

Efeito da adição de diferentes tipos de açúcar sobre a qualidade físico-química de geleias elaboradas com abacaxi e canela

Sâmela Leal Barros^[1], Wilton Pereira da Silva^[2], Rossana Maria Feitosa de Figueirêdo^[3], Thais Jaciane de Araújo^[4], Newton Carlos Santos^[5], Josivanda Palmeira Gomes^[6].

[1] samelaleal7@gmail.com. [2] wiltonps@gmail.com. [3] rossanamff@gmail.com. [4] thaisjaraujo@hotmail.com.

[5] newtonquimicoindustrial@gmail.com. [6] josivanda@gmail.com. Universidade Federal de Campina Grande- UFCG

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência do uso de diferentes tipos de açúcar e edulcorante (sucralose) na elaboração de geleias de abacaxi e canela sobre a qualidade físico-química do produto. Para a elaboração das geleias foi utilizado polpa de abacaxi, chá de canela, pectina, ácido cítrico e adição de diferentes tipos de açúcar (cristal, mascavo e demerara) e edulcorante (sucralose). As geleias (F1, F2, F3 e F4) foram avaliadas quanto aos seguintes parâmetros físico-químicos: atividade de água, teor de umidade, sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), ratio (SST/ATT), cinzas, pH, açúcares redutores, açúcares não redutores, açúcares totais, lipídios e vitamina C. Concluiu-se que a utilização do abacaxi e da canela para o desenvolvimento de novos sabores de geleias é uma excelente alternativa, pois estas matérias-primas possuem boa aceitação e alta qualidade nutricional. A utilização de diferentes tipos de açúcar e edulcorante (sucralose) na elaboração das geleias de abacaxi e canela apresenta-se como uma alternativa viável para os consumidores que desejam ingerir produtos industrializados de qualidade e com menor teor de sacarose. Todas as amostras foram consideradas adequadas quanto aos parâmetros físico-químicos avaliados, com a geleia F1 apresentando o maior teor de ácido ascórbico.

Palavras-chave: Ananas comosus. Processamento. Controle de qualidade. Sucralose. Açúcar mascavo.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the influence of the use of different types of sugar and sweetener (sucralose) on pineapple jelly with cinnamon on its physicochemical quality of the product. For the preparation of the jelly, we used pineapple pulp, cinnamon tea, pectin, citric acid and the addition of different types of sugar: crystal, brown sugar, raw sugar and sweetener. The jellies (F1, F2, F3 e F4) were evaluated for the following physico-chemical parameters: water activity, moisture content, soluble solids content (SST), titratable total acidity (ATT), ratio (SST / ATT), ashes, pH, reducing sugars, non-reducing sugars and total sugars, lipids and vitamin C. We concluded that the use of pineapple and cinnan for the preparation of different flavors of jelly is an excellent alternative because these are well accepted fruits and they have high nutritional value. The use of different kinds of sugar and sweetener (sucralose) in the preparation of pineapple and cinnamon jelly is a good option for consumers who want to ingest quality products with lower sucrose content. The elaborated jellies presented values of moisture, soluble solids content and hydrogen ionic potential according to the quality identity standard for jelly, required by current legislation. All the samples were adequate to physico-chemical parameters and the F1 jelly had the highest level of ascorbic acid.

Keywords: Ananas comosus. Processing. Quality control. Sucralose. Brown sugar.

1 Introdução

A fruticultura é um dos segmentos da agroindústria que está em constante expansão, devido ao fato de que o consumo de frutas e derivados tem sido associado a uma série de benefícios à saúde da população, como a redução do risco de doenças degenerativas e cardiovasculares. As frutas possuem em sua composição uma elevada quantidade de nutrientes essenciais ao metabolismo humano, como os carotenóides, polifenóis, vitaminas, antioxidantes, fibras, lipídeos e minerais. Portanto, a inserção de frutas na alimentação é uma excelente alternativa para promover uma dieta balanceada e, conseqüentemente, uma melhoria na qualidade de vida do consumidor (SOUZA *et al.*, 2015b).

