

## Desenvolvimento e caracterização de farinha obtida a partir da casca do jenipapo (*Genipa americana* L.).

### RESUMO

O aproveitamento integral dos alimentos consiste na utilização de partes não convencionais que frequentemente são descartadas, tais como folhas, talos, cascas e sementes, estes não fazem parte dos hábitos alimentares da maioria das populações, porém podem ser importante fonte de nutrientes. Desta forma, neste estudo objetivou-se elaborar e caracterizar uma farinha obtida a partir da casca do jenipapo, evitando seu descarte. Para tanto, após a obtenção do jenipapo na feira das Rocas na cidade de Natal/RN, o jenipapo teve sua casca separada e destinada a fabricação de farinha a partir de técnicas padronizadas em laboratório e depois foi submetida a análises físico-químicas. A farinha apresentou boa umidade, dificultando o desenvolvimento microbiano e facilitando a produção de massas, devido a não formação de grumos. Assim, conclui-se que a utilização da casca de jenipapo na elaboração de farinha é viável, devido ao seu rendimento e também visando o aproveitamento de resíduos fontes de nutrientes. Além disso, a farinha elaborada possui fluxograma de processamento aplicável à população geral.

**PALAVRAS-CHAVE:** Jenipapo, Farinha, Aproveitamento integral.

**Fernanda Pereira de Souza**

[fernandapsnutri@hotmail.com](mailto:fernandapsnutri@hotmail.com)

[orcid.org/0000-0001-6001-2749](https://orcid.org/0000-0001-6001-2749)

Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, Paraíba, Brasil.

**Keicy Priscila Maciel Vieira**

[keicy\\_priscila@gmail.com](mailto:keicy_priscila@gmail.com)

[orcid.org/0000-0001-9667-412X](https://orcid.org/0000-0001-9667-412X)

Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, Paraíba, Brasil

## INTRODUÇÃO

### APROVEITAMENTO INTEGRAL

O Brasil é considerado um dos maiores produtores de frutas em todo o mundo, isso se deve a sua situação geográfica e seus variados climas, o que torna possível o cultivo de inúmeras espécies frutíferas. Os frutos nativos brasileiros estão entre os mais saborosos e nutritivos do mundo, porém muitos deles são conhecidos apenas pela população local ou aparecem sazonalmente em algumas regiões específicas (FERREIRA et al., 2005).

A região Nordeste caracteriza-se por ser de clima quente e tropical, sendo conhecida como região de grande biodiversidade. Essa biodiversidade se destaca devido às inúmeras espécies nativas pouco conhecidas que fornecem frutos com características peculiares e que podem assumir um importante papel na sobrevivência de populações nativas (SANTOS, 2001; AGOSTINI-COSTA et al., 2006).

A utilização dos frutos pode influenciar tanto a fonte de renda da população, a partir da comercialização *in natura* ou processada dos frutos, como também na questão nutricional, através de seu consumo, contribuindo assim com a diversidade nutricional (SILVA et al., 2001).

Uma das formas de reduzir o desperdício alimentar é através da prática do aproveitamento integral dos alimentos, que consiste na utilização de partes não convencionais que frequentemente são descartadas, tais como folhas, talos, cascas e sementes, tal prática contribui com o meio ambiente diminuindo a produção de lixo orgânico, e ainda evita o desperdício de nutrientes em potencial que poderiam ser incorporados a outros alimentos, contribuindo para a redução da insegurança alimentar, além disso, o planejamento para as compras e a seleção dos alimentos no prato, também contribuem para a diminuição do desperdício (SILVA, 2015).

Dessa maneira, a atenção mundial está focada na possibilidade de aproveitamento máximo dos recursos alimentícios disponíveis, buscando associar uma melhoria do valor nutritivo da dieta das populações e a redução dos resíduos das indústrias de alimentos, sobretudo aquelas que processam frutas e hortaliças (PEREIRA et al., 2008). A depender da fruta, os principais resíduos gerados são: casca, caroço ou sementes e bagaço. Esses resíduos, quando

aproveitados, servem apenas de base para ração animal, enquanto poderiam ser utilizados para a obtenção de subprodutos, principalmente por possuírem em sua composição vitaminas, minerais, fibras e compostos antioxidantes importantes para as funções fisiológicas, além do seu baixo custo, minimizando o desperdício de alimentos e gerando uma nova fonte alimentar (SILVA, ZAMBIAZI, 2008; ROGERIO et al., 2007; DE SOUZA et al., 2012).

Uma alternativa que vem ganhando corpo desde o início da década de 1970 visando minimizar esse problema, consiste no aproveitamento de resíduos (principalmente cascas) de frutas como matéria-prima para a produção de alimentos perfeitamente passíveis de uso na alimentação humana. Neste aspecto, algumas indústrias brasileiras já aproveitam esses resíduos para fins comerciais, como é o caso da pectina extraída a partir de cascas de laranja, limão e maçã (DURIGAN; YAMANAKA, 1987).

Entre as espécies frutíferas encontradas no Nordeste, destaca-se a *Genipa americana* L., originária da América Central, mas disseminada pelas diversas regiões tropicais úmidas das Américas, Ásia e África, sendo popularmente conhecida como jenipapo ou jenipá (ANDRADE et al., 2000; SILVA et al., 2001).

Este fruto raramente é consumido *in natura*, portanto tem sido utilizado de forma artesanal como matéria-prima para produção de compotas, cristalizados, sorvetes, refrescos, licor e vinho. É constituído por uma casca mole, parda ou pardacenta - amarelada, membranosa, fina e enrugada, polpa com odor característico, muito forte, sabor doce acidulado, envolvendo numerosas sementes achatadas (CAVALCANTE, 1974). Apesar de sua grande utilização na elaboração de produtos, a mesma não tem um aproveitamento integral, uma vez que sua polpa é utilizada e normalmente sua casca é desperdiçada, desta forma aumentando a produção de lixo orgânico e desperdiçando nutrientes em potencial que poderiam está sendo incorporados a outros alimentos.

Portanto, acredita-se que o uso da casca do jenipapo na produção de farinha pode ser uma opção viável, considerando a importância de a população incorporar novas alternativas alimentares em sua alimentação, como fonte de nutrientes comprovados cientificamente.

