



Produção e caracterização de geleias de maracujá com sementes de linhaça marrom*

Production and characterization of passion fruit jellies with brown flaxseed seeds

Henrique Valentim Moura*¹, Eugênia Telis de Vilela Silva¹, Rossana Maria Feitosa de Figueirêdo², Inácia dos Santos Moreira³, Alexandre José de Melo Queiroz²

Resumo: O objetivo deste trabalho foi elaborar e caracterizar geleias de maracujá do tipo extra com adição de diferentes concentrações de sementes de linhaça marrom (1,5, 2,5 e 3,5%). As geleias foram analisadas em relação às suas características físico-químicas (pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, açúcares totais, açúcares redutores e não redutores, teor de água, vitamina C, lipídeos e cinzas) e compostos bioativos (flavonóides totais, antocianinas totais e carotenóides totais). O maracujá se mostrou como alternativa explorável para seu uso na fabricação de geleias de maracujá com linhaça. Observou-se nas geleias que com o aumento da concentração de linhaça houve aumento dos flavonóides e antocianinas, que representam compostos bioativos importantes para a saúde humana e no combate a doenças, indicando assim que as geleias deste estudo podem ser consideradas funcionais.

Palavras-chave: alimento funcional, compostos bioativos, geleia extra

Abstract. The objective of this work was to elaborate and characterize extra-type passion fruit jellies with different concentrations of brown flaxseed (1.5, 2.5 and 3.5%). The jellies were analyzed for their physico-chemical characteristics (pH, titratable total acidity, total soluble solids, total sugars, reducing and non-reducing sugars, water content, vitamin C, lipids and ashes) and bioactive compounds (total flavonoids, total anthocyanins and total carotenoids). Passion fruit was shown as an exploitable alternative for its use in the manufacture of passion fruit jellies with flaxseed. It was observed in the jellies that with the increase of the flaxseed concentration there was an increase of the flavonoids and anthocyanins, which represent bioactive compounds important for human health and disease control, thus indicating that the jellies of this study can be considered functional.

Keywords: functional food, bioactive compounds, extra jelly

Autor para correspondência. E-mail*: valentim_henrique@hotmail.com

Recebido em 10.02.2019. Aceite em 30.06.2019

<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20190016>

*Artigo científico desenvolvido na disciplina de Análise química de alimentos cursada no mestrado de Engenharia Agrícola. Trabalho desenvolvido na Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB.

¹ Bacharel em Engenharia de Alimentos, mestrando em Engenharia Agrícola da Universidade Federal

de Campina Grande(valentim_henrique@hotmail.com, eugenia_telys@hotmail.com);

² Professor da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande(rossanamff@gmail.com, alexandrejmq@gmail.com);

Introdução

Geleia de frutas é o produto obtido pela cocção de frutas inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de frutas, com açúcar e concentrado até consistência gelatinosa. Pode ser adicionado glicose ou açúcar invertido para conferir brilho ao produto, sendo tolerada a adição de acidulantes e pectina para compensar qualquer deficiência no conteúdo natural de pectina ou de acidez da fruta (Brasil, 1978).

O maracujazeiro é uma fruteira muito cultivada e explorada de norte a sul do território brasileiro, apresenta grande importância econômica e social para o Brasil, destacando-se como maior produtor mundial. Em 2015 a produção foi de 694.539 mil toneladas de frutos em uma área colhida de 50,8 mil hectares (Kist et al., 2017). O interesse pelo seu cultivo é devido à apreciação de seus frutos, tanto para consumo in natura como na forma de produtos industrializados (Gonçalves et al., 2018).

O maracujá (*Passiflora edulis*) tem ação diurética, anti-helmíntico, sedativo, auxiliando o tratamento da hipertensão e na melhora dos sintomas da menopausa (Grosseli et al., 2014). Uma das características que predomina neste fruto é sua polpa ácida que proporciona um sabor intenso ao seu suco e derivados (Greco, 2014).