O abacaxi é uma fruta amplamente consumida no Brasil e no mundo. Estima-se que anualmente são produzidas 12,3 milhões de toneladas desta fruta, representando, assim, 8,6% do volume total da fruticultura brasileira, fato que evidencia sua importância no cenário mundial em aspectos sociais e econômicos (ANDRADE, 2017).

A produção de geleias tem como objetivo aumentar o leque de produtos manufaturados e agregar valor ao produto final, através da aplicação do conhecimento relativo aos processos tecnológicos (SOUZA *et al.*, 2015a; EMBRAPA, 2018).

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo a elaboração de geleias de abacaxi e canela, possibilitando o desenvolvimento de novos produtos que atendam às demandas existentes com relação à redução de sacarose, avaliando a influência do uso de diferentes tipos de açúcar e edulcorante (sucralose) sobre as propriedades físico-químicas, qualidade e estabilidade do produto final.

2 Referencial teórico

O abacaxi (*Ananas comosus*) é uma fruta extremamente popular, consumida em diversos países tropicais e subtropicais devido a suas características sensoriais agradáveis e a suas inúmeras contribuições para a dieta e saúde humana. Esta fruta apresenta elevado valor nutricional e é considerada como fonte de vitaminas, minerais, fibras, fenóis, ácidos orgânicos e carboidratos. Além disso, contém uma enzima proteolítica chamada bromelina, que ajuda na redução de inflamações e também contribui para uma boa digestão (BAMIDELE; FASOGBON, 2017).

Apesar das inúmeras qualidades descritas anteriormente, o abacaxi apresenta em sua composição elevado teor de água, que possibilita a ocorrência de reações químicas, bioquímicas e o desenvolvimento de microorganismos. Esta característica é responsável pela alta perecibilidade da fruta, acarretando inúmeras perdas na pós-colheita. O abacaxi pode ser consumido *in natura* ou como alimento processado, em suas variadas formas: em calda, suco, pedaços cristalizados, geleias, licor, vinho, vinagre e aguardente. O processamento tem como objetivo agregar valor ao produto final, através do desenvolvimento de novos produtos, e possibilitar a extensão da vida de prateleira do alimento, mediante a redução do teor de água (NUNES *et al.*, 2017).

As geleias constituem uma importante alternativa para o processamento, aproveitamento e consumo de frutas (SOUZA *et al.*, 2018). O processo produtivo de geleias possibilita a associação de sabores para a confecção de geleias mistas à base de frutas e outras matérias-primas de características sensoriais e econômicas viáveis, mas ainda pouco utilizadas. A geleia é um produto de umidade intermediária, preparada com polpa de frutas, açúcar, pectina, ácido e outros ingredientes que permitem sua conservação por um período prolongado e maior valor agregado ao produto final (AGUIAR *et al.*, 2016).

De acordo com Cruz (2016), as geleias podem ser utilizadas para a substituição de doces, pois possuem sabor atrativo e baixo valor energético. Podem ser consumidas também como acompanhamento para bolachas, pães e derivados.

Parte da população possui limitações relacionadas ao consumo de açúcar, ocasionadas por problemas de saúde ou dieta com baixo percentual de valor energético diário. Logo, é primordial que a agroindústria desenvolva produtos com baixo teor de açúcar para atender às demandas desse público-alvo.

Entretanto, a ausência de açúcar em produtos processados altera a retenção de umidade e provoca a alteração de outros parâmetros como sabor, textura, cor e aroma. Dessa maneira, o desenvolvimento de produtos com teor reduzido de sacarose é um desafio para a indústria, pois objetiva-se a obtenção de um produto de qualidade e com sabor similar aos produtos convencionais (VIANA *et al.*, 2015).

A pectina é um aditivo utilizado com a função tecnológica de espessante e é essencial à formação de gel, contribuindo também na textura e estabilidade do produto final. A legislação vigente não restringe o tipo

e quantidade de pectina adequada ao processamento de geleia de fruta (BRASIL, 2010).

