



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

ANTÔNIO MIQUÉIAS DE OLIVEIRA VIEIRA

**ELABORAÇÃO DE UM *SNACK BAR* MISTO DE GOIABA (*Psidium guajava* L.) E
ACEROLA (*Malpighia emarginata* DC.) ENRIQUECIDO COM COLÁGENO
HIDROLISADO**

TERESINA, PI

2017

ANTÔNIO MIQUÉIAS DE OLIVEIRA VIEIRA

ELABORAÇÃO DE UM SNACK BAR MISTO DE GOIABA (*Psidium guajava* L.) E
ACEROLA (*Malpighia emarginata* DC.) ENRIQUECIDO COM COLÁGENO
HIDROLISADO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito para a obtenção do grau de
Tecnólogo em Alimentos do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí -
Campus Teresina Central.

Orientador: Prof. Dr. Robson Alves da Silva

TERESINA, PI

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

V657e Vieira, Antônio Miquéias de Oliveira
Elaboração de um Snack Bar Misto de Goiaba (*Psidium guajava* L.) e Acerola
(*Malpighia emarginata* DC.) Enriquecido com Colágeno Hidrolisado / Antônio Miquéias de
Oliveira Vieira - 2017.
51 f. : il. color.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central, Tecnologia de Alimentos, 2017.

Orientador : Prof Dr. Robson Alves da Silva.

1. Análise sensorial. 2. Desidratação. 3. Fruit bar. 4. Frutos. I.Título.

CDD 664

ANTÔNIO MIQUÉIAS DE OLIVEIRA VIEIRA

**ELABORAÇÃO DE UM SNACK BAR MISTO DE GOIABA (*Psidium guajava* L.) E
ACEROLA (*Malpighia emarginata* DC.) ENRIQUECIDO COM COLÁGENO
HIDROLISADO**

Monografia apresentada ao Curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí-IFPI, como requisito para obtenção de grau de Tecnólogo em Alimentos.

Monografia aprovada em 24 de novembro de 2017.

Banca examinadora:

Assinado no original

Orientador: Dr. Robson Alves da Silva
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI

Assinado no original

Examinadora: M.Sc. Rosana Martins Carneiro
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI

Assinado no original

Examinadora: Esp. Michele Alves de Lima

Aos meus pais, amigos e a todos
que se fizeram presente nesta trajetória
acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu Deus, que sempre me deu fé, força, coragem e poder para vencer todas as batalhas diárias.

A todos os professores e servidores do DIASPA – Departamento de Informação, Ambiente, Saúde e Produção Alimentícia do IFPI - *Campus* Teresina Central, pois todos dispuseram suas melhores faces para fortalecimento do curso de graduação em Tecnologia de Alimentos e conseqüentemente, do meu perfil profissional.

De modo especial, agradeço aos meus pais, minhas irmãs e meus amigos que deram todo o suporte necessário para que eu chegasse até aqui. Uma grande família que levarei sempre nas minhas orações e eternizarei junto ao meu ser, pois cada um deixou algo de bom nas entrelinhas do dia a dia convívio.

Ao Prof. Dr. Robson Alves da Silva pela sua orientação e dedicação na concretização desse trabalho. Em particular a Professora Rosana Martins Carneiro, a Professora Edilene Ferreira da Silva que se disponibilizaram a me ajudar sem mesmo terem essa obrigação, tão logo também estavam dando andamento a processos de realização profissional e pessoal. Fica minha gratidão e amizade.

À Stela Mendes, Micaelle Vieira, Eduardo Mata, Isaias Soares, Clarisse Bezerra, Diógenes Fabrício, Neilane Soares, Carla Soares, Joyce Karoline, Vanessa Ribeiro, Tereza Raquel, Ana Paula, Poliana Brito, Manuel Marques, Luan Ícaro, Michele, Lailton, a eles meu sincero obrigado. Essa conquista foi enaltecida pela contribuição e carinho de vocês.

E a todos os que estiveram presente nessa trajetória e que contribuíram para a realização deste trabalho.

“Seria mais fácil fazer como todo mundo faz
O caminho mais curto. Produto que rende mais
Seria mais fácil fazer como todo mundo faz
Um tiro certo. Modelo que vende mais
[...]

Mas nós, vibramos em outra frequência
Sabemos que não é bem assim
Se fosse fácil achar o caminho das pedras,
Tantas pedras no caminho não seria ruim
[...]

Eng. do Hawaí – Outras frequências
Humberto Gessinger

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi o desenvolvimento de um *snack bar* misto de goiaba e acerola enriquecido com colágeno hidrolisado. Foram elaborados 4 (quatro) formulações do *snack bar* com diferentes proporções de polpas de goiaba e acerola. As misturas foram adicionadas de colágeno hidrolisado, glicerina e xilitol, seguida das operações de homogeneização, pasteurização e desidratação. Os produtos desidratados foram submetidos às análises físico-químicas (ATT, pH, SST, Aw, SST/ATT, AA), composição centesimal, microbiológicas e avaliação sensorial. Verificou-se que o aumento de polpa de acerola na mistura, aumentou a acidez e o teor de ácido ascórbico de forma significativa. Os *snacks* de fruta apresentaram ausência de micro-organismos patogênicos. Os *snacks bar* obtiveram uma maior aceitação dos atributos sensoriais com a diminuição da adição de polpa de acerola nas formulações. Além disso, o *snack bar* apresentou alto conteúdo protéico (27,81% a 30,44%), e ainda resultados expressivos de carboidratos (55,35% a 58,95%) e cinzas (1,93% a 2,16%). Desta forma, o *snack bar* misto se mostra viável para entrar no mercado, visto que apresentou potenciais características funcionais e nutricionais e boa aceitação global.

Palavras-chave: Análise sensorial. Desidratação. *Fruit bar*. Frutos.

ABSTRACT

The objective of the research was the development of a mixed snack bar of guava and acerola enriched with hydrolyzed collagen. Four (4) formulations of the snack bar with different proportions of pulp of acerola and guava were elaborated. The mixtures were added with hydrolyzed collagen, glycerin and xylitol, followed by homogenization, pasteurization and dehydration. The dehydrated products were submitted to physical-chemical analysis (ATT, pH, SST, Aw, SST / ATT, AA), centesimal composition, microbiological and sensorial evaluation. It was found that the increase of acerola pulp in the mixture increased the acidity and the ascorbic acid content significantly. Fruit snacks showed absence of pathogenic microorganisms. The bar snacks obtained a greater acceptance with the decrease of the proportion of acerola pulp in the formulation. In addition, the snack bar presented high protein content (27.81% to 30.44%), and also significant results of carbohydrates (55.35% to 58.95%) and ashes (1.93% to 2.16 %). In this way, the mixed snack bar proves viable to enter the market, since it presented potential functional and nutritional characteristics and good global acceptance.

Keywords: Sensory analysis. Dryness. Fruit bar. Fruits.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	OBJETIVOS.....	13
2.1	Objetivo geral.....	13
2.2	Objetivos específicos.....	13
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	14
3.1	Mercado das frutas.....	14
3.2	Acerola (<i>Malpighia emarginata</i> DC.).....	15
3.3	Goiaba (<i>Psidium guajava</i> L.)	16
3.4	Desidratação.....	16
3.5	<i>Snack bar</i>	18
3.6	Colágeno hidrolisado.....	19
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	21
4.1	Local e Período de Estudo.....	21
4.2	Matérias-primas e ingredientes.....	21
4.3	Formulação.....	21
4.4	Obtenção de <i>snack bar</i>	22
4.5	Análises de caracterização físico-química.....	23
4.6	Ácido ascórbico – AA (Vitamina C).....	23
4.7	Análises microbiológicas.....	23
4.8	Análise sensorial.....	24
4.9	Composição centesimal e Valor Energético Total.....	24
4.10	Análise estatística	24

5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
5.1	<i>Parâmetros físico-químicos do snack bar misto.....</i>	26
5.2	<i>Qualidade microbiológica do snack bar misto.....</i>	31
5.3	<i>Qualidade sensorial do snack bar misto.....</i>	32
5.4	<i>Composição centesimal e valor energético do snack bar misto.....</i>	36
6	CONCLUSÃO.....	41

REFERÊNCIAS

ANEXO A - Ficha para Avaliação Sensorial e Intenção de Compra

ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

1 INTRODUÇÃO

No cenário mundial, o Brasil representa o terceiro maior produtor de frutas frescas, perdendo somente para China e Índia (TREICHEL et al., 2016). O consumo dessas frutas é crescente, principalmente por serem boas fontes de carboidratos, fibras, vitaminas, minerais e outros nutrientes. Entretanto, face à alta perecibilidade dos frutos, mão de obra não qualificada e baixo índice de processamento, são necessárias alternativas tecnológicas que possibilitem aumentar a vida útil (CAETANO; DAIUTO; VIEITES, 2012; OFFIA-OLUA; EKWUNIFE, 2015).

As frutas *in natura* podem ser utilizadas na elaboração de uma diversidade de produtos, como geleias, compotas, doces, sucos, néctares, polpas entre outros produtos de frutas processados, combatendo o desperdício e sazonalidade nas prateleiras, bem como agregando valor comercial aos produtos à base de frutas (ARAÚJO et al., 2014; STORCK et al., 2013; SALGADO et al., 2012).

Nos últimos anos têm aumentado de forma sistêmica a procura por alimentos mais saudáveis e com propriedades funcionais somadas a função de nutrir. A combinação de frutos tropicais, a exemplo de acerola e goiaba, atribui diferentes sabores e aromas e, em adição a isso, a complementação de componentes funcionais e nutritivos aos produtos (LIMA et al., 2008). A acerola possui elevada concentração de vitamina C, enquanto que a goiaba, além da vitamina C, contém alto teor de compostos fenólicos e fibras, portanto, podem ser utilizadas na fabricação de alimentos com características funcionais e nutricionais (ARAÚJO et al., 2014; BORGES et al., 2012; LAILY et al., 2015).

O desenvolvimento de produtos à base da mistura de frutos, como *snack bar*, pode ser uma maneira de alavancar o setor da fruticultura, pela transformação dos frutos em produtos processados mantendo as características sensoriais mais próximas da *in natura* (LITAF; KHAN; ALI, 2014; SALGADO et al., 2012). O *snack bar* é o produto oriundo de uma fruta ou da mistura de frutas com diferentes proporções, adicionado de outros ingredientes ou não, a exemplo de pectina, açúcar, aromatizantes, corantes, através de um processo combinado de concentração e desidratação (KHAN, 2015; ORREGO; SALGADO; BOTERO, 2013).

