



PROCESSAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE GELEIA MISTA DE POLPA DE CAJU COM CHÁ DE CRAVO-DA-ÍNDIA: INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE DIFERENTES EDULCORANTES

Processing and characterization of cashew apple jelly with clove sauce: Influence on the selection of sweetener types

Layanne Rodrigues da SILVA^{1}, Thais Jaciane Araujo RODRIGUES², Sâmela Leal BARROS³, Rossana Maria Feitosa de FIGUEIREDO⁴, Ana Paula Trindade ROCHA⁵*

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo verificar a influência de diferentes edulcorantes na composição físico-química de geleias mistas de polpa de caju com chá de cravo-da-índia. Inicialmente foi realizada a caracterização físico-química da polpa integral de caju, em seguida foram elaboradas quatro geleias mistas de polpa de caju com chá de cravo-da-índia com adição de diferentes edulcorantes: G1 (açúcar cristal), G2 (açúcar mascavo), G3 (açúcar demerara) e G4 (sucralose). As geleias e a polpa de caju foram caracterizadas físico-quimicamente em quadruplicata quanto ao pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, ratio, atividade de água, teor de água, cinzas, açúcares redutores, não-redutores e totais, ácido ascórbico e lipídeos. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias, comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Verificou-se que o uso de diferentes edulcorantes nas formulações das geleias mistas de caju e chá de cravo-da-índia produzidas alterou a composição das geleias, com os resultados mais próximos dos parâmetros avaliados entre as geleias G1, G2 e G3 e com a formulação G4 apresentando os resultados mais distantes e com altos índices de atividade e teor de água, tornando-se um meio propício ao desenvolvimento de micro-organismos. Todas as formulações de geleias mistas de caju e chá de cravo-da-índia avaliadas são consideradas com alto conteúdo de ácido ascórbico e baixo teor de lipídios.

Palavras-chave: Açúcar, *Anacardium occidentale* L., *Eugenia caryophyllata* Thunb., pectina.

ABSTRACT: The present work aimed to verify the influence of different sweeteners on the physicochemical composition of mixed cashew pulp jellies with clove tea. Initially, the physical-chemical characterization of the whole cashew pulp was carried out, then four mixed cashew pulp jellies were made with clove tea with the addition of different sweeteners: G1 (crystal sugar), G2 (brown sugar), G3 (demerara sugar) and G4 (sucralose). The jellies and cashew pulp were physically and chemically characterized in quadruplicate in terms of pH, total titratable acidity, total soluble solids, ratio, water activity, water content, ashes, reducing, non-reducing and total sugars, ascorbic acid and lipids. The data obtained were subjected to analysis of variance, and the means were compared using the Tukey test, at the level of 5% probability. It was found that the use of different sweeteners in the formulations of mixed cashew jams and clove tea produced altered the composition of the jams, with the results closest to the parameters evaluated between jellies G1, G2 and G3 and with the formulation G4 presenting the most distant results and with high levels of activity and water content, making it a conducive medium for the development of microorganisms. All formulations of mixed cashew jellies and clove tea evaluated are considered to have a high content of ascorbic acid and a low content of lipids.

Key words: Sugar, *Anacardium occidentale* L., *Eugenia caryophyllata* Thunb., Pectin.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 20/04/2021, aprovado em 05/06/2021

¹ Pós-Graduando em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande; 83999499849, laayanne1@gmail.com.

² Pós-graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, thaisjaraujo@hotmail.com

³ Pós-graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, samelaleal7@gmail.com

⁴ Professor Adjunto, Universidade Federal de Campina Grande, rossanamff@gmail.com

⁵ Professor Adjunto, Universidade Federal de Campina Grande, ana_trindade@yahoo.com.br

Introdução

O caju (*Anacardium occidentale L.*) pertence a família Anacardiaceae é nativo da região Nordeste do Brasil, sua castanha é considerada como o fruto verdadeiro e o pedúnculo que é a parte que contém a polpa é o pseudofruto. Em razão do alto valor comercial da castanha de caju, existe um grande desperdício do pseudofruto apesar de suas propriedades nutricionais. O pseudofruto é rico em fibras, pectina, minerais, taninos, vitamina C, compostos fenólicos e carotenoides, com alta atividade antioxidante (BRASIL et al., 2016). Considerado fonte de múltiplos benefícios para a economia de diversos países e por este motivo, busca-se fontes alternativas visando a utilização e aproveitamento do fruto, pois trata-se de uma matéria-prima com alto potencial nutricional, possuindo altos teores antioxidantes, de pectina, e fibras (SAPATA et al., 2017).

