

Potencialidade da polpa e dos resíduos da jaca (*Artocarpus heterophyllus Lam.*) na elaboração de um doce sustentável**Potential of pulp and jackfruit residues (*Artocarpus heterophyllus Lam.*) In the preparation of a sustainable sweet**

DOI:10.34117/bjdv6n11-229

Recebimento dos originais: 11/10/2020

Aceitação para publicação: 12/11/2020

Havena Mariana dos Santos SouzaMestra em Ciências Ambientais pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade de Pernambuco *Campus Petrolina*

Instituição: Universidade de Pernambuco (UPE)

Endereço Institucional: Rodovia BR 203, Km 2, s/n, Petrolina/PE. CEP: 56328-903

E-mail: havenamariananutri@gmail.com

Edinalva Maria da SilvaDiscente do Curso de Nutrição da Universidade de Pernambuco *Campus Petrolina*

Instituição: Universidade de Pernambuco (UPE)

Endereço Institucional: Rodovia BR 203, Km 2, s/n, Petrolina/PE. CEP: 56328-903

E-mail: edinalvam58@gmail.com

Thaiane Rodrigues de Lima Souza

Discente do Curso de Nutrição da Instituição Universidade de Pernambuco

Instituição: Universidade de Pernambuco (UPE)

Endereço Institucional: Rodovia BR 203, Km 2, s/n, Petrolina/PE. CEP: 56328-903

E-mail: tai.ane623@gmail.com

Marianne Louise Marinho Mendes

Doutora em Ciência e Tecnologia dos Alimentos (UFPB)

Instituição: Universidade de Pernambuco (UPE)

Endereço Institucional: Rodovia BR 203, Km 2, s/n, Petrolina/PE. CEP: 56328-903

E-mail: marianne.marinho@upe.br

Cristhiane Maria Bazílio de Omena Messias

Doutora em Ciências (UFAL)

Instituição: Universidade de Pernambuco (UPE)

Endereço Institucional: Rodovia BR 203, Km 2, s/n, Petrolina/PE. CEP: 56328-903

E-mail: cristhiane.omena@upe.br

RESUMO

Os subprodutos da jaca, como as cascas, o mesocarpo, o eixo central e as sementes não são utilizados pela indústria. As sementes são usadas na alimentação humana de forma rudimentar sob a forma cozida ou assadas, já as cascas e o mesocarpo basicamente são descartados ou utilizados na alimentação animal. O objetivo do presente estudo foi avaliar a potencialidade da polpa e dos resíduos da jaca na elaboração de um doce sustentável. Foram desenvolvidos inicialmente duas formulações de doces cremosos *light*: F1 (controle) contendo apenas polpa

(50%) e F2 contendo 30% de polpa e 20% de mesocarpo. Posteriormente, foram desenvolvidas mais três formulações de doces cremosos, a F3, F4 e F5, que além de conter 30% de polpa e 20% de mesocarpo, foram adicionadas de 5%, 10% e 15% de farinha de semente de jaca torrada, nessa ordem. Esses produtos foram avaliados quanto à caracterização físico-química e nutricional, além de serem submetido à análise sensorial e a intenção de compra em comparação com o doce apenas com polpa. Os resultados revelaram que o aproveitamento do mesocarpo e da semente da jaca são alternativas viáveis na elaboração de doces do ponto de vista nutricional e sustentável. Esse aproveitamento dos subprodutos, contribui não apenas para a redução de resíduos, mas também para a maior oferta de nutrientes para o consumo humano.

Palavras-chave: Aproveitamento integral, farinha de semente de jaca, fibras, *light*, mesocarpo.

ABSTRACT

By-products of jackfruit, such as bark, mesocarp, central axis and seeds, are not used by industry. The seeds are used in human food in a rudimentary form in the form of boiled or roasted, while the shells and mesocarp are basically discarded or used in animal feed. The objective of the present study was to evaluate the potential of the pulp and jackfruit residues in the creation of a sustainable sweet. Two formulations of light creamy sweets were designed: F1 (control) containing only pulp (50%) and F2 containing 30% pulp and 20% mesocarp. Subsequently, three more creamy candy formulations were developed, F3, F4 and F5, which in addition to containing 30% pulp and 20% mesocarp, 5%, 10% and 15% of roasted jackfruit flour were added, in that order. These products were obtained in terms of physical-chemical and nutritional characterization, in addition to being subjected to sensory analysis and purchase intention in comparison to sweet with pulp alone. The results revealed that the use of mesocarp and jackfruit seed are viable alternatives in the preparation of sweets from a nutritional and sustainable point of view. This use of by-products contributes not only to the reduction of waste, but also to the greater supply of nutrients for human consumption.

Keywords: Full use, jackfruit flour, fibers, light, mesocarp.

1 INTRODUÇÃO

A jaqueira é uma espécie frutífera originária da Índia, é encontrada no Brasil desde São Paulo até a região Norte, sendo mais comum no Nordeste, principalmente na Bahia. Sua exploração se dá de forma extrativa. Seu fruto possui um bom preço no mercado interno e tem um enorme potencial para a exploração, porém a jaqueira ainda é incluída no catálogo de frutíferas subutilizadas (ALBUQUERQUE; DA SILVA, 2008; BEZERRA; DA SILVA JUNIOR; DE LIRA JÚNIOR, 2013).

No Nordeste, região onde mais se produz jaca no Brasil, nem toda a produção do fruto é consumida pela população local e o excedente acaba sendo perdido ou utilizado como ração animal (PEREIRA et al., 2007). A fração utilizada pela população, além do consumo *in natura*, é importante matéria-prima para a agroindústria na produção de doces e compotas nessa região, onde a demanda é maior que a oferta (BEZERRA; DA SILVA JUNIOR; DE LIRA JÚNIOR, 2013).

Em relação à comercialização da jaca, sua maior parte é realizada sob a forma *in natura*, entretanto a perda pós-colheita é muito elevada devido a sua rápida deterioração. Nesse sentido, há necessidade de desenvolvimento de novos produtos simples e econômicos para aumentar a vida útil desta fruta e agregar valor nutricional (DE SOUZA et al., 2011).

