferenças significativas nos valores de pH, acidez titulável e sólidos solúveis (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de pH, acidez titulável (%), sólidos solúveis (°Brix), valor L* e diferença de cor (ΔE^*) de geleias de maçã e pétalas de rosa armazenadas por 10 meses.

Tempo de armazenamento (mês)	pH	Acidez titulável (%)	Sólidos solúveis (°Brix)	Valor L*	Diferença de cor ΔE^*
0	3,22	0,56	71,6	20,13	-
2	3,20	0,54	69,9	20,35	1,74
4	3,44	0,50	70,4	19,95	1,22
6	3,27	0,49	70,5	20,06	1,59
8	3,29	0,49	70,6	20,34	1,27
10	3,47	0,51	71,4	20,29	2,10
Média geral	3,31	0,51	70,7	20,19	-

O pH apresentou média geral de 3,31 (Tabela 1), valor próximo à faixa ideal para a formação do gel na fabricação de geleia, que varia de 3,0 a 3,2 (LOPES, 2007). Ao avaliar as características físicas e químicas de geleia *light* de araticum, Arévalo-Pinedo et al. (2013) também não encontraram diferenças estatísticas no pH das geleias armazenadas por seis meses à temperatura ambiente.

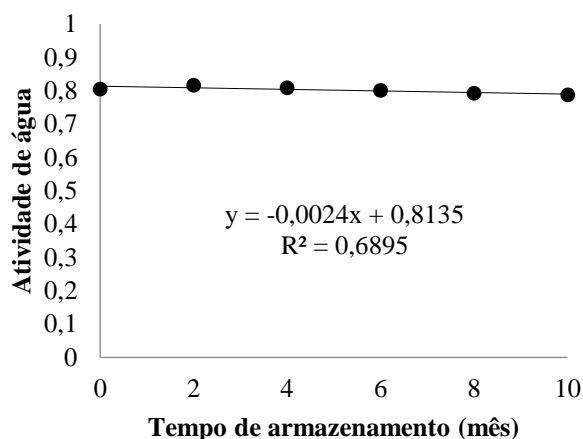
A acidez titulável também é um fator a ser controlado, pois interfere na manutenção da textura das geleias, devendo estar entre 0,5 e 0,8% para que não ocorra a sinérese (LOPES, 2007). A acidez das geleias de maçã e pétalas de rosa encontra-se dentro do especificado, com média de 0,51% (Tabela 1). Comportamento semelhante ao presente estudo foi observado por Assis et al. (2007) ao avaliarem a estabilidade de geleias de caju, durante 120 dias de armazenamento, onde constataram pequenas alterações nas médias de pH (3,55 a 3,58) e não encontraram alterações significativas nos teores de acidez, estando entre 0,77 e 0,79%.

As análises de pH, acidez titulável e sólidos solúveis são realizadas em geleias durante a fabricação, como controle de qualidade e para avaliar a estabilidade das mesmas durante o armazenamento. Segundo Kanwal, Randhawa e Iqbal (2017), a acidez de um alimento representa a estabilidade e o prazo de validade desse produto. O teor de acidez das geleias deve-se aos ácidos orgânicos presentes naturalmente nas frutas e aos adicionados durante o preparo das mesmas.

Em relação ao teor de sólidos solúveis, as geleias de maçã e pétalas de rosa apresentaram média de 70,74°Brix (Tabela 1). Valores próximos foram encontrados por Damiani et al. (2012) em geleias mistas de araçá e marolo, as quais apresentaram variações de 68,40 a 72,18°Brix durante um ano de armazenamento. Ferreira et al. (2010) também observaram que os teores de sólidos solúveis das geleias de formulação mistas de melancia e tamarindo não sofreram grandes variações ao longo dos 60 dias de armazenamento, obtendo médias entre 68,0 a 69,5°Brix.

As geleias em estudo apresentaram uma redução linear na atividade de água ao longo do armazenamento (Figura 1), de 0,8135 a 0,7898.

Figura 1. Valores médios da atividade de água (A_w) de geleias de maçã e pétalas de rosa armazenadas por 10 meses.



