

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE
CURSO DE NUTRIÇÃO**

FERNANDA PEREIRA DE SOUZA

**CARACTERIZAÇÃO DE JENIPAPO (*Genipa americana* L.) E
DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS ELABORADOS A PARTIR
DESTE FRUTO**

Cuité/PB

2016

FERNANDA PEREIRA DE SOUZA

**CARACTERIZAÇÃO DE JENIPAPO (*Genipa americana* L.) E DE PRODUTOS
ALIMENTÍCIOS ELABORADOS A PARTIR DESTES FRUTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção de título de Bacharel em Nutrição com linha específica em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Elieidy Gomes de Oliveira.

Cuité/PB

2016

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Msc Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

S729c Souza, Fernanda Pereira de.

Caracterização de jenipapo (*Genipa americana* L.) e de produtos alimentícios elaborados a parti deste fruto. / Fernanda Pereira de Souza. – Cuité: CES, 2016.

67 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2016.

Orientadora: Dr^a. Maria Elieidy Gomes de Oliveira.

1. Jenipapo. 2. Farinha de casca de jenipapo. 3. Aproveitamento integral. I. Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 612.3

FERNANDA PEREIRA DE SOUZA

CARACTERIZAÇÃO DE JENIPAPO (*Genipa americana* L.) E DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS ELABORADOS A PARTIR DESTE FRUTO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Unidade Acadêmica de Saúde, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Aprovado em ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria Elieidy Gomes de Oliveira
Universidade Federal de Campina Grande
Orientador

Profa. Msc. Heloísa Maria Ângelo Jerônimo
Universidade Federal de Campina Grande
Examinador Interno

Nutricionista Jéssica Lima de Morais
Universidade Federal da Paraíba
Examinador Externo

Cuité/PB

2016

Dedico

A **Deus**, o meu porto seguro.

Aos meus pais, **Nelson Pereira de Souza e Antônia Ceilde Coelho de Souza**, por todo esforço, dedicação, incentivo, pelos conselhos, pela confiança, pela força em todos os momentos e pelo amor incondicional.

Ao meu irmão, **Felipe Pereira de Souza**, por todo incentivo, apoio, dedicação, compreensão, carinho e amor incondicional.

Ao meu namorado, **Anderson Eduard Medeiros de Aquino**, por todo apoio, incentivo, dedicação, compreensão, carinho e amor.

A minha orientadora querida, **Maria Elieidy Gomes de Oliveira**, por todo o incentivo, apoio, dedicação, aprendizado compartilhado e palavras de carinho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre ser o meu porto seguro e por não me abandonar, para Ti, Senhor, toda honra e glória, sem o amparo de tuas mãos eu não teria chegado até aqui.

Aos meus pais, Nelson Pereira de Souza e Antônia Ceilde Coelho de Souza, por serem meu refúgio e a minha fortaleza, por sempre me apoiarem e estarem ao meu lado me dando forças em todos os momentos, e me mostrando que mesmo diante de todas as dificuldades eu não poderia desistir, que sempre me mostraram o que era certo e errado, que me deram educação, caráter e honestidade. Vocês são, sem dúvida, os melhores pais desse mundo, vocês são a razão do meu viver, muito obrigada por tudo. Painho e mainha, vocês são os meus heróis.

A meu irmão, Felipe Pereira de Souza, por ser minha outra metade, o meu anjo da guarda que nunca deixou de me proteger independente da distância, eu te agradeço imensamente por ser meu irmão, e por todo apoio, dedicação, amor e compreensão em todos os momentos, agradeço inclusive por todos os puxões de orelha, eles me ensinaram a ser uma pessoa melhor. Obrigada maninho, você é meu herói.

À minha família, especialmente aos meus avós maternos Eunice Coelho e Cidrônio Coelho, aos meus tios maternos, que sempre me apoiaram e me deram carinho, que contribuíram de alguma forma para que eu conseguisse chegar até aqui.

Ao meu namorado querido, Anderson, um ser de luz que Deus colocou em minha vida, meu anjo da guarda, com quem eu tenho o prazer de compartilhar a vida, só tenho a te agradecer, por sempre está do meu lado, por sempre me ensinar a ser uma pessoa melhor, por todo apoio, força, dedicação, amor e carinho, obrigada amor. Sem dúvidas, você foi um presente divino.

As minhas amigas queridas, com as quais dividi um teto durante a minha jornada aqui em Cuité, Rayra Almeida, Lorena Araújo e Letícia Bruna; eu diria que Cuité me deu mais do que companheiras de casa, eu ganhei verdadeiras irmãs. Sou muito grata a todas vocês, que estiveram ao meu lado durante a caminhada na construção desse sonho que está se realizando, umas passaram muito tempo do meu lado, "Ráyra e Ló", e "Let" nem tanto, mas foi gratificante cada momento perto de vocês. Obrigada por todos os momentos juntas, pelos momentos de aflição, de

tristeza e de alegria. Obrigada pelos conselhos, pelas noites de sono perdidas, por comerem comigo de madrugada (risos), por todas as gargalhadas compartilhadas. Foi muito bom conhecer vocês, muito obrigada minhas amigas, levarei vocês no coração.

Aos amigos que pude ter o prazer de encontrar e conviver durante minha vida acadêmica, em especial aos que me ajudaram na concretização desta pesquisa, Bruno Dantas, Maciely Buriti, Jayane Araújo, Lorena Araújo e Dalyane Dantas que estiveram ao meu lado nos laboratórios me dando uma mão quando mais precisei; e a querida Jéssica Moraes, que foi fundamental para a concretização de minha pesquisa, te agradeço por toda disposição e paciência que teve comigo, por todo o aprendizado compartilhado e pelas palavras de incentivo, te agradeço imensamente, mas do que uma companheira de pesquisa você foi uma grande amiga. A todos sou muito grata, que a nossa amizade perdure além da vida acadêmica.

À professora Maria Elieidy, que mais do que minha orientadora, és pra mim uma querida amiga. Tenho por você imensa admiração como professora, mas, sobretudo como mulher, guerreira, és uma fonte de inspiração pra mim. Quero agradecê-la por ter acreditado em mim para o desenvolvimento desta pesquisa, agradeço por todo apoio, dedicação, estímulo, por sua imensa disposição sempre que precisei, pela força me impulsionando a não desistir, por todo o ensinamento compartilhado durante esta jornada, e por fim, por ter sido uma grande amiga, me dando sempre um ombro amigo pra desabafar.

Um agradecimento em especial à querida professora Heloísa Jerônimo e a amiga Jéssica Moraes que aceitaram o convite para compor a banca examinadora deste trabalho, e por deixarem suas correções e considerações.

A todos os professores, agradeço imensamente pelos conhecimentos compartilhados, que contribuíram para meu desenvolvimento pessoal, acadêmico e profissional.

À técnica de laboratório, Mônica Mattos, por toda disponibilidade e atenção.

Aos funcionários da UFCG, que sempre estiveram disponíveis a ajudar.

À UFCG, pela oportunidade concedida de cursar esta bela graduação, e alcançar o título de Nutricionista.

A todos que de alguma forma contribuíram para que eu concluísse esta pesquisa e ao Curso, deixo os meus sinceros agradecimentos.

"Bendito seja Deus, que não rejeita a minha oração nem me falta com a sua misericórdia".

Salmo 66:20

RESUMO

SOUZA, F. P. **Caracterização de jenipapo (*Genipa americana* L.) e de produtos alimentícios elaborados a partir dele.** 2016. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2016.

O aproveitamento integral de alimentos visa minimizar as perdas de matéria-prima e custos de produção e, em contrapartida, ainda atender às necessidades do consumidor. Desta forma, a indústria investe na elaboração de novos produtos, destinados a consumidores cada vez mais preocupados com os hábitos alimentares e, sobretudo, com uma consciência sustentável. Os resíduos de frutas não fazem parte dos hábitos alimentares da maioria das populações, porém podem ser importante fonte de nutrientes. Nesta perspectiva, a utilização integral do jenipapo na elaboração de novos produtos alimentícios torna-se uma opção viável. Ressalta-se ainda, que o aproveitamento integral de frutos pode influenciar na questão nutricional, contribuindo assim com a redução de deficiências nutricionais e da insegurança alimentar da população. Desta forma, neste estudo objetivou-se elaborar e caracterizar os aspectos físico-químicos, microbiológicos e sensoriais de produtos alimentícios obtidos a partir do jenipapo. Para tanto, após a obtenção do jenipapo na feira das Rocas de Natal/RN, o jenipapo teve sua polpa e cascas separadas, sendo a polpa utilizada na fabricação de doces cremosos adicionados de canela e gengibre e a casca utilizada na fabricação de farinha (FCJ), ambos a partir de técnicas padronizadas em laboratório. A polpa e a casca *in natura*, bem como os doces elaborados a partir da polpa e a FCJ foram submetidos às análises físico-químicas. Além disso, os doces elaborados foram submetidos às análises microbiológicas e sensoriais, avaliando desta forma a viabilidade de processamento destes produtos como aproveitamento integral do fruto. A polpa e casca *in natura*, FCJ e as formulações de doces cremosos elaborados neste estudo apresentaram-se com boa característica nutricional. Os doces se mostraram microbiologicamente seguros para o consumo humano, sendo bem aceitos sensorialmente; no entanto, a formulação adicionada de canela teve melhor aceitação. Assim, conclui-se que a utilização da polpa de jenipapo na elaboração de subprodutos é viável, bem como da FCJ a partir da casca, visando o aproveitamento de resíduos e enriquecimento de produtos de panificação. Outrossim, os produtos elaborados possuem fluxograma de processamento aplicável à população geral, além de contribuir positivamente com as adequações tecnológicas geradas para o desenvolvimento de produtos derivados desta fruta, agregados de valor nutricional, e como opção para o segmento mercadológico e consumidor em potencial.