A polpa da jaca, por sua vez, é fonte de carboidratos, proteína, cálcio e vitaminas (SWAMI et al., 2012). Seus resíduos, a exemplo do mesocarpo e sementes, apesar de serem boas fontes de carboidratos, proteína e fibras ainda são poucos explorados, o que sugere mais pesquisas para o melhor aproveitamento desses recursos (PRETTE, 2012).

Nos últimos anos, pesquisadores brasileiros vêm estudando o aproveitamento de resíduos gerados pelas agroindústrias para a produção de alimentos. A associação do aproveitamento integral dos alimentos e do desenvolvimento de tecnologias que reduzam as perdas nos processos produtivos pode contribuir de forma significativa para a economia e a diminuição da produção de lixo orgânico no Brasil, que representa 60% de todo o lixo produzido no país (VIEIRA et al., 2013; OLIVEIRA; DE AQUINO; DE CASTRO NETO, 2005).

O aproveitamento integral de frutas e hortaliças (polpa, mesocarpo, cascas, talos e folhas), na elaboração de novos produtos, é uma alternativa tecnológica econômica, que está ao alcance de todos, seja em produção industrial ou residencial (SILVA; RAMOS, 2009). Esse aproveitamento deve ser realizado com técnicas culinárias adequadas a fim de melhorar o valor nutricional das refeições, de acordo com os princípios da alimentação saudável (VIEIRA et al., 2013).

Dessa forma, a utilização dos alimentos de forma integral e sustentável tem as vantagens de reduzir a produção de lixo orgânico, promover a segurança alimentar, agregar valor nutricional aos alimentos e beneficiar a renda familiar (SILVA; RAMOS, 2009).

Nesse contexto, considerando a alta produção de jaca na região Nordeste, o valor nutricional da sua polpa e os limitados estudos sobre os seus resíduos, o presente trabalho tem como objetivo, avaliar a potencialidade da polpa e dos resíduos da jaca na elaboração de um doce sustentável.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATERIAL

As jacas, do tipo dura, foram coletadas na zona rural do município de Senhor do Bonfim-BA, no período de dezembro 2018 a março de 2019. Os frutos possuíam textura firme, coloração uniforme, maturação intermediária e estavam livres de injúrias.

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos da Universidade de Pernambuco *Campus* Petrolina e no Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI).

Foi realizada a determinação do peso total do fruto *in natura*, além de suas partes, como polpa, mesocarpo e sementes em balança de bancada com capacidade para 6 kg.

2.2 PROCESSAMENTO DOS DOCES CREMOSOS

Os doces em pasta foram elaborados a partir da Resolução Normativa n.º 9 de 1978, que estabelece uma mistura que não contenha menos de 50 partes de ingredientes vegetais para cada 50 partes em peso dos açúcares utilizados. Porém, por se tratar de um doce *light*, utilizou-se apenas 50% dos açúcares que são estipulados no doce convencional (BRASIL, 1978).

Para a formulação controle (F1) foi utilizado a polpa do fruto (50%) e 600 ml de água. Foram levados a um liquidificador convencional e batidos por 20 minutos até a completa homogeneização (ponto de formar um creme). Para a formulação F2, foi adicionado o mesocarpo (20%), a polpa (30%) e 900 ml de água. O processo de batimento no liquidificador foi realizado em duas etapas, a primeira foi a homogeneização do mesocarpo com a água (500 ml) com duração de 10 minutos e a segunda foi a homogeneização da polpa com a água (400 ml) com duração de 10 minutos, e por fim, as duas partes foram misturadas e novamente batidas por 3 minutos. Não houve peneiramento em nenhuma das formulações (Tabela 1).

Tabela 1- Formulações dos doces de jaca cremosos sem e com mesocarpo

Ingredientes (%)	Doces <i>light</i>	
	F1	F2
Polpa	50,00	30,00
Mesocarpo	00,00	20,00
Açúcar	25,00	25,00

Fonte: Próprio autor (2020). F1: doce de jaca cremoso sem mesocarpo; F2: doce de jaca cremoso com mesocarpo.

Foram utilizadas duas panelas de alumínio, em uma delas foi adicionada a polpa batida, o açúcar e 200 ml de água e mantidos em temperatura de ebulição de 90 a 100°C durante 20 minutos. Na outra panela de alumínio, foi adicionada a polpa e o mesocarpo batidos, o açúcar e 200 ml água e mantidos em temperatura de ebulição de 90 a 100°C durante 25 minutos. A diferença de tempo para o preparo das duas formulações até chegar ao ponto desejado, possivelmente seja pelo acréscimo do mesocarpo que contém mais umidade do que a polpa, além da maior adição de água durante a liquidificação desse resíduo, em virtude da sua maior rigidez. Ambos os processos de cozimento foram homogeneizados de forma manual.

A diferença no tempo de liquidificação para o desenvolvimento dos doces também está relacionada com a maior rigidez do mesocarpo.

Próximo ao ponto final do cozimento, foi adicionado 1% de ácido cítrico, para aumentar a acidez, evitando-se, assim, a hidrólise da pectina natural da fruta. Por se tratar de um doce cremoso não se fez necessária a adição de pectina.

2.3 ENVASE E ARMAZENAMENTO

Após o processamento, o doce foi envasado em potes de polipropileno previamente esterilizados. O enchimento foi realizado à quente (em torno de 70 -75°C). Em seguida foram fechados, resfriados em temperatura ambiente e após foram mantidos sob refrigeração à 4°C para posterior análise.

2.4 PROCESSAMENTO DA FARINHA DE SEMENTE DE JACA TORRADA

Esse processo foi realizado de acordo a metodologia de Santos (2009) e Spada, et al (2018) com modificações. Inicialmente, foram pesados 300g de sementes, após foram higienizadas com água e houve a remoção da sua película externa com o auxílio de uma faca. Posteriormente, foram trituradas, utilizando um liquidificador convencional. O tempo total de desintegração durou 20 minutos.

As sementes trituradas foram levadas em fôrma de alumínio para estufa à 60°C com circulação de ar por 24 h. Após a secagem, as sementes foram novamente trituradas, durante 20 minutos até obter uma granulometria típica de farinha.