Os ingredientes mais utilizados na elaboração do *snack bar* com função geleificante e emulsificante, as gomas e a pectina, são responsáveis por atribuir características da textura (elasticidade, viscosidade, dureza, gomosidade,

adesividade e coesividade). No entanto, o colágeno hidrolisado vem sendo estudado na produção de alimentos funcionais devido suas propriedades reológicas e benefícios à saúde humana, a exemplo da melhora do trânsito gastrointestinal, atividade dos compostos bioativos (aminoácidos) e manutenção da estrutura celular (LITAF; KHAN; ALI, 2014; BORGES et al., 2016; PAL; SURESH, 2016)

Os *snack bar* são alimentos saudáveis e alternativos para crianças, jovens e adultos podendo com sua ingestão reduzir riscos contra diversas doenças pela sua capacidade antioxidante, também por possui elevado valor nutritivo e um baixo teor lipídico na sua composição (CONCHA-MEYER, 2016). Assim, o *snack bar* pode ser consumido como um lanche e também utilizado como ingrediente na produção de outros produtos, como biscoitos, barra de cereais, *frozen*, *canned fruit* e sorvete (KHAN, 2015).

Os produtos desidratados, a exemplo do *snack bar*, têm como vantagem a redução da atividade microbiana e enzimática, o que garante boa estabilidade de *shelf-life* ao produto. Além disso, ao retirar água por evaporação ocorre a concentração dos nutrientes presentes, são exemplos, carboidratos e minerais (KHAN et al., 2014; LITAF; KHAN; ALI, 2014; ORREGO; SALGADO; BOTERO, 2013; TEIXEIRA et al., 2016).

Desta maneira, a elaboração de um *snack bar* misto de goiaba e acerola enriquecido com colágeno hidrolisado se mostra viável, visto que a mistura de frutos na fabricação de novos produtos possibilita novas experiências de sabores e um potencial de somar características nutricionais e funcionais. Além disso, ainda não há registros da mistura acerola-goiaba e adição de colágeno no preparo de *snack bar*.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Desenvolver um *snack bar* misto de goiaba e acerola enriquecido com colágeno hidrolisado.

2.2 Objetivos específicos

- Elaborar um *snack bar* de fruta com diferentes proporções da polpa de acerola e goiaba;
- Melhorar o perfil protéico do *snack bar* com adição de colágeno hidrolisado;
- Analisar os parâmetros microbiológicos e físico-químicas das formulações;
- Verificar a aceitação global e intenção de compra dos produtos desenvolvidos;
- Determinar a composição centesimal das formulações desenvolvidas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Mercado das frutas

A produção mundial de frutas é cerca de 800 milhões de toneladas por ano, e os países como China, Índia e Brasil respondem por quase metade dessa oferta de frutas, com 227,5, 72,5 e 43,6 milhões de toneladas, respectivamente. O consumo de 90% das frutas colhidas no mundo ocorre no seu país de origem, consequentemente, apenas 10% da produção é exportada (TREICHEL et al., 2016).

O Brasil destina cerca de 53% da produção de frutos para o mercado *in natura*, sendo que 50% é direcionado para o mercado interno e 3% para o externo. Enquanto isso, 47% da produção de frutos é destinada ao processamento, e destes, 26% é direcionando para o mercado brasileiro e 21% para o mercado internacional (AGRONEGÓCIO, 2015; TREICHEL et al., 2016).

A fruticultura brasileira vem ganhando destaque pelo potencial de produção de diversas frutas e em diversos climas ao decorrer do ano, o que gera resultados expressivos e oportunidades para o agronegócio brasileiro. Nos últimos anos, não se tem observado crescimento significativo na oferta, oscilando a produção que se estima entre 41 a 43 milhões de toneladas de frutas. Isso muito se deve às variações climáticas que o Brasil foi acometido e influenciou na disponibilidade de fruta no mercado (AGRONEGÓCIO, 2015; TREICHEL et al., 2016).

Estudos relataram que a alta perecibilidade e a baixa capacidade de processamento dos frutos *in natura* produzem perdas que variam de 30% a 50% da produção anual (OFFIA-OLUA e EKWUNIFE, 2015). O manuseio e preservação inadequada das frutas são os grandes responsáveis pelas perdas pós-colheita e por dificultar a comercialização *in natura* para grandes distâncias e longos períodos. A industrialização das frutas é uma alternativa de redução dos desperdícios e elevação do consumo de frutas durante todo o ano na forma processada (ARAÚJO et al., 2014; CAETANO; DAIUTO; VIEITES, 2012; STORCK et al., 2013; SALGADO et al., 2009).

Frutas frescas e processadas são interessantes para o agronegócio brasileiro, somente em 2015 o segmento totalizou aproximadamente 820 mil toneladas exportadas, somando US\$ 735,49 milhões, ou seja, um acréscimo de 11% do comercializado e de 4% na receita gerada quando comparado ao ano anterior.

Os néctares, sucos, polpas e drinques de frutas foram os principais produtos de frutas exportados em 2015. A transformação da fruta em produto industrializado, além de agregar valor promove o aproveitamento do excedente da produção frutícola e potencialização da comercialização durante todo o ano (AGRONEGÓCIO, 2015; TREICHEL et al., 2016).

Na região nordeste, a exemplo dos estados do Ceará e Piauí, vêm aumentando sua produção/ano através da fruticultura irrigada, como exemplo, da acerola. A acerola (*Malpighia emarginata* DC.) apesar de ser uma das principais frutas cultivadas na região Norte dos estados citados, apresenta uma baixa demanda de industrialização ocasionando a perda do excedente durante o período de safra.

3.2 Acerola (*Malpighia emarginata* DC.)

A acerola (*Malpighia emarginata* DC.) é um fruto tropical, pertencente à família da *Malpighiaceae*, oriundo das ilhas Andinas, do Norte da América do Sul e Central, produzida por uma planta rústica e de fácil adaptação em todo o mundo (ARAÚJO et al., 2014). Conhecidas como cerejas-das-Andinas, são boas fontes de vitamina C (1000 mg a 4000 mg por 100 g) e de substâncias antioxidantes, antocianinas e carotenóides, que atuam contra radicais livres no mecanismo celular (JAESCHKE; MARCZAK; MERCALI, 2016; MERCALLI et al., 2014).

No mercado nacional destaca-se por sua versatilidade industrial, podendo ser utilizada para produção de geleias, sucos e polpas, com potencial para enriquecimento de sucos, misturas de frutas e outros alimentos, como nutracêuticos, bebidas, barras alimentícias nutritivas e iogurtes para atletas (ARAÚJO et al., 2014; FARAONI et al., 2012; JAESCHKE; MARCZAK; MERCALI, 2016; SALGADO et al., 2009; SILVA; PENNA, 2012).

A produção de acerola na região Norte e Nordeste tem aumentado sugerindo a necessidade de estudos para o desenvolvimento de novos produtos a partir do fruto *in natura*, da polpa de fruta e dos sucos. Há ainda uma tendência por produtos com característica funcional e nutricional a base de acerola por conter elevada concentração de fitoquímicos e vitamina C. Estudos de forma mais abrangente vêm observando as atividades anti-inflamatória e antioxidante dos

fitonutrientes presentes na acerola (LEFFA et al., 2015; PEREIRA; RESENDE; GIAROLA, 2014).

Outro fruto com características semelhantes a acerola, é a goiaba (*Psidium guajava* L.) que possui uma elevada demanda para industrialização por suas características sensoriais agradáveis, por exemplo sabor e aroma.

3.3 Goiaba (*Psidium guajava* L.)

A Goiaba (*Psidium guajava* L.) é um fruto originário do México e Peru, produzido principalmente na região Tropical e Subtropical, incluindo Ásia, Austrália e América, também muito apreciado no mundo por apresentar características típicas de sabor e aroma. Além do mais, possui elevado percentual de vitamina C, carboidrato, vitamina A, vitamina B, boa quantidade de fibras, compostos fenólicos e carotenóides (ALBUQUERQUE et al., 2015; KHAN, 2015; STORCK et al., 2013). No Brasil há um alto potencial de demanda por produtos processados a base de goiaba, como as polpas, sucos, geleias, goiabadas, tal qual é observado no exterior também (LAILY et al., 2015).

Esse interesse está relacionado aos novos hábitos alimentares e desejos dos consumidores, que buscam uma dieta que agregue a função de nutrir, ao potencial funcional dos alimentos mantendo a saúde e o prazer das refeições. A goiaba, quando adicionada à dieta, pode auxiliar o organismo melhorando o sistema imunológico e o trânsito gastrointestinal por conter uma boa quantidade de fibras e atividade antioxidante (ARAÚJO et al., 2014; KHAN, 2015; LAILY et al., 2015).

Nesse sentido, o setor alimentício busca otimizar a cadeia produtiva das frutas, de modo que possa assegurar a qualidade nutritiva, segurança e funcionalidade alimentar, submetendo as frutas *in natura* aos processos mais naturais, bem como a desidratação de alimentos por evaporação de água.

3.4 Desidratação

A desidratação é um processo muito simples e o mais natural para conservação de frutas, legumes, ervas aromáticas, entre outros alimentos. Essa tecnologia possibilita a conservação da produção excedente de frutas, transformando-as em produtos de maior valor agregado, maior estabilidade

microbiológica e diminui as perdas no campo. (KHAN et al., 2014). Os produtos desidratados também possuem a vantagem de reduzir custos de embalagem e armazenagem, e podem ser estocados em temperatura ambiente por meses, diminuindo a sazonalidade de frutas, legumes, hortifrutos na forma natural após período de colheita (NOGUEIRA; CORNEJO; WILBERG, 2015).

Dentre os métodos de desidratação, a secagem é a técnica mais utilizada, nesse sentido, se dá pelo processo de transferência de calor e de massa do material através da vaporização. As condições de secagem devem ser controladas, a exemplo a temperatura, velocidade do ar e umidade relativa de acordo com as características da matriz do alimento. O processo ocorre em três estágios: indução ou estabilização, secagem propriamente dita e taxa decrescente de secagem. Nesta última a diminuição de velocidade de secagem é observada, visto que a taxa de água na superfície do produto é deficiente, portanto, podem ocorrer danos a matéria biológica caso ultrapasse o tempo de secagem ou/e temperatura de secagem (AZEREDO et al., 2006; CRUZ, 2013; MACIEL et al., 2016).