Palavras-chave: jenipapo. doces pastosos. farinha de casca de jenipapo. aproveitamento integral.

ABSTRACT

SOUZA, F. P. **Characterization of the genipap (*G. americana* L.) and food products made from it.** 2016. 66 f. Completion of Course Work (Undergraduate Nutrition) - Federal University of Campina Grande, Cuité. 2016.

The full use of food is to minimize the loss of raw material and production costs and, in turn, further meet consumer needs. Thus, the industry invests in the development of new products aimed at consumers increasingly concerned with eating habits and above all with a sustainable consciousness. The fruit waste is not part of the eating habits of most people, but can be an important source of nutrients. In this perspective, the full use of genipap the development of new food products becomes a viable option. It is worth noting that the full use of fruit can influence the nutritional issue, thus contributing to the reduction of nutritional deficiencies and food insecurity of the population. Thus, this study aimed to develop and characterize the physico-chemical, microbiological and sensory aspects of food products obtained from genipap. Therefore, after obtaining the genipap at the fair of Rocas of Natal/RN, genipap had its pulp and separate shells, and the pulp used in the manufacture of creamy sweets added cinnamon and ginger and peel used in the manufacture of flour (FCJ), both from standard techniques in the laboratory. The pulp and rind in nature, as well as sweets made from pulp and FCJ were subjected to physical and chemical analysis. In addition, the candies prepared were subjected to microbiological and sensory analysis, thereby evaluating the viability of these products processing as full advantage of the fruit. The pulp and peel fresh, FCJ and creamy candy formulations developed in this study were in good nutritional characteristics. Candy proved microbiologically safe for human consumption, with good sensory acceptance; however, cinnamon added formulation had greater acceptance. Thus, it is concluded that the use of genipap pulp in the preparation of by-products is feasible and the FJC from the bark, targeting the use of residues and enrichment of bakery products. Moreover, the finished products have processing flow chart applicable to the general population, and contribute positively to the technological adjustments generated for the development of products derived from this fruit, nutritional value aggregates, and as an option for the marketing segment and potential consumer.

Keywords: genipap. doughy sweet. genipap shell flour. full use.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Jenipapeiro.....	21
Figura 2 – Folhas do jenipapeiro.....	21
Figura 3 – Flor do jenipapeiro.....	22
Figura 4 – Jenipapo.....	22
Figura 5 - Fluxograma de processamento do doce pastoso de jenipapo.....	34
Figura 6 - Fluxograma de processamento da farinha da casca do jenipapo..	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Formulações dos doces pastosos obtidos a partir da polpa do jenipapo.....	34
Tabela 2 - Valores médios das análises físico-químicas realizadas com a casca de jenipapo <i>in natura</i> e com a farinha obtida a partir dela.....	40
Tabela 3 - Valores médios das análises físico-químicas realizadas com a polpa de jenipapo <i>in natura</i> e com os doces pastosos obtidos a partir dela.....	43
Tabela 4 - Escores médios dos testes de aceitação sensorial e de intenção de compra realizados com doces pastosos obtidos a partir de jenipapo e adicionados de canela e gengibre.....	48

LISTA DE SIGLAS

ANOVA - Analysis of variance

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BPF - Boas Práticas de Fabricação

CES - Centro de Educação e Saúde

CNNPA - Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos

CNS - Conselho Nacional de Saúde

DPC - Doce pastoso adicionado de canela

DPG - Doce pastoso adicionado de gengibre

IAL - Instituto Adolfo Lutz

LABMA - Laboratório de Microbiologia dos Alimentos

LABROM - Laboratório de Bromatologia

LASA - Laboratório de Análise Sensorial

LTA - Laboratório de Tecnologia de Alimentos

MS - Ministério da Saúde

NMP - Número Mais Provável

PB - Paraíba

RDC - Resolução da Diretoria Colegiada

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFC - Unidades Formadoras de Colônias

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	17
2.1 OBJETIVOS GERAIS.....	17
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	17
3 REFERENCIAL TEÓRICO	18
3.1 APROVEITAMENTO INTEGRAL DE ALIMENTOS.....	18
3.2 JENIPEIRO (<i>Genipa americana</i> L.).....	20
3.2.1 Origem e distribuição geográfica	20
3.2.2 Descrição botânica	20
3.2.3 Safra e colheita	22
3.2.4 Importância econômica e utilização	22
3.2.5 Composição química	23
3.3 DOCE EM PASTA.....	24
3.4 ESPECIARIAS UTILIZADAS EM DOCES.....	25
3.4.1 Canela	26
3.4.2 Gengibre	27
3.5 FARINHAS OBTIDAS A PARTIR DE FRUTOS COM POTENCIAL DE ENRIQUECIMENTO NA ELABORAÇÃO DE PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO..	28
3.6 PRINCÍPIOS DA SECAGEM.....	29
4 MATERIAIS E MÉTODOS	33
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	33
4.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA	33
4.3 PROCESSAMENTO DOS DOCES PASTOSOS.....	33
4.4 PROCESSAMENTO DA FARINHA.....	35
4.5 INSTRUMENTOS DA COLETA DE DADOS.....	36
4.5.1 Avaliação da composição nutricional	36
4.5.2 Avaliação da qualidade microbiológica	36
4.5.3 Avaliação qualidade sensorial	37
4.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	38
4.7 PROCEDIMENTOS ÉTICOS.....	38
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
5.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA.....	40

5.1.1 Caracterização físico-química da casca <i>in natura</i> e da Farinha da Casca de Jenipapo (FCJ).....	40
5.1.2 Caracterização físico-química da polpa <i>in natura</i> e dos Doces cremosos: Doce pastoso adicionado de Canela (DPC) e Doce Pastoso adicionado de Gengibre (DPG).....	43
5.2 CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA.....	47
5.3 CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DOS PRODUTOS ELABORADOS.....	47
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
REFERÊNCIAS.....	51
APÊNDICES.....	62
ANEXOS.....	64

1 INTRODUÇÃO

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, o que a torna uma grande produtora e exportadora de frutos. 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; VIEIRA et al., 2010).

A utilização dos frutos pode influenciar tanto a situação econômica 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 redução da insegurança alimentar (SILVA et al., 2001).

O aproveitamento integral de frutas e hortaliças (polpa, cascas, talos e folhas), na elaboração de novos produtos, é uma alternativa tecnológica limpa que está ao alcance de todos, pois pode ser aplicada tanto no ambiente industrial como residencial. A utilização do alimento, de forma sustentável, reduz a produção de lixo orgânico, prolonga a vida útil do alimento, promove a segurança alimentar e beneficia a renda familiar. Além disso, o aproveitamento integral de frutas e hortaliças, como forma de incentivo ao consumo desse grupo de alimentos, é uma prática alimentar saudável e contribui para a promoção da saúde (SILVA; RAMOS, 2009).

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.

O jenipapo é altamente perecível, portanto deteriora-se em poucos dias, fazendo com que em épocas de safra e pós-colheita as perdas sejam demasiadas, tendo em vista que o manuseio e armazenamento dos frutos são feitos de forma inadequada. Então, a industrialização ou mesmo o processo artesanal surge como uma forma de minimizar as perdas, utilizando o jenipapo como matéria-prima para fabricação de diversos alimentos.

Diante do exposto, questiona-se será que o aproveitamento do jenipapo na elaboração de produtos alimentícios, como doce pastoso de jenipapo e farinha da casca do jenipapo, evitando seu descarte, será uma opção mais saudável e alternativa para indústria de alimentos e consumidor em potencial da região nordeste?

Visando minimizar as perdas de matéria-prima e custos de produção através do aproveitamento de resíduos, surgiu a necessidade do desenvolvimento de novas alternativas para a industrialização deste tipo de produto. Os resíduos de frutas não fazem parte dos hábitos alimentares da maioria das populações, porém podem ser importante fonte de nutrientes. Quando adicionados em alimentos, podem representar ao consumidor um produto saudável, como por exemplo, em biscoitos, capaz de modificar/incrementar o sabor, a textura, o aroma, a cor e o valor nutricional dos mesmos. Contudo, é importante que tais produtos sejam aceitos sensorialmente para que seja viabilizada sua utilização (SANTOS et al., 2008).

Portanto, acredita-se que o uso destes produtos alimentícios pode ser uma opção viável, considerando a importância do incentivo a população da incorporação de novas alternativas alimentares em sua alimentação, como fonte de nutrientes comprovados cientificamente. Logo, faz-se necessário um estudo aprofundado que avalie todos os parâmetros físico-químicos, microbiológicos e sensoriais, que evidenciem a possibilidade da produção destes produtos adequando suas

características sensoriais e nutricionais e com grande potencial para serem incorporados na alimentação humana.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver e caracterizar os aspectos físico-químicos, microbiológicos e sensoriais de produtos alimentícios obtidos a partir do jenipapo (*Genipa americana* L.).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Analisar as características físico-químicas da polpa e da casca *in natura* do jenipapo;
- ✓ Desenvolver formulações de doce pastosos de jenipapo adicionados de canela e gengibre obtidos a partir da polpa do jenipapo;
- ✓ Analisar as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais das formulações de doces pastosos obtidos;
- ✓ Realizar a obtenção da farinha da casca do jenipapo;
- ✓ Analisar as características físico-químicas da farinha obtida a partir da casca do jenipapo;
- ✓ Estabelecer o fluxograma de processamento aplicável à população geral;
- ✓ Contribuir positivamente com as adequações tecnológicas geradas para o desenvolvimento de produtos derivados do jenipapo, agregados de valor nutricional, e como opção para o segmento mercadológico e consumidor em potencial.

3 REFERENCIAL TEORICO

3.1 APROVEITAMENTO INTEGRAL DE ALIMENTOS

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).