O último processo foi a torragem em forno convencional durante 60 minutos à 180°C. Posteriormente, foi utilizado uma peneira em aço inox de 300 mesh para o peneiramento e por fim, o armazenado foi realizado em potes plásticos à temperatura ambiente.

2.5 FORMULAÇÃO DOS DOCES MODIFICADOS

O mesocarpo adicionado aos doces já possui fibra em sua composição, com a finalidade de elevar mais ainda o conteúdo de fibra do produto desenvolvido, foi adicionada a farinha da semente de jaca torrada (Figura 4). As formulações F3, F4 e F5 foram acrescidas após o envase de farinha de semente de jaca torrada, nessa ordem, 5%, 10% e 15% (Tabela 2).

Tabela 2- Formulações de doces de jaca cremosos com e sem mesocarpo, adicionados ou não de farinha de semente torrada

Ingredientes (%)	Doces			
	F1	F3	F4	F5
Polpa	50,00	30,00	30,00	30,00
Mesocarpo	00,00	20,00	20,00	20,00
Açúcar	25,00	25,00	25,00	25,00
Semente de jaca torrada	0	5	10	15

Fonte: Próprio autor (2020). F1: doce de jaca cremoso sem mesocarpo; F3: doce de jaca cremoso com mesocarpo adicionado de 5% de farinha de semente torrada; F4: doce de jaca cremoso com mesocarpo adicionado de 10% de farinha de semente torrada; F5: doce de jaca cremoso com mesocarpo adicionado de 15% de farinha de semente torrada.

De acordo com a Resolução Normativa n.º 9, de 1978 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os doces devem ter a cor própria dos seus produtos e serem isentos de sabores e odores estranhos à sua composição. Dessa forma, com a adição da farinha de semente torrada, o doce cremoso de jaca sofre descaracterização de cor e sabor, sendo nomeados de doce cremoso de jaca modificado (BRASIL, 1978).

2.6 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICOS E NUTRICIONAIS DOS DOCES

As análises realizadas foram: carboidratos, umidade, lipídeos, proteínas, fibra bruta, açúcares redutores, cinzas, sólidos solúveis, pH, acidez titulável, atividade antioxidante e compostos fenólicos dos doces. Todas as determinações foram realizadas de acordo com a metodologia da AOAC (2005).

Os carboidratos foram determinados por meio de diferença entre umidade, cinzas, proteínas e lipídeos, os lipídeos através da extração contínua em aparelho tipo Soxhlet, as proteínas pelo método de Kjeldahl, a fibra bruta através do método gravimétrico, os açúcares redutores através do procedimento volumétrico, para as cinzas foi realizado o procedimento de resíduo por incineração, os sólidos solúveis pela técnica de refratometria, a umidade determinada pela secagem em estufa, à temperatura de 105°C, o pH realizado com pHmetro digital e a acidez titulável através de titulação com NaOH 0,1 mol/L.

O valor calórico foi estimado utilizando a equação, $\text{kcal}/100\text{ g} = (\text{P} \times 4) + (\text{L} \times 9) + (\text{CH} \times 4)$, onde: P = concentração de proteína; L = concentração de lipídios; CH = teor de carboidratos (ATWATER, 1902).

2.7 OBTENÇÃO DE EXTRATOS, CARACTERIZAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE

Os extratos foram obtidos a partir de 1g de cada doce *light* (com mesocarpo e sem mesocarpo), o qual foi diluído em 27 mL de solução contendo distintos solventes (água

destilada e metanol/2:8). Em seguida, cada mistura foi homogeneizada em agitador magnético por uma hora à temperatura ambiente para obtenção dos extratos. Todos os extratos foram armazenados em vidro âmbar e permaneceram em freezer (-20°C) até posteriores análises (DE SOUZA et al., 2018).

2.7.1 Compostos fenólicos

A concentração dos compostos fenólicos dos extratos metanólicos dos doces foi determinada utilizando o método de Folin Ciocalteu, modificado por Roesler et al. (2007). Foram utilizados extratos na proporção de 1:10 (p/v). Inicialmente, pipetou-se 500 µL do extrato em um tubo de ensaio (10ml), completou-se com 0,5 µL do Folin Ciocalteu (1:10). Em seguida, foram adicionados 0,5 µL de uma solução de carbonato de sódio (20%), seguido por 3,5 µL de água destilada e a mistura homogeneizada usando um vórtice. A mistura foi então incubada à temperatura ambiente por 2h para permitir o desenvolvimento da cor. A absorbância foi medida a 725 nm. Os resultados foram expressos em mg de equivalentes de ácido gálico (AG) por grama de extrato (mg EAG.g-1).

2.7.2 Atividade antioxidante

A determinação da capacidade antioxidante dos extratos ocorreu pela desativação do radical livre DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazila), os quais foram avaliados quanto a sua capacidade em doar hidrogênio para DPPH de acordo com a metodologia de Yamaguchi et al. (1998). Foi realizada a leitura em espectro UV-VIS em comprimento de onda de 517 nm. A porcentagem de sequestro do radical DPPH, foi calculada através da seguinte equação:

$$\% \text{ Sequestro} = \frac{(\text{Absorbância do controle} - \text{Absorbância da amostra}) \times 100}{\text{Absorbância do controle}}$$

2.8 ANÁLISE SENSORIAL DOS PRODUTOS

A análise sensorial foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Pernambuco, sob o parecer 3.382.917. Foi realizada no Laboratório de Técnica Dietética da Universidade de Pernambuco, Campus Petrolina. Participaram da análise sensorial somente os provadores maiores de 18 anos, cujos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foram devidamente assinados.

A avaliação foi realizada com provadores não treinados, em um número de 50 indivíduos, de acordo com as recomendações do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2005). Os participantes foram estudantes de graduação, pós-graduação e funcionários que foram

recrutados em seu ambiente de estudo ou trabalho, na Universidade de Pernambuco *Campus Petrolina*.