## JENIPAPEIRO (*Genipa americana* L.)

### Origem e distribuição geográfica

O jenipapeiro (*Genipa americana* L.) pertence à família Rubiaceae, sendo originária da América Central e, atualmente, encontra-se distribuído nas regiões tropicais de diversos países da América, Ásia e África (FRANCIS, 1993). No Brasil, possui uma distribuição geográfica bastante ampla, abrangendo a faixa litorânea do Maranhão até São Paulo (SANTOS, 2001).

Segundo Xavier e Xavier (1976), o jenipapeiro adapta-se muito bem ao clima tropical, não existindo restrições quanto às altas temperaturas, porém, o seu plantio não é aconselhável onde o inverno for rigoroso e onde ocorram geadas. Ainda sobre o desenvolvimento da *G. americana*, Lorenzi (1992) relata que a espécie se desenvolve melhor em áreas com pluviosidade entre 1.200 e 4.000 mm e com temperaturas médias anuais entre 18 °C e 28 °C.

Na literatura científica não há relatos de variedades de jenipapo, entretanto, popularmente são conhecidos os tipos de jenipapo branco, marrom, mole, duro e casca fina (SOUZA, 2007).

É predominante a ocorrência de jenipapeiros nas propriedades rurais, como também na zona urbana estando presente nos quintais das residências ou disperso pelas ruas das cidades. A fruta é conhecida pelos nativos como uma excelente fonte de ferro e, portanto, muita utilizada para tratamento de anemia (GOMES, 1982). Além disso, a fruta pode ser consumida *in natura*, na forma de suco ou utilizada na produção de doces e licores.

### DESCRIÇÃO BOTÂNICA

A árvore apresenta porte ereto, com características de planta heliófita, semidecídua, seletiva higrófila, de ocorrência em áreas com florestas abertas e de vegetação secundária de várzeas situadas em locais temporários ou permanentemente inundados (ANDRADE et al., 2000).

Estrella (1995) relata que a árvore pode ter de 10 a 12 m de altura. Apresenta copa ramificada e bastante frondosa, com galhos pendentes e fracos. As folhas são simples, opostas cruzadas, pecíolos curtos, obovadas até oblongas, ápice afilado ou arredondado, base estreita, subcoriácea, glabras. As flores são grandes, hermafroditas, na forma de tubos longos, brancas quando se abrem

passando a amareladas, levemente aromáticas, reunidas em grupos terminais axilares, às vezes poucas ou apenas uma flor (FRANCIS, 1993).

O fruto é uma baga, subglobosa, amarelada quando madura, contudo, é observado que existe variação, encontrando-se frutos de cor parda ou pardacento-amarelada, casca mole e solta, ou firme e aderida à polpa, membranosa, fina e enrugada. A polpa apresenta coloração parda, suculenta, doce e mole (SANTOS, 1978; BLOSSFELD, 1967). Apresenta polpa adocicada, de sabor e odor característicos e pronunciada, contendo numerosas sementes compridas, alongadas e arredondadas, cinzento-escuras ou marrom-amareladas (CORREA, 1969; POPENOE, 1974).

### SAFRA E COLHEITA

A frutificação inicia-se geralmente aos cinco anos de vida da planta, ocorrendo uma vez por ano, entre novembro e março e, às vezes, de abril a agosto com florescimento das plantas ocorrendo entre outubro e dezembro, com maturação dos frutos de maio a agosto e pico de maturação no mês de junho (SANTOS, 2001).

A colheita é feita geralmente apanhando-se os frutos do chão depois que caem da árvore de forma natural, e esta prática reduz a vida pós-colheita do fruto, pois com a sua queda o fruto acaba sofrendo injúria e tendo o seu processo de deterioração acelerado. Outra forma de se fazer a colheita é utilizando um adereço confeccionado pelo próprio agricultor, consistindo em uma vara comprida que alcance a copa da árvore e que na sua ponta tenha um recipiente para retirar a fruta; este método diminui os danos causados ao fruto e, conseqüentemente, as perdas pós-colheita.

### IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E UTILIZAÇÃO DO JENIPAPO

É considerada uma espécie de importância econômica, tanto pela sua essência florestal, quanto pela produção de alimentos (BARROS, 1970).

Os frutos são comercializados quase que exclusivamente para consumo *in natura* em mercados locais, ou sob a forma de polpa, desidratado, cristalizado, doce em massa, licor, etc., fabricados artesanalmente (FIGUEIREDO et al., 1986; SILVA et al., 1998; SANTOS, 2001).

Quanto à sua utilização, Souza (2007) diz que o jenipapo constitui uma importante matéria-prima para a agroindústria, onde os frutos podem ser utilizados de múltiplas formas (sucos, doces, geleias, compotas, licores, madeira e medicamentos caseiros ou industrializados com ação nutracêutica).

A casca e os frutos verdes contêm uma substância corante violeta ou azul-escuro, essa matéria corante é solúvel na água e no álcool, mas torna-se preta em contato com o ar (PRANCE, 1975). Segundo Estrella (1995), esse corante foi isolado pela 1ª vez em 1960 e é denominada genipina. Antigamente era usada pelos índios para se pintarem de negro e, ainda hoje é empregada na marcação de peças de roupas, pintura de tecidos de palha e outros utensílios domésticos (ALMEIDA, 1993).

### COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Segundo Wong (1995), os frutos de jenipapo, em condições comerciais, devem apresentar teores de sólidos solúveis entre 18 e 20 ° Brix; acidez total titulável entre 0,20 e 0,40%, e teor de vitamina C entre 1,0 e 2,0 mg de ácido ascórbico/100 g de polpa.

De acordo com Santos (2001), analisando frutos de jenipapo na região de Cruz das Almas-BA, os valores encontrados na constituição química foram: pH 3,60; sólidos solúveis 18,34 °Brix; acidez titulável 1,66%; açúcares totais 15,69%; umidade 73,75%; cinzas 1,22%, e relação sólidos solúveis com acidez titulável de 11,58%. Figueiredo (1984), em estudos com a mesma frutífera no município de Maranguape, no Ceará, verificou que o conteúdo em ferro foi de 0,80 mg/100 g, cálcio 45,82 mg/100g, fósforo 33,50 mg/100 g, fibras 2,03 g/100g, lipídios 0,35 g/100g, e proteína 0,68 g/100g. Franco (1992) encontrou o valor energético do jenipapo é de 81,70 kcal/100g, e as seguintes vitaminas podem ser encontradas em sua composição: A (30 mg/100 g), B1 (24 mg/100 g), B2 (275 mg/100 g) e C (6,80 mg/100 g).