Os produtos desidratados à base de frutas podem ser obtidos por diversos métodos de secagem, bem como *vaccum drying*, *hot-air drying*, *freeze drying*, *microwave drying*, *spray drying*, *sun drying*. Todos esses métodos possuem variáveis independentes, por exemplo do binômio tempo x temperatura e calor específico da matriz alimentar, que podem influenciar suas performances. Em adição a isso, os produtos desidratados obtidos a partir do processo de secagem podem possuir diferentes características sensoriais e físico-químicas, principalmente referente ao tipo de fruta, combinação de ingredientes e condições de secagem que foram submetidos (CHUYEN et al., 2016; DIAMANTE; BAI; BUSCH, 2014).

A secagem por circulação de ar quente (*hot-air drying*) utiliza geralmente temperaturas que variam entre 50 °C e 70 °C que são capazes de reter compostos bioativos responsáveis pela atividade oxidante em desidratados de frutas, além de outros nutrientes termossensíveis (DIAMANTE; BAI; BUSCH, 2014). No entanto, quando se usa temperaturas elevada, diminuiu-se o tempo do processo, mas pode produzir perdas de compostos bioativos e mudanças na coloração. As temperaturas elevadas também podem ser responsáveis pela degradação dos compostos termolábeis e por acelerar as reações de escurecimento enzimático, devendo ser rigorosamente controladas (CHUYEN et al., 2016).

Para a manufatura do *snack bar* através da secagem por ar quente deve-se

considerar as características intrínsecas das matérias-primas, suas composições químicas e a manutenção das características sensoriais no produto final. No entanto, esse produto pode ser obtido por diversas matérias-primas influenciando suas propriedades qualitativas.

3.5 Snack bar

Os primeiros registros de *snack bar* foram descritos na década de 80 nos Estados Unidos, no entanto, sua origem se confunde com a Pérsia Antiga. São conhecidas ainda como *Pestil* na Turquia, *Bastegh* ou *Pastegh* na Armênia, *Quamar al deen* na Síria e outros países árabes, *Fruit leather* nos Estados Unidos. Mas, podem ser encontradas com outras denominações na literatura científica, sendo elas *fruit bar*, *snack bar*, *leathery sheets*. São produtos desidratados a base de frutas, com aspecto delgado, flexível, liso e de textura endurecida como couro (Imagem 1) (LITAF; KHAN; ALI, 2014; YILMAZ et al., 2017).

Imagem 1 – *Fruit bars* comerciais.



Fonte: <http://kiddiescornerdeals.com>

Podem ser obtidos a partir de frutas frescas, polpas de frutas, suco concentrado misto e de outros ingredientes submetidos à concentração e desidratação, postos em superfície antiaderente e laminado. Depois de desidratado e embalado o *snack bar* pode ser estocado por longos períodos, porque ocorre

remoção de grande parte da umidade durante o processamento, o que dificulta as reações químicas e enzimáticas e a ação microbiana (LITAF; KHAN; ALI, 2014).

Os *snack bar* estão sendo elaborados principalmente com frutos de clima temperado como maçã, pera, abacaxi, mamão, kiwi, cereja, framboesa, morango entre outros. Porém, tem sido utilizada a mistura desses frutos no desenvolvimento do produto, o que tem agradado os consumidores pelos diferentes sabores conferidos, por exemplo, o doce de morangos e o ácido do ruibarbo, o *blend* de morango, damasco, banana e pera, o *mixed* de maçã, banana e abacaxi. Estudos também demonstraram o potencial de aumentar o valor nutritivo, a estabilidade durante estocagem pelo uso da técnica da mistura de frutas e da desidratação (LITAF; KHAN; ALI, 2014; OFFIA-OLUA; EKWUNIFE, 2015; YILMAZ et al., 2017).

Em proporções menores normalmente são utilizadas gomas, pectinas, polímeros e géis para a elaboração do *snack bar*, em especial para conferir características de textura e compor a estrutura da matriz alimentar. Em adição a isso, o colágeno hidrolisado pode ser uma alternativa com potencial nutritivo, além de atribuir boas características reológicas ao produto.

3.6 Colágeno hidrolisado

O colágeno é uma proteína abundante em animais, sendo que compõe mais de 30% das proteínas presentes no nosso corpo. É um produto extraído principalmente de peles, tendões e cartilagens de animais, tais quais, bovinos, suínos e pescados (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2013; SILVA; PENNA, 2012).

Nos humanos, constitui a pele, veias, dentes, tecidos conjuntivos, ossos, tendões, cartilagens, músculos, etc. No entanto, na fase adulta ocorre um déficit de produção de colágeno, sendo necessário a suplementação através de alimentos como iogurtes, pudins, chás, sucos, bebidas, sobremesas e também na forma de suplemento alimentar (SILVA; PENNA, 2012).

O colágeno hidrolisado é obtido a partir do colágeno bruto (em pó ou fibras de colágeno) submetido à reação de hidrólise. Tem importância por sua composição rica em aminoácidos estando em concentração elevada a prolina e glicina que são essenciais, por fim apresentam efeitos benéficos ao organismo como regeneração e estabilidade da estrutura celular. Considera-se assim, um ingrediente de

propriedades funcionais contribuindo na integridade estrutural do organismo (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2013; SILVA; PENNA, 2012).

A legislação de alimentos não restringe o uso de colágeno na forma de ingrediente para a produção de alimentos, podendo ser utilizado na suplementação nutricional, e na formulação de alimentos com características funcionais (PAL; SURESH, 2016; SILVA; PENNA, 2012). Autores relatam que a adição de 2 a 30% de colágeno hidrolisado produz uma melhora significativa no bem-estar do consumidor (BILEK; BAYRAM, 2015). Muitos estudos relacionam que o colágeno hidrolisado possui atividade antioxidante, terapêutica, antimicrobiana, de retardar envelhecimento e melhorar o trânsito gastrointestinal nos humanos (AGUILERA; PARK, 2016; BORGES et al., 2016; PAL; SURESH, 2016).

A indústria alimentícia tem estudado a adição de colágeno hidrolisado por suas boas características reológicas, capacidade de retenção de água, atividade emulsificante e por ser quimicamente inerte. Destaca-se também seu uso para aumentar o teor de proteínas em sucos, chás, sopas, sobremesas (mousses e gelatina), barra alimentícia, queijos e produtos cárneos (BORGES et al., 2016; BILEK; BAYRAM, 2015; FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2013; PAL; SURESH, 2016). Apesar do valor biológico do colágeno hidrolisado (contém 8-9 aminoácidos essenciais) seu uso é objetivado devido à estabilidade estrutural que fornece à matriz presente (SILVA; PENNA, 2012).

As indústrias alimentícias nos últimos anos vêm se reinventando em busca de inovações tecnológicas que possibilitem atender os novos nichos de mercado garantindo a qualidade nutricional e funcional dos alimentos, além de agregar valores às matérias-primas através de processamento adequado. Portanto, o desenvolvimento de novos produtos à base de frutas é uma boa alternativa para atender os consumidores que buscam hábitos alimentares mais saudáveis.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local e Período de Estudo

A pesquisa foi realizada nos meses de Junho a Setembro de 2017, em que a elaboração do *snack bar* misto com diferentes proporções de polpa de goiaba (*Psidium guajava* L.) e polpa de acerola (*Malpighia emarginata* DC.) enriquecido com colágeno hidrolisado foi realizada no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal - LATPOV/IFPI, as análises físico-químicas no Laboratório de Análises de Alimentos - LAA/IFPI e a análise sensorial, no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos - LASA/IFPI. As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Núcleo de Estudos, Pesquisas e Processamento de Alimentos - NUEPPA na Universidade Federal do Piauí (UFPI).

4.2 Matérias-primas e ingredientes

Para a elaboração do *snack bar* misto foram adquiridas goiabas *in natura*, amadurecidas, comercializadas na Central de Abastecimento do Estado do Piauí, localizado na cidade de Teresina. Sendo que a acerola, em estágio de maturação fisiológica, foi adquirida de uma propriedade rural, localizada em Ubajara-CE, proveniente de colheita manual, embalada em sacos plásticos de 1 kg e postas em caixa de papelão, transportada até a cidade de Teresina, Piauí. Os demais ingredientes, edulcorante, umectante e colágeno hidrolisado, foram adquiridos no comércio local.

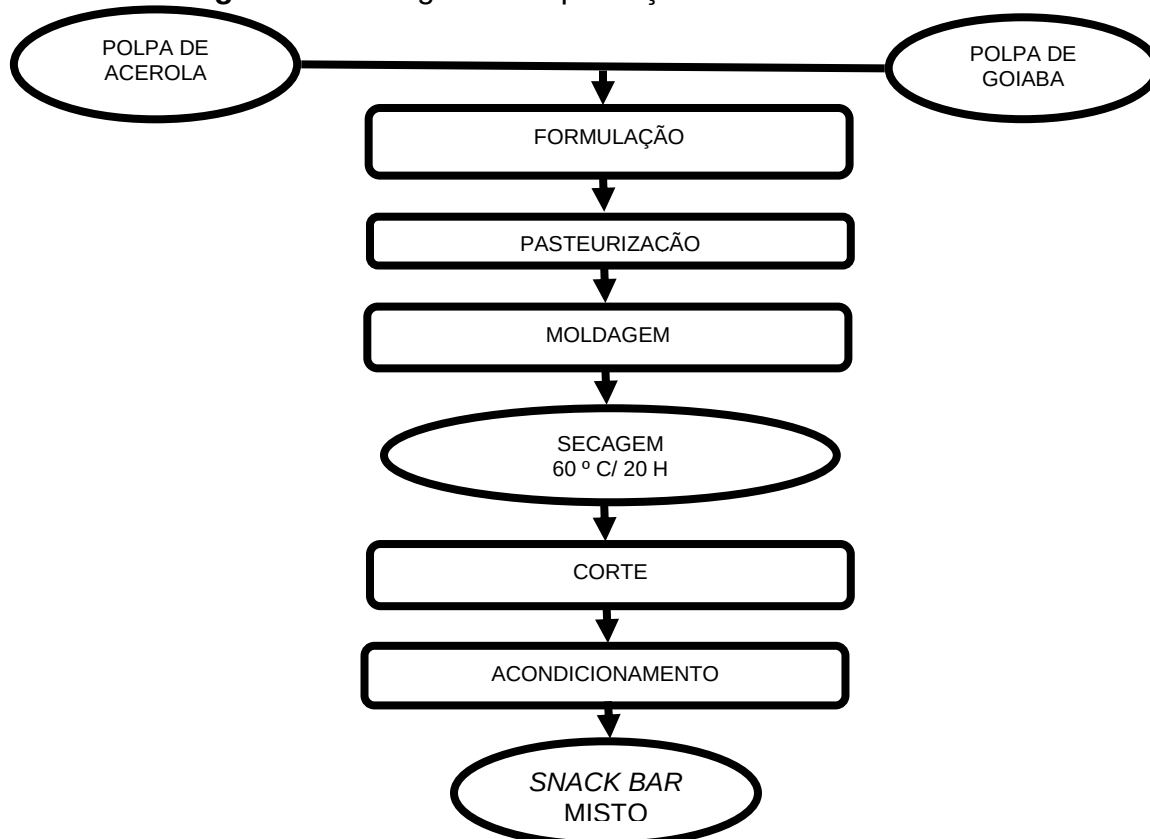
4.3 Formulação

Na elaboração do *snack bar* misto, o colágeno hidrolisado foi adicionado na proporção de 10%, o edulcorante (xilitol) na proporção de 4,5% e o umectante (glicerina) na proporção 2,0%. Foram testadas quatro formulações, onde havia uma formulação padrão (F1), sem adição de acerola, e três formulações com diferentes proporções de polpa de acerola (F2, F3, e F4).