As pectinas que possuem alto teor de metoxilação (ATM) são aplicadas em formulações convencionais, visto que são capazes de formar géis firmes e estáveis apenas em meios que contenham conteúdo de sólidos solúveis superiores a 50%. Porém, em produtos de baixo teor de sólidos solúveis, como os dietéticos, são utilizadas pectinas de baixo teor de metoxilação (BTM), pois estas são capazes de formar géis firmes através de íons metálicos bivalentes, como o cálcio, não sendo necessária a presença de grande quantidade de açúcares. Portanto, quando a fruta não possui quantidade suficiente deste componente, deve-se adicionar uma quantidade suficiente para a obtenção do efeito desejado (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

3 Material e métodos

3.1 Matérias-primas e seu processamento

Para a realização desta pesquisa, os frutos de abacaxi cv. Pérola (*Ananas comosus*) e a canela em pau (*Cinnamomum burmannii*) foram adquiridos no comércio local do município de Campina Grande-PB e conduzidos para o Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas (LAPPA), pertencente à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

Os frutos foram selecionados conforme a uniformidade e o estágio de maturação maduro. Inicialmente, eles foram lavados em água corrente e sanitizados em solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm por 15 minutos. Posteriormente, os abacaxis foram descascados com auxílio de uma faca de aço inoxidável e processados em liquidificador para obtenção da polpa.

Para elaboração do chá de canela, foi utilizada a proporção 1:1 (canela:água). Após entrar em ebulição, a água foi colocada em cima da canela e deixada em infusão até o resfriamento da água. Em seguida, a bebida foi peneirada e este chá utilizado na elaboração das geleias.

3.2 Processamento das geleias

Foram preparadas quatro geleias de abacaxi e canela utilizando os ingredientes nas proporções descritas na Tabela 1.

Inicialmente, misturou-se a polpa de abacaxi com o açúcar (cristal, mascavo ou demerara) ou o edulcorante (sucralose), de acordo com a formulação, e, em seguida, a mistura foi levada para cocção em tacho aberto sob aquecimento com agitação manual contínua. Durante a cocção adicionou-se a pectina previamente dissolvida no chá de canela conforme as proporções (Tabela 1).

Para a formulação F4, foi adicionada uma pequena quantidade de edulcorante devido a seu alto poder adoçante.

Para tornar possível a formação do gel nas formulações F1, F2 e F3, foi utilizado 1,2% de pectina com alto teor de metoxilação e para a elaboração da geleia F4 (com sucralose), foi adicionada pectina de baixo teor de metoxilação. O pH das geleias foi corrigido para 3,2, adicionando-se ácido cítrico. Quando as geleias atingiram teor de sólidos solúveis superior a 65 °Brix, o processo de cocção foi concluído. As geleias foram envasadas a quente em recipientes de vidro previamente esterilizados (100 °C/30 min) e armazenadas sob refrigeração a 5 °C até o momento das análises.

Tabela 1 – Formulações das geleias de abacaxi e canela com diferentes tipos de açúcar

Formulação	Polpa de abacaxi (%)	Chá de canela (%)	Açúcar ou edulcorante (%)	Pectina (%)
F1	50	23,8	Cristal - 25	1,2
F2	50	23,8	Mascavo - 25	1,2
F3	50	23,8	Demerara - 25	1,2
F4	50	46,8	Sucralose - 2	1,2

Fonte: Elaboração própria

3.3 Análises físico-químicas

A polpa de abacaxi e as geleias produzidas com diferentes formulações (F1, F2, F3 e F4) foram submetidas, em triplicata, às seguintes análises: teor de umidade em estufa a vácuo a 70 °C até massa constante; sólidos solúveis totais (SST) em refratômetro; acidez total titulável (ATT) determinada por titulometria com solução de hidróxido de sódio a 0,1 M usando fenolftaleína como indicador; *ratio* (SST/ATT); cinzas em mufla a 550 °C; e pH em potenciômetro digital conforme as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). A atividade de água a 25 °C foi determinada por leitura direta em higrômetro Aqualab CX2; os açúcares redutores, açúcares não redutores e açúcares totais pelo método de Lane e Eynon (1934); o teor de ácido ascórbico pelo método Tillmans (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008); o teor de lipídeos foi determinado pelo método de Bligh e Dyer (1959).