### FARINHAS PRODUZIDAS A PARTIR DE RESÍDUOS DE FRUTAS

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária farinhas “são os produtos obtidos de partes comestíveis de uma ou mais espécies de cereais, leguminosas, frutos, sementes, tubérculos e rizomas por moagem e ou outros

processos tecnológicos considerados seguros para produção de alimentos” (BRASIL, 2005).

A produção de farinhas apresenta grande variabilidade para a indústria de alimentos, principalmente em produtos de panificação, produtos dietéticos e alimentos infantis, por serem rica fonte de amido e sais minerais (CARVALHO, 2000).

Na indústria de alimentos, as farinhas participam do processo de produção como matérias primárias, intermediárias ou como produtos finais. Durante o processo de obtenção das farinhas assim como de outros produtos alimentícios, é importante que se preservem as suas qualidades sensoriais e nutricionais. Entretanto, sabe-se que esta operação é difícil de ser mantida no caso de pó alimentício, uma vez que, seja qual for sua origem, este tipo de produto se constitui de tecidos vivos susceptíveis em função da absorção de água, ao amolecimento, fusão, explosão e modificação da granulometria (COSTA et al., 2003).

A ideia de se produzirem farinhas compostas para uso em panificação e confeitaria não é nova (EL-DASH; CABRAL; GERMANI, 1994). A viabilidade técnica e econômica do uso de farinhas mistas em alimentos também já foi amplamente demonstrada e empregada na indústria (TSEN, 1976). No Brasil têm surgido alguns programas de produção de alimentos formulados nos quais se procura substituir, ou reduzir, a proteína de origem animal da dieta, por proteínas de origem vegetal, uma vez que estas apresentam custos mais reduzidos. Os derivados proteicos da soja e do milho têm sido muito usados na suplementação ou em substituição parcial da farinha de trigo, para a obtenção de produtos como pão, biscoito e macarrão (FASOLIN et al., 2007).

Farinhas ricas em minerais estão sendo utilizadas na elaboração de produtos de panificação, massas alimentícias e barras de cereais, ampliando a oferta de produtos com elevado teor de fibra, tanto para os consumidores sadios quanto para aqueles que apresentam algumas doenças crônicas não transmissíveis, contribuindo assim para uma alimentação mais saudável e rica em nutrientes. Um dos mais importantes passos na melhoria da qualidade de produtos alimentícios, nos últimos anos, é representado pela fortificação de alimentos com minerais e vitaminas essenciais, uma maneira de se corrigir uma deficiência,

balancear o perfil nutricional ou restaurar nutrientes perdidos no processamento (GUIMARÃES, 2008).

Várias espécies frutíferas podem ser utilizadas na obtenção de farinhas, e elas quando bem processadas podem ser utilizadas em produtos de panificação como forma de enriquecimento. A qualidade da farinha depende de vários fatores incluindo matéria-prima, método de secagem, técnicas de procedimentos e forma de armazenamento. Nesse sentido, a substituição parcial da farinha de trigo por outros tipos de farinhas é uma alternativa econômica que pode ser adequada desde que não ocasione prejuízo à qualidade dos produtos elaborados e contribua para melhora da qualidade nutricional do alimento (MORAIS, 2015). Então, a obtenção de farinhas a partir de frutos surge como uma alternativa a diversificar os ingredientes utilizados em produtos, uma vez que a procura por alimentos diferenciados está muito em alta, principalmente por aqueles consumidores que procuram alimentos de melhor qualidade.

#### PRINCÍPIOS DA SECAGEM

A desidratação é um termo amplo referente à remoção de água de um produto por um processo qualquer, exceto pela operação unitária de evaporação. Por sua vez, a secagem é um termo mais restrito utilizado para designar a desidratação por meio do emprego de ar aquecido, ou seja, um caso particular da desidratação (FERREIRA, 2003).

Ao termo secagem refere-se, em geral, à remoção de líquido de um sólido por evaporação. A secagem se inicia pelo aumento da temperatura do alimento a ser desidratado, o que leva a evaporação da água a partir do produto e a circulação de ar remove a umidade evaporada da superfície, isso ocorre devido à diferença de temperatura entre o produto e o ar quente, resultando dessa forma a transferência de calor do ar para o produto. Além disso, a diferença de pressão parcial de vapor de água entre o ar e a superfície do produto ocasionará a transferência de massa do produto para o ar. Parte do calor que chega ao produto é utilizado para evaporar a água e assim a transferência de massa se faz na forma de vapor de água (ORDONEZ, 2005).

O processo de secagem deve ocorrer de forma controlada, para que possa acontecer de maneira uniforme, evitando elevados gradientes de umidade e temperatura no interior do material, passíveis de provocar a perda da qualidade

do produto. Sabendo-se que os efeitos da secagem alteram as propriedades físicas e químicas do produto e que, por sua vez, afetam o processo de transferência de calor e massa, é fundamental se conhecer seus efeitos e o controle (FARIAS et al., 2002).

Os procedimentos aplicados durante o processo de desidratação interferem na qualidade do produto obtido, como: escolha de matéria-prima de boa qualidade; sanitização eficiente; uso de cortes que facilite a remoção de umidade; os produtos devem ser transferidos de local durante a secagem para evitar queimaduras, em secadores onde a distribuição de calor nas diferentes regiões do equipamento não é homogênea e, a manipulação da matéria-prima antes e durante a secagem, a qual deve ser de tal forma que minimize danos físicos e contaminação microbiana (CRUZ, 1990).

O conhecimento da fisiologia pós-colheita do fruto é de grande importância para que se tenham subsídios técnicos que visem à ampliação do tempo de armazenamento sem, contudo, alterar suas características físicas, organolépticas e nutricionais (ABREU et al., 1998). Segundo Shigematsu et al. (2005) a secagem ou desidratação é muito utilizada para a preservação de alimentos, pois, além de diminuir a disponibilidade da água para reações de deterioração dos produtos, aumentando a estabilidade dos mesmos, e reduzir seu volume, facilitando o transporte e armazenagem, trata-se de uma técnica simples, muitas vezes menos dispendiosa que outros processamentos. A secagem de alimentos utilizando o ar aquecido baseia-se no aumento da temperatura do produto para evaporação da água e, se não for bem controlada, pode provocar alterações indesejáveis na aparência, cor, textura, bem como no conteúdo de nutrientes do produto final.