4.4 Obtenção do *snack bar* misto

As acerolas e goiabas inicialmente foram higienizadas por imersão em solução de detergente neutro a 3% por 5 minutos e enxaguadas em água corrente. Em seguida, os frutos selecionados quanto a integridade e estágio de maturação, foram sanitizados por imersão em água clorada a 20 ppm de cloro ativo por 20 minutos. Em seguida, os frutos foram despulpados e refinados em despulpadeira (CI – DMFE100), envasados em sacos de polietileno de 500 g e refrigerados até o momento da formulação. Na etapa de mistura, foi adicionado o colágeno hidrolisado (10% p/p), o edulcorante (4,5%), o umectante (2,0%) e as polpas conforme as proporções definidas. A mistura foi homogeneizada em liquidificador industrial (VITALEX-2L) por 5 minutos e, em seguida, pasteurizadas à temperatura de 90 °C por 10 minutos. Depositou-se a massa em bandejas antiaderente, em camadas finas de 5 mm, e foi desidratada à 60 °C / por 20 horas (MELLONI – Pratic Dryer). O produto desidratado foi resfriado à temperatura ambiente, fatiado em retângulo por moldes em aço inox e acondicionado em embalagens de polietileno. A Figura 1 apresenta o fluxograma para a obtenção do *snack bar*.

Figura 1 - Fluxograma de produção do *snack bar* misto



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

4.5 Análises de caracterização físico-química

Todas análises foram realizadas, segundo as metodologias descritas pela *Association of Official Analytical Chemists* – AOAC (2005), no Laboratório de Bromatologia do IFPI – *Campus* Teresina Central. O pH foi analisado por meio de potenciômetro de bancada digital (METTLER TOLEDO AG – FiveEasyTMFE20), a Atividade de Água (A_w) foi obtida por meio de equipamento de bancada digital (NOVASINA AG – LabSwift-aw), os Sólidos Solúveis Totais (SST) foram determinado por refratometria por meio de leitura direta em refratômetro de bancada digital (NOVA – DR-500) e os resultados expressos em °Brix. A Acidez Total Titulável (ATT) foi obtida através de titulometria usando solução de Hidróxido de Sódio (NaOH) a 0,1 M e expressa em g de ác. cítrico. 100^{-1} g. A relação SST/ATT foi obtida por a razão dos valores de Sólidos Solúveis Totais e Acidez Total Titulável (AOAC, 2005).

4.6 Ácido Ascórbico - AA (Vitamina C)

Seguiu-se metodologia descrita pela *Association of Official Analytical Chemists* - AOAC, em que o teor de ácido ascórbico foi determinado por titulometria e os resultados expressos em mg de ác. áscorbico. 100^{-1} g. A amostra foi triturada, dissolvida em 100 mL solução de ácido oxálico a 0,5%, depois diluiu-se 5 mL dessa dissolução em 50 mL de água destilada, em seguida titulou-se com reagente de coloração, 2,6 –diclorofenolindofenol (DFI), que foi reduzido na titulação com a viragem de coloração azul escuro para ligeiramente róseo persistente por 15 segundos (AOAC, 2005).

4.7 Análises microbiológicas

As amostras foram submetidas as análises microbiológicas recomendadas pela resolução RDC Nº 12 de 2001 (BRASIL, 2001): Número Mais Provável de coliformes a 35 °C e 45 °C, Contagem de Bactérias e Leveduras depois de 7 dias de incubação e de detecção de presença de *Salmonella ssp.* baseadas nas metodologias descrita pela *American Public Health Association* (APHA, 2001).

4.8 Análise Sensorial

Para participar do painel sensorial foram considerados 120 assessores sensoriais não treinados, alunos e servidores do IFPI – *Campus* Teresina Central, com faixa etária de 18 a 55 anos de idade, de ambos os sexos, os quais receberam orientações específicas sobre os testes antes de serem submetidos a eles (IAL, 2008), além da anuência ao estudo mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Anexo B), o qual foi submetido a processo de aprovação pelo Comitê de Ética da Faculdade Santo Agostinho (Nº CAAE: 73423517.4.0000.5602), seguindo o preconizado pela Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012 (BRASIL, 2013).

Cada assessor recebeu quatro (04) amostras do *snack bar* codificadas com números de três dígitos aleatórios e servidas sob condições controladas no período da manhã (9 horas às 11 horas) e da tarde (14 horas às 16 horas) (DUTCOSKY, 2013).

Para avaliar a aceitabilidade das amostras, foi utilizado o método afetivo por meio da aplicação da Escala Hedônica estruturada de 9 pontos (Anexo A) que variou do 1- “desgostei muitíssimo” ao 9- “gostei muitíssimo”. Em adição a isso, foi aplicado o teste de intenção de compra (Anexo A) do produto por meio de escala de 5 pontos que variou de 1- “certamente não compraria” ao 5- “certamente compraria” (IAL, 2008; DUTCOSKY, 2013).

4.9 Composição centesimal e Valor Energético Total

Foi utilizado o método oficial da AOAC (2005) para determinação da umidade (em estufa à 105 °C), cinzas (em mufla à 500-600 °C), lipídeos (por extração a quente), proteínas (pelo método Kjeldahl) e carboidratos foram obtidos por diferença (IAL, 2008). O valor energético total foi calculado por meio da fórmula (BRASIL, 2003): **VET(Kcal)**=(%Proteína×4) +(%Carboidrato×4) + (%Lipídeos×9).

4.10 Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à estatística descritiva básica para a avaliação da média e desvio padrão. Para as variáveis relacionadas aos parâmetros

físico-químicos e sensoriais foi realizado análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ao nível de 5% de significância, utilizando o *Statistical Analysis System* (SAS, 1997).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Parâmetros físico-químicos do *snack bar* misto

A Tabela 1 expressa os resultados para parâmetros físico-químicos e o teor de ácido ascórbico obtidos para *snack bar* misto de goiaba e acerola enriquecido com colágeno hidrolisado.

Tabela 1 – Resultados de parâmetros físico-químicos para o *snack bar* misto de polpa de goiaba e acerola

Formulação	ATT	pH	SST	SST/ATT	Aw	AA
F1	1,14 ^{a*}	4,59 ^a	6,63 ^a	5,82 ^a	0,57 ^{ab}	6,36 ^a
F2	1,48 ^b	4,61 ^a	7,16 ^a	4,84 ^b	0,58 ^{ab}	19,09 ^b
F3	1,44 ^b	4,57 ^a	5,97 ^b	4,40 ^b	0,56 ^a	43,48 ^c
F4	1,13 ^a	4,61 ^a	6,47 ^{ab}	5,58 ^a	0,62 ^b	45,46 ^c

Nota: F1- formulação sem polpa de acerola; F2, F3 e F4 – formulações com diferentes concentrações de polpa de acerola; AA= Teor de ácido ascórbico; Aw= Atividade de água; SST= Sólidos solúveis Totais em °Brix; ATT = Acidez Titulável Total expressa em grama de ác. cítrico por cem grama.

* Letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças estatísticas a nível de 5% significância (Tukey, $p \leq 0,05$).

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

A acidez da formulação F1, sem adição de acerola, apresentou diferença estatística ($p \leq 0,05$) para as formulações intermediárias (F2 e F3), não apresentando diferença para a formulação com a maior concentração de polpa de acerola (F4). Observa-se que a adição da polpa de acerola, em determinadas concentrações, pode aumentar a acidez do produto, porém, não se comportando de forma linearmente proporcional.

Considera-se que o comportamento da acidez do produto pode sofrer efeitos sinérgicos da mistura das frutas e/ou das condições de processo (CONCHA-MEYER et al., 2016; KHAN, 2015; RUIZ et al., 2012; SUN-WATERHOUSE et al., 2010; TORRES et al. 2015). Além disso, é importante ressaltar que a concentração de ácidos dos frutos está correlata com os atributos de sabor e aroma dos produtos elaborados, influenciando diretamente no grau de aceitação (CONCHA-MEYER et al., 2016; RUIZ et al., 2012).

Corroborando com esse estudo, Khan (2015) encontrou para *blend bar* de polpa de goiaba e maçã, acidez com valores médios que variaram de 1,27% a 1,46%, valores esses semelhantes ao encontrado para o *snack* de goiaba com acerola. Diferente disso, Concha-Meyer et al. (2016) analisando *kiwi fruit leather*,

encontrou valores de 1,54% de acidez para o produto, enquanto Teixeira et al. (2016) obtiveram acidez entre 2,38% a 3,41% para fruta laminada com diferentes concentrações de polpas de umbu e manga, valores esses superiores a este estudo.

Quanto ao pH (Tabela 1), as formulações com diferentes proporções de polpa de frutas (F1, F2, F3 e F4) não diferiram estatisticamente entre si ($p \leq 0,05$). Percebe-se que a adição de polpa de acerola não influenciou no pH do *snack bar*, embora que pode aumentar a acidez. Esses parâmetros físico-químicos podem manter as características de qualidade do produto por um período maior de armazenamento (OFFIA-OLUA; ERWUBIFE, 2015).

Ainda segundo Jorge et al. (2012) tanto a polpa de acerola quanto a polpa de goiaba possuem pH e acidez semelhantes, o que pode explicar a estabilidade do pH nas formulações. Além disso, os valores de pH apresentados pelos produtos desenvolvidos dificultam o desenvolvimento de bactérias patogênicas, além de evitar as alterações enzimáticas e físico-químicas durante o armazenamento (AZEREDO et al., 2006; OFFIA-OLUA; ERWUBIFE, 2015).