O desperdício dos alimentos pode ser proveniente da falta de hábito da população em utilizar os alimentos de forma integral e do desconhecimento do valor nutritivo de suas diversas partes. Inúmeras alternativas têm sido realizadas para reduzir o desperdício dos subprodutos do processamento de frutas e hortaliças, como uso na alimentação de cascas, talos e folhas vegetais, contribuindo dessa forma, para a obtenção de refeições mais econômicas e nutritivas. Aproximadamente, 20% dos grãos e 30% das hortaliças produzidas no país são desperdiçadas. Essas perdas na produção são causadas por inúmeros fatores entre os quais, perda na colheita, no transporte, no armazenamento, no preparo e resultante da má conservação de alimentos (CRUESS, 1973).

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).

O progresso da fruticultura tem levado ao aumento significativo no número de agroindústrias, no entanto, do processamento das frutas são gerados resíduos como cascas, talos e bagaços que são em sua grande maioria descartados. Entretanto, por meio da utilização de técnicas adequadas esses resíduos podem ter uma finalidade muito mais benéfica ao homem, servindo como fonte alternativa de

nutrientes e de fibras alimentares, e ao meio ambiente pela redução da poluição ambiental, evitando assim, o desperdício desses materiais que podem vir a ser de alto valor agregado, partindo de substratos sem nenhum valor comercial (BOTELHO; CONCEIÇÃO; CARVALHO, 2002).

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 (RODRIGUES; SILVA; ZAMBIAZI, 2008; ROGERIO et al., 2007; SOUZA et al., 2012).

Nesse sentido, ultimamente, especial atenção vem sendo dada para a minimização ou reaproveitamento de resíduos sólidos gerados nos diferentes processos industriais. Esses materiais, além de fonte de matéria orgânica, servem como fonte de proteínas e óleos essenciais, passíveis de recuperação e aproveitamento (COELHO et al., 2001).

Atualmente, a produção de frutas no nordeste destina-se a atender à demanda por frutas frescas. No entanto, existe uma tendência mundial para o mercado de produtos transformados, como conservas, sucos, geleias e doces (JÚNIOR et al., 2006). No Brasil, o processamento mínimo de frutas e vegetais apresenta-se como um crescimento e o fortalecimento nicho de mercado (EMATER, 2007). Dentre as inúmeras espécies frutíferas utilizadas pela população nordestina, destaca-se o jenipapeiro (*Genipa americana* L.), cuja comercialização da fruta como matéria prima para produção de produtos tem se revelado promissora.

3.2 JENIPAPEIRO (*Genipa americana* L.)

3.2.1 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 desenvolve-se 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 de forma medicinal. Além disso, a fruta pode ser consumida *in natura*, na forma de suco ou utilizada na produção de doces e licores.

3.2.2 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 temporário 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; folhas 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 um 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).

Figura 1 – Jenipapeiro



Figura 2 – Folhas do jenipapeiro



Figura 3 – Flor do jenipapeiro



Figura 4 – Jenipapo



3.2.3 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.

3.2.4 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).

A maior importância econômica do jenipapeiro refere-se à produção de frutos, mas não há estatísticas de comercialização e industrialização de seus produtos. Os frutos são comercializados quase que exclusivamente para consumo *in natura* no mercado local, 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).

A produção de jenipapo na região nordeste é de grande importância, e embora seja extrativista, se constitui uma alternativa econômica de grande valia para agricultores familiares, que têm sua renda aumentada na época da safra do fruto. Os frutos geralmente são comercializados *in natura* nas feiras regionais ou às margens das rodovias, com preços sempre bem acessíveis.

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).

3.2.5 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).

O teor de ácidos orgânicos, com poucas exceções, tende à diminuição com o amadurecimento dos frutos, em decorrência do processo respiratório ou de sua conversão em açúcares. Sendo o período do amadurecimento o de maior atividade metabólica, pode-se dizer que os ácidos orgânicos constituem uma excelente reserva energética dos frutos, através de sua oxidação no ciclo de Krebs (BRODY, 1996).

3.3 DOCE EM PASTA

Dentre os diversos produtos desenvolvidos a partir de frutos destaca-se o doce em pasta, que é o “produto resultante do processamento adequado das partes comestíveis desintegradas de vegetais com açúcares, com ou sem adição de água, pectina, ajustador do pH e outros ingredientes e aditivos permitidos por estes padrões até uma consistência apropriada, sendo finalmente, acondicionado de forma a assegurar sua perfeita conservação” (BRASIL, 1978).

Os doces em pasta podem apresentar eventualmente pedaços de vegetais. Os doces em pasta podem ser classificados quanto ao vegetal empregado, simples quando preparado com uma única espécie vegetal e misto quando preparado com a mistura de mais de uma espécie vegetal. Quanto à consistência pode ser classificado como cremoso, quando a pasta for homogênea e de consistência mole, não devendo oferecer resistência nem possibilidade de corte; e em massa, quando a pasta for homogênea e de consistência que possibilite o corte. Podem ser designados pelo nome da fruta acrescido do sufixo "ada", quando se tratar de "doce em massa" elaborado com uma única espécie de fruta; pela expressão "doce em massa" seguida do nome da fruta ou frutas empregadas na sua elaboração, facultando-se a denominação de "misto" quando for empregada mais de uma espécie de fruta; pela palavra "doce, seguida do nome de espécie ou espécies de vegetais empregadas e da palavra "cremoso", quando se tratar de doce em pasta de

consistência cremosa. Os doces em massa que contenham pedaços de frutas devem ter a designação acrescida das palavras "com pedaços" ou "cascão". Quanto à composição deve conter ingredientes obrigatórios como, as partes comestíveis de vegetais e isoladamente ou em combinação adequada deve conter, sacarose, glicose, açúcar invertido e seus xaropes. Pode conter também ingredientes opcionais, como suco de frutas, mel de abelha, ervas e especiarias, ou seus princípios ativos, em quantidades suficientes para uma boa elaboração do produto (BRASIL, 1978).

O doce em pasta deve ser elaborado a partir de uma mistura que contenha não menos que 50 partes dos ingredientes vegetais para cada 50 partes em peso dos açúcares utilizados. As proporções fixadas por estes padrões são baseadas em teor normal de sólidos solúveis das frutas componentes "in natura". A proporção mínima de cada ingrediente vegetal será de 20% sobre o total dos ingredientes vegetais quando participar mais de um vegetal na composição do produto. As exceções eventuais, devido às necessidades tecnológicas para uma boa elaboração tendo em vista determinado tipo de vegetal utilizado, serão tratadas particularmente e deverão constar dos padrões específicos para os produtos correspondentes. O teor de sólidos solúveis do produto final não deve ser inferior a 55% para os cremosos e 65% para os doces em massa, devendo as eventuais exceções constar nos padrões específicos para os produtos correspondentes (BRASIL, 1978).

Existem fatores essenciais de qualidade como, a cor que deve ser própria dos produtos, conforme ingredientes e a tecnologia de elaboração; o sabor e o odor que devem ser próprios dos ingredientes, devendo o produto ser isento de sabores e odores estranhos à sua composição; a consistência deve ser apropriada para cada tipo de produto; não deve existir defeitos, pois o produto deve estar praticamente isento de defeitos, tais como: matérias estranhas inócuas, fragmentos vegetais não comestíveis ou outros, apresentados, conforme o tipo do produto; e o acondicionamento do produto deve ser feito de modo a assegurar a sua proteção, não devendo o material empregado interferir desfavoravelmente nas características de sua qualidade (BRASIL, 1978).

3.4 ESPECIARIAS UTILIZADAS EM DOCES

Especiarias ou condimento vegetal denomina-se como o produto de origem vegetal que compreende certas plantas ou parte delas, que encerram substâncias aromáticas, sápidas, com ou sem valor alimentício. O condimento vegetal, de acordo com a sua composição, pode ser simples, quando constituído por uma especiaria genuína e pura, e misto quando constituído da mistura de especiarias (BRASIL, 1978).

Especiarias são substâncias vegetais de origem indígena ou exótica, aromáticas ou de sabor forte, picante, utilizadas para realçar o gosto dos alimentos ou adicionar-lhes os princípios estimulantes nelas contidos (GERMANO; GERMANO, 1998). São utilizadas em alimentos diariamente, sendo que sua concentração é determinada pela preferência de sabores (BEDIN; GUTKOSKI; WIEST, 1999).

São produtos que passaram a ser utilizados a partir do conhecimento de suas propriedades, como estimular o apetite, conferir aroma antes e durante a cocção, bem como para a conservação de alimentos. São largamente utilizadas em saladas, sopas, carnes, molhos, licores, cremes, chás, caldas, compotas, como enfeites decorativos entre outros (GERMANO; GERMANO, 1998).

Os consumidores procuram alimentos de boa qualidade, livres de conservantes e com mínimo processamento e aditivos químicos possíveis, porém com vida-útil longa (GOULD, 1995). Nesta perspectiva, os elementos vegetais, como as especiarias, recebem grande ênfase em um possível uso racional na linha de produção de indústrias alimentícias, por conferir sabores agradáveis e por apresentarem óleos essenciais, os quais mostram propriedades antimicrobianas, antivirais, antioxidante, antimicótica, antitoxigênicas, antiparasíticas e inseticidas (BURT, 2004; KRUGER, 2006). Além disso, a utilização de substâncias naturais, de origem vegetal, torna o alimento mais atrativo ao consumidor por não apresentarem efeito tóxico, mesmo quando empregadas em concentrações relativamente elevadas. Além dos benefícios proporcionados à saúde, diversos estudos têm demonstrado o efeito inibidor de especiarias no desenvolvimento de micro-organismos deterioradores e patogênicos veiculados por alimentos (PEREIRA et al., 2006).