A linhaça (*Linum usitatissimum* L.) é uma interessante matéria prima para o desenvolvimento de vários alimentos, pois suas sementes apresentam um grande potencial funcional. É classificada como linhaça marrom ou dourada. No entanto, existem evidências que ambas não apresentam diferenças quanto a sua composição química, podendo ser encontradas em diferentes formas, como grão, moída ou na forma de óleo (Barroso et al., 2014).

A linhaça possui componentes fisiologicamente ativos, como os ácidos graxos poliinsaturados essenciais, principalmente o Ômega 3, que no organismo pode ser convertido em ácidos graxos que auxilia na redução de riscos de doenças cardiovasculares, por exemplo a hipertensão, trombose e aterosclerose. Além do Ômega 3, as sementes de linhaça são as mais ricas fontes de lignanas, compostos fitoquímicos semelhantes ao estrógeno, fibras solúveis e insolúveis que auxiliam na melhora do funcionamento do intestino e na diminuição dos níveis de colesterol sanguíneo, além de apresentar compostos fenólicos como lignanas, flavonóides e tocoferóis (Lourenço & Lemos, 2018; Cupersmid, 2012).

São chamados de alimentos funcionais aqueles alimentos que ao serem consumidos nas dietas possuem além das

suas funções nutricionais efeitos metabólicos e fisiológicos no organismo. Seus efeitos vêm sendo estudados, principalmente, nas patologias não transmissíveis, como o câncer, hipertensão, mal de Alzheimer, doenças ósseas, cardiovasculares, inflamatórias, intestinais e o diabetes (Costa et al., 2016).

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi elaborar três diferentes formulações de geleia de maracujá acrescidas de diferentes concentrações de linhaça marrom, visando uma alternativa para o mercado de geleia funcional.

Material e métodos

Os maracujás amarelos foram adquiridos no comércio local da cidade de Campina Grande – PB, em estágio de maturação maduros e sem injúrias. Posteriormente os frutos foram sanitizados por imersão em solução de hipoclorito de sódio (200 ppm) por 10 min, seguida de

uma lavagem com água destilada. Para obtenção da polpa, os frutos já sanitizados foram cortados ao meio com auxílio de faca de aço inoxidável e separada a polpa com sementes; em seguida a polpa foi separada das sementes com auxílio de um processador doméstico, batendo-se o material por cerca de 5 minutos, seguido do peneiramento do resíduo desta operação. A polpa obtida nesta etapa foi utilizada na produção das geleias bem como para a análise físico-química e de compostos bioativos.

Foram produzidas três formulações (F1, F2 e F3) de geleias de maracujá do tipo extra (proporção polpa:açúcar 50:50 partes), variando-se a concentração das sementes de linhaça marrom (*Linum usitatissimum* L.) nos percentuais de 1,5, 2,5 e 3,5%, respectivamente. As formulações com as concentrações dos ingredientes são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Formulações de geleias de maracujá do tipo extra

Ingredientes	Concentração (g)		
	F1	F2	F3
Polpa de maracujá	500	500	500
Açúcar	500	500	500
Água	400	400	400
Pectina	10	10	10

Linhaça

12,5

21

29,5

Foram misturados em panela de aço inoxidável todos os ingredientes, sendo a pectina previamente misturada ao açúcar visando a não formação de glóbulos na geleia, visto sua difícil homogeneização; a mistura dos ingredientes foi submetida a cocção a pressão atmosférica com agitação manual em fogo brando até se obter uma textura de geleia com teor de sólidos solúveis totais em torno de 65 °Brix, após

Foi calculado o rendimento de polpa (RP) com o auxílio da Equação 1.

$$RP = \frac{\text{Massa da polpa (g)}}{\text{Massa total dos frutos (g)}} \times 100 \quad (1)$$

A polpa do maracujá e as geleias das três formulações foram avaliadas, em triplicata, quanto aos parâmetros pH, acidez total titulável, teor de água, cinzas, açúcares totais, açúcares redutores e açúcares não redutores e vitamina C conforme as metodologias propostas no manual do IAL (2008).