O cravo-da-índia (*Eugenia caryophyllata Thunb.*), possui odor fortemente aromático, sabor ardente e característico, possui propriedades antibactericidas, anestésicas e antisséptica (SILVESTRI et al., 2015).

O processamento pode tornar os alimentos mais atraentes ao paladar e aumentar sua vida útil. No Brasil, as geleias apresentam grande importância comercial na indústria de conservas de frutas, sendo um produto que favorece o consumo de derivados de frutas durante o ano todo, além de reduzir o desperdício de alimentos (OLIVEIRA et al., 2018).

Segundo a Resolução da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) nº 12 de 1978 (BRASIL, 1978), geleia de frutas é o produto obtido pela cocção de frutas inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de frutas, com açúcar, água e concentrado até consistência gelatinosa. Podendo sofrer adição de glicose ou açúcar invertido para conferir brilho ao produto. A consistência deve ser semissólida, cor e odor devem ser característicos da fruta de origem; o sabor deve ser doce, semiácido, de acordo com a fruta de origem.

O açúcar é componente essencial à fabricação desses produtos, sendo normalmente utilizada a sacarose na forma de cristal branco refinado. O açúcar mascavo, ao contrário do refinado, não passa por nenhum tipo de processo de refino ou beneficiamento. O açúcar demerara se caracteriza por apresentar cristais envoltos por uma película aderente de mel. A sucralose apresenta sabor muito semelhante ao da sacarose, sem deixar sabor residual desagradável, além de ser obtida por processo relativamente simples, através da cloração seletiva da sacarose. Assim, a intenção de alterar o tipo de edulcorante, está diretamente ligada a atender ou não uma maior diversidade de pessoas que possuem hábitos alimentares baseados na minimização ou eliminação de produtos químicos agregados (LEMO et al., 2018; MENDONÇA et al., 2000; NACHTIGALL et al., 2008).

O sabor de um alimento é um dos principais critérios que influenciam a decisão de compra, razão pela qual, o sabor de produtos ao alterar um determinado ingrediente, não podem apresentar diferenças marcantes, embora não seja uma tarefa fácil, a substituição de edulcorantes e suas associações, devem ser fonte de estudos, pois aliada as mudanças na caracterização, traz a inovação ao produto em questão. O maior desafio após o processamento das geleias é preservação das características originais dos alimentos por um maior período, visto que, as condições do ambiente de armazenamento, tais como temperatura, umidade, luminosidade, bem como o tipo do material da embalagem utilizada, são aspectos que devem ser

avaliados e controlados, visando à manutenção da qualidade dos produtos durante a sua vida de prateleira (CARNEIRO et al., 2016).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência de diferentes edulcorantes na composição físico-química de geleias mistas de polpa de caju com chá de cravo-da-índia.

Material e métodos

- Matérias-primas

Foram utilizados como matérias-primas o caju (*Anacardium occidentale L.*) maduro e cravo-da-índia (botão floral seco) adquiridos no comércio da cidade de Campina Grande.

Inicialmente, os frutos foram transportados para o laboratório, sendo selecionados quanto ao estágio de maturação (maduros), lavados, sanitizados (solução de hipoclorito de sódio 50 ppm) e separado o fruto do pseudofruto. Em seguida os pseudofrutos foram triturados em liquidificador e peneirados, obtendo-se a polpa integral de caju.

O chá foi feito por meio de infusão de 40 g de cravo-da-índia em 2 L de água quente (100 °C).