A aplicação da secagem no processamento dos alimentos é uma prática comum no mundo todo, devido às vantagens que essa tecnologia traz. A redução do teor de água faz com que as reações enzimáticas e biológicas nos produtos *in natura* diminuam drasticamente, aumentando assim o seu tempo de conservação, o que permite o armazenamento controlado, sendo possível gerenciar o escoamento da produção de acordo com as necessidades de mercado (PARK; BROD, 1998).

A secagem de produtos agrícolas consiste em, logo após seu amadurecimento fisiológico, se remover grande parte da água inicialmente contida no produto, a um nível máximo de umidade no qual possa ser

armazenado em condições ambientais durante longos períodos, sem perdas de suas propriedades nutricionais e organolépticas (sabor e aroma). Tal efeito é conseguido pela criação de condições desfavoráveis ao desenvolvimento de micro-organismos no produto e pela quase total eliminação de suas atividades metabólicas (FIOREZE, 2004).

A conservação de alimentos através da desidratação ou secagem é um dos processos comerciais mais usados na conservação de produtos agropecuários, sem que eles percam suas propriedades biológicas e nutritivas. A redução do teor de umidade do produto, e, conseqüentemente, de sua atividade de água, tem por objetivo evitar o desenvolvimento de micro-organismos e de reações químicas indesejáveis que podem deteriorar o produto tornando-o impróprio para o consumo (MADAMBA, 2007).

Nas mais diversas situações a secagem é útil. Entre as principais vantagens oferecidas pela secagem de frutas está a concentração dos nutrientes e o maior tempo de vida de prateleira. Além disso, o sabor permanece quase inalterado por longo tempo, uma vez que é minimizada a proliferação de micro-organismos devido à redução da atividade de água do produto, a redução do seu peso, a economia de energia por não necessitar de refrigeração e a disponibilidade do produto durante qualquer época do ano (FIOREZE, 2004).

A secagem por convecção é um dos métodos mais utilizados para a conservação de frutas por meio da redução do seu teor de água até níveis entre 10 e 25% base úmida (b.u.), porém, trata-se de operação que normalmente reduz a qualidade do produto ao alterar suas características originais relacionadas à aparência (FORNI et al., 1997; KROKIDA; TSAMI; MAROULIS, 1998), à consistência (LEWICKI; LUKASZUK, 2000; MALTINI et al., 1993) e ao sabor (GIANGIACOMO et al., 1994; LENART, 1996).

Um dos equipamentos bastante versáteis para a secagem de alimentos é o secador de bandejas, onde o produto é disposto em bandejas e submetido a uma corrente de ar aquecido. Após seu surgimento no mercado, o secador de bandejas passou a ser utilizado por pequenas e médias indústrias na de alimentos. A partir do momento que o mercado disponibilizar mais equipamentos com as características citadas acima, certamente haverá um aumento na implantação de indústrias de secagem, por parte de pequenos médios e grandes produtores, associações e cooperativas de produtores e

redução nas perdas do excedente da produção dos produtos agropecuários (GOUVEIA et al., 2003).

Com isso, a secagem é atualmente empregada não apenas com o objetivo de conservação dos alimentos, mas também para elaboração de matérias-primas diferenciadas para a indústria, como por exemplo, massas, biscoitos, iogurtes, sorvetes entre outros (FIOREZE, 2004). Sendo uma alternativa viável não somente para conservação de alimentos, mas também para o reaproveitamento de partes destes que seriam descartados, dando origem a alimentos seguros e que poderão contribuir para o aumento da qualidade da alimentação em geral (MORAIS, 2015).

## MATERIAL E MÉTODOS

Tratou-se de uma pesquisa de laboratório de caráter experimental com intuito de caracterizar a casca do jenipapo *in natura* e a farinha obtida a partir deste.

### POPULAÇÃO E AMOSTRA

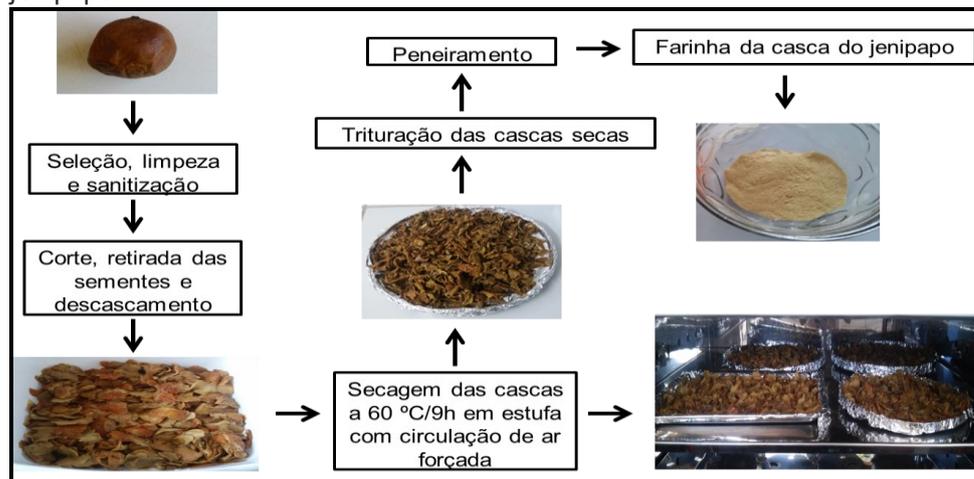
Local - Os experimentos foram conduzidos na Universidade Federal de Campina Grande, *campus* de Cuité. O processamento da farinha foi executado no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA)/CES/UFCG. As análises físico-químicas da casca *in natura* e da farinha foram realizadas no Laboratório de Bromatologia (LABROM)/CES/UFCG.

Amostras - Os jenipapos foram obtidos da feira das Rocas na cidade de Natal/RN. O fruto teve sua casca separada e desta foi elaborada a farinha, segundo fluxograma de processamento conforme mostra a Figura 1.