O teor de lipídeos das amostras foi quantificado conforme a metodologia de Bligh & Dyer (1959). O teor de sólidos solúveis totais foi medido diretamente em refratômetro e a atividade de água (a_w) em o equipamento Aqualab na temperatura de 25 °C.

Para as análises de flavonóides e antocianinas utilizou-se a metodologia descrita por Francis (1982), sendo feita a

isso as sementes de linhaça foram acrescentadas as formulações ainda quentes com base em sua massa final nas proporções citadas anteriormente; após esta etapa cada formulação foi envasada em recipientes de vidro previamente esterilizados e armazenados sob refrigeração à 5 °C até o momento das análises.

leitura do extrato filtrado em espectrofotômetro em um comprimento de onda de 364 nm para flavonóides e de 535 nm para antocianinas.

Os resultados foram expressos em mg/100 g e calculados através das Equações 2 e 3, respectivamente.

$$\text{Flavonóides} = \text{absorbância} \times \text{Fator de diluição}/76,6 \quad (2)$$

$$\text{Antocianinas totais} = \text{absorbância} \times \text{Fator de diluição}/98,2 \quad (3)$$

Os carotenóides totais foram determinados por espectrofotometria a um comprimento de onda de 450 nm, utilizando hexano, de acordo com a metodologia descrita por Higby (1962). Os resultados foram expressos em mg/100 g.

Para o tratamento dos dados da caracterização físico-química e compostos

bioativos das geleias foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado com a comparação entre as médias feita por meio

do teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa computacional Assistat versão 7.6 Beta, (Silva & Azevedo, 2009).

Resultados e discussão

Neste trabalho foram encontrados valores para o rendimento da polpa de maracujá igual a 29,98%. Valores próximos foram observados por Andrade Neto et al. (2015) ao avaliarem o rendimento de polpa

de diferentes genótipos de maracujazeiro azedo, obtendo valores que variaram de 29,28 a 34,82%. Braga et al. (2017) estudando espécies do gênero *Passiflora* obtiveram valores para rendimento de polpa variando de entre 14,57 e 29,01%.

Na Tabela 2 são apresentados os valores da caracterização físico-química da polpa de maracujá comparada com os Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) estabelecidos para polpa de maracujá amarelo (Brasil, 2000).

Tabela 2. Caracterização físico-química e compostos bioativos da polpa de maracujá

Parâmetros	Média e desvio padrão	PIQ*
Acidez total titulável (% ácido cítrico)	3,10 ± 0,00	≥ 2,50
pH	2,79 ± 0,00	2,70–3,80
Sólidos solúveis totais (°Brix)	11,00 ± 0,00	≥ 11,00
Atividade de água (a _w) a 25 °C	0,985 ± 0,001	-
Açúcares totais (% glicose)	3,85 ± 0,04	≤ 18,00
Açúcares redutores (% glicose)	1,96 ± 0,04	-
Açúcares não redutores (% sacarose)	1,80 ± 0,06	-
Teor de água (%)	91,33 ± 0,15	-
Vitamina C (mg/100 g)	4,39 ± 0,03	-
Lipídeos (%)	0,17 ± 0,07	-
Cinzas (%)	0,33 ± 0,01	-
Flavonóides (mg/100 g)	5,16 ± 0,04	-
Antocianinas (mg/100 g)	0,17 ± 0,00	-
Carotenóides totais (mg/100 g)	0,12 ± 0,00	-

*Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) (Brasil, 2000)

Observam-se teores de 3,10%, 2,79 e 11,00 °Brix para os parâmetros acidez total titulável, pH e sólidos solúveis totais, respectivamente. Estes valores estão em conformidade com o valor mínimo exigido pelo Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) para polpa de maracujá do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2000). Aguiar et al. (2015) avaliando a qualidade de frutos híbridos de maracujazeiro-amarelo, obtiveram valores de acidez variando de 3,7 a 5,0%, valores próximos ao deste trabalho.

Para o parâmetro atividade de água (a_w) obteve-se a média de 0,985, sendo superior ao valor encontrado por Araujo et al. (2009) para a polpa de maracujá do mato com valor de 0,94.