- Elaboração das geleias

Foram elaboradas geleias mistas de polpa de caju com chá de cravo-da-índia com adição de diferentes edulcorantes naturais (açúcar cristal, mascavo e demerara) e artificial (sucralose). Os ingredientes e suas concentrações das formulações das geleias elaboradas (G1, G2, G3 e G4), encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Formulações de geleias mistas de polpa de caju com chá de cravo-da-índia

Ingredientes	Geleias			
	G1	G2	G3	G4
Polpa de caju (g)	500	500	500	500
Chá de cravo-da-índia (mL)	400	400	400	400
Açúcar cristal (g)	250	-	-	-
Açúcar mascavo (g)	-	250	-	-
Açúcar demerara (g)	-	-	250	-
Sucralose (g)	-	-	-	10
Pectina ATM (g)	6	6	6	-
Pectina BTM (g)	-	-	-	6

A sucralose foi utilizada em menor quantidade devido ao seu alto poder adoçante. Além disso, a pectina utilizada nas formulações G1, G2 e G3 foi de alta metoxilação (ATM) e para formulação G4 de baixa metoxilação (BTM), em razão de que a pectina BTM não necessita de açúcar para formar gel, sendo ideal para produtos de baixa caloria, como a sucralose.

Em uma panela de aço inoxidável, separadamente para cada formulação, foram misturados a polpa com o açúcar ou adoçante de acordo com cada formulação. Iniciou-se a cocção a pressão atmosférica em fogo brando com agitação manual

contínua; em seguida a pectina foi previamente dissolvida no chá de cravo e adicionados a mistura. A cocção foi mantida até atingir a textura de geleia com teor de sólidos solúveis totais entre 65-70 °Brix, medido em refratômetro de bancada, corrigindo-se o pH com ácido cítrico, para um pH próximo a 3,2-3,5. Após a cocção as geleias foram envasadas a quente em recipientes de vidro, previamente esterilizados (100 oC/30 min), os potes foram lacrados e invertidos durante 5 min e armazenados sob refrigeração até o momento das análises.

- Caracterização físico-química

As análises físico-químicas nas geleias foram efetuadas com o intuito de observar se houve influência do tipo de edulcorante/açúcar adicionado em cada formulação das geleias. Também foram feitas análises físico-químicas na polpa de caju integral, com o intuito de verificar a adequação da mesma com o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de caju (BRASIL, 2000), para posterior utilização na composição da geleia mista.

Todas as análises foram realizadas em quadruplicata e de acordo com as metodologias citadas a seguir:

pH – determinado através de leitura direta em um pHmetro previamente calibrado com soluções tampão com pH 4,0 e 7,0 (IAL, 2008).

Acidez total titulável (ATT)– realizada por titulometria com solução de NaOH a 0,1 M titulante (IAL, 2008). Os resultados foram expressos em porcentagem de ácido cítrico.

Sólidos solúveis totais (SST)– quantificado usando-se um refratômetro portátil do tipo Abbe (IAL, 2008), expresso em °Brix.

Ratio (SST/ATT) – foi calculado pela relação entre os sólidos solúveis totais e a acidez total titulável (SST/ATT).

Atividade de água (aa) – determinada por leitura direta a 25 oC em higrômetro Aqualab CX2 (Decagon Device).

Teor de água (TA) – avaliado usando o método gravimétrico pela desidratação da amostra em estufa a vácuo (IAL, 2008), com resultados expressos em porcentagem (%).

Sólidos totais – calculado pela diferença entre 100 e o teor de água, com resultados expressos em porcentagem (%).

Cinzas – quantificado por gravimetria após incineração em mufla a 550 °C (IAL, 2008). O método de baseia na perda

de massa que ocorre quando o produto é incinerado a 550 °C, com destruição da matéria orgânica.

Açúcares redutores, não-redutores e totais – realizado pela metodologia de Lane & Eynon, com utilização do reagente de Fehling (IAL, 2008), descrito como sendo um método titulométrico de oxirredução.

Ácido ascórbico – determinado pelo método titulométrico de Tillmans (IAL, 2008), que se baseia na redução do sal 2,6–diclorofenolindofenol sódico (DCFI) pelo ácido ascórbico.

Lipídeos – foi utilizado o método de extração da gordura a frio de Bligh & Dyer (1959), usando como solventes clorofórmio, metanol e água, com resultados expressos em porcentagem (%).

- Analise estatística

Os resultados das análises físico-químicas das geleias foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguindo um delineamento inteiramente casualizado e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade usando o programa Assisat versão 7.7.