3.4.1 Canela

A canela (*Cinnamomum* sp.) pertence à família Lauraceae, existindo aproximadamente 250 espécies distribuídas na China, Índia e Austrália (JAYAPRAKASHA; RAO; SAKARIAH, 2003). Os óleos aromáticos estão presentes nas folhas e na casca. A especiaria é obtida da parte interna da casca do tronco (casca seca, isenta de periderme e do parênquima cortical externo, proveniente do caule principal e de ramificações deste) (BRASIL, 2010). A canela ocupa um lugar especial no mundo das especiarias. Seu nome científico *cinnamomum* possui origem da Indonésia, kayu manis, que significa “madeira doce” (NEGRAES, 2003).

A Canela-da-china (*Cinnamomum cássia*) possui odor aromático característico e seu sabor é menos doce, levemente mucilaginoso e menos aromático que o da canela-do-ceilão (*Cinnamomum verum*). A droga vegetal corresponde à casca seca, contendo, no mínimo, 1,0% de óleo volátil, constituído por 70,0% a 90,0% de trans-cinamaldeído e possui como sinonímia científica *Cinnamomum aromaticum* (BRASIL, 2010).

A canela-do-ceilão (*Cinnamomum verum*) possui sinonímia científica *Cinnamonum zeylanicum*. Sua casca seca contém, no mínimo, 1,2% de óleo volátil, contendo, no mínimo, 60% de trans-cinamaldeído. Possui como características organolépticas aroma característico de aldeído cinâmico e sabor picante e adocicado (BRASIL, 2010).

A canela é uma especiaria usada para temperar e dar sabor na culinária, e em algumas culturas é usada como erva medicinal tradicional (GRUENWALD, FREDER e ARMBRUESTER, 2010).

3.4.2 Gengibre

O gengibre, descrito em 1807 por William Roscoe, é uma especiaria muito utilizada no mundo e pertence à família Zingiberaceae, cuja denominação latina é *Zingiber officinale* e grega *Zinziberi* (VASALA, 2004).

O gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) é uma planta herbácea perene, cujo rizoma é amplamente comercializado em função de seu emprego alimentar e industrial, especialmente como matéria-prima para fabricação de bebidas, perfumes e produtos de confeitaria como pães, bolos, biscoitos e geleias, e popular medicinal (excitante, estomacal e carminativo) (DAHLGREN et al., 1985; JOLY, 1985; CORRÊA JUNIOR et al., 1994).

Os extratos do gengibre têm sido utilizados por muitos séculos, pela medicina popular para curar e tratar diversas patologias. Várias propriedades do gengibre foram comprovadas em experimentos científicos, citando-se as atividades antiinflamatória, antiemética e antináusea, antimutagênica, antiúlcera, hipoglicêmica, antibacteriana, entre outras. Além de propriedades terapêuticas, o gengibre é de uso corrente na culinária, como condimento (CAMARGO, 2006; BEAL, 2006).

Incluído no grupo de “especiarias”, o gengibre representa atualmente o terceiro lugar das plantas medicinais, aromáticas e condimentares mais produzidas no estado do Paraná-Brasil, com isso, o Paraná aparece como o maior produtor nacional de gengibre. (ROGRIGUES; LIRA, 2013).

3.5 FARINHAS OBTIDAS A PARTIR DE FRUTOS COM POTENCIAL DE ENRIQUECIMENTO NA ELABORAÇÃO DE PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO

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 saudáveis 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.

3.6 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).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Tratou-se de uma pesquisa de laboratório de caráter experimental com intuito de caracterizar a polpa e a casca do jenipapo *in natura* e na forma de doce em pasta e de farinha obtidos a partir destes. A experimentação pode ser definida como conjunto de procedimentos estabelecidos para a verificação da hipótese. É sempre realizada em situações de laboratório, isto é, com o controle de circunstâncias e variáveis que possam inferir na relação de causa e efeito que esta sendo estudada (BARROS; LEHFELD, 2000).

4.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Local – Os experimentos foram conduzidos na Universidade Federal de Campina Grande, *campus* de Cuité. O processamento do doce em pasta e da farinha foi executado no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA)/CES/UFCG. As análises físico-químicas da polpa e da casca *in natura*, do doce em pasta e da farinha foram realizadas no Laboratório de Bromatologia (LABROM)/CES/UFCG. As análises microbiológicas dos doces em pasta adicionados de especiarias elaborados foram realizadas no Laboratório de Microbiologia dos Alimentos (LABMA)/CES/UFCG. Já as análises sensoriais dos doces em pasta elaborados foram executadas no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos (LASA)/CES/UFCG.

Amostras – Os jenipapos foram obtidos da feira das Rocas na cidade de Natal/RN. Os demais ingredientes necessários para elaboração dos doces foram obtidos em redes de supermercados e lojas especializadas na cidade de Cuité/PB. O fruto teve sua polpa separada da casca e das sementes, e desta foi elaborado o doce em pasta, segundo fluxograma de processamento na Figura 2. Da casca foi elaborada a farinha, segundo fluxograma de processamento apresentado na Figura 3.

4.3 PROCESSAMENTO DOS DOCES PASTOSOS

Foram produzidos e caracterizados dois tipos diferentes de doces em pasta, do tipo simples e cremoso (BRASIL, 1978), a citar: Doce pastoso adicionado de canela (DPC) – com 8 g de canela em pó e Doce pastoso adicionado de gengibre (DPG) - com 8 g de gengibre em pó, além do açúcar. Na Tabela 1 são apresentadas as formulações dos doces cremosos obtidos a partir da polpa do jenipapo.

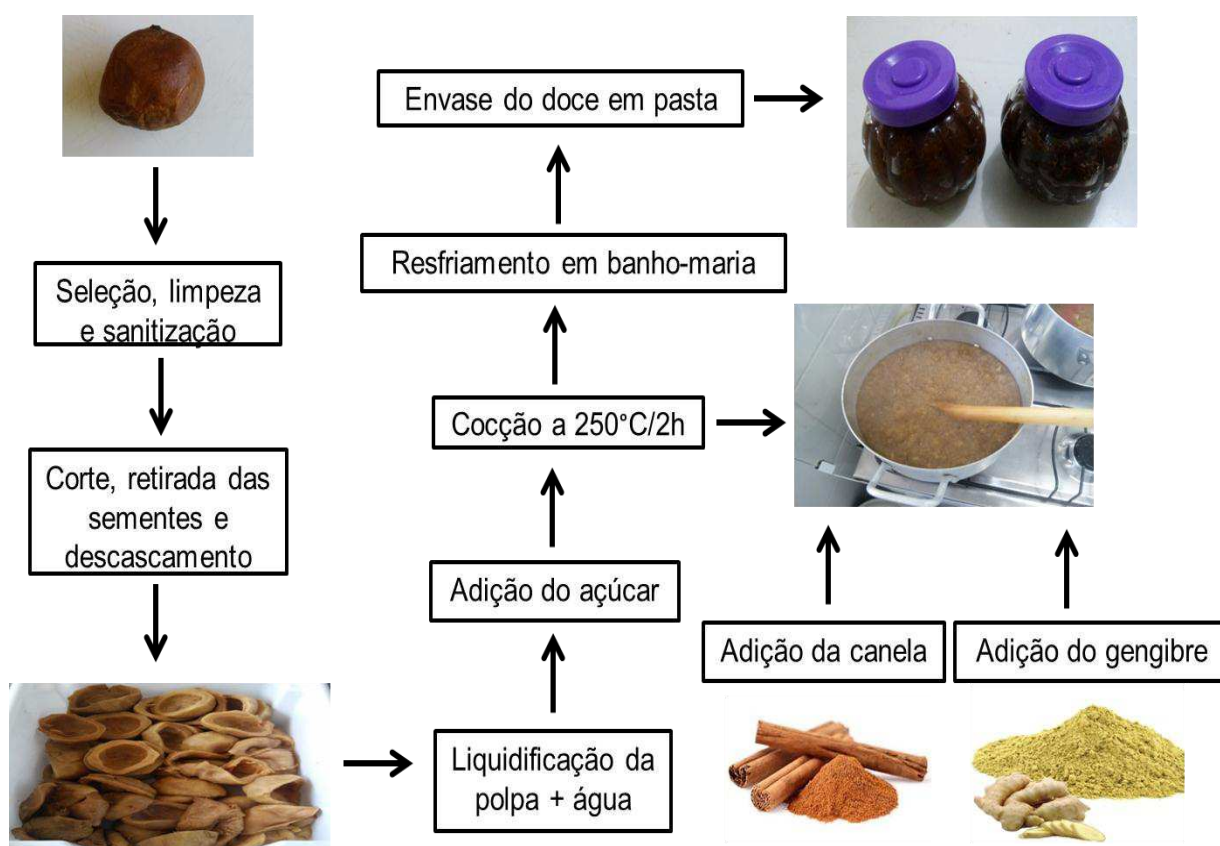
Tabela 1 - Formulações dos doces pastosos obtidos a partir da polpa do jenipapo

Ingredientes	Formulações*	
	DPC	DPG
Polpa do jenipapo	50	50
Água mineral	40	40
Açúcar cristal	50	50
<i>Especiarias</i>		
Canela	0,8	0,0
Gengibre	0,0	0,8

* Quantidades em porcentagem.

DPC – Doce pastoso adicionado de canela; DPG – Doce pastoso adicionado de gengibre.

Figura 5 - Fluxograma de processamento do doce pastoso de jenipapo.



Para a obtenção do doce em pasta cremoso, foram misturadas à polpa do jenipapo, a água, o açúcar e as especiarias conforme fluxograma de elaboração

apresentado na Figura 2. Foram utilizados frutos com estágio de maturação máximo. Os frutos foram selecionados, limpos e sanitizados, cortados ao meio para a retirada das sementes, descascados, e a polpa foi liquidificada com água, a esta foi adicionado o açúcar e as especiarias. Foi feita a cocção a 250°C por 2 horas, sempre mexendo, até chegar ao ponto de pasta. Após o resfriamento em banho-maria, realizou-se o envase em potes de vidro estéreis.

4.4 PROCESSAMENTO DA FARINHA

Figura 6 - Fluxograma de processamento da farinha da casca do jenipapo.