O *snack bar* elaborado sem adição de polpa de acerola (F1) apresentou (SST) de 6,63°Brix e diferiu estatisticamente ($p \leq 0,05$) da formulação F3, com concentração intermediária de polpa de acerola. Observa-se que a adição de polpa de acerola em algumas concentrações diminuiu o teor de SST, embora não se apresentando de forma proporcional, já que a formulação com a maior proporção de polpa de acerola (F4) não foi diferente da formulação F1, sem adição de polpa de acerola.

Esse comportamento pode ser considerado efeitos do sinergismo entre as polpas de frutas e/ou ingredientes (AZEREDO et al., 2006; SUN-WATERHOUSE et al., 2016). Confirmando com os resultados deste estudo, Franca (2016) e Caetano, Daiuto e Vieites (2012) observaram baixos valores de SST para a polpa de acerola, variando de 4,4°Brix a 11,2°Brix, dessa forma podendo ter reduzido o teor de SST do *snack bar*. A determinação dos sólidos solúveis totais de alimentos é um importante parâmetro de qualidade por ser associado à atribuição de sabor e aceitação sensorial dos produtos à base de frutas, a exemplo do *snack bar* (KHAN, 2015).

Além das polpas de frutas, Sun-Waterhouse et al. (2010) também considera a adição de ingredientes sólidos, a exemplo do xilitol, o que pode influenciar o teor de SST do produto final. O xilitol é um edulcorante natural que apresenta baixo valor calórico e uma doçura semelhante à sacarose, além de características funcionais

que vem sendo muito utilizada em produtos como a goma de mascar, uma vez que possui efeito bactericida e bacteriostático à microbiota bucal (GHASEMI; LAZEHERI; TAMOUROSPOUR, 2017).

Nesse sentido Offia-Olua e Erwunife (2015) observaram que elevado níveis de açúcares podem atrapalhar a qualidade sensorial em *fruit leather*. Corroborando, Concha-Meyer et al. (2016) apresentaram valores encontrados de 11,90 a 12,78°Brix para *fruit bar*. Enquanto, Litaf, Khan e Ali (2014) encontraram valores dez vezes maiores ao registrado nesse estudo, variando de 14,41°Brix a 89,26°Brix para *apple leather* com diferentes concentrações de polpa de maçã. Dessa forma, Salgado et al. (2009) estudaram a substituição de sacarose visando a diminuição do consumo de açúcar por causar efeitos adversos como diabetes, obesidade entre outras doenças, de forma semelhante a esta pesquisa.

Quanto à relação SST/ATT (Ratio) representa a interação entre os ácidos e açúcares presentes na composição química de produtos de frutas (FRANCA, 2016). A Tabela 1 apresenta os valores médios encontrados que foram significativamente diferentes entre si ($p \leq 0,05$). Observou-se uma diminuição do ratio (SST/ATT) com a adição de polpa de acerola nas formulações intermediárias (F2 e F3) comparado a formulação F1, sem polpa de acerola. Porém, essa redução não se apresentou sob forma linear, de modo que a formulação F4, com maior quantidade de polpa de acerola, não apresentou diferença da formulação F1.

Esses resultados podem ser atribuídos aos efeitos da mistura, reduzindo a relação de quantidades de açúcares/ácidos das formulações, bem como os processos térmicos que foram submetidos aumentando a concentração de ácidos (CONCHA-MEYER et al., 2016; CRUZ, 2013; TANAKA, 2007). Corroborando Faraoni et al. (2012) encontraram em sucos mistos a maior relação SST/ATT nas formulações com as maiores concentrações de polpa de goiaba. A maior relação SST/ATT atribui características peculiares, a exemplo do sabor e aroma, mais palatáveis ao produto que definem a sua aceitação (CHUYEN et al., 2016; KHAN, 2015; SUN-WATERHOUSE et al., 2010; TORRES et al. 2015).

Com relação à atividade de água (A_w) Sun-Waterhouse et al. (2016) demonstraram que é um fator que pode determinar a vida útil do *snack bar*, já que representa a água disponível para reações bioquímicas e/ou enzimáticas, e também para o crescimento microbiano. Em adição, Diamante et al. (2013) relataram que a redução dessa água livre dos alimentos promove uma maior estabilidade durante a

estocagem.

A A_w apresentou valores médios entre 0,56 e 0,62 para as diferentes formulações de *snack bar* (Tabela 1). A formulação sem adição de polpa de acerola (F1) não apresentou diferença significativa ($p \leq 0,05$) para as amostras com diferentes quantidades de polpa de acerola (F2, F3 e F4), então apresentando uma diminuição, a formulação F3, diferiu da formulação F4 com a maior concentração de polpa de acerola.

Observa-se que os diversos teores de polpa de acerola adicionados promoveram efeitos diferentes, visto que a formulação intermediária (F3) obteve valor de A_w de 0,56, inferior ao da formulação F4, com a maior proporção de polpa de acerola. Contudo, observa que todos os *snack bar* desenvolvidos apresentaram A_w abaixo de 0,70, limite seguro que pode inibir o crescimento microbiano patogênico e conferir uma maior estabilidade da sua qualidade nutricional (CONCHA-MEYER et al., 2016).

Consolidando o estudo, Ruiz et al. (2012) encontraram uma A_w maior para *apple leather* de 0,70 considerando ser um nível que estabelece margem segura para estocagem à temperatura ambiente. Já Torres et al. (2015) também registraram valores variando de 0,54 a 0,69 para *apple* e *quince fruit leather*, valores semelhantes foram encontrados nesta pesquisa. No entanto, valores menores foram registrados por Sun-Waterhouse et al. (2010), entre 0,48 a 0,46 para *snack bar* funcionais, além disso, apresentaram um baixo rendimento.

Conjuntamente, a acidez, a A_w e o pH podem estabelecer uma barreira contra as alterações indesejáveis do *snack bar* desidratado ao promover uma estabilidade físico-química (KHAN, 2015). Já que, a elevada concentração de ácidos dificulta o crescimento de bactérias patogênicas. Somado a isso, a baixa atividade de água e o pH ácido são importantes fatores para inibição da deterioração por micro-organismos e as alterações físico-químicas/enzimáticas durante o armazenamento do produto. No entanto, essas condições adversas às bactérias podem favorecer crescimento de fungos filamentosos e leveduras, devendo assim existir um rigoroso controle das condições de processamento e pós-processamento do produto (TORRES et al. 2015).

Em adição a estes parâmetros de qualidade, é importante ressaltar a presença de ácido ascórbico e o seu valor nutricional nos alimentos. Dessa maneira, segundo Tanaka (2007) ele pode combater o escorbuto, doença causada pela

deterioração do sistema imunológico, bem como agir como estimulante da produção de colágeno nos seres humanos.

Ainda é considerado um agente antioxidante, inativando os radicais livres e absorvendo os íons ferro. Dessa forma, as células são protegidas de danos oxidativos. Por sua vez, essa atividade antioxidante também é benéfica na fabricação de vários alimentos, como os sucos, refrigerantes, compotas, gomas de mascar entre outros, evitando alterações indesejáveis (BILEK; BAYRAN, 2015).

O teor de ácido ascórbico (AA) encontrado no *snack bar* com polpa de goiaba (F1) aumentou linearmente conforme o aumento da proporção de polpa de acerola nas formulações seguintes (F2, F3 e F4) (Tabela 1). No entanto, as duas amostras com as maiores concentrações de polpa de acerola (F3 e F4), não se diferiram estatisticamente entre si ($p \leq 0,05$). Observa-se então que a adição de polpa de acerola até concentração intermediária comporta-se aumentando proporcionalmente o teor de vitamina C, acima disso, pode promover uma estabilidade do teor de AA.

Corroborando Franca (2016) estudou diferentes tipos de acerola para o processamento, onde encontrou alto conteúdo de vitamina C em suco de acerola verde que variaram de 1.375,95 a 3.125,10 mg.100⁻¹g, enquanto Tanaka (2007) encontrou valores ainda maiores de 33.330 mg.100⁻¹g em suco de acerola verde, corroborando ainda Lima et al. (2008) perceberam o potencial nutricional da adição de polpa de acerola em suco misto.

Observa então que o teor de vitamina C pode sofrer perdas durante o processo de aquecimento do produto desidratado, entretanto ressaltar-se que o consumo de uma porção (200 g) diária do *snack bar* da formulação F3 supriria a necessidade diária de vitamina C de 45 mg segundo o preconizado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (BRASIL, 2005).

Reforçando Offia-Olua e Erwunife (2015) apresentou um teor de 22,33 mg de ácido ascórbico, enquanto que Diamante et al. (2013) observaram valores semelhantes ao do *snack bar* de goiaba e acerola, de 21,52 a 38,98 mg de ácido ascórbico em *fruit leather*.

O *snack bar* misto desenvolvido apresenta alto teor de vitamina C, uma vez que aumentou quase 7 vezes o teor de AA presente na formulação sem polpa de acerola (F1). Respalando o achado Da Silva et al. (2016), perceberam um aumento de até 25 vezes no teor de AA com adição de 5% de polpa de acerola em bebida

hidroeletrolítica.

Considera-se que a maior degradação de ácido ascórbico pode ocorrer durante o processamento dos desidratados, conforme Chuyen et al. (2016) observaram que os principais fatores são, o tempo de secagem, temperatura, presença de luz e oxigênio no meio, de maneira semelhante Yilmaz et al. (2017) registraram que o tempo de secagem afeta a qualidade e retenção de compostos bioativos de frutas desidratadas. Entretanto, Mercali et al. (2014) observaram que o oxigênio do meio é o principal fator limitante da retenção de vitamina C.

Diante disso, a degradação do teor de AA do *snack bar* durante o processamento pode ser reduzida com o uso de secagem a frio, secagem a vácuo e de desidratadores de cabine, além de rigoroso controle do binômio *tempo x temperatura*, visto que a vitamina C é muito sensível e instável ao calor (DIAMANTE; BAI; BUSCH, 2014; ORREGO; SALGADO; BOTERO, 2013; YILMAZ et al., 2017).

5.2 Qualidade microbiológica do *snack bar* misto

Os resultados das análises microbiológicas dos produtos foram satisfatórios (Tabela 2), não houve crescimento de micro-organismos permanecendo inferiores ao limite estabelecido pela legislação brasileira para descartes de amostras (BRASIL, 2001). Isso reflete um controle higiênico-sanitário durante as etapas do processamento do *snack bar*, de forma a garantir a sanidade dos produtos desenvolvidos.