Resultados e discussão

Na Tabela 2 tem-se os valores médios das análises físico-químicas da polpa integral de caju

O pH encontrado para a polpa de caju está dentro do limite estabelecido pela Instrução Normativa (BRASIL, 2000) que limita o valor máximo em 4,6, assim como os sólidos solúveis totais onde o valor mínimo permitido para polpa de caju é de 10,0 °Brix.

A acidez total titulável, encontra-se inferior ao limite mínimo preconizado pela legislação, que é de 0,30% (BRASIL, 2000), o que pode ser explicado pelo grau de maturação do fruto ou variedade, uma vez que, à medida que ocorre o amadurecimento, o teor de ácido cítrico diminui. O parâmetro ratio é uma relação utilizada como indicação do grau de maturação da matéria prima utilizada para produção da polpa, evidenciando qual o sabor predominante, o doce ou o ácido, ou ainda se há equilíbrio entre eles (BRASIL, 1996). É possível observar que a polpa teve valor de ratio elevado, indicando que a amostra tem um grau de doçura alto.

Tabela 2 – Caracterização físico-química da polpa integral de caju

Parâmetros	Média e desvio padrão
pH	4,33 ± 0,02
Sólidos solúveis totais (°Brix)	15,50 ± 1,41
Acidez total titulável (% ácido cítrico)	0,17 ± 0,004
<i>Ratio</i> (SST/ATT)	89,94 ± 8,27
Atividade de água a 25 °C	0,982 ± 0,008
Teor de água (%)	95,64 ± 0,66
Sólidos totais (%)	4,36 ± 0,66
Cinzas (%)	0,16 ± 0,02
Açúcares totais (% glicose)	5,48 ± 0,20
Açúcares redutores (% glicose)	3,62 ± 0,10
Açúcares não-redutores (% sacarose)	1,74 ± 0,27
Ácido ascórbico (mg/100 g)	53,00 ± 0,70
Lipídeos (%)	0,57 ± 0,04

Os valores para encontrados para atividade de água e teor de água, encontram-se dentro do esperado, tendo em vista que se trata de um produto com alta perecibilidade e grande quantidade de água na sua composição, o que evidencia a necessidade de processamento higiênico sanitário satisfatório e armazenamento em condições de temperatura e ambiente adequados para que não ocorram reações de degradação. Os sólidos totais encontram-se abaixo do mínimo permitido (10,5%) pelo regulamento técnico (BRASIL, 2000) para polpa de caju, sendo esse um parâmetro que pode sofrer influência do estágio de maturação do fruto, da variedade e das condições edafoclimáticas de cultivo utilizado no processamento, sem que haja necessariamente uma fraude como uma possível adição de água.

Na Tabela 3 tem-se os resultados das análises realizadas nas geleias (G1, G2, G3 e G4) com a adição dos diferentes edulcorantes, verificando-se diferenças significativas entre as médias. Observa-se que o pH das geleias foram estatisticamente diferentes ($p < 0,05$) entre todas as formulações. A formulação G4 apresentou o menor pH, valor esse próximo ao encontrado para geleia light de hibisco utilizando sucralose, que foi de 2,66 (NACHTIGALL et al., 2008). Para formulação G2 foi observado o maior valor de pH, sendo próximo ao encontrado, de 3,54, para geleia de goiaba utilizando açúcar mascavo (FERNANDES et al., 2013).

Verifica-se que a geleia G2 apresentou $pH > 3,5$, estando na faixa de pH considerada como gel fraco ou que não forma gel, mas em razão da adição da pectina observou-se formação de gel nessa geleia. Fato semelhante foi também observado por Sousa et al. (2020) em geleias de buriti light e diet que apresentaram pH de 3,72 e 3,73, respectivamente, com formação de gel.

Ao comparar o pH das geleias com o da polpa integral de caju, nota-se a redução do pH proporcionada pela adição de ácido cítrico na formulação das geleias para auxiliar na formação do gel, realce do sabor e estabilidade durante o armazenamento.

Para o parâmetro acidez total titulável observa-se comportamento inverso ao do pH, com a maior acidez na

geleia G4 e menores nas geleias G1 e G3. Altos valores de acidez como a da geleia G4, acima de 1%, podem estar relacionados ao uso da sucralose que durante a cocção proporciona uma maior concentração dos ácidos orgânicos e nesta faixa de ATT pode provocar sinérese durante o armazenamento dependendo do balanço com os açúcares. Na formulação G1, o valor observado é próximo ao encontrado na geleia de caju do tipo extra utilizando também açúcar cristal com ATT de 0,78% (ASSIS et al., 2007).