2.9 TESTES DE ACEITAÇÃO POR ESCALA HEDÔNICA E DE INTENÇÃO DE COMPRA

Com o teste da escala hedônica, o indivíduo expressa o grau de gostar ou de desgostar de um determinado produto, de forma globalizada ou em relação a um atributo específico. A escala utilizada foi a de 9 pontos, sendo 1 (desgostei extremamente), 2 (desgostei muito), 3 (desgostei moderadamente), 4 (desgostei ligeiramente), 5 (indiferente), 6 (gostei ligeiramente), 7 (gostei moderadamente), 8 (gostei muitíssimo) e 9 (gostei extremamente). As amostras foram codificadas com algarismos de três dígitos, com numeração aleatória. Já o teste de intenção de compra utilizado foi o de 5 pontos, sendo 1 (certamente não compraria), 2 (provavelmente não compraria), 3 (talvez comprasse, talvez não comprasse), 4 (provavelmente compraria) 5 (certamente compraria). As amostras, ainda foram aleatorizadas e apresentadas ao julgador para avaliar o quanto gostou ou desgostou de cada uma delas através da escala previamente definida (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005).

3 DELINEAMENTO ESTATÍSTICO

Inicialmente, os dados foram tabulados no Microsoft Excel 2013. Na análise descritiva foram realizadas as médias, desvio padrão e porcentagens. Nos testes de inferências estatística, as variáveis qualitativas contínuas foram testadas quanto à normalidade da distribuição pelo teste de *Shapiro Wilk* e homogeneidade de variâncias pelo teste de *Levene*. Assumiram distribuição normal, sendo os grupos independentes comparados pelo Teste T. No comparativo entre as médias, foi utilizada a análise de variância (ANOVA), quando os critérios de homocedasticidade e distribuição normal foram atingidos, e posteriormente foi realizado o teste de *Tukey*. O teste de *Kruskal Wallis* com comparação por pares foi utilizado quando os critérios de normalidade e/ou homocedasticidade não foram atingidos, sendo apresentados como medianas e desvio padrão. Foi estabelecido um nível de significância de 0,05 para rejeição de hipótese nula. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software estatístico SPSS, versão 25.0.0.0.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A determinação do peso total da jaca dura resultou em 5.000g (100%). A pesagem de suas partes, como a polpa totalizou em 2.235g (44,7%), a casca em 1.597g (31,94%), o mesocarpo em 746g (14,92%), as sementes em 422g (8,44%). O peso total de subprodutos

(casca, mesocarpo e sementes) foi de 2.765g (55,3%). Com o desenvolvimento de um doce utilizando tanto a polpa quanto o mesocarpo é possível aproveitar 59,62% do fruto, enquanto que um doce apenas com a polpa esse aproveitamento decresce para 44,7%.

De acordo com os valores expressos na Tabela 3, os doces não apresentaram diferenças significativas quanto ao conteúdo de cinzas, açúcares redutores, carboidratos e proteínas. Os doces diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) quanto aos teores de umidade, pH, acidez, sólidos solúveis, fibra bruta, lipídeos e valor calórico, sendo a F1 o doce com maior caloria. O doce com mesocarpo apresentou pH mais reduzido e conseqüentemente, acidez aumentada.

A concentração de cinzas foi semelhante ao doce misto *light* desenvolvido por Brandão (2015). Os açúcares redutores do presente estudo tiveram resultados próximos ao doce *light* de morango, 12,8g/100g, formulado por Chim; Zambiasi e Bruscatto (2009). Comparando o conteúdo de proteínas com esse mesmo estudo, o doce desses autores, apresentou 0,77g/100g uma quantidade mais reduzida desse nutriente.

Os doces *light* possuem um valor mais reduzido de carboidratos por ter uma redução de açúcar em seu conteúdo. O doce de pêsego *light* formulado por Chim; Zambiasi; Rodrigues (2017) teve valor de carboidrato de 46,7g/100g, bem próximo ao do presente trabalho.

Em relação à umidade, o doce com mesocarpo apresentou valor superior ao doce apenas com polpa, devido ao menor conteúdo de sólidos solúveis, pois nessa formulação parte da polpa foi substituída por mesocarpo. Além da maior adição de água durante o desenvolvimento da formulação F2 (CHIM; ZAMBIAZI; RODRIGUES, 2017).

Como foi observado em um produto desenvolvido com o mesocarpo de melancia por Guimarães, De Freitas e Da Silva (2010), após a cocção ocorreu um aumento da acidez em decorrência da formação de compostos voláteis com características ácidas, e a polpa da jaca em sua composição, já possui um valor de pH reduzido. Em um estudo de caracterização realizado por Porcino (2017), foi encontrado o valor de pH 5,5. Ambos os doces também apresentam pH reduzido e acidez aumentada, pela adição de ácido cítrico ao fim do seu preparo para evitar a hidrólise péctica.

Tabela 3- Caracterização físico-química e nutricional dos doces de jaca cremosos sem e com mesocarpo, Petrolina-Pernambuco, 2020.

Determinações	Doces <i>light</i>	
	Sem mesocarpo	Com mesocarpo
Umidade (g.100g-1)	42,9 ± 4,3 ^a	54,6 ± 4,2 ^b
Cinzas (g.100g-1)	1,79 ± 0,02 ^a	1,98 ± 0,2 ^a
pH (g.100g-1)	6,17 ± 0,02 ^a	5,39 ± 0,005 ^b
Acidez (g.100g-1)	1,46 ± 0,1 ^a	2,73 ± 0,05 ^b
Açúcares redutores (g.100g-1)	10,06 ± 1,3 ^a	14,08 ± 1,9 ^a

Sólidos solúveis (g.100g-1)	46,5 ± 0,1 ^a	40,3 ± 0,0 ^b
Fibra bruta (g.100g-1)	1,61 ± 0,02 ^a	3,27 ± 0,4 ^b
Carboidratos (g.100g-1)	41,1 ± 0,6 ^a	46,5 ± 6,4 ^a
Proteínas (g.100g-1)	2,82 ± 0,03 ^a	2,06 ± 0,2 ^a
Lipídeos (g.100g-1)	0,2 ± 0,007 ^a	0,6 ± 0,08 ^b
Valor calórico (Kcal.100g-1)	174,8 ± 2,9 ^a	202,5 ± 27,5 ^b

Fonte: Próprio autor (2020). Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa pelo teste pelo teste t ($p < 0,05$).