3.4 Análise estatística

Os dados das geleias foram avaliados estatisticamente, através de um delineamento inteiramente casualizado, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando-se o programa estatístico ASSISTAT versão 7.7 beta (SILVA, 2008).

4 Resultados e discussão

Os resultados obtidos para caracterização físico-química da polpa de abacaxi utilizada na elaboração das geleias estão descritos na Tabela 2. Verifica-se que a polpa de abacaxi possui elevado teor de água (87,96%) e elevada atividade de água (0,980), evidenciando-se, assim, sua susceptibilidade ao desenvolvimento de micro-organismos e a reações bioquímicas responsáveis pela sua degradação. Santos *et al.* (2019) obtiveram valor próximo com relação ao teor de umidade (86,59%).

O valor do pH da polpa de abacaxi observado (3,79) foi próximo ao encontrado por Sarzi e Durigan (2002) em abacaxi da variedade Pérola (3,75 a 3,80). Com relação à acidez total titulável, verifica-se que o valor obtido (0,51% ácido cítrico) foi próximo ao observado por Oliveira *et al.* (2012), de 0,57% de ácido cítrico.

Tabela 2 – Caracterização físico-química da polpa de abacaxi in natura

Parâmetros	Polpa de abacaxi
Umidade (%)	87,96 ± 0,01
Atividade de água (a _w)	0,980 ± 0,001
Cinzas (%)	0,21±0,01
pH	3,79 ± 0,01
ATT (% ácido cítrico)	0,51 ± 0,01
SST (°Brix)	14
Ratio (SST/ATT)	27,87 ± 0,29
Lipídeos (%)	0,09 ± 0,01
Ácido ascórbico (mg/100 g)	45,69 ± 0,08
Açúcares redutores (% glicose)	4,83 ± 0,27
Açúcares não redutores (% sacarose)	2,67 ± 0,33
Açúcares totais (% glicose)	7,64 ± 0,12

Fonte: Elaboração própria

A concentração de sólidos solúveis totais da polpa de abacaxi foi de 14 °Brix, valor superior ao observado por Cortellino *et al.* (2011) para o abacaxi cv. Extra doce cultivado na Costa Rica com teor de 12,3 °Brix.

Com relação ao parâmetro *ratio*, o valor obtido foi de 27,87; valores semelhantes foram observados por Caetano *et al.* (2015) para abacaxi da variedade Vitória (25,1).

De acordo com o Instituto Adolfo Lutz (2008), o teor lipídico em frutas pode variar de 0,1 a 1%. A polpa de abacaxi apresentou 0,09% de lipídeos, estando dentro desta faixa.

De acordo Oliveira *et al.* (2012), entre as vitaminas encontradas no abacaxi, destaca-se a vitamina C (28,72 mg/100 g), por se apresentar em maior quantidade. O teor de ácido ascórbico foi inferior ao obtido no presente estudo, de 45,69 mg/100 g.

A Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011) apresenta a seguinte composição para a polpa de abacaxi: umidade de 91,3%; cinzas de 0,3%; e lipídeos de 0,1%. Desse modo, observa-se que os resultados expressos neste trabalho para composição da polpa de abacaxi são muito próximos aos mencionados pela TACO, indicando que a polpa de abacaxi avaliada apresentou parâmetros desejados de qualidade nutricional.

Na Tabela 3, observam-se os resultados da caracterização físico-química das quatro formulações de geleia de abacaxi e canela.