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 apresentado na Figura 3. 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.

4.5 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

As amostras passaram por análises distintas para obtenção dos resultados, as quais foram: composição nutricional, análises microbiológicas e sensoriais. As análises da composição nutricional foram feitas em duplicata na polpa e casca do jenipapo *in natura*, na farinha obtida da casca e nos doces cremosos obtidos a partir da polpa. Já as análises microbiológicas e sensoriais foram realizadas com os doces elaborados a partir da polpa do jenipapo. No total, trabalhou-se neste estudo com 10 amostras, sendo: [(1 tipo de polpa x 2 repetições) + (1 tipo de casca x 2 repetições) + (1 tipo de farinha x 2 repetições) + (2 formulações de doce x 2 repetições)] = 10 amostras.

4.5.1 Avaliação da composição nutricional

A casca de jenipapo e a farinha obtida a partir desta, bem como a polpa e doces elaborados 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). 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 de cada 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).

4.5.2 Avaliação da qualidade microbiológica

As análises Microbiológicas realizadas nos doces consistiram na avaliação da qualidade microbiológica, estabelecida pela determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes termotolerantes, contagem de bolores e leveduras e pesquisa

de *Salmonella spp.*, seguindo-se recomendações da Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) e metodologia de análise recomendada por Vanderzant e Splittstoesser (1992).

4.5.3 Avaliação qualidade sensorial

No que diz respeito às análises sensoriais, os provadores constituíram-se de alunos e funcionários da UFCG, do *campus* de Cuité, os quais avaliaram as amostras de doce de jenipapo em pasta cinco dias após sua fabricação. Foram estabelecidos como critérios de seleção e inclusão os provadores interessados em participar da avaliação, tanto do gênero feminino como masculino, cuja faixa etária variou entre 18 a 45 anos de idade, e que não apresentassem nenhum problema de saúde ou deficiência física que pudesse comprometer a avaliação sensorial dos produtos, especificamente relacionado a três sentidos humano: olfato, paladar e visão, e, por fim, que gostassem de consumir doces.

Foram recrutados 60 provadores não treinados, interessados em participar da pesquisa e que atenderam aos critérios de inclusão relacionados acima. O recrutamento dos indivíduos foi feito mediante abordagem direta na Instituição, no mesmo dia da análise sensorial, em que os mesmos foram interrogados sobre a sua disponibilidade em participar de uma análise sensorial, da sua habilidade e frequência de consumo dos produtos em questão. Atendido os requisitos acima, os provadores foram convidados a se dirigirem ao Laboratório de Análise Sensorial para a realização dos testes.

Diante da aceitação em participar das análises sensoriais e atendendo aos requisitos relacionados acima, considerando o que preconiza a Resolução 196/96 do CNS que trata da pesquisa envolvendo seres humanos, foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Anexo A), referindo-se à explicação completa e pormenorizada sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos e métodos, formulada em um termo de consentimento, autorizando sua participação voluntária na pesquisa. Ainda foi questionado se o participante autorizava a realização de imagens (fotos) no momento da execução dos testes sensoriais. Conforme autorização prévia, os ensaios sensoriais foram realizados de acordo com metodologia pertinente (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002).

Foram utilizados formulários de Aceitação Sensorial, por meio do qual se avaliou os atributos aparência, cor, aroma, sabor, textura e avaliação global. Os

providores atribuíram valores às variáveis sensoriais numa escala hedônica estruturada de nove pontos (1= desgostei muitíssimo; 5 = nem gostei/nem desgostei; 9 = gostei muitíssimo). Os formulários (Apêndice A) destinados a este teste possuíam campos que possibilitaram aos provedores anotar descrições que julgassem importantes.

Além destes testes, também foi avaliada a intenção de compra, em que o provedor foi instruído a utilizar o formulário que constava de uma escala hedônica estruturada de cinco pontos (1 = jamais compraria; 3 = talvez comprasse/talvez não comprasse; 5 = compraria) (Apêndice A).

A aplicação dos instrumentos de pesquisa foi de responsabilidade da pesquisadora/aluna envolvida. As amostras foram padronizadas e servidas, simultaneamente e de forma aleatória, a temperatura ambiente, em copos de plásticos de cor branca, codificados com números aleatórios de 3 dígitos e acompanhados do formulário de avaliação sensorial. Juntamente com as amostras foi oferecida aos provedores água e estes foram orientados a entre uma amostra e outra fazer o uso desta para remoção do sabor residual e a provarem as amostras da esquerda para direita.

Os testes foram realizados em cabines individuais utilizando-se luz branca, longe de ruídos e odores, em horários previamente estabelecidos (excluindo uma hora antes e duas horas após o almoço).

4.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

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

4.7 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

Considerando a exigência do Conselho de Saúde, este estudo foi submetido à apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa, a partir da plataforma Brasil, tendo em vista a realização de Análises Sensoriais com humanos, os quais assinaram o termo do Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), consentindo em participar da pesquisa. Este procedimento foi baseado na Resolução 196/96 (CNS-MS, 1996), revogada pela Resolução CNS nº 466/12, que aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos e estabelece que "toda pesquisa envolvendo seres humanos deve ser submetida à apreciação de um Comitê de Ética em Pesquisa".

O Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (CNS-MS) editou, em 1988, a Resolução nº 1/88 (CNS-MS,1988) que, entre diversos itens, estabelece a necessidade do "consentimento pós-informação" e exige que os protocolos de pesquisa sejam aprovados por Comitê de Ética independente do pesquisador, sem referência aos aspectos éticos relacionados à publicação dos resultados das pesquisas em seres humanos. Em 1996, o CNS-MS aprovou a Resolução 196/96 (CNS-MS,1996), que incorpora vários conceitos da bioética e mantém o consentimento do indivíduo e a necessidade de aprovação prévia por Comitê de Ética.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

5.1.1 Caracterização físico-química da casca *in natura* e da Farinha da Casca de Jenipapo (FCJ)

A casca do jenipapo *in natura* e a farinha obtida a partir desta foram submetidas às análises físico-químicas, cujos resultados obtidos estão expressos na Tabela 2.

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

*Médias ± desvio-padrão diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste t-Student ($p < 0,05$).

**Extrato Seco Total

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.

5.1.2 Caracterização físico-química da polpa *in natura* e dos Doces cremosos: Doce pastoso adicionado de Canela (DPC) e Doce Pastoso adicionado de Gengibre (DPG)

A polpa do jenipapo *in natura* e os doces cremosos obtidos a partir desta foram submetidos às análises físico-químicas, cujos resultados obtidos estão expressos na Tabela 3.

Tabela 3 - Valores médios das análises físico-químicas realizadas com a polpa de jenipapo *in natura* e com os doces pastosos obtidos a partir dela.

Variável	Polpa	Doce adicionado de canela	Doce adicionado de gengibre
pH	4,50 ^b ±0,00	5,18 ^a ±0,01	4,47 ^b ±0,01
Acidez Molar (%)	14,40 ^a ±0,04	6,46 ^b ±0,07	5,77 ^c ±0,10
Umidade (%)	78,17 ^a ±0,12	46,83 ^b ±0,03	39,04 ^c ±0,08
EST* (%)	21,83 ^c ±0,12	53,17 ^b ±0,03	60,97 ^a ±0,08
Cinzas (%)	3,32 ±0,26	3,26 ±0,09	3,08 ±0,71
Proteínas (%)	0,51 ^b ±0,00	0,71 ^a ±0,00	0,70 ^a ±0,01
Lipídios (%)	1,85 ^a ±0,02	1,33 ^b ±0,02	1,26 ^b ±0,06
Glicose (%)	12,56 ^b ±0,93	12,03 ^b ±0,59	27,29 ^a ±1,03
Açúcares Totais (%)	16,14 ^c ±0,16	47,87 ^b ±0,09	55,93 ^a ±0,68
Calorias (Kcal/100 g)	83,29 ^c ±0,44	206,26 ^b ±0,56	237,82 ^a ±2,25

Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

*Extrato Seco Total

Comparando os valores da polpa e dos doces observa-se que só não houve diferença (p>0,05) para as cinzas. De um modo geral, viu-se que o processamento da polpa de jenipapo em doces cremosos levou a uma perda da umidade com concomitante concentração da maioria dos nutrientes (p<0,05), com destaque para o doce cremoso adicionado de gengibre, que apresentou maiores valores (p<0,05) para EST (60,97%), que, possivelmente, esteve relacionado às maiores

concentrações encontradas para glicose (27,29%) e açúcares totais (55,93%) e, conseqüentemente, quantidade de calorias fornecidas por esse tipo de doce (237,82 Kcal/100 g).

O resultado encontrado de cinzas na polpa que foi de 3,32% foi um valor muito superior quando comparado aos estudos realizados por Figueiredo (1984) e Santos (2001), os quais encontraram teores médios em jenipapo de 0,82% e 1,22%, respectivamente. As cinzas indicam indiretamente o teor de minerais de um alimento, sendo assim, o jenipapo poderia apresentar-se como fonte de alguns minerais em sua composição nutricional (CECCHI, 2003; SOUZA, 2007).

A polpa *in natura* avaliada apresentou o valor médio encontrado para o pH de 4,50, valor um pouco superior aos relatados por Figueiredo (1984) 4,00; Santos (2001) 3,60 e Fonseca et al. (2003) 3,52, que também trabalharam com avaliação da composição físico-química de jenipapo. Reforça-se que baixos valores de pH são indesejados para o consumo *in natura* do fruto, mas são indicados pela legislação como um atributo de qualidade, por favorecer a conservação da polpa evitando o desenvolvimento de alguns microrganismos (SILVA et al., 2001).