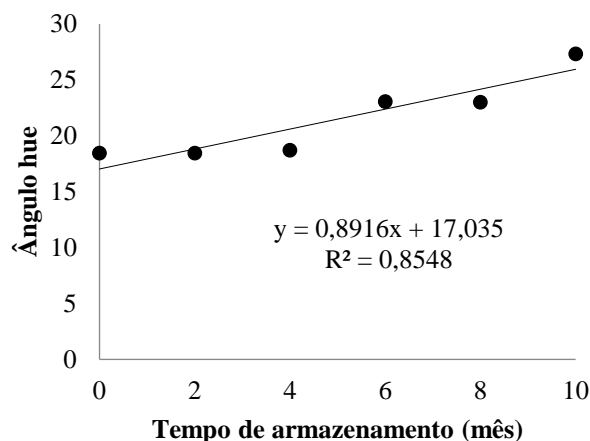
Dias et al. (2011) também observaram que a atividade de água das geleias de casca de banana diminuiu em relação ao tempo de armazenamento de 120 dias. Geleias de amora-preta também sofreram redução na sua atividade de água ao longo de 120 dias de armazenamento em embalagens de vidro e polipropileno (CARNEIRO et al., 2016). Segundo estes autores, a atividade de água permite avaliar a suscetibilidade de deterioração dos alimentos, sendo a atividade de água mínima para o desenvolvimento de bolores e leveduras entre 0,80 e 0,85, respectivamente. Desse modo, as geleias estão sujeitas a esse tipo de contaminação, havendo a necessidade das análises para o controle de bolores e leveduras.

Os valores de atividade de água encontrados neste trabalho estão condizentes aos observados por Kanwal, Randhawa e Iqbal (2017) em geleias de goiaba. A atividade de água fornece informações valiosas sobre deterioração e estabilidade físico-química dos alimentos.

O valor L^* das geleias de maçã e pétalas de rosa não alterou ao longo do armazenamento (Tabela 1), obtendo média geral de 20,19. Damiani et al. (2012), ao avaliar a cor das geleias mistas de araçá e marolo, também observaram que o valor L^* manteve-se durante o armazenamento de doze meses, com média de 28,47. Já Dias et al. (2011) detectaram escurecimento em geleias da casca de banana durante o armazenamento de 165 dias e atribuíram tal comportamento à oxidação de pigmentos presentes (clorofila, caroteno, compostos fenólicos), gerando cor escura.

Observou-se aumento linear nos valores do ângulo hue (h°) das geleias, de $17,03^\circ$ para $25,95^\circ$. durante os 10 meses de armazenamento (Figura 2).

Figura 2. Valores médios do ângulo hue (h°) obtidos nas análises de cor de geleias de maçã com pétalas de rosa armazenadas por 10 meses.



O ângulo hue (tonalidade da cor) da geleia distanciou de (0°) correspondente à coloração vermelha, ou seja, houve uma redução da cor avermelhada. O mesmo foi encontrada por Oliveira et al. (2014) em duas formulações de geleia de umbu-cajá mantidas por 180 dias, aos quais atribuíram este comportamento à degradação de pigmentos pela ação da temperatura, transmissão de luz do material, atividade de água, entre outros.

Na Tabela 1 estão apresentados os valores médios de ΔE^* , calculados a partir da diferença entre os parâmetros L^* , a^* e b^* das geleias armazenadas por 2, 4, 6, 8 e 10 meses em comparação a recém preparada (0 mês). Observa-se que as geleias apresentaram valores entre 1 e 2, com exceção do último mês de armazenamento (décimo), em que sofreram maior variação, com ΔE^* de 2,10. Desse modo, as geleias armazenadas por oito meses não apresentaram variações que comprometessem a sua qualidade visual ($\Delta E^* < 2,0$), porém, no décimo mês, já se denotava diferenças perceptíveis na cor mesmas ($\Delta E^* > 2,0$), pois segundo Choi, Kim e Lee (2002), $\Delta E^* > 2$ corresponde a diferenças visíveis na percepção visual de muitos produtos.

Quanto à estabilidade microbiológica, verificou-se que a contagem de bolores e leveduras das geleias de maçã e pétalas de rosa apresentou-se menor que 10^1 UFC.g⁻¹, durante os 10 meses de armazenamento à temperatura ambiente, estando em conformidade com a RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, da ANVISA, que estabelece limite máximo de tolerância para bolores e leveduras da ordem de 10^4 UFC.g⁻¹ (BRASIL, 2001), o que indica que as boas práticas de manipulação e tratamento térmico durante o armazenamento foram eficientes, consequentemente proporcionando uma maior vida de prateleira ao produto.