Os valores dos açúcares totais, redutores e não redutores foram, respectivamente, de 3,85% glicose, 1,96% glicose e 1,80% sacarose estando o valor dos açúcares totais de acordo com a PIQ, que estabelece um valor máximo de 18,00% para este parâmetro. Janzanti et al. (2012) analisando os açúcares do maracujá encontraram valores de 5,26, 4,78 e 0,40% para açúcares totais, redutores e não redutores, respectivamente, valores estes um pouco superiores ao deste estudo, exceto para os açúcares não redutores que foi menor.

Foram obtidos valores de 91,33% para teor de água e de 4,39 mg/100 g para vitamina C, não existe na legislação valores estipulados para estes parâmetros. Valores inferiores de teor de água foram verificados por Batista et al. (2017) com o valor de 87,76% de teor água na polpa de maracujá amarelo; e por Santos et al. (2017) para a polpa do maracujá da Caatinga com teor de água de 90,02%. Observa-se um baixo teor de vitamina C no suco de maracujá, podendo este valor estar diretamente ligado ao tempo entre o despolpamento e a realização da análise desde parâmetro ou o estágio de maturação, visto que a vitamina C se degrada facilmente, comparando-se com outras vitaminas. A vitamina C é estável apenas em meio ácido, na ausência de luz, de oxigênio e de calor, sendo os meios alcalinos, os metais, como Fe, Cu e Zn, e a enzima oxidase do ácido ascórbico os fatores que favorecem a sua degradação (Oliveira et al., 1999).

Para os parâmetros lipídeos e cinzas foram obtidos, respectivamente, os valores de 0,17% e 0,33%, estando próximos aos encontrados na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (Taco, 2011), que são de 0,2% para lipídeos e de 0,5% para cinzas.

Foi obtido um valor de flavonóides igual a 5,16 mg/ 100 g, Batista et al. (2017) reportaram um teor superior (8,29 mg/ 100

g) para suco de maracujá. De acordo com Costa & Tupinambá (2005) os flavonóides são os principais compostos bioativos encontrados nas passifloras, o que foi possível observar neste estudo quando comparado o valor de flavonóides aos de antocianinas e carotenóides.

Na Tabela 3 têm-se as médias e desvios padrão dos parâmetros analisados na caracterização físico-química e dos compostos bioativos das três formulações de geleias produzidas.

O parâmetro de acidez apresentou valores entre 1,80 e 1,88 % ácido cítrico, com todas as amostras diferindo estatisticamente entre si, valores estes acima dos reportados por Gomes et al.

(2013) ao estudarem geleia de maracujá com cenoura (0,77 % ácido cítrico) e por Garcia et al. (2017) em estudos com geleia de buriti (0,66 % ácido cítrico).

Os valores de pH das três geleias não diferiram entre si. Silva et al. (2018) avaliando geleia de bocaiúva obtiveram valores de pH de 3,25 a 3,93 sendo estes superiores aos encontrados nas geleias de maracujá com linhaça deste estudo. Viana et al. (2015) obtiveram para a geleia de umbu-cajá valores de pH de 2,36 a 2,68, sendo próximos aos das geleias de maracujá com linhaça. Segundo Jackix (1988) geleias com valores de pH abaixo de 3,0 ocorre tendência a sinérese.

Tabela 3. Caracterização físico-química e compostos bioativos das geleias de maracujá com linhaça