O teor de umidade determinado na polpa de jenipapo situou-se em torno de 78,17%, estando próximo aos percentuais citados por Figueiredo (1984) e Santos (2001), 74,8% e 73,8%, respectivamente. O elevado teor de umidade encontrado pode causar sua rápida deterioração, já que a umidade favorece a proliferação de micro-organismos com comprometimento da qualidade do fruto. Essa característica justifica a necessidade de aplicação de métodos de conservação específicos para aumentar sua vida de prateleira.

A acidez encontrada na polpa foi 14,40%, valor bem superior ao encontrado por Santos (2001), analisando frutos de jenipapo na região de Cruz das Almas-BA, o qual quantificou em torno de 1,66%, que pode ser justificado pelo processo de maturação do fruto, que tende a diminuir o teor de ácidos orgânicos em decorrência do processo respiratório ou de sua conversão em açúcares (BRODY, 1996). Este autor, ainda encontrou açúcares totais numa concentração de 15,69%, próximo ao determinado nesse estudo, que foi de 16,14%.

O teor de proteínas detectado na polpa (0,51%) foi inferior ao encontrado por Andrade et al. (2003), 0,72% e por Brasil (2002), 5,20%. Todavia, foi superior ao relatado por Torres (2009), 0,04%. Da mesma forma, o valor de lipídios observado na polpa (1,85%) foi próximo ao observado por Andrade et al. (2003), 1,55%;

porém, superior ao quantificado por Brasil (2002), 0,30%. Os dados apontados evidenciam que o jenipapo não pode ser considerado como uma boa fonte de proteínas e lipídeos.

O teor de carboidratos observado nesse estudo para a polpa de jenipapo (12,56%) foi superior ao relatado por Torres (2009), 4,55%; entretanto, inferior ao observado por Brasil (2002), 25,7%. Já o valor energético total (83,29 kcal/100 g) foi inferior aos observados por Brasil (2002) e por Torres (2009), 113,00 Kcal e 85,15 kcal, respectivamente, o que possivelmente está relacionado a sua baixa concentração de lipídeos e proteínas, como já discutido.

As variações dos resultados das análises físico-químicas do jenipapo encontradas neste estudo, em comparação a outras pesquisas, podem ser justificadas pela variação de safra, de região, bem como do estágio de maturação, condições de adubação, plantio, fatores climáticos e condições genéticas da planta. Além disso, o uso de metodologias de quantificação de nutrientes variadas pode gerar resultados que corroborem ou não a presente pesquisa.

Em relação aos doces cremosos obtidos, observa-se que tiveram valores de pH 5,18 (DPC) e 4,47 (DPG), sendo inferiores ao valor de pH 6,39 do doce de pupunha encontrado por Sodre e Vieira (2014) e superiores ao valor de pH 3,92, do doce de goiaba obtido por Siqueira (2006). O Regulamento Técnico da Resolução de Diretoria Colegiada - RDC n°. 272, de 22 de Setembro de 2005, da ANVISA (2005), estabelece que o valor do pH não deva ser maior que 4,5 para produtos obtidos a partir de frutas, pois, valores ácidos são de suma importância na conservação de produtos alimentícios, visto que acima deste valor pode favorecer o crescimento do *Clostridium botulinum*. Desta forma, o DPG encontra-se de acordo com o que preconiza o regulamento.

Em relação à acidez foram obtidos valores de 6,46%, para DPC e 5,77%, para DPG. Estes resultados ficaram bem abaixo do encontrado na polpa *in natura*, o que provavelmente está associado ao processo de volatilização de alguns ácidos orgânicos durante o processo de cocção do doce. Todavia, os percentuais de acidez dos doces avaliados foram elevados, quando comparados ao doce em massa de cupuaçu estudado por Silva (2014), que foi de 1,20%.

A umidade encontrada foi de 46,83% (DPC) e 39,04% (DPG), e como já destacado, estes foram inferiores ao encontrado na polpa *in natura* e ao valor encontrado por Sodre e Vieira (2014) que foi 54,23% em doce de pupunha; mas,

mostraram-se superiores aos observados por Silva (2014), que foi de 19,11% em doce em massa de cupuaçu. Os valores de umidade dos doces menores que os valores de umidade detectados na polpa *in natura*, justificam-se pelo processo de cozimento para atingir o ponto esperado, resultando em evaporação de água, e, conseqüentemente, menor umidade.

Os valores obtidos para cinzas foram de 3,26% (DPC) e 3,08% (DPG). Esses valores encontrados foram bem superiores ao quantificado por Silva (2014), que correspondeu a 0,70% em doce em massa de cupuaçu. Ressalta-se que o alto teor de cinzas pode referenciar a riqueza de elementos minerais presentes no fruto.

Os açúcares totais tiveram valores de 47,87% (DPC) e 55,93% (DPG), estes foram inferiores aos observados por Silva (2014), em doce de cupuaçu e por Siqueira (2006), em doce de goiaba, correspondendo a 78,55 e 60,70%, respectivamente.

As proteínas encontradas nas duas formulações de doces foram semelhantes 0,71% (DPC) e 0,70% (DPG) ($p < 0,05$), sendo maior do que a quantidade encontrada na polpa *in natura* (0,51%), isso provavelmente deve-se ao processo de evaporação da água no momento da cocção, o que leva a uma maior concentração de alguns nutrientes, assemelhando-se ao valor de proteína encontrado por Silva (2014) ao analisar doce de cupuaçu, que foi de 0,79%. Desta forma, nem os doces, nem tampouco a polpa podem ser considerados como boas fontes de proteína.

Os resultados de lipídios determinados para DPC e DPG foram 1,33 e 1,26%, respectivamente. Quando comparado ao valor encontrado de 0,30% por Sodre e Vieira (2014), percebe-se que os valores identificados nesse estudo foram superiores.

O teor de açúcares redutores em glicose encontrados no DPC foi de 12,03%, não diferindo estatisticamente ($p > 0,05$) do quantificado na polpa *in natura*, que foi de 12,56%. Já o DPG teve um valor bem superior ($p < 0,05$), que foi de 27,29%. Os valores encontrados por Siqueira (2006) em doce de goiaba e Sodre e Vieira (2014) em doce de pupunha foram de 12,91 e 10,9%, respectivamente, assemelham-se ao valor obtido para DPC. Já o valor encontrado por Silva (2014) para doce de cupuaçu (23,20%) aproxima-se do valor obtido para DPG. Os valores energéticos totais encontrado para as formulações de doces foram 206,26% (DPC) e 237,82% (DPG), bem mais calóricas do que a fruta *in natura*.

A relevância do incentivo ao consumo do doce de jenipapo, no que tange a obtenção de uma alimentação saudável, está ligada ao fato de ainda se observar um baixo consumo do fruto *in natura*; e isso, possivelmente, se deve a sua alta acidez, o que geralmente propicia a baixa aceitação sensorial. Desta forma, o doce torna-se uma opção viável, pois apresenta baixa acidez quando comparada a polpa e, portanto, torna-se mais apetecível ao paladar daqueles que apreciam doces como sobremesa, além disso, é um incentivo ao consumo de um alimento nutritivo local, que vem a agregar valor à cultura regional.

É importante ressaltar que as variações dos resultados dos estudos usados como parâmetro na presente pesquisa, se deve ao fato de que além dos doces utilizados para comparação serem de outras variedades de frutas, como doces de cupuaçu, pupunha e goiaba, os mesmos nos estudos supracitados foram classificados como doce em pasta do tipo doce em massa, e no presente trabalho analisou-se doces designados de doce em pasta do tipo doce cremoso. A utilização dessas fontes comparativas deve-se a escassez de trabalhos mais claros quanto à avaliação da adequação à legislação de doce em pasta.

5.2 CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA

Quanto à avaliação microbiológica do controle de qualidade dos doces, valores < 3 NMP/g foram obtidos na determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes a 45 °C e $< 1 \times 10^4$ UFC/g na contagem de bolores e leveduras. Igualmente, foi detectada a ausência de *Salmonella spp.*

Os resultados estiveram de acordo com o estabelecido pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) nº 12 de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), indicando que todos os produtos obtidos, indicando que os mesmos estavam próprios para consumo humano e que o processo de elaboração seguiu as normas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) recomendadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2002).

5.3 CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DOS PRODUTOS ELABORADOS

As notas atribuídas pelos consumidores às formulações de doces pastosos obtidos a partir de jenipapo e adicionados de canela e gengibre quanto à aceitação sensorial e intenção de compra estão apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 - Escores médios dos testes de aceitação sensorial e de intenção de compra realizados com doces cremosos obtidos a partir de jenipapo e adicionados de canela e gengibre.

Atributos	Doce adicionado de canela	Doce adicionado de gengibre
Aparência	7,00 ±1,64	6,92 ±1,63
Cor	6,90 ±1,59	6,88 ±1,74
Aroma	5,98 ±2,40	5,90 ±2,32
Sabor	6,03 ±2,25	5,70 ±2,08
Textura	7,18 ±1,60	7,02 ±1,63
Avaliação Global	6,62 ±1,80	6,32 ±2,05
Intenção de Compra	3,33 ±1,20	2,97 ±1,22

*Médias ± desvio-padrão diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste t-Student ($p < 0,05$).

Considerando que o teste de aceitação por escala hedônica pode medir, com certo nível de segurança, o grau de gostar e a aceitação de um produto, é possível indicar através dos resultados desses testes, se o produto tem potencial para se tornar sucesso comercial. Desta forma, o doce de jenipapo adicionado de especiarias é relativamente um produto novo, que visa aproveitar o potencial do fruto. Com base nesta perspectiva, observa-se que com relação a todos os atributos sensoriais avaliados não houve diferença estatística a um nível de 5% para nenhum dos atributos sensoriais entre as formulações DPC e DPG, onde as mesmas foram bem aceitas, recebendo notas entre 7,00 e 6,92 para aparência, 6,90 e 6,88 para cor, 5,98 e 5,90 para aroma, 6,03 e 5,70 para sabor, 7,18 e 7,02 para textura e 6,62 e 6,32 para avaliação global; ou seja, todas receberam notas que estiveram entre os termos hedônicos “nem gostei/nem desgostei” a “gostei moderadamente”.