Segundo Damiani et al. (2012), os resultados de bolores e leveduras dentro dos padrões especificados pela legislação sugerem que houve bons procedimentos no processamento da geleia mista de araçá e marolo, como sanificação adequada das frutas e dos equipamentos utilizados, além da efetividade dos métodos de conservação, pois esta geleia foi processada sem qualquer conservante, teve duração de 12 meses.

Souza et al. (2018) verificaram que a contagem de bolores e leveduras durante os 90 dias de armazenamento de geleias mistas de umbu e mangaba foi menor que $1,0 \times 10^2$ UFC.g⁻¹, também atendendo aos padrões estabelecidos pela legislação brasileira. Geleias de caju avaliadas por Assis et al. (2007) apresentaram contagem inferior à 10 UFC.g⁻¹, durante os 120 dias de armazenamento. O mesmo comportamento microbiológico foi encontrado em um maior tempo de armazenamento (6 meses) em geleias tipo convencional e light formuladas com polpa de araticum, onde todas as geleias permaneceram estáveis microbiologicamente, com contagem de bolores e leveduras <10 UFC.g⁻¹ (ARÉVALO-PINEDO et al., 2013).

4 CONCLUSÕES

Apesar das mudanças na cor e na atividade de água, as geleias contendo 85% de maçã 15% de pétalas de rosa mantiveram os valores de pH, acidez titulável, sólidos solúveis e valor L*, além de apresentaram contagem de bolores e leveduras dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação brasileira vigente. Os resultados comprovaram que a geleia apresentou boa estabilidade física, química e microbiológica durante os dez meses de armazenamento à temperatura ambiente.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, V. F.; SILVA, J. M. M.; CAVALCANTE, C. E. B.; RIBEIRO, E. T. S. Desenvolvimento de geleia mista de maçã e mel: análise da viabilidade através da aceitação sensorial. *Conexões-Ciência e Tecnologia*, v. 10, n. 3, p. 78-84, 2016.

ARÉVALO-PINEDO, A.; CARNEIRO, B. L. A.; ZUNIGA, A. D. G.; ARÉVALO, Z. D. S.; SANTANA, A. A.; PINEDO, R. A. Alterações físico-químicas e colorimétricas de geleias de araticum (*Annona crassiflora*). *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v. 15, n. 4, p. 397-403, 2013.

ASSIS, M. M. M.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, E. A. T.; FIGUEIREDO, R. W.; MONTEIRO, J. C. S. Processamento e estabilidade de geleia de caju. *Revista Ciência Agronômica*, v. 38, n. 1, p. 46-51, 2007.

BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. Origem e evolução das rosas cultivadas. *Revista Brasileira Agrociência*, v. 11, n. 3, p. 267-271, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução RDC N° 12, de 02 de Janeiro de 2001*. Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológico Para Alimentos. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 03 fev. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. *Resolução RDC N° 272, de 22 de Setembro de 2005*. Regulamento Técnico Para Produtos de Vegetais, Produtos de Frutas e Cogumelos Comestíveis. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 03 fev. 2020.

CANESIN, R. C. F. S.; QUEIROZ, D. C. A.; GUIARD, J. B.; CANESIN, M. R.; MARCONDES, J. J. Elaboração e avaliação sensorial de geleias de hibisco comestível. *Tecnologia & Ciência Agropecuária*, v. 11, n. 3, p. 69-73, 2017.

CARNEIRO, L. M.; PIRES, C. R. F.; LIMA, J. P.; PEREIRA, P. A. P.; LIMA, L. C. O. Avaliação da estabilidade de geleias de amora-preta acondicionadas em diferentes embalagens. *Journal of Bioenergy and Food Science*, v. 3, n. 2, p. 89-102, 2016.

CHOI, M. H.; KIM, G. H.; LEE, H. S. Effects of ascorbic acid retention on juice color and pigment stability in bloodorange (*Citrus sinensis*) juice during refrigerated storage. *Food Research International*, v. 35, n. 8, p. 753-759, 2002.

COSTA, L. C.; RIBEIRO, W. S.; BARBOSA, J. A. Compostos bioativos e alegações de potencial antioxidante de flores de maracujá, cravo amarelo, rosa e capuchinha. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v. 16, n. 3, p. 279-289, 2014.

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, n. 2, p. 334-343, 2012.