O teor de sólidos solúveis totais foi semelhantes em todas as formulações com valores entre 65,75 e 68,50 oBrix, estando de acordo com o teor de SST para geleia de frutas segundo a Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) n° 12 (BRASIL, 1978), que recomenda valores mínimos de 62 a 65 °Brix. Observa-se que não houve diferença significativa apenas entre as formulações G3 e G4.

Sendo o parâmetro ratio quantificado pela relação entre a acidez total titulável e o teor de sólidos solúveis totais, capaz de observar o balanço entre os açúcares e os ácidos orgânicos da amostra analisada, observa-se que as geleias G1 e G3, apresentaram os maiores valores indicando a maior quantidade de açúcares solúveis. Enquanto G4, apresentou o menor valor do ratio indicando maior quantidade de ácidos orgânicos.

A importância da atividade de água (aa) está na sua relação com a conservação dos alimentos, seus valores demonstram a maior ou menor facilidade do alimento as reações de deterioração, seu valor varia entre 0 e 1, ou seja, quanto maior a atividade de água maior a velocidade das reações. As geleias apresentaram aa estatisticamente diferentes entre 0,817 e 0,995, estando estes valores próximos a faixa relatada para geleias que geralmente é entre 0,80-0,91 (LANDGRAF, 2016). Valores de aa próximos foram encontrados para geleia de mirtilo com médias variando entre 0,74 a 0,92 e para a geleia de abacaxi com hortelã com valor médio de 0,94 (PELEGRINE et al., 2012; ROSA et al., 2012).

Tabela 3 - Caracterização físico-química das geleias mistas de caju e chá de cravo-da-índia

Parâmetros	G1	G2	G3	G4
pH	3,23 ± 0,01 ^c	3,66 ± 0,01 ^a	3,53 ± 0,01 ^b	2,96 ± 0,01 ^d
Acidez total titulável (% ácido cítrico)	0,76 ± 0,04 ^c	1,01 ± 0,01 ^b	0,75 ± 0,04 ^c	2,34 ± 0,05 ^a
Sólidos solúveis totais (°Brix)	66,00 ± 1,41 ^{ab}	66,50 ± 1,29 ^{ab}	65,75 ± 0,95 ^b	68,50 ± 1,29 ^a
Ratio (SST/ATT)	87,07 ± 0,07 ^a	65,76 ± 0,09 ^b	87,87 ± 0,08 ^a	29,24 ± 0,05 ^c
Atividade de água a 25 °C	0,859 ± 0,001 ^b	0,826 ± 0,001 ^c	0,817 ± 0,001 ^d	0,995 ± 0,001 ^a
Teor de água (%)	31,36 ± 1,59 ^b	27,42 ± 1,17 ^c	26,63 ± 1,387 ^c	79,34 ± 1,858 ^a
Cinzas (%)	0,38 ± 0,02 ^{ab}	0,37 ± 0,02 ^{ab}	0,33 ± 0,02 ^b	0,39 ± 0,03 ^a
Açúcares redutores (% glicose)	35,37 ± 1,090 ^a	8,90 ± 0,071 ^c	13,88 ± 0,691 ^b	7,03 ± 0,072 ^d
Açúcares não-redutores (% sacarose)	56,48 ± 1,34 ^a	9,54 ± 0,548 ^c	21,98 ± 5,903 ^b	0,75 ± 0,133 ^d
Açúcares totais (% glicose)	94,82 ± 1,548 ^a	18,95 ± 0,506 ^c	37,03 ± 6,137 ^b	7,81 ± 0,178 ^d
Ácido ascórbico (mg/100 g)	58,30 ± 0,79 ^b	60,95 ± 0,842 ^a	59,49 ± 0,674 ^{ab}	53,78 ± 0,618 ^c
Lipídeos (%)	0,73 ± 0,02 ^a	0,69 ± 0,01 ^a	0,56 ± 0,01 ^b	0,56 ± 0,03 ^b

Letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade

Os menores teores de água (TA) foram das formulações G2 e G3, sendo estatisticamente iguais, enquanto o maior teor foi o da geleia G4. Observa-se que os valores do TA das geleias G1, G2 e G3 estão dentro do valor máximo permitido para geleia de frutas segundo a Resolução CNNPA (Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos) nº 12, de 1978 (BRASIL, 1978), que indica valores máximos de TA de 38% para geleia comum e de 35% para geleia extra. Já a geleia G4 apresentou um valor de TA muito elevado acompanhando o alto valor da atividade de água, sendo também superior ao da geleia de buriti diet formulada com sorbitol e xilitol em substituição a sacarose 64,18% (SOUSA et al., 2020).

As geleias G1, G2 e G3 podem ser classificadas como alimentos de umidade intermediária por apresentarem aa entre 0,60-0,90 e teor de água entre 10-50% e a geleia G4 como alimento de alta umidade por ter aa > 0,90 e TA > 50% (LANDGRAF, 2016). Diante dessa classificação a geleia G4 está mais susceptível a deteriorações microbiológicas.

O teor de cinzas das quatro geleias foram muito próximas, com diferença estatística apenas entre G3 e G4, indicando que a adição de diferentes edulcorantes no processamento das geleias não representou alteração no teor minerais das amostras.

Os açúcares redutores, não redutores e totais apresentaram os valores mais elevados para a geleia G1, que contém açúcar cristal, e os menores para a geleia G4, elaborada com sucralose, com todas as médias apresentando diferenças significativas entre si. Diante destes valores, provavelmente as geleias G2, G3 e G4 são menos calóricas do que a geleia G1. Entre os três tipos de açúcares (cristal, mascavo e demerara) utilizados nas geleias o mascavo teve uma menor contribuição nos teores dos açúcares das geleias, tornando-se mais favorável por ser utilizado na sua composição um açúcar com uma maior fonte de nutrientes e uma menor fonte de glicídios (FERNANDES et al., 2013).

Para o ácido ascórbico, é possível observar que as formulações apresentaram valores próximos ao da polpa in natura, demonstrando que as geleias são uma boa fonte de vitamina C e uma boa opção para os consumidores que não possuem o hábito de consumir fruta in natura. O maior teor de ácido ascórbico foi o da geleia G2 e o menor da geleia G4.

Observa-se que as geleias apresentaram baixos teores de lipídeos, com os maiores valores para G1 e G2 e os menores para G3 e G4, indicando que as formulações com açúcar cristal e mascavo conferem maior índice de gordura nas respectivas geleias.

Conclusões

O uso de diferentes edulcorantes nas formulações das geleias mistas de caju e chá de cravo-da-índia produzidas alterou a composição das geleias, com os resultados mais próximos dos parâmetros avaliados entre as geleias G1 (açúcar cristal), G2 (açúcar mascavo) e G3 (açúcar demerara) e com a formulação G4 (sucralose) apresentando os resultados mais distantes e com altos índices de atividade e teor de água, tornando-se um meio propício ao desenvolvimento de microorganismos;

Todas as formulações de geleias mistas de caju e chá de cravo-da-índia avaliadas são consideradas com alto conteúdo de ácido ascórbico e baixo teor de lipídios.

Referências

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*. 2007; 38: 46-51. BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method for total lipid extraction and purification. *Can J Biochem Physiol*. 1959; 37: 911-917.

BRASIL, A. S.; SIGARINI, K. S.; PARDINHO, F. C.; FARIA, R. A. P. G.; SIQUEIRA, N. F. M. P. Avaliação da qualidade físico-química de polpas de fruta congeladas comercializadas na cidade de Cuiabá-MT. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 38, n. 1, p. 167-175, 2016.

BRASIL, Leis, Decretos, etc. - Portaria nº 76 de 27-11-86, do Ministério da Agricultura. *Diário Oficial, Brasília, Seção I*, p. 18152-18173. 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para suco de fruta. *Diário Oficial da União, Brasília*, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. CNNPA (Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos). Resolução n. 12/78 de 30 de março de 1978. Aprova os padrões de identidade e qualidade dos alimentos de origem vegetal. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF*, 24 jul. 1978, Seção I.