### PROCESSAMENTO DA FARINHA

Para a obtenção da farinha da casca do jenipapo, as cascas *in natura* foram submetidas ao processo de secagem em estufa com circulação de ar forçada a 60°C por 9 horas, de acordo com fluxograma de elaboração conforme mostra a Figura 1. O fruto foi selecionado, limpo, sanitizado, descascado, submetido ao processo de secagem, triturado, peneirado e por fim, foi embalado a vácuo, para posteriores análises físico-químicas. Além disso, foi realizado um cálculo por regra de três para saber o rendimento da farinha.

Figura 1 - Fluxograma de processamento da farinha da casca do jenipapo.



Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

## INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

### Avaliação da composição nutricional

A casca do jenipapo e a farinha obtida a partir desta, foram submetidos em duplicata às análises físico-químicas, de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008) e Folch, Less e Stanley (1957). No total, trabalhou-se neste estudo com 2 amostras, sendo: [(1 tipo de casca x 2 repetições) + (1 tipo de farinha x 2 repetições)] = 4 amostras. Para tanto, foram realizados os seguintes ensaios: a determinação da acidez molar foi feita por titulação (método IAL, 016 IV); a umidade e extrato seco total por secagem em estufa estabilizada a 105 °C, até obtenção de peso constante (métodos IAL, 012 IV); o teor de cinzas foi quantificado por carbonização seguida de incineração em forno mufla estabilizado a 550 °C (método IAL, 018 IV); a determinação de gordura foi realizada pelo método de Folch, Less e Stanley (1957); para proteína utilizou-se o método Micro-Kjedahl, com fator 5,75 multiplicado pela porcentagem de nitrogênio (método IAL, 036 IV) e os açúcares totais pela redução de Fehling (método IAL, 040 IV). O valor calórico das porções do produto elaborado foi calculado a partir dos teores da fração proteica, lipídica e de carboidratos, utilizando-se os coeficientes específicos que levam em consideração o calor de combustão 4,0; 9,0 e 4,0 kcal, respectivamente, conforme Dutra de Oliveira e Marchini (1998).

## ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os resultados das análises físico-químicas da casca e farinha da casca, foram submetidos à análise de variância (ANOVA), realizando-se teste t-Student ao nível de 5% de significância ( $p < 0,05$ ). Para o cálculo dos dados, utilizou-se o programa - Sigma Stat 3.1 (SIGMASTAT, 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

A casca do jenipapo *in natura* e a farinha obtida a partir desta foram submetidas às análises físico-químicas, cujos resultados obtidos conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1 - Valores médios das análises físico-químicas realizadas com a casca de jenipapo *in natura* e com a farinha obtida a partir dela

Variável	Casca	Farinha
pH	4,24 $\pm$ 0,04	4,19 $\pm$ 0,00
Acidez Molar (%)	14,75 $\pm$ 0,20	14,84 $\pm$ 0,17
Umidade (%)	79,47* $\pm$ 0,04	4,07 $\pm$ 0,02
EST** (%)	20,53 $\pm$ 0,04	95,93* $\pm$ 0,02
Cinzas (%)	1,05 $\pm$ 0,01	7,17* $\pm$ 0,22
Proteínas (%)	0,57 $\pm$ 0,03	1,78* $\pm$ 0,00
Lipídios (%)	0,93 $\pm$ 1,20	2,81* $\pm$ 0,02
Glicose (%)	6,38 $\pm$ 1,59	26,40* $\pm$ 2,73
Açúcares Totais (%)	17,99 $\pm$ 0,08	84,17* $\pm$ 0,22
Calorias (Kcal/100 g)	82,58 $\pm$ 0,20	369,11* $\pm$ 0,73

\*Médias  $\pm$  desvio-padrão diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste t-Student ( $p < 0,05$ ); \*\*Extrato Seco Total

Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

Comparando-se os valores da casca *in natura* e da FCJ obtida a partir dela observa-se que só não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) para pH e acidez. Para as demais variáveis houve diferença ( $p < 0,05$ ), observando que com o processo de fabricação da farinha pela desidratação houve maior concentração do EST e, conseqüentemente, nas cinzas, proteínas, lipídeos, glicose e açúcares totais, o que contribuiu para que a mesma apresentasse maior quantidade de calorias oferecidas em 100 g.

As cascas *in natura* avaliadas apresentaram 79,47% de umidade, 1,05% de cinzas, 0,93% de lipídeos, 6,38% de glicose e 17,99% de açúcares totais, valores estes maiores aos encontrados por Marques et al, (2010), que ao analisarem a casca da manga encontrou, respectivamente, 78,70%, 0,99%, 0,18%, 0,55% e 12,89% dos mesmos nutrientes. Entretanto, o valor para proteína de 0,57% encontrado nesse estudo foi menor do que o encontrado pelo autor supracitado, que foi de 1,24%. Essas diferenças já eram esperadas, tendo em vista o tipo diferente de fruta analisada, mas ressalta o potencial nutritivo da casca de jenipapo analisado quando comparado a outros tipos de cascas de frutas.

Segundo a Portaria nº 27 de 13 de janeiro de 1998 (BRASIL, 1998a), a farinha obtida não pode ser considerada boa fonte de proteínas nem de gordura, pois apresentaram 1,78% de proteína e 2,81% de gordura, estes valores estão abaixo dos limites estabelecidos pela portaria acima, que é de 6 g de proteína e 3 g de lipídeos numa porção de 100 g de alimento. Entretanto, Azevedo et al. (2008) ao analisar farinha da casca de manga obteve valores para proteína e gordura de 2,01% e 0,53%, valores estes superiores e inferiores aos valores, respectivamente, ao encontrados no presente estudo.

O valor médio encontrado para o pH da FCJ foi de 4,19, estando próximo ao valor encontrado por Fernandes et al. (2008) ao analisar farinha da casca de batata, que foi de 4,96.