Os doces *light*, independente da sua composição, apresentaram teores de sólidos solúveis reduzidos pela quantidade de açúcar utilizado em sua formulação, pois o teor final para doces cremosos não deve ser inferior a 55° Brix, de acordo com Brasil (1978).

No doce com mesocarpo esse valor é ainda menor, em virtude da substituição de parte da polpa, pois essa porção do fruto tem maior concentração de sólidos solúveis (DE SOUZA et al., 2011). Em um estudo realizado por Chim, Zambiasi e Bruscatto (2009), foram desenvolvidos doces de morango *light*, cujos valores de sólidos solúveis variaram entre 46 e 47° Brix, semelhantes ao doce sem mesocarpo do presente trabalho.

Frutos que contém teores mais elevados de sólidos solúveis são os preferidos para a industrialização, pois são sinônimos de maior rendimento e menor custo operacional (FONSECA, 2010). Nesse contexto, pode-se destacar a jaca dura, que possui um teor elevado de sólidos solúveis (26-27° Brix), se comparado a outras frutas, como o maracujá (11-14° Brix) e a maçã (14-14,8° Brix) (DE SOUZA et al., 2011).

A concentração de fibra bruta foi menor no doce contendo apenas polpa, pois o mesocarpo possui um maior conteúdo de fibra em sua composição (SCHNELL et al., 2001). No produto elaborado por Guimarães, De Freitas; Da Silva (2010), a formulação controle possuía 0g de fibras, com a adição de 30% de mesocarpo de melancia, esse valor aumenta para 2,51 g em 100 g do alimento.

Os doces de frutas, mesmo os convencionais, ou seja, sem redução de açúcar, possuem um conteúdo lipídico baixo. A quantidade desse nutriente no presente estudo, foi próxima a observada no doce *light* dos autores Chim, Zambiasi e Bruscatto (2009).

De acordo com Prette (2012), o mesocarpo possui conteúdo calórico maior do que a polpa da fruta, a depender do seu estágio de maturação. A polpa da jaca com menor nível de maturação possui 51 kcal/ 100g, enquanto o mesocarpo possui 54,4 kcal/100g. Entretanto, apesar do doce com mesocarpo possuir maior caloria, é um produto que contém maior quantidade de fibra e a sua ingestão pode melhorar o controle glicêmico e diminuir a hiperinsulinemia em pacientes portadores de diabetes do tipo 2 (CHANDALIA et al., 2000).

As três formulações de doce de morango *light* desenvolvido por Chim, Zambiazzi; Bruscatto (2009) apresentaram valores entre 169,3, 174,9 e 176,9 kcal, conteúdo calórico próximos aos do presente estudo.

Na Tabela 4, observa-se os compostos bioativos dos doces. A adição do mesocarpo possivelmente exerceu influência ($p < 0,05$) na atividade antioxidante do doce, pois a jaca do presente trabalho foi coletada em uma região onde há grande incidência de luz que pode ter sido reponsável por favorecer o surgimento de cascatas de radicais livres e, conseqüentemente, de mecanismos capazes de combatê-los (LIMA et al., 2007).

A formulação com mesocarpo apresentou maior potencial antioxidante com inibição do radical em 30 minutos, enquanto a formulação sem mesocarpo apresentou menor potencial antioxidante e necessitou de 60 minutos para a inibição do radical.

Ainda na Tabela 4, é possível observar diferença estatística significativa ($p < 0,05$) nos compostos fenólicos dos doces. O doce sem mesocarpo apresentou a maior média no que se refere à esse composto bioativo.

Tabela 4- Caracterização de compostos bioativos dos doces de jaca cremosos *light* sem e com mesocarpo

Determinações	Doces <i>light</i>	
	Sem mesocarpo	Com mesocarpo
Atividade antioxidante (%)	37,5 ± 9,1 ^a	99,9 ± 0,0 ^b
Compostos fenólicos (mg/EAG por 100g de extrato)	7,59 ± 0,52 ^a	2,66 ± 0,37 ^b

Fonte: Próprio autor (2020). Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa pelo teste pelo teste t ($p < 0,05$).

Stafussa (2018) em seu estudo sobre caracterização dos compostos bioativos de polpas de frutas *in vitro*, identificou a polpa da jaca como a menor atividade antioxidante (176,85/100g) dentre as 45 frutas analisadas. Em um estudo realizado por Moraes et al (2013) sobre a determinação do potencial antioxidante *in vitro* de frutos do cerrado brasileiro, a porção do *Caryocar brasiliense* Cambess (Pequi) que apresentou maior atividade antioxidante foi o mesocarpo, seguido do pedúnculo, das sementes, e por fim, da polpa do fruto. Esses dados corroboram para a maior atividade antioxidante do doce que teve a adição de mesocarpo de jaca no presente estudo.

Almeida et al (2011) identificaram na polpa da jaca 29,00 mg/100g de compostos fenólicos. Vazhacharickal et al (2015) identificaram 23,3 mg/100g de compostos fenólicos. Os dados identificados no presente estudo não estão próximos às pesquisas anteriormente relatadas. Esse fato pode ser justificado, provavelmente pelo o uso da temperatura e tempo de exposição ao calor no desenvolvimento dos doces, já que Paraginsk et al (2015) avaliaram os

efeitos da temperatura no teor de compostos bioativos com potencial antioxidante em grãos de milho e confirmou que o aumento da temperatura acelera a degradação desses compostos, principalmente os lipofílicos, como os carotenoides. O processamento dos alimentos, entretanto, pode afetar o teor, a atividade e a biodisponibilidade destes compostos (SILVA, 2017).

De acordo com os resultados expressos na Tabela 6, os doces não apresentaram diferenças significativas quanto ao valor de pH. Porém, quanto à umidade, cinzas, acidez, fibra bruta, carboidratos, proteínas e lipídeos, o doce F1 apresentou maior diferença estatística ($p \leq 0,05$) em relação aos outros doces. As formulações F3, F4 e F5 não apresentaram diferença estatística entre si.

Os resultados das análises químicas da farinha de semente de jaca torrada estão na Tabela 5.