O teor de umidade obtido nas geleias variou de 16,86 a 35,99%, apresentando-se adequado ao padrão requerido pela legislação para a identidade e qualidade de geleias de frutas, que estipula um valor máximo de 38% para geleia comum e de 35% para geleia extra (BRASIL, 1978). Segundo Vieira *et al.* (2012), é importante destacar que o teor de umidade está diretamente relacionado com a conservação do produto durante seu armazenamento. Verifica-se que a geleia produzida utilizando açúcar cristal apresentou o menor teor de água, indicando que esta formulação tem maior estabilidade com relação a este parâmetro. A geleia elaborada com sucralose, por outro lado, apresentou o maior teor de água, indicando maior susceptibilidade à degradação. Teores de umidade mais altos em geleias dietéticas (com adoçante) do que em geleias convencionais (com sacarose) também foram verificados por Oliveira *et al.* (2018) para geleias de umbu-cajá. O teor de umidade da geleia F4 foi próximo ao obtido por Souza *et al.* (2015a) para geleias de amora preta, que apresentaram variação de

36,44-38,83%. As geleias F2 e F3 não apresentaram diferenças estatísticas entre os valores médios do teor de umidade.

A atividade de água (a_w) obtida nas geleias teve valores que variaram de 0,638-0,885, apresentando diferenças estatísticas entre todas as formulações. A legislação não delimita a faixa de atividade de água ideal para geleias, porém Oliveira *et al.* (2012) afirmaram que a atividade de água é um parâmetro que influencia significativamente na estabilidade do produto, e alimentos que apresentam níveis de umidade entre 20 e 50% e $0,60 \leq a_w \leq 0,85$ estão sujeitos a processos de deterioração provocados por bolores e leveduras. Diante disso, apesar de todas as geleias estarem adequadas com relação ao teor de umidade estabelecido pela legislação, a geleia F4 apresentou maior teor de umidade (35,99%) e maior atividade de água (0,885) quando comparada com as demais amostras, estando sujeita a uma degradação mais acelerada durante o armazenamento. Valores de a_w próximos foram determinados por Teles *et al.* (2017) em geleias de graviola com pimenta, com a_w variando entre 0,72-0,81.

Tabela 3 – Caracterização físico-química da geleia de abacaxi e canela com diferentes tipos de açúcar (cristal, mascavo e demerara) e edulcorante (sucralose)

Parâmetros	Geleia			
	F1	F2	F3	F4
Umidade (%)	6,86c	20,28b	22,48b	35,99a
Atividade de água (a_w)	0,638d	0,774b	0,791c	0,885a
Cinzas (%)	0,35b	0,46a	0,25c	0,33b
pH	3,47	3,77	3,76	3,29
ATT (% ácido cítrico)	0,68c	0,90b	0,47d	0,99a
SST (°Brix)	67,00d	71,00a	68,75c	70,95b
Ratio (SST/ATT)	98,53b	78,89c	146,27a	36,62d
Açúcares redutores (% glicose)	25,14a	14,27b	10,40c	9,77c
Açúcares não redutores (% sacarose)	62,39a	40,13b	33,73c	0,37d
Açúcares totais (% glicose)	90,81a	56,51b	45,91c	10,16d
Ácido ascórbico (mg/100 g)	80,19a	70,67b	70,90b	43,67c
Lipídeos (%)	0,22bc	0,49a	0,31b	0,15c

Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

F1- geleia elaborada com açúcar cristal; F2- geleia elaborada com açúcar mascavo; F3- geleia elaborada com açúcar demerara; F4- geleia elaborada com sucralose.

Fonte: Elaboração própria

O teor de cinzas apresentado nas geleias variou de 0,25 a 0,46%. Oliveira *et al.* (2019) obtiveram valores semelhantes ao desenvolverem geleias de achachairu (0,28-0,80%), utilizando diferentes tipos de açúcar. Os autores observaram que a amostra produzida utilizando açúcar mascavo apresentou um maior teor de cinzas, resultado semelhante ao verificado no presente estudo, visto que a formulação F2 apresentou valores superiores com relação a este parâmetro.

O pH (potencial hidrogeniônico) das geleias variou entre 3,29 e 3,77. Verifica-se que as geleias estão dentro do padrão estabelecido pela legislação, que determina que o pH máximo em produtos de frutas deve ser de 4,5 (BRASIL, 2005). Garcia *et al.* (2017) desenvolveram geleia de buriti e, ao avaliarem as características físico-químicas do produto, obtiveram pH de 3,64.