Parâmetros	F1 (1,5%)	F2 (2,5%)	F3 (3,5%)
Acidez total titulável (% ácido cítrico)	1,88 ± 0,00 ^a	1,85 ± 0,01 ^b	1,80 ± 0,00 ^c
pH	2,57 ± 0,00 ^a	2,58 ± 0,00 ^a	2,58 ± 0,00 ^a
Sólidos solúveis totais (°Brix)	65,00 ± 0,00 ^a	62,00 ± 0,00 ^c	64,00 ± 0,00 ^b
Atividade de água (a _w) a 25 °C	0,742 ± 0,001 ^c	0,795 ± 0,001 ^a	0,784 ± 0,001 ^b
Açúcares totais (% glicose)	69,27 ± 0,62 ^a	67,13 ± 0,54 ^b	57,33 ± 0,42 ^c
Açúcares redutores (% glicose)	51,03 ± 0,82 ^a	39,74 ± 0,53 ^b	36,90 ± 0,46 ^c
Açúcares não redutores (% sacarose)	17,32 ± 0,70 ^c	26,02 ± 0,01 ^a	19,41 ± 0,85 ^b
Teor de água (%)	21,99 ± 1,44 ^b	29,54 ± 1,08 ^a	28,20 ± 0,18 ^a
Vitamina C (mg/100 g)	3,60 ± 0,04 ^a	3,66 ± 0,00 ^a	3,58 ± 0,04 ^a
Lipídeos (%)	0,85 ± 0,04 ^a	0,88 ± 0,04 ^a	0,80 ± 0,08 ^a
Cinzas (%)	0,36 ± 0,02 ^a	0,30 ± 0,05 ^a	0,35 ± 0,04 ^a
Flavonóides (mg/100 g)	5,30 ± 0,01 ^c	6,52 ± 0,00 ^b	7,17 ± 0,03 ^a
Antocianinas (mg/100 g)	1,04 ± 0,00 ^c	1,27 ± 0,00 ^b	1,94 ± 0,01 ^a
Carotenóides totais (mg/100 g)	0,02 ± 0,02 ^a	0,02 ± 0,00 ^a	0,01 ± 0,00 ^a

Médias seguidas por letras iguais na mesma linha, não diferem entre si, ao nível de 5% de significância, pelo teste de Tukey.

Os teores de sólidos solúveis totais das geleias apresentaram-se dentro dos padrões aceitáveis da legislação brasileira, que estabelece valores entre 62 e 65 °Brix, para geleia de frutas (Brasil, 1978).

Em relação aos teores dos açúcares, houve predomínio dos açúcares redutores em relação aos açúcares não redutores, estando relacionado à etapa de cocção das geleias. Assis et al. (2007) relataram que, durante o processamento e o cozimento, a sacarose, na presença de ácido, sofre uma hidrólise (inversão) na qual açúcares redutores (glicose e frutose) são formados, sendo que a taxa de inversão depende da temperatura, do tempo de aquecimento e do pH da solução (mistura).

Azevedo et al. (2018) em estudos com geleia de manipuçá relataram valores de açúcares totais entre 63,97 e 79,73%. Observa-se que houve uma redução dos açúcares totais e redutores com o aumento da concentração de linhaça nas geleias de maracujá.

A legislação brasileira (Brasil, 1978) estabelece o valor máximo de teor de água de 38% para geleias de frutas, desta forma, as geleias de maracujá com adição de linhaça se encontram dentro do padrão estabelecido.

Os teores de vitamina C das geleias encontrados estão abaixo do reportado por Gomes et al. (2013) para a geleia de maracujá com cenoura (31,37 mg/100 g).

Observa-se teores de vitamina C nas geleias inferiores ao da polpa de maracujá, o que provavelmente se deve ao cozimento e a adição dos ingredientes nas geleias. Consta-se que não houve diferenças significativas entre os teores de vitamina C das geleias das diferentes formulações.

Observa-se que as formulações não diferiram entre si quanto ao teor de lipídeos, apresentando valores próximos aos reportados por Azevedo et al. (2018), em geleias de bocaiúva com teores de 0,63 a 0,73%, e por Garcia et al. (2017), e em geleia de buriti com valor de 0,94%. Em estudo com geleia de maracujá, Amaral et al. (2012) reportaram valores de 0,24 a 0,65%.

Não houve diferenças estatísticas entre as médias das formulações quanto ao parâmetro de cinzas. Valores baixos de cinzas também foram reportados por Garcia et al. (2017) com um valor de 0,25% em geleia de buriti; e por Oliveira et al. (2014) com o valor de 0,40% em geleia de umbu-cajá.