Quando comparada com o limite para farinha de trigo integral, a acidez titulável encontrada de 14,84% está bem acima do limite estabelecido pela Resolução -CNNPA nº 12, de 1978 (BRASIL, 1978) para farinha integral que é de 3%. Azevedo et al. (2008) obteve um valor de 1,92% para farinha da casca de manga, valor menor do que o encontrado neste estudo, mas que se justifica por se tratar de matérias primas distintas. Além disso, vale salientar que não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) quando comparada com a casca *in natura*, sendo que essa composição já era esperada por se tratar de uma fruta ácida. A acidez de um alimento pode ser originada dos próprios compostos naturais do alimento, pode ser formada pela fermentação ou pelo tipo de processamento pelo qual o alimento passou e, ainda, ser o resultado da deterioração que o mesmo sofreu (FERNANDES et al., 2008). Apesar da FCJ ter uma alta acidez, e a mesma seja indicativo de perda de qualidade do produto, enfatiza-se que a farinha produzida

neste estudo pode ser classificada como um produto de estabilidade equilibrada, com base nos resultados obtidos na análise de pH e análises microbiológicas.

Ainda com base na Resolução -CNNPA nº 12, de 1978 (BRASIL, 1978) para farinha de trigo integral, o teor de umidade de 4,07% encontra-se dentro dos padrões estabelecidos, que é de no máximo 14%. Azevedo et al. (2008) determinaram valor semelhante a este, que foi 4,67%. Segundo El-Dash e Germani (1994), farinhas com umidade acima de 14% tendem a formar grumos, o que irá prejudicar a produção de massas por processo contínuo, em que a farinha e a água devem fluir uniformemente para manter a proporção desses ingredientes na mistura de massa na fabricação de pão. Além disso, em farinhas com teores de umidade acima de 14%, há a possibilidade de desenvolvimento de micro-organismos, como fungos, e a diminuição da estabilidade deste produto, já que a água é um componente essencial para que as reações químicas e enzimáticas ocorram, diminuindo assim a sua vida útil (SGARBIERI, 1987).

O teor de cinzas de 7,17% encontrou-se acima do fixado pela Resolução -CNNPA nº 12, de 1978 (BRASIL, 1978), que corresponde a 2%. Souza et al. (2008) encontraram um valor maior de cinzas (8,66%) ao analisar a farinha da casca do maracujá. Esse alto teor de cinzas remete uma alta concentração de minerais, sugerindo que seja um produto fonte de minerais. Deve-se considerar também que a Resolução em questão estabelece o valor de 2% para farinha de trigo integral.

O teor de glicose encontrado na FCJ foi de 26,40%, valor próximo ao da farinha da casca de manga que foi de 24,70%, quando estudada por Azevedo et al. (2008). Já os açúcares totais determinados na farinha da casca de maracujá por Souza et al. (2008) foi de 77,07%, valor inferior ao encontrado nesse estudo, que foi de 84,17%.

Ressalta-se que o rendimento da produção da FCJ foi de 15%. Este resultado mostra-se considerável quando comparado ao rendimento da farinha da entrecasca da melancia que foi de 2% encontrada por Morais (2015). Desta forma confirma-se a viabilidade da produção desta farinha, tendo em vista que a fabricação da farinha da casca do jenipapo visa à redução de resíduos orgânicos e o aproveitamento de nutrientes, além disso, é um processo de baixo custo. Sabendo-se que, atualmente, cresceu muito a demanda por alimentos enriquecidos, principalmente produtos de panificação enriquecidos com farinhas

a base de frutas ou de suas cascas, a FCJ pode ser utilizada na elaboração de novos produtos que podem ser ofertados a determinados grupos de consumidores.

## **CONCLUSÃO**

Os resultados obtidos no presente estudo confirmam a potencialidade do jenipapo, que se mostrou adequado para a fabricação de farinha obtida a partir da casca. A farinha apresentou um bom rendimento, o que torna sua produção viável, tendo em vista a diminuição da produção de lixo orgânico, bem como o aproveitamento dos nutrientes contidos na casca.

A farinha apresentou resultados satisfatórios, principalmente tratando-se da umidade, que demonstrou valores considerados seguros e que desfavorecem a sua deterioração. Além disso, favorece a produção de massas em geral, podendo ser usada como ingrediente de diversas receitas.

Conclui-se que a farinha da casca do jenipapo pode ser uma nova alternativa de produtos derivados do jenipapo. Ademais, a farinha possui fluxograma de processamento aplicável à população geral.

## Development and characterization of flour obtained from the hull of genipap (*Genipa americana* L.)

### ABSTRACT

The full use of food consists of the use of unconventional parts that are often discarded, such as leaves, stems, bark and seeds, these are not part of the eating habits of most populations but can be an important source of nutrients. Thus, this study aimed to elaborate and characterize a flour obtained from the genipap bark, avoiding its disposal. For that, after obtaining the genipap at the Rocas fair in the city of Natal / RN, the genipap had its shell separated and destined for the manufacture of flour using standardized techniques in the laboratory and later was subjected to physical chemical analyzes. The flour presented good humidity, hindering microbial development and facilitating the production of pasta, due to the lack of lumps. Thus, it is concluded that the use of genipap peel in the preparation of flour is feasible, due to its yield and also aiming at the use of waste sources of nutrients. In addition, the elaborated flour has a processing flowchart applicable to the general population.

**KEYWORDS:** Genipap. Flour. Full use.

## REFERÊNCIAS

ABREU, C. M. P.; CARVALHO, V. D. de; GONÇALVES, N. B. Cuidados pós-colheita e qualidade do abacaxi para exportação. **Informe Agropecuário**, v. 19, n. 195, p. 70-72, 1998.

AGOSTINI-COSTA, T. da S. et al. Espécies de maior relevância para a região Centro-Oeste. PEREIRA, AV et al. **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. Brasília-DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Cap, v. 1, p. 12-24, 2006.

ALMEIDA, E. R. **Plantas medicinais brasileiras**: conhecimentos populares e científicos. São Paulo: Hemus, 1993. p. 215-216.

ANDRADE, ANTÔNIO CARLOS SILVA DE et al. Germinação de sementes de jenipapo: temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 3, p. 609-615, 2000.  
<https://doi.org/10.1590/S0100-204X2000000300017>

AZEVEDO, L. C.; SILVA, I. R. A.; ARAÚJO, A. J. B.; OLIVEIRA, S. B. **Caracterização físico-química da farinha da casca de manga cv. Tommy Atkins**. Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, 2008.