Entretanto, apesar de não haver diferença estatística ($p > 0,05$) entre os doces, quando foi avaliada a intenção de compra pelos provadores, observou-se que o doce de jenipapo adicionado de gengibre esteve abaixo da escala de aceitação,

obtendo nota de 2,97, cujo termo hedônico ficou entre “talvez comprasse/talvez não comprasse” a “possivelmente não compraria”. Todavia, a formulação de doce adicionado de gengibre apresentou um sabor mais acentuado, justificando-se pelo forte sabor natural do gengibre, contribuindo para que esta formulação de doce recebesse notas abaixo do grau de aceitação apenas para o teste da intenção de compra do que a outra formulação de doce, tendo em vista que o sabor peculiar e exótico do jenipapo e do gengibre não agradam a todos os paladares.

A análise sensorial dos doces cremosos nesse estudo apresentou resultados inferiores aos encontrados por Wille et al. (2004), avaliando três formulações de doce em massa de araçá-pêra, os quais obtiveram para os atributos aparência notas variando de 7,54 – 8,64; para cor (8,32 – 8,72); aroma (8,00 – 7,68); textura (6,08 – 8,72) e sabor (7,04 – 7,28). Vale ressaltar que as variações nos resultados justificam-se por se tratarem de matérias-primas distintas.

Diante dos resultados obtidos, percebe-se que houve uma melhor aceitação do doce adicionado de canela, podendo vir a ser uma opção de compra, caso seja comercializado, visto que os avaliadores disseram que “talvez comprassem/talvez não comprassem” a “possivelmente compraria”. Enfatiza-se que os testes sensoriais são importantes instrumentos de avaliação para as indústrias de alimentos, pois a partir de uma simples análise sensorial é possível enxergar a viabilidade de elaboração de novos produtos ou o melhoramento destes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos no presente estudo confirmam a potencialidade do jenipapo, que se mostrou adequado para a fabricação de doces obtidos a partir da polpa e para a fabricação de farinha obtida a partir da casca.

De um modo geral, os resultados foram satisfatórios, em termos de composição nutricional, bem como da viabilidade de elaboração de novos produtos. A tecnologia utilizada para o processamento da farinha e as formulações desenvolvidas para o processamento do doce, mostram-se eficientes e de fácil aplicação.

Outrossim, os doces cremosos adicionados de especiarias podem ser considerados de boa aceitação sensorial, principalmente o doce adicionado de canela, o que torna viável sua produção. A farinha da casca do jenipapo teve um ótimo rendimento, o que torna sua produção viável, podendo ser utilizada como nova opção para enriquecimento de produtos de panificação.

Assim, conclui-se que os subprodutos do jenipapo são boas opções para o segmento mercadológico e consumidor em potencial, além de contribuir positivamente com as adequações tecnológicas geradas para o desenvolvimento de produtos derivados do jenipapo, além disso, os produtos elaborados possuem fluxograma de processamento aplicável à população geral.

REFERÊNCIAS

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

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

ANDRADE, A.C.S.; SOUZA, A.F.; RAMOS, F.N.; PEREIRA, T.S.; CRUZ, A.P.M. Germinação de sementes de jenipapo: temperatura, substrato e morfologia no desenvolvimento pós-seminal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 3, p. 609-615, 2000.

ANDRADE, S. A. C.; METRI, J. C.; BARROS NETO, B.; GUERRA, N.B. Desidratação osmótica do jenipapo (*Genipa americana* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 2, p. 276-281, 2003.

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.

BARROS, A. J. P.; LEHFELD, N. S. **Fundamentos da metodologia**: um guia para iniciação científica. São Paulo: Makron, 2000. 122 p.

BARROS, R. C. **Jenipapeiro**. v. 18, n. 4, p. 1-3, 1970.

BEAL, B. H. **Atividade antioxidante e identificação dos ácidos fenólicos do gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe)**. 2006. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

BEDIN, C.; GUTKOSKI, S. B.; WIEST, J. M. Atividade antimicrobiana das especiarias. **Higiene Alimentar**, v. 13, n. 65, p. 26- 29, 1999.

BOTELHO, L.; CONCEIÇÃO, A.; CARVALHO, V. D. Caracterização de fibras alimentares da casca e cilindro central do abacaxi “Smooth cayenne”. **Ciência agrotécnica**. Lavras, v. 26, n. 2, p. 362-367, 2002.

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. Secretaria de Políticas de Saúde, Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Alimentos regionais brasileiros**. Brasília, DF, 2002. 140 p.

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.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova “regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos”. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 2 janeiro 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução - RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF; 2002.

BRASIL, Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Resolução - CNNPA nº 9, de 1978. Padrões de identidade e qualidade para os alimentos e bebidas. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/09_78_doces.htm Acessado em: 12 de março de 2016.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopeia brasileira**.5.ed. Brasília: Anvisa, 2 v/il. 5 ed. 718-723, 852 p. 2010.

BRASIL, Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005. Aprova o "REGULAMENTO TÉCNICO PARA PRODUTOS DE

VEGETAIS, PRODUTOS DE FRUTAS E COGUMELOS COMESTÍVEIS". **Diário Oficial da União**. Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ac09380047457ea18a84de3fbc4c6735/RDC_272_2005.pdf?MOD=AJPERES . Acesso em: 02 de maio de 2016.

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

BURT, S.A. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods. **International Journal of Food Microbiology**, v.94, p.223-253, 2004.

CAMARGO, L. C. S. **Efeito antiinflamatório do extrato de Zingiber officinale aplicado por fonoforese sobre o edema de pata de ratos**. 2006. 89 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2006.

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 n° 27, Belém, 1974.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2. ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp; 2003.

COELHO, M.A.Z.; LEITE, S.G.F.; ROSA, M.F.; FURTADO, A.A.L. Aproveitamento de resíduos agroindustriais: produção de enzimas a partir da casca do coco verde. **Boletim do Centro de Pesquisas e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v.19, n.1, p. 33-42. 2001.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE – Ministério da Saúde (CNS-MS). **Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos** - Resolução 196, 1996.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE – Ministério da Saúde (CNS-MS). **Normas de Pesquisa em Saúde** - Resolução 01, 1998.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE – Ministério da Saúde (CNS-MS). **Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos** - Resolução 466, 2012.

CORRÊA JUNIOR, C.; MING, L. C.; SCHEFFER, M. C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 151p.

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.

CRUESS, W. V. **Produtos industriais de frutas e hortaliças**. São Paulo: Edgard Blucher, v.1, 2. ed. 1973.

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

DAHLGREN, R. M. T.; CLIFFORD, H. T.; YEO, P. F. **The Families of the Monocotyledons**. New York: Springer, p. 360-364, 1985.

DURIGAN, J.F.; YAMANAKA, L.H. Aproveitamento de subprodutos da fabricação do suco de maracujá, In: RUGGIERO, C. **Cultura do maracujazeiro**. Riberão 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 Mistadas. 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.

EMATER-Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural. Pesquisa de mercado: hortaliças minimamente processadas. **Agroinforme**. Distrito Federal, 2007.

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

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial**. Campinas: ITAL/LAFISE, 2002. 116 p.

FARIAS, E. S.; GOUVEIA, J. P. G.; ALMEIDA, F. A. C.; BRUNO, L.A.; NASCIMENTO, J. Secagem de cajá em um secador de leito fixo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2002, Belém. **Anais...** SBF: Belém, 2002. CD.

FASOLIN, L.H. ALMEIDA, G. C.; CASTANHO, P. S.; OLIVEIRA, E. R. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 3, p. 524-529, 2007.

FERNANDES, A. F.; PEREIRA, J.; GERMANI, R.; OIANO-NETO, J. Efeito da substituição parcial da farinha de trigo por farinha de casca de batata (*Solanum Tuberosum* Lineu). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, n.2, p. 56-65, 2008.

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

FERREIRA, G. F.; LEMOS, E. E. P.; SOUZA, F. X.; LOURENÇO, I. P.; LEDERMAN, I. E.; BEZERRA, J. E. F.; JÚNIOR, J. F. S.; BARROS, L. M.; RUFINO, M. S. M.; OLIVEIRA, M. E. B.; MENDONÇA, R. M. N.; ALVES, R. E.; ARAÚJO, R. R.; SILVA, S. M.; SOUZA, A. B.. Frutíferas. In: SAMPAIO, E. V. S. B. (ed.). **Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial**. Recife: 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, R. W.; MAIA, G. A.; HOLANDA, L. F. F.; MONTEIRO, J. C. Características físicas e químicas do jenipapo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 21, n. 4, p. 421-428, 1986.

FIGUEIREDO, 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.

FONSECA, A. A. O. et al. Caracterização física, química e físico-química de 12 genótipos de jenipapeiros de Recôncavo Baiano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 2, 2003, Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro:SBMP, 2003.CD-ROM.

FORNI, E., SORMANI, A., SCALISE, S., TORREGGIANI, D. 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.

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.

GERMANO, Pedro Manuel Leal; GERMANO, Maria Izabel Simões. Importância e riscos das especiarias. **Higiene Alimentar**, v. 12, n. 57, p. 23 – 31, 1998.

GIANGIACOMO, R., D. TORREGGIANI, M.L. Erba and G. Messina. Use of osmodehydrofrozen fruit cubes in yogurt. **Italian Journal of Food Science**. v. 3, n. 6, p. 345-350, 1994.

GOULD, G.W. Industry perspective on the use of natural antimicrobials and inhibitors for food applications. **J. Food Protection**, v. 58, n. 1, p. 82-86, 1995.

GOUVEIA, J. P. G. de, MOURA, R. S. F. de, ALMEIDA, F. de A. C.; OLIVEIRA, A. M. de V.; SILVA, M. M. da. Avaliação da cinética de secagem de caju mediante um planejamento experimental. Campina Grande: **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 6, n. 3, p. 471-474, 2003.