Quanto ao teor de flavonoides e antocianinas, observa-se diferenças estatísticas entre as médias. Verifica-se aumento dos valores desses parâmetros com o aumento da concentração de linhaça nas geleias, obtendo-se assim na formulação F3 os maiores valores para ambos os parâmetros, 7,17 e 1,94 mg/100 g, respectivamente. Observa-se também

que a adição da linhaça marrom resultou no aumento dos flavonóides e antocianinas nas geleias com relação a polpa de maracujá.

Os flavonóides têm apresentado grande interesse científico por causa de seus efeitos benéficos sobre a saúde humana. Têm sido associados à atividade antiviral, antialérgica, antiplaquetária, anti-inflamatória, imunomoduladora, antitumoral e antioxidante. Alguns estudos sustentam um efeito protetor do consumo de flavonóides contra a diabetes, depressão, úlcera, artrite reumatóide, doença cardiovascular e câncer (González-Gallego et al., 2014).

De acordo com Marais et al. (2016) as antocianinas estão associadas com uma modulação favorável da microbiota e marcadores inflamatórios além de ter efeito protetor contra doenças neurodegenerativas e crônicas e atuam como inibidores de mutagênese e carcinogênese, devido ao seu poder antioxidante.

Os valores dos carotenóides totais entre as geleias não diferiram significativamente entre si. Brandão et al. (2016) ao avaliarem a aceitabilidade de geleia de maracujá doce obtiveram para os carotenóides valores variando de 0,00074 a 0,00187 mg/100 g, segundo estes mesmos autores a diminuição do teor de carotenóides em relação a matéria prima se

dá pela cocção no processo de produção das geleias.

Conclusões

É possível concluir que o maracujá se mostrou como alternativa explorável para seu uso na fabricação de geleias de maracujá com linhaça.

A adição de linhaça marrom trouxe efeitos benéficos as geleias de maracujá, aumentando os níveis de flavonóides totais e antocianinas totais que representam compostos bioativos importantes para a saúde humana e no combate a doenças, indicando assim que as geleias deste estudo podem ser consideradas funcionais.

Referências bibliográficas

1. AGUIAR, R.S.; ZACCHEO, P.V.C.; STENZEL, N.M.C.; SERA, T.; NEVES, C.S. V.J. Yield and quality of fruits of hybrids of yellow passion fruit in northern Paraná. Revista Brasileira Fruticultura, Jaboticabal, v. 37, n. 1, p. 130-137, 2015.
2. AMARAL, D.A.; PEREIRA, M.L.S.; FERREIRA, C.C.; GREGÓRIO, E.L. Análise sensorial de geleia de polpa e de casca de maracujá. HU Revista, Juíz de Fora, v. 38, n. 3 e 4, p. 181-186, 2012.
3. ANDRADE NETO, R.C.; RIBEIRO, A.M. A.S.; ALMEIDA, U.O.; NEGREIROS, J.R.S. caracterização química, rendimento em polpa bruta e suco de diferentes genótipos de maracujazeiro azedo. In: I Entorno Nacional da Agroindústria, 2015, Bananeiras-PB. Anais eletrônicos. Bananeiras-PB, 2015. Disponível em <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1036536/caracterizacao-quimica-rendimento-em-polpa-bruta-e-suco-de-diferentes-genotipos-de-maracujazeiro-azedo>>. Acesso em: 20 dez. 2018.