AZEVEDO, LUCIANA CAVALCANTI DE et al. Caracterização físico-química da farinha da casca de manga cv. Tommy atkins. In: Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 21.; SEMINÁRIO LATINO AMERICANO E DO CARIBE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 15.**, 2008, Belo Horizonte. Ciência e inovação para o desenvolvimento sustentável. Belo Horizonte: SBCTA, 2008., 2008.

BARROS, R. C. Jenipapeiro. **F. flor**, n. 4, p. 1-3.

BLOSSFELD, H. Jenipapo. **Chácara e Quintal**, v. 4, n. 115, p. 236-237, 1967.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Resolução nº 12, de 1978. Normas Técnicas Especiais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 de Julho de 1978.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência de Vigilância Sanitária. Portaria nº 27 de 13 de janeiro de 1998. Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar (conteúdo de nutrientes). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 de janeiro de Seção 1.p.1789. 1998a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 de setembro de 2005. Seção 1, p.368-369.

BRODY, A. L. **Envasado de alimentos en atmosferas controladas, modificadas y a vacío**. Zaragoza: Acribia, 1996. 220 p.

CARVALHO, R. V. **Formulações de snacks de terceira geração por extrusão: caracterização texturométrica e microestrutural**. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.

CAVALCANTE, D. P. **Frutas Comestíveis da Amazônia II**. Publicações avulsas nº 27, Belém, 1974.

CORREA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: IBDF, v. 4, 1969. p. 515-519.

COSTA, J. M. C.; SCHER, J.; HARDY, J. Influência do nível de hidratação na distribuição granulométrica de farinhas de trigo: uso da técnica de difração laser. **Revista Ciência Agronômica**, v. 34, n. 2, p. 173-177, 2003.

CRUZ, G.A. **Desidratação de alimentos**: frutas, vegetais, ervas, temperos, carnes, peixes, nozes, sementes. São Paulo: Globo, p. 23-55, 1990.

DE GOUVEIA, Josivanda P. G. et al. Avaliação da cinética de secagem de caju mediante um planejamento experimental. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 6, n. 3, p. 471-474, 2002.

<https://doi.org/10.1590/S1415-43662002000300015>

DE SOUZA, Vanessa Rios et al. Determination of bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of Cerrado Brazilian fruits. **Food chemistry**, v. 134, n. 1, p. 381-386, 2012.

<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.02.191>

DURIGAN, J. F.; YAMANAKA, L. H. Aproveitamento de subprodutos da fabricação do suco de maracujá, In: RUGGIERO, C. **Cultura do maracujazeiro**. Ribeirão Preto: Legis Smma, p.202-209, 1987.

DUTRA DE OLIVEIRA, J. E.; MARCHINI, J. S. **Ciências nutricionais**. São Paulo: Sarvier, 1998. 403 p.

EL-DASH, A.; CABRAL, L. C.; GERMANI, R. **Uso de farinha mista de trigo e soja na produção de pães**. In: EMBRAPA. Coleção Tecnologia de Farinhas Mistas. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, v. 3, 1994.

EL-DASH, A.; GERMANI, R. **Tecnologia de farinhas mistas: uso de farinha mista de trigo e milho na produção de pães**. Brasília: EMBRAPA - SPI, 1994. v. 2, 81 p.

ESTRELLA, E. **Plantas medicinales amazonicas: realidad y perspectivas**. Manaus: TCA, 1995. p. 268.

FARIAS, E. S. et al. Secagem de cajá em um secador de leito fixo. In: **Congresso Brasileiro de Fruticultura**. 2002.

FASOLIN, Luiz Henrique et al. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Food Science and Technology**, v. 27, n. 3, p. 524-529, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612007000300016>

FERNANDES, Anderson Felicori et al. Efeito da substituição parcial da farinha de trigo por farinha de casca de batata (*Solanum tuberosum* Lineu). **Food Science and Technology**, v. 28, p. 56-65, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612008000500010>

FERREIRA, A.B.H. **Desidratação**: In: Novo dicionário da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira S.A., 2003. P. 565.

FERREIRA et al. Frutíferas. In: SAMPAIO, Everaldo VSB. **Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial**. Associação Plantas do Nordeste, 2005.p. 49-100.

FIGUEIREDO, R.W. **Estudo de industrialização do jenipapo (*Genipa americana* L.)**. 1984. 171 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos)- Universidade do Ceará, Fortaleza, 1984.

FIGUEIREDO, Raimundo W. de et al. Características físicas e químicas do jenipapo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 21, n. 4, p. 421-428, 1986.

FIOREZE, R. **Princípios de secagem de produtos biológicos**. João Pessoa. Editora Universitária - UFPB, 2004. 229 p.

FOLCH, J., LESS, M., STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, v. 226, n. 1, p. 497-509. 1957.

FORNI, E. et al. The influence of sugar composition on the colour stability of osmodehydrofrozen intermediate moisture apricots. **Food Research International**, v. 30, n. 2, p. 87-94, 1997. [https://doi.org/10.1016/S0963-9969\(97\)00038-0](https://doi.org/10.1016/S0963-9969(97)00038-0)

FRANCIS, J. K. **Genipa Ameriana L. Jagua, genipa**. New Orleans, LA: U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station, 5 p. 1993.

FRANCO, G. **Tabela de composição química de alimentos**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1992. 307 p.

GIANGIACOMO, R. et al. Use of osmodehydrofrozen fruit cubes in yogurt. **Italian Journal of Food Science**. v. 3, n. 6, p. 345-350, 1994.

GOMES, R.P. **Fruticultura brasileira**. 8. ed. São Paulo: Nobel, 1982. p. 278-281.

GUIMARÃES, R. R. **Avaliação biológica da farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris*) e sua utilização em bolos**. 2008. 110 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) - Instituto de Nutrição Josué de Castro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Normas analíticas de Instituto Adolfo Lutz**. 4. ed. São Paulo: O Instituto, v. 1, 2008. 1018 p.