Tabela 2 – Análise microbiológica dos *snacks bar* misto desenvolvidos com diferentes proporções de polpa de goiaba e acerola

Formulação	Coliformes a 35°C (NMP/g)	Coliformes a 45°C (NMP/g)	<i>Salmonella</i> spp.	Fungos filamentosos e leveduras (UFC/g)
F1	<3	<3	Aus em 25g	<10 (est)
F2	2,3x10	<3	Aus em 25g	<10 (est)
F3	<3	<3	Aus em 25g	<10 (est)
F4	<3	<3	Aus em 25g	<10 (est)

Nota: NMP/g = número mais provável por grama; UFC/g = unidade formadora de colônias por grama; Est = estimada. Aus – ausência.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Observa-se então que as formulações de *snack bar* misto com diferentes proporções de polpa de acerola (F2, F3 e F4) apresentaram estabilidade microbiana,

assim como a formulação F1 (sem polpa de acerola). Observa-se que esses resultados refletem o uso de tratamento térmico durante as etapas de processamento, somados à correta manipulação das matérias-primas contribuíram de forma sistêmica para garantir a qualidade do *snack bar*.

Além disso, a estabilidade físico-química pode ser efeito da mistura de polpa de frutas e/ou condições de processo, uma vez que o *snack bar* apresentou baixa A_w , pH ácido e a acidez elevada, sendo considerados os principais fatores intrínsecos responsáveis pela inibição do crescimento da microbiota patogênica e deteriorante dos produtos de frutas (AZEREDO et al., 2006; RUIZ et al., 2012; TORRES et al., 2015).

Confirmando, Teixeira et al. (2016) apresentaram uma fruta laminada mista com acidez elevada e pH ácido com qualidade satisfatória para consumo humano. Ao mesmo tempo que Concha-Meyer et al. (2016) encontraram em *leathers* de kiwi e morango com resultados microbiológicos satisfatórios. Ainda reforçando o estudo, Azeredo et al. (2006) relacionaram à qualidade microbiológica encontrada a baixa A_w , o baixo teor de umidade e a acidez elevada encontrada no produto final.

5.3 Qualidade sensorial do *snack bar* misto

Tabela 3 – Resultados obtidos para análise sensorial do *snack bar* misto pelo painel de 120 julgadores

Formulação	Aroma	Sabor	Cor	Textura	AG	IC
F1	6,23 ^a	5,80 ^a	6,66 ^a	5,91 ^a	6,20 ^a	3,25 ^a
F2	6,09 ^a	5,58 ^a	6,57 ^a	5,28 ^{ab}	6,07 ^{ab}	3,13 ^a
F3	5,97 ^a	5,33 ^{ab}	6,28 ^a	4,98 ^b	5,80 ^{ab}	2,68 ^b
F4	5,84 ^a	4,74 ^b	6,08 ^a	4,63 ^b	5,51 ^b	2,52 ^b

Nota: AG – Aceitação Global; IC – Intenção de Compra. * Letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças estatísticas a nível de 5% (Tukey, $p \leq 0,05$).

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Com relação à aceitação do aroma não foram percebidas diferenças estatísticas ($p \leq 0,05$) entre a formulação sem polpa de acerola (F1) e as formulações com diferentes proporções de polpa de acerola como pode ser observado na Tabela 3. Observa-se que adição de polpa de acerola, nas diferentes formulações, não influenciou o atributo aroma. Esse atributo pode estar correlato à polpa de goiaba, uma vez que esta possui um aroma característico adquirido pelos processos, bioquímicos de síntese e degradação de açúcares/ácidos com produção de compostos aromáticos e voláteis durante o amadurecimento do fruto (CHITARRA;

CHITARRA, 2006).

Quanto ao sabor, a Tabela 3 mostra que a formulação F1 não difere das formulações intermediárias (F2 e F3), enquanto a formulação F4, com a maior proporção de acerola, apresentou diferença significativa ($p \leq 0,05$) das formulações F1 e F2. Diante disso, o sabor do *snack bar* misto pode sofrer efeitos negativos da adição das maiores concentrações de polpa de acerola.

Segundo Lima et al. (2008) a polpa de acerola sendo utilizada em concentrações elevadas, pode afetar a aceitabilidade do produto. Além de apresentar baixa relação SST/ATT, que pode reduzir a percepção do sabor doce, visto que apresenta baixa concentração de açúcares e uma elevada acidez (CAETANO; DAIUTO; VIEITES, 2012; CRUZ, 2013; FRANCA, 2016; TANAKA, 2007).

Entretanto, a polpa de goiaba apresenta um maior conteúdo de açúcares, porém a acidez também é elevada (JORGE et al., 2012). Desta forma, a aceitação do sabor do *snack bar* de goiaba e acerola tem sido influenciado pela baixa relação SST/ATT do produto, uma vez que o equilíbrio entre os açúcares e os ácidos pode afetar o grau de doçura do produto (OFFIA-OLUA; ERWUNIFE, 2015).

Corroborando com o achado, Khan et al. (2014) observaram uma média dos *scores* no período inicial de estocagem de 6,75 em *blended leather*, enquanto Offia-Olua e Erwunife (2015) encontraram *scores* entre 7,10 e 7,39 em *mixed fruit leather*, valores estes superiores aos encontrados para o *snack bar* misto. Torres et al. (2015) relataram que os tipos de frutas e/ou ingredientes usados na elaboração afetam o sabor do produto.

Os *scores* para a aceitação de cor do *snack bar* misto variaram entre 6,66 a 6,08 (Tabela 3), segundo a Escala Hedônica (Anexo A) representando a opinião “gostei ligeiramente” dos assessores. As formulações desenvolvidas não apresentaram diferenças significativas entre si ($p \leq 0,05$), tanto a formulação sem polpa de acerola (F1) quanto as formulações F2, F3 e F4, com diferentes concentrações de polpa de acerola. Desta maneira, a adição de polpa de acerola não influenciou na aceitação da cor do produto.

Então considera-se que a cor do *snack bar* misto pode ser efeito das condições de processo, uma vez que a temperatura e o tempo de secagem promovem a oxidação dos seus componentes, e conseqüentemente produz efeitos de escurecimento (ORREGO; SALGADO; BOTERO, 2013). Assim como pode

ocorrer uma maior oxidação dos pigmentos presentes, a exemplo dos carotenóides da polpa de goiaba, podendo atribuir cor escura ao produto (KHAN, 2015).

Segundo Khan (2015) em seu estudo foi percebido uma boa aceitação para a cor em frutas laminadas de goiaba e maçã, semelhante ao *snack bar* de goiaba e acerola. Porém Khan et al. (2014) observaram efeitos negativos na aceitação relacionada a mudança de cor com o aumento do tempo de secagem. Enquanto Offia-Olua e Erwunife (2015) encontraram scores que variaram entre 7,00 e 7,35 em *mixed fruit leather*, valores estes superiores aos encontrados no *snack bar*.

Com relação à textura a formulação F1, sem polpa de acerola, e as formulações com diferentes concentrações de polpa de acerola (F3 e F4) apresentaram diferenças significativas ($p \leq 0,05$) (Tabela 3). Mas ainda assim, a formulação com a menor concentração de polpa de acerola (F2) se mostrou semelhante a formulação sem polpa de acerola (F1). As maiores proporções de polpa de acerola afetaram à aceitação da textura, diminuindo conforme o aumento da adição de polpa de acerola nas formulações (F3 e F4).

Assim, Offia-Olua e Erwunife (2015) perceberam scores médios de 7,15 a 7,10 em *mixed fruit leather*, scores que foram superiores aos encontrados no *snack bar* de goiaba e acerola. Enquanto Concha-Meyer et al. (2016) encontraram scores 5 e 6 em morango *leather* e kiwi *leather* e Torres et al. (2015) registrou score de 5,8 em *apple and quince fruit leather*, resultados próximos aos deste estudo.

Então considera-se que a textura do produto pode sofrer efeitos negativos correlatos à adição de diferentes proporções de polpa de acerola, além disso, as condições de secagem e/ou ingredientes também podem afetar a textura do *snack bar* (CONCHA-MEYER et al., 2016). Diante disso, Pal e Suresh (2016) relataram que o colágeno hidrolisado confere características de pegajosividade, coesividade, viscosidade na matriz presente, além disso Sun-Waterhouse et al. (2010) observaram que a quantidade de umidade do *snack bar* pode influenciar a aceitação do perfil de textura do produto.

Conjuntamente, a Tabela 3 mostra os resultados obtidos para a aceitação global do *snack bar* de goiaba e acerola, que apresentou scores que variaram entre 6,20 (“Gostei ligeiramente”) a 5,51 (“Nem gostei, nem desgostei”). Considera-se que todas as formulações obtiveram uma boa aceitação. Entretanto, demonstraram diferenças significativas ($p \leq 0,05$) entre as formulações F1, sem polpa de acerola, e a formulação F3 e F4, com as maiores quantidades de polpa de acerola. Percebe-se

então que a adição de polpa de acerola reduziu a aceitação da formulação F3 e F4, enquanto, as formulações F1 e F2 não diferiram entre si.

De forma geral, o *snack bar* misto apresentou uma boa aceitação, uma vez que os atributos avaliados apresentaram scores acima de 5,0 (exceto o sabor e a textura). Sobretudo, em virtude das novas experiências sensoriais trazidas, destaca-se que o *snack bar* é um produto consolidado no mercado Internacional e comum dos países árabes (FARAONI et al., 2012; LITAF; KHAN; ALI, 2014; YILMAZ et al., 2017).

Atribui-se a aceitação global do *snack bar* à mistura de polpas de goiaba e acerola, além de ingredientes e/ou condições de processo preservando as características dos frutos *in natura*, a exemplos dos atributos aroma, cor e o sabor (CONCHA-MEYER et al., 2016; SUN-WATERHOUSE et al., 2016; TORRES et al., 2015). Em adição isso, o *snack bar* apresentou uma baixa relação SST/ATT e uma elevada acidez correlatos à diminuição da aceitação do sabor (KHAN, 2015; LITAF; KHAN; ALI, 2014). As características negativas de textura também foram mencionadas pelos assessores, principalmente com relação à mastigabilidade influenciando o grau de aceitação (CONCHA-MEYER et al., 2016; TORRES et al., 2015).

Respaldando o achado, Teixeira et al. (2016) encontraram uma diminuição da aceitação com aumento da acidez proveniente da polpa de umbu, com valores entre 1,48 a 1,44 g de ácido cítrico/100 g, valores semelhantes a esse estudo. Por outro lado, Litaf, Khan e Ali (2014) relacionaram a redução da aceitabilidade aos efeitos da textura, a exemplo da perda de mastigabilidade durante a estocagem.