Tabela 5- Caracterização físico-química e nutricional da farinha de semente de jaca torrada

Determinações	Farinha de semente de jaca torrada
Umidade	5,22 ± 0,9
Proteínas	12,07 ± 0,1
Lipídeos	0,21 ± 0,01
Carboidratos	56,7 ± 0,9
Fibra bruta	5,8 ± 0,2
Cinzas	2,8 ± 0,02

Fonte: Próprio autor (2020). Dados apresentados para 100g do produto em base seca e expressos em média e desvio padrão.

Os valores mais elevados de umidade, cinzas, acidez, fibra bruta, carboidratos, proteínas e lipídeos nas formulações F3, F4 e F5 justifica-se pela adição do mesocarpo e da farinha da semente de jaca torrada nos doces. Os estudos da composição da farinha da semente de jaca ainda são escassos, porém, é possível afirmar que possui uma ótima fonte de fibras (CHIOCCHETTI et al., 2013). Na caracterização dos componentes da jaca realizada por Prette (2012), foram encontradas quantidades significativas de fibra e proteínas no mesocarpo.

Os valores de proteínas (16g/100g) e de fibras (4,1g/100g) identificados na farinha da semente de jaca no estudo realizado por Luciano (2016) são bem próximos às quantidades encontradas no presente estudo, proteínas 12,07g/100g e fibras 5,8g/100g. E a farinha de semente de jaca torrada pode ser considerada um produto com alto conteúdo de fibra, de acordo com a Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998 da ANVISA.

Os resultados obtidos, confirmam o alto teor de fibras e proteínas presentes na farinha da semente de jaca torrada e no mesocarpo. As formulações F3, F4 e F5 por conterem mais de

3g de fibra em 100g de doce são consideradas fonte de fibra de acordo com a Portaria n° 27, de 13 de janeiro de 1998 da ANVISA.

No estudo realizado por Landim et al (2012) com formulação de quibes utilizando proporções diferentes de farinha de semente de jaca em substituição parcial e total da farinha de trigo integral, houve maior diferença quanto ao conteúdo de fibras apenas nas amostras com substituição de 80% e 100% de farinha de semente de jaca, confirmando a alta quantidade de fibras na farinha de semente de jaca.

Tabela 6- Caracterização físico-química e nutricional de doces de jaca cremosos, adicionados ou não de sementes

Determinações	Doces de jaca cremosos			
	F1	F3	F4	F5
Umidade (g.100g-1)	42,9 ± 4,3 ^a	55,06 ± 0,2 ^b	55,6 ± 0,5 ^b	56,08 ± 0,7 ^b
Cinzas (g.100g-1)	1,79 ± 0,02 ^a	2,26 ± 0,14 ^{ab}	2,54 ± 0,28 ^{ab}	2,82 ± 0,42 ^b
pH (g.100g-1)	6,17 ± 0,02 ^a	6,3 ± 0,3 ^a	6,59 ± 0,6 ^a	7,19 ± 0,9 ^a
Acidez (g.100g-1)	1,46 ± 0,1 ^a	2,81 ± 0,04 ^b	2,91 ± 0,09 ^b	2,99 ± 0,1 ^b
Fibra bruta (g.100g-1)	1,61 ± 0,02 ^a	3,85 ± 0,29 ^b	4,43 ± 0,58 ^b	5,01 ± 0,87 ^b
Carboidratos (g.100g-1)	41,1 ± 0,6 ^a	52,1 ± 2,83 ^{ab}	57,7 ± 5,67 ^b	63,5 ± 8,5 ^b
Proteínas (g.100g-1)	2,82 ± 0,03 ^a	3,2 ± 0,6 ^{ab}	4,4 ± 1,2 ^{ab}	5,6 ± 1,8 ^b
Lipídeos (g.100g-1)	0,2 ± 0,007 ^a	0,61 ± 0,01 ^b	0,64 ± 0,02 ^b	0,66 ± 0,03 ^b
Valor calórico (Kcal.100g-1)	174,8 ± 2,9 ^a	227,1 ± 13,8 ^{ab}	254,6 ± 27,6 ^b	282,5 ± 41,4 ^b

Fonte: Próprio autor (2020). F1: doce de jaca cremoso sem mesocarpo; F3: doce de jaca cremoso com mesocarpo adicionado de 5% de semente; F4: doce de jaca cremoso com mesocarpo adicionado de 10% de semente; F5: doce de jaca cremoso com mesocarpo adicionado de 15% de semente. Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa pelo teste t (p<0,05).

O aumento na adição de farinha de sementes de jaca torradas elevou também o valor calórico dos doces, uma vez que a farinha de semente de jaca é fonte de carboidratos (PRETTE, 2012).

Esses produtos, foram submetidos à análise sensorial por 50 (cinquenta) provadores não treinados. A equipe abrangeu indivíduos de ambos os sexos dos quais, 68% eram do sexo feminino e 32% do sexo masculino e com idades entre 18 e 40 anos.

Na Tabela 7, é possível observar as medianas do teste de aceitação dos doces. O doce de jaca controle (F1), apresentou maior aceitação em relação aos doces modificados (F3, F4 e F5), sendo que estes, não apresentaram diferenças estatísticas entre si. A escala de aceitação utilizada foi de 1 a 9 pontos.

Na Tabela 8, está representada à intenção de compra dos doces. A formulação controle apresentou maior diferença estatística em relação aos doces modificados na intenção de compra, porém, estes doces não obtiveram diferenças estatísticas entre si. A escala utilizada foi a de 1 a 5 pontos.

A formulação F1 foi a mais bem avaliada pelos julgadores, tanto na análise sensorial, quanto na intenção de compra. Em relação aos doces menos aceitos, 52% dos provadores relataram não ter gostado do sabor, 12% do sabor e da textura e 10% apenas da textura.

Tabela 7- Mediana de aceitação dos provadores para as quatro formulações de doces de jaca cremosos

Teste de aceitação	Grupos			
	F1	F3	F4	F5
Notas	8,0±1,59 ^a	5,0±1,96 ^b	4,0±2,17 ^b	4,0±2,02 ^b

Fonte: Próprio autor (2020). Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa pelo teste de *Kruskal Wallis* ($p < 0,05$).

Tabela 8- Média dos valores atribuídos pelos provadores para as quatro formulações de doces de jaca cremosos, Petrolina-Pernambuco, 2020.