CARNEIRO, L. M.; PIRES, C. R. F.; LIMA, J. P. D.; PEREIRA, P. A. P.; LIMA, L. C. D. O. Avaliação da estabilidade de geleias de amora-preta acondicionadas em diferentes embalagens. *J. Bioen. Food Sci*. 2016; 3: 89-102.

FERNANDES, L. G. V.; BRAGA, C. M. P.; KAJISHIMA, S.; SPOTO, M. H. F.; BORGES, M. T. M. R.; VERRUMA-BERNARDI, M. R. Caracterização físico-química e sensorial de geleias de goiaba preparadas com açúcar mascavo. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*. 2013; 15: 167-172.

GURGEL, J. T. A.; SOUBIHE SOBRINHO, J.; MALAVOLTA, E.; LEME JÚNIOR, J. Fatores que afetam a vitamina C na goiaba (*Psidium guajava* L.). *A. Esc. Super. Agric. Luiz de Queiroz*. 1951; 8: 399-432.

IAL - Instituto Adolfo Lutz. Método físico químicos para análise de alimentos. 6ª Ed, 1ª Edição Digital, São Paulo, 2008.

LANDGRAF, M. Controle do desenvolvimento microbiano nos alimentos. In: FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. *Micobiologia dos alimentos*. São Paulo: Editora Atheneu, 2016. p. 109-148.

- LEMOS, C. P. S. T.; PEREIRA, L. N. P. N.; DA SILVA, J. S. A.; PAIVA E, S.; PEREIRA, M. C. P. C. Desenvolvimento e caracterização microbiológica da geleia de cenoura acrescida de limão tahiti e da casca da laranja pera. *Semioses*. 2018; 12: 103-114.
- MENDONÇA, C. R.; RODRIGUES, R. S.; ZAMBIAZI, R. C. Açúcar mascavo em geleias de maçã. *Ciência Rural*. 2000; 30: 1053-1058.
- NACHTIGALL, A. M.; ZAMBIAZI, R. C.; CARVALHO, D. D. Geleia light de hibisco: características físicas e químicas. *Alimentos e Nutrição*. 2008; 15: 155-161.
- OLIVEIRA, F. M.; OLIVEIRA, R. M.; MACIEJEWSKI, P.; RAMM, A.; MANICA-BERTO, R.; ZAMBIAZI, R. C. Aspectos físico-químicos de geleia de pitaia em comparação com geleias de outras frutas vermelhas. 14ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa - Congrega; Bagé, Rio Grande do Sul: URCAM; 2018. p. 2756-2765.
- PELEGRINE, D. H. G.; ALVES, G. L.; QUERIDO, A. F.; CARVALHO, J. G. Geleia de mirtilo elaborada com frutas da variedade climax: desenvolvimento e análise dos parâmetros sensoriais. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*. 2012; 14:225-231.
- ROSA, N. C.; TRINTIM, L. T.; CORRÊA, R. C.; VIEIRA, M. A. S.; BERGAMASCO, R. Elaboração de geleia de abacaxi com hortelã zero açúcar: processamento, parâmetros físico-químicos e análise sensorial. *Revista Tecnológica*. 2012; 1: 83-89.
- SAPATA, M.M.; FERREIRA, A.; ANDRADA L.; LEITÃO, A.E. Secagem do pseudofruto de caju para alimentação humana. *Dossiê técnico: Vida Rural*. 2017.
- SILVESTRI, J. D. F.; PAROUL, N.; CZYEWski, E.; LERIN, L.; ROTAVA, I.; CANSIAN, R. L.; TREICHEL, H. Perfil da composição química e atividades antibacteriana e antioxidante do óleo essencial do cravo-da-índia (*Eugenia caryophyllata* Thunb.). *Ceres*. 2015; 57: 589-594.
- SOUSA, P. B.; MACHADO, M. R. G.; MOURA FILHO, J. M.; FEITOSA, I. S. C.; FIALHO FILHO, A.; SOUSA, A. B.; ROCHA, N. G.; CHAVES, C. C.; SILVA, M. J. M.; REIS, D. C. C.; SILVA, J.; PINTO, L. I. F. Geleia de buriti convencional, *light e diet*: desenvolvimento, caracterização físico-química, microbiológica e sensorial. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 4, p. 21272-21293, 2020.