4. ARAÚJO, A.J.B.; AZEVÊDO, L.C.; COSTA, F.F.P.; AZOUBEL, P.M. Caracterização físico-química da polpa de maracujá do mato. IN: ENCONTRO NACIONAL DE ANALISTAS DE ALIMENTOS – ENAAL, Belo Horizonte - BH, 2009. Anais eletrônicos. Belo Horizonte - BH, 2009. Disponível em <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/256847/caracterizacao-fisico-quimica-da-polpa-de-maracuja-do-mato>>. Acesso em: 18 dez. 2018.
5. 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, Fortaleza, v. 38, n. 1, p. 46-51, 2007.
6. AZEVEDO, L.M.F.; LUCENA, E.M.P.; BONILLA, O.H.; SILVEIRA, M.R.S.; JÚNIOR, A. S. Caracterização física, química, microbiológica e sensorial de geleias de Manipuá para a merenda escolar municipal de Fortaleza-CE, Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 40, n. 1: (e-728), 2018.
7. BARROSO, A.K.M; TORRES, A.G.; CASTELO-BRANCO, V.N.; FERREIRA, A.; FINOTELLI, P.V.; FREITAS, S.P.; ROCHA-LEÃO, M.H.M. Linhaça marrom e dourada: propriedades químicas e funcionais das sementes e dos óleos prensados a frio. Ciência Rural, Santa Maria, v. 44, n. 1, p. 181-187, 2014.
8. BATISTA, L.N.; LIMA, E.J.; FERREIRA, R. S.; NETO, J.F.; OLIVEIRA, D.M.; MONTEIRO, A.R.G. Adição de polpa de maracujá na elaboração de balas comestíveis. Revista Principia, João Pessoa, n. 37, p. 27-33, 2017.
9. BLIGH, E.G.; DYER, W.J.A. Rapid method for total lipid extraction and purification. Canadian Journal of Biochemistry and Physiology, Canadá, v. 37, p. 911-917, 1959.
10. BRAGA, C.S.; RODRIGUES, D.V.; BISPO, R.B.; GOTTER, V.; MARTINS, K. C.; SOUZA, S.A.M. Caracterização e diversidade genética de espécies do gênero *Passiflora* com base em características físicas e químicas dos frutos. Revista de Ciências Agroambientais, Cidade Alta, v.15, n.2, 2017.
11. BRANDÃO, T.M.; ARAÚJO, A.B.S.; CARVALHO, E.E.N.; ELIAS, H.H.S.; BORGES, S.V. Desenvolvimento e aceitabilidade de geleia de maracujá-doce. IN: XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Gramado –RS, 2016. Anais eletrônicos. Gramado –RS, 2016. Disponível em < <http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/xxvcbcta/anais/files/876.pdf>>. Acesso em 15 dez. 2018.
12. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução CNNPA n° 12, 24 de julho de 1978. Aprova normas técnicas especiais relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 jul. 1978.
13. BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa n° 01/00, de 07/01/00. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder executivo, Brasília, DF, 10 jan. 2000, Seção 1, p. 54-58.
14. COSTA, A.M.; TUPINAMBÁ, D.D. O maracujá e suas propriedades medicinais – estado da arte. In: Faleiro, F. G.; Junqueira, N. T. V.; Braga, M. F. (Eds.) Maracujá: germoplasma e melhoramento genético. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 475-506.
15. COSTA, N. M. B., ROSA, C. de O. B. Alimentos funcionais: componentes bioativos e efeitos fisiológicos. 2° ed. São Paulo: Editora Rubio, 2016. 4p.
16. CUPERSMID, L. Linhaça: composição química e efeitos biológicos. e-Scientia, Belo Horizonte, v. 5, n. 2, p. 33-40, 2012.
17. FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P.(Ed). Anthocyanins as food colors. New York: Academic Press, 1982.p. 181-207.