Intenção de compra	Grupos			
	F1	F3	F4	F5
Media	4,30 ^a	2,68 ^b	2,50 ^b	2,72 ^b
Desvio padrão	0,97	1,07	1,21	1,14
Intervalo de confiança	4,02-4,58	2,37-2,99	2,12-2,85	2,04-3,04

Fonte: Próprio autor (2020). Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa pelo teste de *Tukey* ($p < 0,05$).

Do total de 50 julgadores, 32% dos participantes relataram sentir sabor de café nas amostras F3, F4 e F5, as quais tiveram adição de semente torrada de 5%, 10%, 15%, respectivamente. Em um estudo desenvolvido por Spada et al (2018), foi realizada a secagem das sementes de jaca em estufa, seguida da sua torrefação, que resultou em um sabor característico de cacau. Posteriormente, a farinha de semente de jaca foi utilizada em substituição parcial e total do cacau em pó em cappuccinos.

Ainda sobre o estudo de Spada et al (2018), foi realizada a adição de semente de jaca torrada em cappuccinos em diferentes quantidades, 50%, 75% e 100%. No cappuccino adicionado de 50% e 75% a aceitação da escala hedônica variou entre gostei ligeiramente e gostei moderadamente, enquanto que na adição de 100%, a aceitação variou entre indiferente e gostei ligeiramente. Esses resultados confirmam uma melhor aceitação do cappuccino com a menor adição da farinha de farinha de semente de jaca torrada.

Em um estudo realizado por Erkel (2015) com desenvolvimento de cookies adicionando farinha de cascas de abacaxi em diferentes quantidades 8%, 16% e 24%, as formulações padrão (sem a farinha do resíduo) e a que recebeu a menor adição da farinha (8%) foram as que obtiveram maior índice de aceitação, atingindo 70%.

De acordo com Teixeira; Menert; Barberta (1987) para um produto ser bem aceito pelos provadores deve atingir uma porcentagem maior ou igual a 70%. O doce controle (F1)

apresentou 83,1% de preferência, enquanto os doces adicionados de mesocarpo e semente de jaca torrada F3, F4 e F5, apresentaram 53,1%, 48,2% e 57,5%, nessa ordem.

Em relação à intenção de compra, em um estudo desenvolvido por Medeiros et al (2011) foi elaborado um iogurte à base de jaca, as médias encontradas foram 3,23 e 3,36 que variam entre, talvez comprasse, talvez não comprasse e provavelmente compraria. Esses valores não se aproximam de nenhum dos doces desenvolvidos no presente trabalho, pois a formulação F1 variou entre, provavelmente compraria e certamente compraria, enquanto as formulações F3, F4, e F5 variaram entre, provavelmente não compraria e talvez comprasse, talvez não comprasse.

5 CONCLUSÃO

A utilização do mesocarpo e da farinha de semente de jaca torrada nos doces agregou maior conteúdo de fibras e proteínas, afirmando o potencial do aproveitamento integral dos alimentos, do ponto de vista nutricional. Nesse sentido, esse tipo de prática é responsável pela maior oferta de nutrientes para o consumo humano, pela redução de resíduos, além de ser uma alternativa acessível e econômica. Contudo, os doces com adição desses subprodutos não foram bem aceitos sensorialmente e, conseqüentemente, no teste de intenção de compra não obtiveram bons resultados. Em contrapartida, o doce de jaca apenas com polpa foi o mais bem aceito sensorialmente, porém não foi classificado como um produto fonte de fibra.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A. C. S.; DA SILVA, A. G. **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.
- ALMEIDA, M.M.B.; SOUSA, P.H.M.; ARRIAGA, A.M.C.; PRADO, G.M.; MAGALHÃES C.E.C.; MAIA, G.A.; LEMOS, T.L.G. Bioactive compounds and antioxidant activity of fresh exotic fruits from northeastern Brazil. **Food Research International** v.44, n. 7, p. 2155-2159, 2011.
- AOAC. **Official Methods of Analysis. By: Association of Official Analytical Chemists**. 16 th International Ed., Washington, D.C., U.S.A, 1995.
- ATWATER, W.O. **Principles of Nutrition and Nutritive Value of Food**, United States Department of Agriculture Farmer's Bulletin, 1902.

BEZERRA, J.E.F.; DA SILVA JUNIOR, J. F.; DE LIRA JÚNIOR, J. S. Caracterização de germoplasma de jaqueira em Pernambuco por meio de descritores agronômicos. **Embrapa Tabuleiros Costeiros-Artigo em anais de congresso**. Magistra, Cruz das Almas, v. 25, n. especial, p. 162-163, 2013.

BRANDÃO, T.M. **Processamento a vácuo e armazenamento de doce misto dietético e funcional de frutas do cerrado**. 2015. 181 f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos)-Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2015.

BRASIL. **Portaria n° 27 de 13 de janeiro de 1998**. Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar. DOU, 16/01/1998, Seção 1, p. 01.

BRASIL **Resolução Normativa n.º 9**, de 11 de dezembro de 1978. Atualiza a Resolução n° 52/77 da antiga Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos - CNNPA. DOU, 11/12/1978, Seção 1, p. 01.

CHANDALIA, M.; GARG, A.; LUTJOHANN, D.; VON BERGMANN, K.; GRUNDY, S.M.; BRINKLEY, L.J. Beneficial effects of high dietary fiber intake in patients with type 2 diabetes mellitus. **New England Journal of Medicine**, v. 342, n. 19, p. 1392-1398, 2000.

CHIM, J.F.; ZAMBIAZI, R.C.; BRUSCATTO, M.H. Doces em massa *light* de morango: caracterização físico-química e sensorial. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 17, n. 3, p. 295-301, 2009.

CHIM, J.F, ZAMBIAZI, R.C.; RODRIGUES, S.R. Caracterização físico-química e sensorial de doce de pêsego convencional e daqueles com baixo valor calórico. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.19, n.1, p.45-51, 2017.

CHIOCCHETTI, G.M.; FERNANDES, E.A.N.; BACCHI, M.A.; PAZIM, R.A. Mineral composition of fruit by-products evaluated by neutron activation analysis. **Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry**, v. 297, n. 3, p. 399-404, 2013.