Com relação ao parâmetro acidez total titulável (ATT), observa-se diferenças significativas entre as geleias, com teores variando entre 0,47 e 0,99% de ácido cítrico. Valores próximos foram encontrados por Oliveira *et al.* (2014) para geleias de umbu-cajá (0,42- 0,55%). Apesar da legislação não estabelecer a faixa de ATT indicada para geleias, de acordo com Lago *et al.* (2006), a acidez de geleias deve variar entre 0,3-0,8%, em razão de que valores dentro dessa faixa são capazes de impedir a hidrólise da pectina, impossibilitando a perda da elasticidade da geleia.

Os altos teores de sólidos solúveis totais (SST), de 67-71 °Brix, associados aos baixos teores de água e de pH, asseguram a estabilidade microbiológica do produto. Observam-se diferenças significativas entre os valores de SST, com o maior teor verificado na geleia F2. Verifica-se que as geleias estão de acordo com a legislação, que estabelece um teor de SST mínimo para geleia comum de 62 °Brix e para geleia extra de 65 °Brix (BRASIL, 1978).

O parâmetro *ratio* (SST/ATT) é uma relação que pode ser utilizada como indicação do sabor, evidenciando qual o sabor predominante – o doce ou o ácido – ou ainda se há equilíbrio entre eles (BRASIL, 1996). Observa-se que o *ratio* das geleias variou entre 36,62 e 146,27, com a geleia F3 apresentando o maior valor e diferindo significativamente das demais geleias. Azevedo *et al.* (2018), ao avaliarem o *ratio* de geleias de manipuçá, observaram uma variação de 75,22–156,20.

Em relação ao teor de açúcares totais, os valores obtidos apresentaram diferenças significativas entre as médias, variando entre 10,16 e 90,81% de glicose, com

o maior valor para a geleia formulada com a adição de açúcar cristal (F1) e o menor para a formulação acrescida de sucralose (F4). Valor próximo ao da geleia F3 foi encontrado por Vieira *et al.* (2017) para a geleia mista de casca de abacaxi e polpa de pêssego, com teor de açúcares totais de 44,56%. A variação no teor de açúcares era esperada, considerando que o tipo de açúcar utilizado para cada formulação e o teor de sólidos solúveis final influenciam diretamente no teor de glicose do produto. Para os teores de açúcares redutores e não redutores, também houve diferença significativa entre as geleias, de modo que as médias obtidas para estes parâmetros são inversamente proporcionais.

O teor de ácido ascórbico variou entre 43,67 e 80,19 mg/100 g, valores esses inferiores aos obtidos por Assis *et al.* (2007) para geleias de caju cujos teores de ácido ascórbico variaram entre 138,44 e 184,01 mg/100 g.

Quanto ao teor lipídico, as geleias apresentaram baixos valores, entre 0,15 (F4) e 0,49% (F2), sendo superiores aos encontrados por Nascimento e Rabelo (2018) em geleias de polpa e casca de abacaxi com gengibre.

5 Conclusões

Através do presente estudo, evidenciou-se que a utilização do abacaxi e da canela para o desenvolvimento novos sabores de geleias é uma excelente alternativa, por se tratar de produtos de fácil acesso, que possui boa aceitação e alta qualidade nutricional. A utilização de diferentes tipos de açúcar e edulcorante (sucralose) na elaboração das geleias de abacaxi e canela apresenta-se como uma alternativa viável para os consumidores que desejam ingerir produtos industrializados de qualidade e com menor teor de sacarose.

Todas as amostras apresentaram-se adequadas quanto aos parâmetros físico-químicos avaliados, com a geleia F1 apresentando o maior teor de ácido ascórbico.

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. **Conexão Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 3, p. 78-84, 2016.