GRUENWALD, J., FREDER, J., ARMBRUESTER, N. (2010). Cinnamom and health. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 50, n. 9, p. 822-834, 2010.

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.

JAYAPRAKASHA, G. K.; RAO, L. J. M.; SAKARIAH, K. K. Volatile constituents from *Cinnamomum zeylanicum* fruit stalks and their antioxidant activities. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, n. 51, p. 4344–4348, 2003.

JOLY, A. B. **Botânica**. 7. ed. São Paulo: Editora Nacional, p. 722-723, 1985.

JUNIOR, J.E.L.; COSTA, J.M.C.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M. Caracterização físico-química de subprodutos obtidos no processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.37, n.1, p.70-76. 2006.

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.

KRUGER, Monika Francisca. **Controle de *Listeria monocytogenes* em lingüiça fresca refrigerada através do uso de óleo essencial de orégano e nisina**. 2006. 74f. Dissertação (Pós-graduação em Ciência dos Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

LENART, A. Osmo-convective drying of fruits and vegetables: Technology and application. **Drying Technology**, v. 14, n. 2, p. 391-413, 1996.

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.

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 garlcs lices. **Journal of Food Engineering**, v. 29, n.2 p. 75-97, 2007.

MALTINI, E.; TORREGGIANI, D.; BROVETTO, B.R.; BERTOLO, G. Functional properties of reduced moisture fruits as ingredients in food systems. **Food Research International**, v.26, n.3, p. 413-419, 1993.

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.

MARQUES, A.; CHICAYBAM, G.; ARAUJO, M. T.; MANHÃES, L. R. T.; SABAA-SRUR, A. U. O. **Composição centesimal e de minerais de casca e polpa de manga (*mangifera indica* L.)**. Rio de Janeiro-RJ, 2010.

NEGRAES, P. **Guia A-Z de Plantas**: condimentos. São Paulo: Bei Comunicação, p.103-106, 2003.

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.

PEREIRA, M. C.; VILELA, G. R.; COSTA; L. M. A. S.; SILVA, R. F.; FERNANDES, A. F.; FONSECA, E. W. N.; PICCOLI, R. H. Inibição do desenvolvimento fúngico através da utilização de óleos essenciais de condimentos. **Ciências Agrotécnicas** , v. 30, n. 4, p. 731-738, 2006.

POPENOE, W. **Manual of tropical and subtropical fruits**. New York: Macmillan, 1974. p. 454-456.

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

RODRIGUES, M. L.; LIRA, R. K. Perfil fitoquímico e biológico do extrato hidroalcoólico dos rizomas do gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe). **SaBios: Revista Saúde e Biologia**, v.8, n.1, p. 44-52, 2013.

RODRIGUES; SILVA, A.; ZAMBIAZI, C. R. Aceitabilidade de geléias convencional e light de abacaxi obtidas de resíduos. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, América do Norte, 26, jul. 2008.

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.

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.

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, 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.

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, H. M. **Caracterização físico-química e informações nutricionais de doce em massa de cupuaçu**. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) Curso de Bacharel em Engenharia de Alimentos, Campus Avançado de Bom Jesus/ Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Imperatriz-MA, 2014.

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.

SIQUEIRA, E. B. **Caracterização Físico-Química e Sensorial de Doces em Massa Light de Goiaba**. 2006. 92 f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2006.

SODRE, L. E. A.; VIEIRA, S. **Elaboração, avaliação Físico-Química, microbiológica e sensorial de doce de pupunha** (*Bactris gasipaes*). 2014. 60 f. Monografia (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) Fundação Universidade Federal de Rondônia. Departamento de Engenharia de Alimentos, Ariquemes-RO, 2014.

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.; 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.

SOUZA, V. R.; PEREIRA, P. A. P.; QUEIROZ, F.; BORGES, S. V.; CARNEIRO, J. D. S. Determination of bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of Cerrado Brazilian fruits. **Food Chemistry**, v. 134, n. 1, p. 381-386, 2012.

TORRES, E. R. **Desenvolvimento de barra de cereais formuladas com ingrediente regionais**. 2009. 78f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos) - Universidade Tiradentes, Aracaju, 2009.

TSEN, C. C. Regular and protein fortified cookies from composite flours. **Cereal Foods World**, v. 21, n. 12, p. 634-637, 1976.

WILLE, G. M. F. C.; MACEDO, R. E. F.; MASSON, M. L.; STERTZ, S. C.; CELLUPI NETO, R.; LIMA, J. M. Desenvolvimento de tecnologia para a fabricação de doce em massa com araçá-pêra (*Psidium acutangulum* D. C.) para o pequeno produtor. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1360-1366, 2004.

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

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D.F. **Compendium of methods for the examination of foods**. Washington : APHA, 1992. 1219 p.

VASALA, P. A. Handbook of Herbs and Spices, Woodhead Publishing, Cambridge, 2004. IN: CONCEIÇÃO, S. F. da S. M. **Efeitos do Gengibre, do Alho e do Funcho na Saúde**. 2013. 79f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Ciências e Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2013.

VIEIRA, R. F.; AGOSTINI-COSTA, T. S.; SILVA, D. B.; SANO, S. M.; FERREIRA, F. R. Espécies de maior relevância para a região Centro-Oeste. In: VIEIRA, R. F.; AGOSTINI-COSTA, T. S.; SILVA, D. B.; SANO, S. M.; FERREIRA, F. R. **Frutas nativas da região Centro- Oeste**. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2010, 322p.

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

APÊNDICES

APÊNDICE A - Formulário de avaliação sensorial – Teste de Aceitação e Intenção de compra de doces em pasta.

**Universidade Federal de Campina Grande
Teste de Aceitação e Intenção de compra**

Idade: _____ **Sexo:** _____ **Escolaridade:** _____ **Data:** _____

Você está recebendo 02 amostras codificadas de doce de jenipapo em pasta adicionados de canela e gengibre. Prove-as da esquerda para direita e escreva o valor da escala que você considera correspondente à amostra (código). Antes de cada avaliação, você deverá fazer uso da água.

- 9 – gostei muitíssimo
- 8 – gostei muito
- 7 – gostei moderadamente
- 6 – gostei ligeiramente
- 5 – nem gostei/nem desgostei
- 4 - desgostei ligeiramente
- 3 – desgostei moderadamente
- 2 – desgostei muito
- 1 – desgostei muitíssimo

ATRIBUTOS	AMOSTRAS (Código)	
Aparência		
Cor		
Aroma		
Sabor		
Consistência		
Avaliação Global		

Agora indique sua atitude ao encontrar estes produtos no mercado.

- 5 – compraria
- 4 – possivelmente compraria
- 3 – talvez comprasse/ talvez não comprasse
- 2 – possivelmente não compraria
- 1 – jamais compraria

ATRIBUTOS	AMOSTRAS (Código)	
Intenção de Compra		

Comentários: _____

Obrigada!

ANEXOS

ANEXO A – Modelo de Termo do Consentimento Livre e Esclarecido (TCL).

Prezado (a) Senhor (a)

Esta pesquisa é sobre avaliação sensorial de _____ e está sendo desenvolvida por Fernanda Pereira de Souza, aluna de Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Campina Grande/CES, sob a orientação da Professora Dra. Maria Elieidy Gomes de Oliveira.

A realização desta pesquisa é justificada pela necessidade de avaliar as características sensoriais, intenção de compra de duas preparações de _____ com diferentes especiarias.

Objetivos do estudo:

Analisar o nível de aceitação sensorial de duas formulações de _____ adicionadas de diferentes especiarias.

Para tanto, V. Sa. receberá 02 amostras de _____, onde deverá avaliar a aceitação sensorial dos atributos aparência, cor, aroma, sabor, textura e fará uma avaliação da aceitação global dos produtos. Além disso, deverá expressar sua intenção de compra das referidas amostras.

Informamos que essa pesquisa não oferece riscos previsíveis para a sua saúde. Todavia, na ocasião da aplicação das análises sensoriais, as preparações deverão estar isentas de qualquer risco de contaminação para os provadores. Estas contaminações poderão ser provenientes, principalmente, do processamento das amostras, condições de armazenamento e manipulação. Para avaliar este fator de contaminação, antes da aplicação das análises sensoriais as amostras serão submetidas às análises microbiológicas que deverão demonstrar a qualidade higiênico-sanitária dos produtos comercializados, sendo descartados e não submetidos aos testes sensoriais quando os resultados estiverem acima dos valores permitidos pela legislação específica.

Desta forma, o protocolo metodológico utilizado antes da aplicação da análise sensorial, garantirá que o provador estará recebendo amostras sem nenhum risco de contaminação microbiológica.

Igualmente, os benefícios que a pesquisa poderá trazer para os consumidores em potencial, como a oferta de um alimento com propriedades nutritivas e boas características sensoriais, superam todos os possíveis riscos que possam ocorrer, mas que serão a todo o momento contornados e controlados.

Solicitamos a sua colaboração na avaliação sensorial, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de saúde e publicar em revista científica, bem como da realização de imagens (fotos). Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo. Só deve participar desta pesquisa quem for consumidor de _____.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador(a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificação na assistência que vem recebendo na Instituição.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido(a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

Assinatura do Participante da Pesquisa
ou Responsável Legal

Assinatura da Testemunha

Contato com o Pesquisador (a) Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para o (a) Pesquisador(a) Maria Elieidy Gomes de Oliveira

Endereço (Setor de Trabalho): Universidade Federal de Campina Grande-UFCG. Centro de Educação e Saúde. Unidade Acadêmica de Saúde. Rua Olho D'Água da Bica, s/n. Cuité/PB.

Telefone: (83) 99688-6068 // (83) 98830-4927

Atenciosamente,

Assinatura do Pesquisador Responsável

Assinatura do Pesquisador Participante