DE SOUZA, H.R.S.; DE 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.

DE SOUZA, M.S.D.S.; COSTA, R.A.; CHAVES, A.C.S.D.; NUNES, T.P.; OLIVEIRA JÚNIOR A.M. Desenvolvimento e avaliação de passas de jaca obtidas por desidratação

osmótica seguida de secagem convectiva. **Journal of Health Sciences**, v. 13, n. 2, p. 89-94, 2011.

ERKEL, A.; DE ÁVILA, C.A.; ROMEIRO, M.M.; DOS SANTOS, E.F.; SARMENTO, U.C.; NOVELLO, D. Utilização da farinha da casca de abacaxi em cookies: caracterização físico-química e aceitabilidade sensorial entre crianças. **Revista Uniabeu**, v. 8, p. 272-288, 2015.

FONSECA, V.J. de A. **Caracterização, seleção e propagação vegetativa de genótipos de jaqueira**. 2010. 109 f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias). Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas- Bahia, 2010.

GUIMARÃES, R.R.; DE FREITAS, M.C.J.; DA SILVA, V.L.M. Bolos simples elaborados com farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris*, sobral): avaliação química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 2, p. 354-363, 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 4^a ed. São Paulo: IMESP, 2005. 1020p.

LANDIM, L.B.; BONOMO, R.C.F.; REIS, R.C.; DA SILVA, N.M.C.; VELOSO, C.M.; FONTAN, R.C.I. Formulação de Quibes Com Farinha de Semente de Jaca. **UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde**, v 14, p. 87-93, 2012.

LIMA, A.; SILVA, A.M.O.; TRINDADE, R.A.; TORRES, R.P.; FILHO, J.M. Composição química e compostos bioativos presentes na polpa e na amêndoa do pequi (*Caryocar brasiliense*, Camb.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 695-698, 2007.

LUCIANO, C.G. **Caracterização da farinha e do amido isolado da semente de jaca e comportamento reológico de dispersões de amido**. 2016. 142 f. (Doutorado em Engenharia de Materiais). Universidade de São Paulo-USP, Pirassununga- São Paulo, 2016.

MEDEIROS, T.C.; MOURA, A.S.; ARAÚJO, K.B.; AQUINO, L.C.L de. Elaboração de iogurte de jaca: Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. **Scientia Plena**, v. 7, p1-4, 2011.

MORAIS, M.L.; SILVA, A.C.R.; ARAÚJO, C.R.R.; ESTEVES, E.A.; DESSIMONI-PINTO, N.A.V. Determinação do potencial antioxidante in vitro de frutos do Cerrado brasileiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 2, p. 355-360, 2013.

OLIVEIRA, C. C. A.; DA SILVA, J. M.; REIS, T. C.; NUNES, J. E. A.; LIMA, D. E. da S. Aproveitamento integral dos alimentos: Contribuições para melhoria da qualidade de vida e meio ambiente de um grupo de mulheres da cidade do Recife-Pe. **CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA DOMÉSTICA**. p. 1-9, 2009.

PRETTE, A. P. **Aproveitamento de polpa e resíduos de jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) através de secagem convectiva**. 2012 161 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-Paraíba, 2012.

PORCINO, G.O. **Potencial tecnológico da jaca mole: caracterização e processamento**. 2017. 47f. (Trabalho de conclusão de curso). Universidade Federal da Paraíba, Areia-Paraíba, 2017.

ROESLER, R.; MALTA, L.G.; CARRASCO, L.C.; HOLANDA, R.S.; SOUZA, C.A.L.; PASTORE, G. M. Atividade antioxidante de frutas do cerrado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 53-60, 2007.

SANTOS, CT (2009) Farinha da semente de jaca: caracterização físico-química e propriedades funcionais. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga. 73p.

SCHNELL, R.J.; OLANO, C.T.; CAMPBELL, R.J.; CASTANHO, J.S. AFLP analysis of genetic diversity within a jackfruit germplasm collection. **Scientia Horticulturae**, v. 91, n. 3-4, p. 261-274, 2001.

SILVA, M. B. de; RAMOS, A. M. Composição química, textura e aceitação sensorial de doces em massa elaborados com polpa de banana e banana integral. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 56, n.5, p. 551-554, 2009.

SPADA, F.P.; DA SILVA, P.P.M.; MANDRO, G.F.; MARGIOTTA, G.B.; SPOTO, M.H.F.; CANNIATTI-BRAZACA, S.G. Physicochemical characteristics and high sensory acceptability in cappuccinos made with jackfruit seeds replacing cocoa powder. **PloS one**, v. 138, 2018.

STAFUSSA, A.P. **Caracterização dos compostos bioativos, propriedades reológicas, atividade antimicrobiana e digestão in vitro de polpas de frutas.** 2018. 141f. Tese (Doutorado em Engenharia dos Alimentos). Universidade Federal do Paraná, Curitiba-Paraná, 2018.

TEIXEIRA, E.; MENERT, EM.; BARBERTA, PA. **Análise sensorial de alimentos.** Florianópolis: UFSC, 1987. 180 p.

VAZHACHARICKAL, P.J.; SAJESHKUMAR, N.K.; MATHEW, J.J; KURIAKOSE, A.C.; ABRAHAM, B.; MATHEW, R.J.; ALBIN, A.N.; THOMSON, D.; THOMAS, R.S.; VARGHESE, N.; SOPHYIAMOL, J. Chemistry and medicinal properties of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*): **International Journal of Innovative Research and Review**, v. 3, n. 2, p. 83-95, 2015.

VIEIRA, L. S.; VIEIRA, C. R.; FARIA, T., AZEREDO, E. M. C. Aproveitamento integral de alimentos: desenvolvimento de bolos de banana destinados à alimentação escolar. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 11, n. 1, p. 185-194, 2013.

YAMAGUCHI, T.; TAKAMURA, T.; MATOBA, T.; TERAU, J. HPLC method for evaluation of the free radical – scavenging of foods by using 1.1-diphenyl-2-pycrylhydrazyl. **Bioscience, Biotechnology and Biochemistry**, v. 62, n. 6, p. 1201-1204, 1998