18. 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*, Campinas, v. 20, e2016043, 2017
19. GOMES, R.B.; SANTOS, M.B.; CARDOSO, R.L.; TAVAREZ, J.T.Q.; CUNHA, D.S. Elaboração e avaliação físico-química e sensorial de geleia de maracujá com cenoura. *Enciclopédia Biosfera, Goiânia*, v. 9, n. 16, p. 2765-2770, 2013.
20. GONÇALVES, B. H. L.; SOUZA, J. M. A.; FERRAZ, R. A.; TECCHIO, M. A.; LEONEL, S. Efeito do bioestimulante Stimulate® no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro cv. BRS Rubi do Cerrado. *Revista de Ciências Agrárias, Portugal*, v. 41, n. 1, p. 147-155, 2018.
21. GONZÁLEZ-GALLEGO, J.; GARCÍA-MEDIAVILLA, M.V.; SÁNCHEZ-CAMPOS, S.; TUÑÓN, M.J. Anti-Inflammatory and Immunomodulatory Properties of Dietary Flavonoids. *Polyphenols in Human Health and Disease, EUA*, v. 1, p. 435–452, 2014.
22. GRECO, S.M.L. Caracterização físico-química e molecular de genótipos de maracujá azedo cultivados no Distrito Federal. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Brasília, 2014. Tese (doutorado) - Universidade de Brasília – Brasília.
23. GROSSELI, M.; MORAES, M.B.; DAMACENO, B.F.; OKAWABATA, F.S.; TARDIVO, A.C.B.; ALVES, M J.Q. F. Uso da polpa e da casca do maracujá (*passiflora edulis f. flavicarpa*) sobre o colesterol em coelhos com hipercolesterolemia experimental. *Revista de Pesquisa e Inovação Farmacéutica, São Paulo*, v. 6. n. 2, p. 212-20, 2014.
24. HIGBY, W.K. A simplified method for determination of some the carotenoid distribution in natural carotene-fortified orange juice. *Jornal of Food Science, Chicago*, v. 27, n. 1, p. 42-49, 1962.
25. IAL- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Químicos e Físicos Para Análise de Alimentos. 1 ed. Online: São Paulo: IAL, 2008.
26. JACKIX, M.H. Doces, geleias e frutas em calda. Campinas: Ed. UNICAMP, 1988. 171 p.
27. JANZANTTI, N.S.; SANTOS, G.C.; MONTEIRO, M. Shelf life of fresh and pasteurized organic passion fruit (*passiflora edulis f. flavicarpa deg.*) pulp. *Journal of Food Processing and Preservation, Malden*, v. 38, n. 1, p. 262-270, 2014.
28. KIST, B.B.; SANTOS, C.E.; CARVALHO, C.; TREICHEL, M.; FILTER, C.F. Anuário brasileiro da fruticultura 2018, Santa Cruz do Sul: Gazeta, 2017, 88 p.
29. LOURENÇO, R.C.O.D.; LEMOS, A.C.G. Desenvolvimento e análise sensorial de biscoitos enriquecidos com sementes de linhaça e pigmentos naturais. *Revista Saúde UniToledo, Araçatuba*, v. 02, n. 01, p. 11-25, 2018.
30. MORAIS, C.A.; ROSSO, V.V.; ESTADELLA, D.; PISANI, L.P. Anthocyanins as inflammatory modulators and the role of the gut microbiota. *Journal of Nutritional Biochemistry, EUA*, v. 33, p. 1–7, 2016.
31. 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, Jaboticabal*, v. 36, n. 3, p. 640- 651, 2014.
32. OLIVEIRA, M. E. B.; BASTOS, M. S. R.; FEITOSA, T.; BRANCO, M. A. A. C.; SILVA, M. G. G. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. *Food Science and Technology, Campinas*, v. 19, n. 3, 1999.
33. SANTOS, E.; ANDRADE, R.; GOUVEIA, E. Utilization of the pectin and pulp of the passion fruit from Caatinga as probiotic food carriers. *Food Bioscience*, v. 20, p. 56-71, 2017.

34. SILVA, F.A.S.E.; AZEVEDO, C.A.V. Principal components analysis in the software Assistat-Statistical Attendance. In: World Congress On Computers in agriculture, 7, Reno-NV-USA: American Society of agricultural and biological engineers, 2009.

35. SILVA, V.M.; CAMPOS, R.P.; BORSATO, A.V.; CANDIDO, C.J.; DONADON, J. R. Bocado de gelatina: preparação, avaliação físico-química e sensorial. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 40, n. 5, e846, 2018.

36. TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS/NEPA-UNICAMP; 2. ed. Campinas-SP: NEPA-UNICAMP, 2011.40p.

37. VIANA, E.S.; MAMEDE, R.E.O.; REIS, R.C.; CARVALHO, L.D.; FONSECA, M.D. Desenvolvimento de geleia de umbu-cajá convencional e dietética. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 37, n. 3, p. 708-717, 2015.