Em adição a avaliação dos atributos sensoriais do *snack bar* misto aplicou-se também o teste de Intenção de Compra (IC). A Tabela 3 mostra os scores médios obtidos variando de 3,25 a 2,52, sendo que a amostra sem polpa de acerola (F1) seguida da formulação F2 apresentaram os melhores scores, não diferindo estatisticamente entre si ($p \leq 0,05$).

Os resultados mostram que as formulações com as maiores concentrações de polpa de acerola (F3 e F4) foram consideradas com “indiferença” pelos assessores (Anexo A). Então observa-se que a redução da IC estar relacionada à aceitabilidade dos aspectos sensoriais sabor e textura, uma vez que estes podem sofrer efeitos negativos conforme o aumento da adição de polpa de acerola. No entanto, as formulações desenvolvidas se mostraram promissoras para o mercado

nacional (OFFIA-OLUA; ERWUNIFE, 2015; RUIZ et al., 2012).

5.4 Composição centesimal e valor energético do *snack bar* misto

A Tabela 4 apresenta os valores obtidos para o teor de umidade das formulações de *snack bar*. A formulação F1, sem polpa de acerola, apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) apenas da formulação F4, com a maior quantidade de polpa de acerola. No entanto as formulações com as proporções intermediárias de polpa de acerola (F2 e F3) também diferem estatisticamente ($p < 0,05$) da formulação F4. Considera-se então que a adição das proporções menores de polpa de acerola não influenciou o teor de umidade do *snack bar* misto.

Tabela 4 – Resultados obtidos para composição centesimal e valor energético do *snack bar* misto

Formulação	%Umidade	%Cinzas	%Proteínas	%Lipídeos	%Carboidratos	VET
F1	10,96 ^a	1,95 ^{ab}	27,81 ^a	0,32 ^a	58,95 ^a	349,92 ^a
F2	11,71 ^a	1,93 ^a	30,44 ^a	0,27 ^a	55,35 ^a	346,81 ^{ab}
F3	11,89 ^a	2,16 ^b	28,40 ^a	0,25 ^{ab}	57,30 ^a	345,02 ^b
F4	13,45 ^b	2,13 ^{ab}	28,89 ^a	0,19 ^b	56,32 ^a	338,62 ^c

Nota: F1- formulação sem polpa de acerola; F2, F3 e F4 – formulações com diferentes concentrações de polpa de acerola; VET – Valor Energético Total: expresso em KCal.100⁻¹g de amostra.

* Letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças estatísticas a nível de 5% (Tukey, $p \leq 0,05$).

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Segundo Jaeschke, Marczak e Mercali (2016) e Jorge et al. (2012) a polpa de acerola possui elevado conteúdo de água, assim como a polpa de goiaba, o que pode dificultar a secagem do produto. Resultados semelhantes a esse estudo foram percebidos para um *snack bar* funcional com o teor de umidade entre 10,7%-11,7% (SUN-WATERHOUSE et al., 2010). Ainda confirmando o achado da pesquisa, Torres et al. (2015) também obtiveram um baixo teor de umidade para *fruit leather*, o que atribuiu uma maior estabilidade do produto.

Quanto ao teor de cinzas, as formulações com diferentes concentrações de polpa de acerola (F2 e F3) apresentaram diferenças significativas entre si ($p < 0,05$). Observou-se que a adição de polpa de acerola aumentou o teor de cinzas, porém não de forma linearmente proporcional, por vez que a formulação com a maior concentração de polpa de acerola (F4) não difere das formulações intermediárias (F2 e F3), e nem da formulação sem polpa de acerola (F1).

Assim considera-se que a mistura de polpas de frutas aumentou o teor de

cinzas do *snack bar*, em certas concentrações, apresentando potencial mineral, além do mais, o processo de secagem pode favorecer o aumento da concentração desses nutrientes (Yilmaz et al., 2017). Corroborando com o achado, Concha-Meyer et al. (2016) registraram teores de cinzas entre 2,2% e 2,6%, sendo estes valores próximos aos encontrados no *snack bar* misto, também estando semelhantes a pesquisa de Sun-Waterhouse et al. (2016) que correlacionaram o alto teor de cinzas encontrado ao conteúdo mineral do produto.

Os alimentos com potencial característica funcional e nutricional se mostram a nova tendência do setor alimentício (FARAONI et al., 2012). Dentre eles, os *snacks* de frutas proteicos que visam atender o mercado voltado para os atletas, praticantes regulares de atividades esportivas e adeptos que buscam novas alternativas saudáveis (BANACH et al., 2016; VALVERDE et al., 2016). De acordo com Faraoni (2012) produtos à base de frutas, em geral, possuem baixas concentrações de proteínas, no entanto o setor de manufatura vem buscando novas tecnologias e inovações para o desenvolvimento desses produtos com elevada atividade biológica (PARN et al., 2015; BILEK; BAYRAM, 2015).

A Tabela 4 mostra que os resultados de proteínas para as formulações de *snack bar* de goiaba e acerola (F2, F3 e F4) não apresentaram diferenças estatísticas entre si ($p < 0,05$) e nem da formulação F1, sem adição de polpa de acerola. Então, a adição das diferentes proporções de polpa de acerola não influenciou na composição de proteína do *snack bar* misto.

Considera então que a adição de colágeno hidrolisado conferiu potencial característica funcional e nutricional ao produto, uma vez que aumentou significativamente o teor de proteínas em todas as formulações de *snack bar* de goiaba e acerola. Este resultado encontrado no *snack bar* misto foi semelhante ao observado por Bilek e Bayram (2015) aumentando o teor de proteínas com a adição de 2,5% de colágeno hidrolisado em *drink* de fruta.

Corroborando com este estudo Banach et al. (2016) encontraram em *snack* proteico a base de pescado, 19,78% de proteínas, enquanto Valverde et al. (2016) encontraram valores entre 9,9% a 26,2% de proteínas em *snack* com diferentes frações de gema de ovo, no entanto esses valores de proteínas foram menores aos encontrados no *snack bar* adicionado de colágeno hidrolisado que variaram de 27,81% a 30,44%.

Corroborando com esses resultados, Concha-Meyer et al. (2016)

encontraram teores de proteínas em *kiwi leather* de 2,8% e em *stramberry leather*, 3,1%, bem como Sun-Waterhouse et al. (2010) encontraram valores entre 2,01 a 2,74% nos *snack bars* funcionais, enquanto que Offia-Olua e Ekwunife (2015) obtiveram valores ainda menores para *mixed fruit leathers* de 0,58% a 0,71%, desta forma o *snack bar* de goiaba e acerola mostra-se com alto conteúdo proteico (≥ 12 g de proteína por 100 g ou por porção) (BRASIL, 2012).

Em adição isso, a presença de colágeno hidrolisado na dieta humana promove efeitos benéficos, a exemplo a melhora do sistema imunológico, sistema gastrointestinal, além de ajudar na produção do colágeno endógeno retardando o envelhecimento celular (PAL; SURESH, 2016). Conforme Bilek e Bayram (2015) as proteínas do colágeno apresentam boa digestibilidade, além de boa retenção de aminoácidos essenciais após tratamentos térmicos, a exemplo à pasteurização, sendo considerado um excelente ingrediente funcional para alimentos.

Todas as formulações desenvolvidas apresentaram baixo conteúdo lipídico (Tabela 4). Os resultados mostram que a formulação F1 apresentou diferença significativa ($p \leq 0,05$) apenas com a formulação F4, com o maior teor de polpa de acerola. Percebe-se então que o teor de gordura do *snack* apresentou diminuição com a adição da maior proporção de polpa de acerola (F4).

A baixa concentração de lipídeos nas formulações pode resultar dos efeitos sinérgicos da mistura das polpas de frutas e das condições de processo (AZEREDO et al., 2006; SUN-WATERHOUSE et al., 2016). As polpas de frutas geralmente possuem baixo conteúdo de lipídeo, entretanto, a polpa de goiaba e de acerola podem apresentar constituintes como os carotenóides, pigmentos de natureza lipídica, de modo que podem fazer parte da composição química do produto final (FARAONI et al., 2012; FRANCA, 2016; KHAN et al., 2015).

Ratificando este estudo Concha-Meyer et al. (2016) em *fruit leathers* de morango e kiwi observaram o aumento dos teores lipídicos de 0,9% para 2,1%. Enquanto que Sun-Waterhouse et al. (2010) encontraram teores de lipídeos de 8,5% a 10,0% em *snack bars* funcionais, teores maiores aos encontrados no *snack bar* misto.

Os carboidratos nas formulações com diferentes proporções de polpa de acerola (F2, F3 e F4) não apresentaram diferenças significativas entre si ($p \leq 0,05$), e nem da formulação F1, como pode ser observado na Tabela 4. Então, a adição de diferentes proporções de polpa de acerola não influenciou no percentual de

carboidratos no *snack bar* misto. Esses resultados podem ser efeitos da mistura de polpas e/ou adição de ingredientes (TORRES et al., 2015).

Offia-Olua e Ekwunife (2015) perceberam para *mixed fruit leather* de banana, abacaxi e maçã a diminuição do teor de carboidratos de 84,77% a 80,0%. Enquanto, Khan (2015) observou que a evaporação da água do produto durante o tratamento térmico em *fruit leather* aumentou a concentração dos açúcares. Desta forma, é importante destacar que a presença desses açúcares é um fator que determina a qualidade e a aceitação da fruta *in natura* e/ou processada, além da importância nutricional (BORGES et al., 2012).

O conteúdo de carboidratos no *snack bar* pode ser influenciado pelo tipo de frutos e as condições de processo (CHUYEN et al., 2016; SUN-WATERHOUSE et al., 2010; TORRES et al. 2015). Considerando esses fatores, Caetano, Daiuto e Vieites (2012) observaram que a polpa de acerola possui baixos teores de açúcares, o que coopera com Jorge et al. (2012) que encontraram maiores teores de açúcares totais para a polpa de goiaba. Em adição a isso, o processo de desidratação do produto retira a maior parte da água, assim aumentando a concentração dos constituintes sólidos, inclusive os carboidratos (CHUYEN et al., 2016; KHAN, 2015).

Com relação ao valor energético total (VET), a Tabela 4 mostra os resultados para as diferentes formulações de *snack bar*, onde que a formulação F1, sem polpa de acerola, diferiu estatisticamente ($p \leq 0,05$) das formulações F3 e F4, com a adição das maiores quantidades de polpa de acerola. Observa-se que a adição de diferentes concentrações de polpa de acerola diminuiu o VET do *snack bar* de goiaba e acerola, no entanto esse comportamento não foi observado na formulação F2, com o menor teor de polpa de acerola, uma vez que não diferiu da formulação sem polpa de acerola (F1).