- ANDRADE, P. F. S. **Análise da conjuntura agropecuária safra 2016/17**. 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355135/1529009/Abacaxi_Brasil_2013.pdf/9f2dd548-1774-44e6-a372-82833aa0f3c7>. Acesso em: 14 nov. 2017.
- ASSIS, M. M. M.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, E. A. T.; FIGUEIREDO, R. W.; MONTEIRO, J. C. S. Processo e estabilidade de geleia de caju. **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n. 1, p. 46-51, 2007.
- AZEVEDO, L. M. F.; LUCENA, E. M. P.; BONILLA, O. H.; SILVEIRA, M. R. S.; SILVA JÚNIOR, A. Physical, chemical, microbiological and sensory characterization of Manipuça jellies for municipal school meals of Fortaleza-CE. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 40, n. 1, e-728, 2018.
- BAMIDELE, O.P.; FASOGBON, M.B. Chemical and antioxidant properties of snake tomato (*Trichosanthes cucumerina*) juice and Pineapple (*Ananas comosus*) juice blends and their changes during storage. **Food Chemistry**, v. 220, n. 1, p. 184–189, 2017.
- BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid and purification. **Canadian Journal of Biochemistry Physiology**, v. 37, n. 911-917, 1959.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Resolução Normativa**, n. 15, de 4 de maio de 1978. Define termos sobre geleia de frutas. Brasília, DF: ANVISA, 1978. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/394219/Resolucao_9_1978.pdf/fe774403-c248-4153-bde9-43518c5295d1. Acesso em: 7 fev. 2019.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Portaria nº 691 de 22 de Novembro de 1996**. Métodos analíticos. Brasília, DF: 1996. Disponível em: http://www.codapar.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/cevadaindus691_96.pdf. Acesso em: 7 fev. 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Diretoria Colegiada. **Resolução RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005**. Aprova o regulamento técnico para produtos vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis. Brasília, DF: ANVISA, 2005. Disponível em: <https://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MjlwOQ%2C%2C>. Acesso em: 7 fev. 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Diretoria Colegiada. **Resolução RDC n. 45 de 03 de novembro de 2010**. Dispõe sobre aditivos alimentares autorizados para uso segundo as Boas Práticas de Fabricação (BPF). Brasília, DF: ANVISA, 2010. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/rdc0045_03_11_2010.html. Acesso em: 7 fev. 2019.
- CAETANO, L. C. S.; VENTURA, J. A.; BALBINO, J. M. S. Comportamento de genótipos de abacaxizeiro resistentes à fusariose em comparação a cultivares comerciais suscetíveis. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 2, p. 404- 409, 2015.
- CORTELLINO, G.; PANI, P.; TORREGGIANI, D. Crispy air-dried pineapple rings: optimization of processing parameters. **Procedia Food Science**, v. 1, p. 1324-1330, 2011.
- CRUZ, V. A. **Desenvolvimento de geleia de mamão formosa (*Carica papaya L.*) sob diferentes concentrações e métodos de secagem das sementes**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Uberaba-MG, 2016.
- EMBRAPA. **Conhecimento é o caminho para agregar valor aos produtos**. 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/32360346/conhecimento-e-o-caminho-para-agregar-valor-aos-produtos-garantem-cientistas>>. Acesso em: 07 de Fevereiro de 2019.
- GARCIA, L. G. C.; GUIMARÃES, W. F.; RODOVALHO, E. C.; PERES, N. R. A. A.; BECKER, F. S.; DAMIANI, C. Geleia de buriti (*Mauritia flexuosa*): agregação de valor aos frutos do cerrado brasileiro. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 20, 2017.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.
- LAGO, E. S.; GOMES, E.; SILVA, R. Produção de geleia de jambolão (*Syzygium cumini* lamarck): processamento, parâmetros físico – químicos e avaliação sensorial. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 4, p. 847-852, 2006.
- LANE, J. H.; EYNON, L. **Determination of reducing sugars by Fehling's solution with methylene blue indicator**. London: Normam Rodge, 1934.
- NASCIMENTO, A. L.; RABELO, D. M. Desenvolvimento e análise sensorial da geleia de polpa e casca de abacaxi com gengibre. **Revista Acadêmica Conecta FASP**, v. 1, n. 3, p.1-14, 2018.