KROKIDA, M. K.; TSAMI, E.; MAROULIS, Z. B. Kinetics on color changes during drying of some fruits and vegetables. **Drying Technology**, v. 16, n. 3, p. 667-685, 1998. <https://doi.org/10.1080/07373939808917429>

LENART, A. Osmo-convective drying of fruits and vegetables: Technology and application. **Drying Technology**, v. 14, n. 2, p. 391-413, 1996. <https://doi.org/10.1080/07373939608917104>

LEWICKI, P. P.; LUKASZUK, A. Effect of osmotic dewatering on rheological properties of apple subjected to convective drying. **Journal of Food Engineering**, v. 45, n. 3, p. 119-126, 2000. [https://doi.org/10.1016/S0260-8774\(00\)00025-X](https://doi.org/10.1016/S0260-8774(00)00025-X)

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação de plantas arbóreas nativas do Brasil**. São Paulo: Plantarum, 1992. 365 p.

MADAMBA, P. S.; DRISCOLL, R. H.; BUCKLE, K. A. The thinlayer drying characteristics of garlics lices. **Journal of Food Engineering**, v. 29, n. 2, p. 75-97, 2007. [https://doi.org/10.1016/0260-8774\(95\)00062-3](https://doi.org/10.1016/0260-8774(95)00062-3)

MALTINI, Enrico et al. Functional properties of reduced moisture fruits as ingredients in food systems. **Food Research International**, v. 26, n. 6, p. 413-419, 1993. [https://doi.org/10.1016/0963-9969\(93\)90087-Y](https://doi.org/10.1016/0963-9969(93)90087-Y)

MARQUES, Adriana et al. Composição centesimal e de minerais de casca e polpa de manga (*Mangifera indica* L.) cv. Tommy Atkins. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 4, p. 1206-1210, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452010005000117>

MORAIS, J. L. **Desenvolvimento e caracterização de barras de cereais e biscoitos tipo cookie elaborados a partir da farinha da entrecasca de melancia**. 2015. 86 f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2015.

ORDONEZ, J. A. **Tecnologia de Alimentos**: componentes dos alimentos e processos. v.1, 2005, 249p.

PARK, K. L, BROD, F. P. **Secagem de produtos agrícolas**. Apostila de secagem. DPPPAG/FEAGRI/UNICAMP. Campinas, 1998. 118p.

PEREIRA, L. A.; MACEDO, D. C.; CIABOTTI, S.; FARIA, N. V. Avaliação da aceitação de preparações elaboradas com aproveitamento de resíduos alimentares. In: **Anais do 1º seminário de Iniciação Científica**. Centro Federal de Educação Tecnológica de Uberaba/MG, 2008. 225 p. CD ROM.

PRANCE, G. T. **Árvores de Manaus**. 17. ed. Manaus: INPA, 1975. p. 223-225.

ROGERIO, M. C. P. et al. Valor nutritivo do resíduo da indústria processadora de abacaxi (*Ananas comosus* L.) em dietas para ovinos. 1. Consumo, digestibilidade aparente e balanços energético e nitrogenado. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 3, p 235-246, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352007000300032>

SANTOS, J. B. dos. Jenipapo. In: MAGALHÃES, A.; BOLDINI, M. da G. **Grande manual globo de agricultura, pecuária e receituário industrial**. Porto Alegre: Globo, 1978. v. 3, p. 234-236.

SANTOS, R. O. S. **Caracterização de jenipapeiros (*Genipa americana* L.) em Cruz das Almas – BA**. 2001. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Escola de Agronomia, Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2001.

SANTOS, V. S.; MACHADO, A. R.; ARAÚJO, P. F.; RODRIGUES, R. S. Avaliação sensorial de biscoitos elaborados com resíduo de polpa de amora-preta (*Rubus* spp.). In: Anais do XVII Congresso de Iniciação Científica da UFPEL. Pelotas, RS, 2008.

SGARBIERI, V. C. **Alimentação e Nutrição: fator de saúde e desenvolvimento**. São Paulo: editora Almed, 1987. 387 p.

SHIGEMATSU, E.; EIK, N. M. KIMURA, M.; MAURO, M. A. Influência de pré-tratamentos sobre a desidratação osmótica de carambolas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 25, n, 3, p. 536-545. 2005. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612005000300024>

SIGMASTAT (programa de computador). Versão 3.1. Point Richmond (Califórnia): Comercial; 2009.

SILVA, A. C. **Desenvolvimento e caracterização de produtos alimentícios elaborados a partir da semente da jaca**. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2015.

SILVA, Amanda Fiss Rodrigues; ZAMBIAZI, Rui Carlos. Aceitabilidade de geleias convencional e light de abacaxi obtidas de resíduos da agroindústria. **Bol. Centro Pesqui. Process. Aliment.**, v. 26, n. 1, p. 1-8, 2008. <https://doi.org/10.5380/cep.v26i1.11785>

SILVA, A. P.; LIMA, C. L. C.; VIEITES, R. L. Caracterização Química e Física do Jenipapo (*Genipa americana* L.) armazenado. **Scientia Agricola**, v. 55, n. 1, p. 29-34. 1998. <https://doi.org/10.1590/S0103-90161998000100006>

SILVA, D. B.; SILVA, J. A.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas do cerrado**. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2001. 178 p.

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

SOUZA, C. N. **Características físicas, físico-químicas e químicas de três tipos de jenipapos (*Genipa americana* L.)**. 2007. 72 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia, 2007.

SOUZA, M. W. S. de; FERREIRA, T. B. O; VIEIRA, I. F. R. Composição centesimal e propriedades funcionais tecnológicas da farinha da casca do maracujá. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 19, n. 1, p. 33-36, 2008.

WONG, S. W. S. **Química de los alimentos: mecanismos y teoría**. Zaragoza: Acribia, 1995. 475 p.

XAVIER, M.; XAVIER, A. T. T. N. Jenipapo: espécie indígena para reflorestar. **Cerrado**, v. 8, n. 34, p. 20-23, 1976.

**Recebido:** 10 dez. 2018.

**Aprovado:** 13 fev.2020.

**Publicado:** 05 abr. 2020

**DOI:**10.3895/rbta.v14n1.9173

**Como citar:**

Souza, F. P.; Vieira, K. P. M. Desenvolvimento e caracterização de farinha obtida a partir da casca do jenipapo (*Genipa americana* L.). **R. bras. Tecnol. Agroindustr.**, Francisco Beltrão, v. 14, n. 1, p. 3022-3045, jan./jun. 2020. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta>>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

Fernanda Pereira de Souza

Rua Adonias Batista da Silva, nº 135, Bairro Dr. Eptácio Leite Rolim, Cajazeiras, Paraíba.

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