DIAS, C. S.; BORGES, S. V.; QUEIROZ, F.; PEREIRA, P. A. P. Influência da temperatura sobre as alterações físicas, físico-químicas e químicas de geleia da casca de banana (*Musa* spp.) Cv. Prata durante o armazenamento. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, v. 70, n. 1, p. 28-34, 2011.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. *Revista Científica Symposium*, v. 6, n. 2, p. 36-41, 2008.

FERREIRA, R. M. A.; AROUCHA, E. M. M.; SOUZA, A. E. D.; MELO, D. R. M.; PONTES FILHO, F. S. T. Processamento e conservação de geleia mista de melancia e tamarindo. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 5, n. 3, p. 59-62, 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. 4. ed. [1ª ed. digital]. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 2008. 1020 p. Disponível em: <<http://www.ial.sp.gov.br>>. Acesso em: 23 nov. 2019.

KANWAL, N.; RANDHAWA, M. A.; IQBAL, Z. Influence of processing methods and storage on physico-chemical and antioxidant properties of guava jam. *International Food*

LOPES, R. L. T. *Dossiê Técnico - Fabricação de geleias*. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas, 2007. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br>>. Acesso em: 03 fev. 2020.

MENEGOTTO, L. G.; PALUDO, F.; VIEIRA, M. A. Produção de geleia de maçã verde e flor de camomila. *Revista Técnico Científica do IFSC*, p. 24, 2012.

MINOLTA. *Precise color communication: color control from perception to instrumentation*. Sakai, 1998. (Encarte).

MOREIRA, M. C. N. D.; ALMEIDA, G. L.; CARVALHO, E. E. N.; GARCIA, J. A. D.; NACHTIGALL, A. M.; VILAS BOAS, B. M. Quality parameters, antioxidant activity, and sensory acceptability of mixed jams of rose petals and apple. *Journal of Food Processing and Preservation*, v. 43, n. 12, e14272, 2019.

MOURA, S. C. S. R.; BERBARI, S. A.; GERMER, S. P. M.; ALMEIDA, M. E. M.; FEFIM, D. A. Determinação da vida-de-prateleira de maçã-passa por testes acelerados. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 27, n. 1, p. 141-148, 2007.

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.

PRATA, G. G. B.; SOUZA, K. O.; LOPES, M. M. A.; OLIVEIRA, L. S.; ARAGAO, F. A. S.; ALVES, R. E.; SILVA, S. M. Nutritional characterization, bioactive compounds and antioxidant activity of brazilian roses (*Rosa spp*). *Journal of Agricultural Science and Technology*, v. 19, n. 4, p. 929-941, 2017.

SCOLFORO, C. Z.; SILVA, E. M. M. Elaboração de geleia de maçã enriquecida com fruto-

oligossacarídeo. *Alimentos e Nutrição*, v. 24, n. 1, p. 115-125, 2013.

SILVA, A. B.; WIEST, J. M.; CARVALHO, H. H. C. Compostos químicos e atividade antioxidante analisados em *Hibiscus rosa-sinensis* L. (mimo-de-vênus) e *Hibiscus syriacus* L. (hibisco-da-síria). *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 19, e2015074, 2016.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água*. 4. ed. São Paulo: Varela, 2010. 624 p.

SOUZA, H. R. S.; CARVALHO, M. G.; SANTOS, A. M.; FERREIRA, I. M.; SILVA, A. M. O. Compostos bioativos e estabilidade de geleia mista de umbu (*Spondias tuberosa* arr. c.) e mangaba (*Hancornia speciosa* g.). *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, v. 12, n. 2, p. 236-248, 2018.

VICENTE, J.; NASCIMENTO, K. O.; SALDANHA, T.; BARBOSA, M. I. M. J; JÚNIOR, J. L. B. Composição química, aspectos microbiológicos e nutricionais de geleias de carambola e de hibisco orgânicas. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 9, n. 3, p.137-143, 2014.

YÁBAR, E.; CHIRINOS, R.; CAMPOS, D. Compuestos fenólicos y capacidad antioxidante en tres ecotipos de maca (*Lepidium meyenii* Walp.) durante la pre-cosecha, cosecha y secado natural post-cosecha. *Scientia Agropecuaria*, v. 10, n. 1, p. 85-97, 2019.

YOUSSEF, H. M.; MOUSA, R. M. Nutritional assessment of low-calorie Baladi rose petals jam. *Food and Public Health*, v. 2, p. 197-201, 2012.