- NUNES, J. S.; LINS, A. D. F.; GOMES, J. P.; SILVA, W. P.; SILVA, F. B. Influência da temperatura de secagem nas propriedades físico-química de resíduos abacaxi. **Revista Agropecuária Técnica**, v. 1, n. 1, p. 41-46, 2017.
- OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. C.; ROCHA, A. P. T.; GOMES, J. P. Desenvolvimento, caracterização e estabilidade de geleia tradicional de umbu-cajá. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 3, p. 640-651, 2014.
- OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. C.; ROCHA, A. P. T.; GOMES, J. P.; FEITOSA, R. M.; FEITOSA, B. F. Composição nutricional de geleias de umbu-cajá durante estocagem em temperatura ambiente. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 21, p. e2018033, 2018.
- OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. C.; ROCHA, A. P. T.; GOMES, J. P.; MARTINS, J. J. A.; MARTINS, J. N. Caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de geleias de umbu-cajá elaboradas com e sem a adição de sacarose. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 74, n. 2, p. 111-121, 2015.
- OLIVEIRA, K.D.C.; SILVA, S.S.; LOSS, R.A.; GUEDES, S.E.F. Análise sensorial e físico-química de geleia de achachairu (*Garcinia humilllis*). **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 26, p. 1-10, 2019.
- OLIVEIRA, J. A. R.; CARVALHO, A. V.; MARTINS, L. H. S.; MOREIRA, D. K. T. Elaboração e caracterização físico-química e sensorial de estruturados de polpa concentrada de abacaxi. **Alimentos e Nutrição**, v. 23, n. 1, p. 23-31, 2012.
- SANTOS, B. A.; TEIXEIRA, F.; AMARAL, L. A.; RANDOLPHO, G. A.; SCHWARZ, K.; SANTOS, E. F.; RESENDE, J. T. V.; NOVELLO, D. Caracterização química e nutricional de polpa de frutas armazenadas sob congelamento. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 17, n. 1, 2019.
- SARZI, B.; DURINGAN, J. F. Physical and chemical study of minimally processed products of 'pérola' pineapples. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 2, p. 333-337, 2002.
- SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assisat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2008.
- SOUZA, A. L. R.; RODRIGUES, F. M.; SILVA, G. V.; SANTOS, R. R. Microencapsulação de sucos e polpas de frutas por spray drying: uma revisão. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 17, n. 3, p. 327-338, 2015b.
- SOUZA, H. S.; SANTOS, A. M.; FERREIRA, I. M.; SILVA, A. M. O.; NUNES, T. P.; CARVALHO, M. G. C. Elaboração e avaliação da qualidade de geleia de umbu (*Spondias Tuberosa Arr. C.*) e mangaba (*Hancornia Speciosa G.*) com alegação funcional. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 25, n. 3, p. 104-113, 2018.
- SOUZA, A. V.; RODRIGUES, R. J.; GOMES, E. P.; GOMES, G. P.; VIEITES, R. L. Caracterização bromatológica de frutos e geleias de amora-preta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 1, p. 013-019, 2015a.
- TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS - TACO. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP/NEPA, 2011. 161 p. Disponível em: <http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2019.
- TELES, A. C. M.; PINTO, E. G.; SANTOS, J. R.; OLIVEIRA, C. F. D.; SOARES, D. S. B. Desenvolvimento e caracterização físico-química de geleia comum e extra de graviola com pimenta. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 1, p. 72-77, 2017.
- VIANA, E. S.; MAMEDE, M. E. O.; REIS, R. C.; CARVALHO, L. D.; FONSECA, M. D. Desenvolvimento de geleia de umbu-cajá convencional e dietética. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 3, p. 708-717, 2015.
- VIEIRA, E. S.; JESUS, J. L.; REIS, R. C.; FONSECA, M. D.; SACRAMENTO, C. K. Physicochemical and sensorial characterization of papaya and araçá boi jelly. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 4, p. 1154-1164, 2012.
- VIEIRA, E. C. S.; SILVA, E. P.; AMORIM, C. C. M.; SOUSA, G. M.; BECKER, F. S.; DAMIANI, C. Aceitabilidade e características físico-químicas de geleia mista de casca de abacaxi e polpa de pêssego. **Científica**, v. 45, n. 2, p. 2-8, 2017.