Esses resultados podem ser explicados pela diminuição dos teores de lipídeos e também pelo aumento da umidade, conforme o aumento da adição de polpa de acerola e/ou através dos efeitos dos tratamentos térmicos e/ou ingredientes nas formulações de *snack bar* misto (BILEK; BAYRAM, 2015; CHUYEN et al., 2016; KHAN, 2015). Além disso, o VET também pode sofrer efeitos sinérgicos da mistura de polpas de frutas, visto que aumentaram os teores de cinzas do produto (TORRES et al., 2015).

Segundo a legislação, o *snack bar* misto pode ser considerado um produto de alto conteúdo energético, acima de 40kcal por porção (100 g), no entanto com

pouca restrição aos consumidores, já que apresenta baixo teor de sólidos solúveis, *sugar-free*, baixo valor calórico e ausência de conservantes químicos (BRASIL, 2012; KHAN et al., 2014).

6 CONCLUSÃO

Foi possível utilização das polpas de goiaba e acerola e do colágeno hidrolisado como ingredientes para a elaboração do *snack bar* misto. A acidez e o teor do ácido ascórbico aumentaram com o aumento da proporção de polpa de acerola nas formulações de *snack bar*. Todas as formulações de *snack bar* se apresentaram aptas para o consumo. O aumento da adição de polpa de acerola também afetou a aceitação dos atributos sabor e textura nos produtos desenvolvidos. O *snack bar* misto apresentou potenciais características funcionais e nutricionais, além da boa aceitação global, de maneira que se mostra viável para a inserção no mercado.

REFERÊNCIAS

- AGRONEGÓCIO: Fruticultura. Brasil: Sebrae, 2015. **Boletim de Inteligência**. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/64ab878c176e5103877bfd3f92a2a68f/\\$File/5791.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/64ab878c176e5103877bfd3f92a2a68f/$File/5791.pdf)>. Acesso em: 21 mar. 2017.
- AGUILERA, J. M.; PARK, D. J. Texture-modified foods for the elderly: Status, technology and opportunities. **Trends In Food Science & Technology**, [s.l.], v. 57, p.156-164, nov. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2016.10.001>>. Acesso em: 24 mar. 2017.
- ALBUQUERQUE, E. M. B. de et al. Production of “peanut milk” based beverages enriched with umbu and guava pulps. **Journal Of The Saudi Society Of Agricultural Sciences**, [s.l.], v. 14, n. 1, p.61-67, jan. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jssas.2013.07.002>>. Acesso em: 18 mar. 2017.
- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**. Association of Analytical Chemists, 16 ed. Arlington, USA, 2005.
- APHA. American Public Health Association. DOWNES & ITO (Coord.). **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 1 ed. Washington, DC, 2001.
- ARAÚJO, E. R. et al. Desenvolvimento de geleia de pimenta com acerola: Análise sensorial e aceitação comercial. **Revista Agropecuária Técnica**, [s.l.], v. 35, n. 1, p.81-88, 2014. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/at/article/view/20384>>. Acesso em: 13 mar. 2017.
- AZEREDO, H. M. C. et al. Effect of drying and storage time on the physico-chemical properties of mango leathers. **International Journal Of Food Science And Technology**, [s.l.], v. 41, n. 6, p.635-638, jun. 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/doi:10.1111/j.1365-2621.2005.01120.x>>. Acesso em: 05 set. 2017.
- BANACH, J. C. et al. Textural performance of crosslinked or reduced-calcium milk protein ingredients in model high-protein nutrition bars. **Journal Of Dairy Science**, [s.l.], v. 99, n. 8, p.6061-6070, ago. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2016-10995>>. Acesso em: 28 out. 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003**. D.O.U., Brasília, 2003.
- BRASIL. Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005**. D.O.U., Brasília, 2005.
- BRASIL. Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde. **Resolução nº 12 de 21 de janeiro de 2001**. D.O.U., Brasília, 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução -**

RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. D.O.U., Brasília, 2012.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde. **Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012.** D.O.U., Brasília, 2013.

BILEK, S. E.; BAYRAM, S. K. Fruit juice drink production containing hydrolyzed collagen. **Journal Of Functional Foods**, [s.l.], v. 14, p.562-569, abr. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2015.02.024>. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2015.02.024>>. Acesso em: 24 mar. 2017.

BORGES, J. G. et al. Lecithin, gelatin and hydrolyzed collagen orally disintegrating films: functional properties. **International Journal Of Biological Macromolecules**, [s.l.], v. 86, p.907-916, maio 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.ijbiomac.2016.01.089>>. Acesso em: 24 mar. 2017.

BORGES, L. et al. Desenvolvimento geleia de goiaba e acerola enriquecida com vitaminas e minerais. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2012, Jaguariúna. **Anais**. [s.l.]: Embrapa, 2012. Disponível em: <www.cnpma.embrapa.br/eventos/2012/ciic/cd_anais/Artigos/re12232.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2017.

CAETANO, P. K.; DAIUTO, E. R.; VIEITES, R. L. Característica físico-química e sensorial de geleia elaborada com polpa e suco de acerola. **Brazilian Journal Of Food Technology**, [s.l.], v. 15, n. 3, p.191-197, set. 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1981-67232012005000011>>. Acesso em: 09 mar. 2017.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de Frutas e Hortaliças**, Fisiologia e Manuseio. 2ª. Erica. Editora da UFLA, Lavras, MG. 2006. 786p.

CHUYEN, H. V. et al. Effects of four different drying methods on the carotenoid composition and antioxidant capacity of dried Gac peel. **Journal Of The Science Of Food And Agriculture**, [s.l.], v. 97, n. 5, p.1656-1662, 22 ago. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/doi:10.1002/jsfa.7918>>. Acesso em: 29 ago. 2017

CONCHA-MEYER, A. A. et al. Effect of Storage on the Physico-Chemical and Antioxidant Properties of Strawberry and Kiwi Leathers. **Journal Of Food Science**, [s.l.], v. 81, n. 3, p.569-577, 22 jan. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/1750-3841.13214>>. Acesso em: 19 set. 2017

CRUZ, W. F. **Obtenção de polpa de goiaba (Psidium guajava L.) em pó pelo método de secagem em espuma de camada.** 2013. 78 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de pós-graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos, Tecnologia de Alimentos, UFV, Viçosa - MG, 2013. Disponível em: <http://alexandria.cpd.ufv.br:8000/teses/ciencia_e_tecnologia_de_alimentos/2013/250527f.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2017.

DA SILVA, A.M.M. et al. Desenvolvimento de repositores hidroeletrólitos com alta concentração de vitamina C à base dos frutos tropicais: coco, cajá e acerola verde. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS: ALIMENTAÇÃO: ÁRVORE QUE SUSTENTA A VIDA. X CIGR

SECTION VII INTERNATIONALTECNHICAL SYMPOSIUM. FOODS: THE TREE THAT SUSTAINS LIFE, 2016, Gramado. **Anais**. [s.l.] SBCTA, arq.1517, 2016. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/xxvcbcta/anais/>>. Acesso em: 17 mar. 2017

DIAMANTE, L. M.; BAI, X.; BUSCH, J. Fruit Leathers: Method of Preparation and Effect of Different Conditions on Qualities. **International Journal Of Food Science**, [s.l.], v. 2014, p.1-12, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/doi:10.1155/2014/139890>>. Acesso em: 19 set. 2017.

DIAMANTE, L. M. et al. Effects of Apple Juice Concentrate, Blackcurrant Concentrate and Pectin Levels on Selected Qualities of Apple-Blackcurrant Fruit Leather. **Foods**, [s.l.], v. 2, n. 3, p.430-443, 12 set. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3390/foods2030430>>. Acesso em: 15 out. 2017.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4 ed. Curitiba: Champagnat, 2013. 531 p.

FARAONI, A. S. et al. Desenvolvimento de um suco misto de manga, goiaba e acerola utilizando delineamento de misturas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 5, mai., 2012.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. **Geleificantes**. Food Ingredients Brasil (Dossiê Geleificantes), v. 27, 2013. Disponível em: <www.revista-fi.com/materias/349.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2017.

FRANCA, L. G. **Indicação de clones de acerola visando a qualidade de frutos verdes para processamento**. 2016. 98 f. Dissertação (Mestrado) – curso de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará, *Campus Limoeiro do Norte*. Limoeiro do Norte, 2016.

GHASEMI, E.; MAZAHARI, R.; TAHMOURESPOUR, A. Effect of Probiotic Yogurt and Xylitol-Containing Chewing Gums on Salivary *S Mutans* Count. **Journal Of Clinical Pediatric Dentistry**, [s.l.], v. 41, n. 4, p.257-263, jun. 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.17796/1053-4628-41.4.257>>. Acesso em: 31 out. 2017

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo, 2008.

JAESCHKE, D. P.; MARCZAK, L. D. F.; MERCALI, G. D. Evaluation of non-thermal effects of electricity on ascorbic acid and carotenoid degradation in acerola pulp during ohmic heating. **Food Chemistry**, [s.l.], v. 199, p.128-134, maio 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.11.117>>. Acesso em: 09 mar. 2017.

JORGE, L. et al. Desenvolvimento de geleia de goiaba e acerola enriquecida com vitaminas e minerais. In: VI CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - CIIC, 2012, Jaguariúna. **Anais**. [s.l.] CIIC, arq.12232, 2012. Disponível em:<http://www.cnpma.embrapa.br/eventos/2012/ciic/cd_anais/Artigos/re12232.pdf

>. Acesso em: 17 mar. 2017

KHAN, A. et al. Preparation and Evaluation of Olive Apple Blended Leather. **International Journal Of Food Science, Nutrition and Dietetics**, [s.l.], v. 3, n. 7, p.134-137, jul., 2014. Disponível em: <<http://scidoc.org/articlepdfs/IJFS/IJFS-2326-3350-03-701.pdf>>. Acesso em: 08 fev. 2017.

KHAN, S H. Effect of Different Concentration of Guava Pulp, Apple Pulp and Sugar Solution on the Shelf Stability of Blend Leather Storage at Ambient Temperature. **Journal Of Food Processing & Technology**, [s.l.], v. 06, n. 07, p.466-471, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4172/2157-7110.1000466>>. Acesso em: 18 mar. 2017.

LAILY, N. et al. The Potency of *Guava Psidium Guajava* (L.) Leaves as a Functional Immunostimulatory Ingredient. **Procedia Chemistry**, [s.l.], v. 14, p.301-307, 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876619615000431>>. Acesso em: 18 mar. 2017.

LEFFA, D. D. et al. Acerola (*Malpighia emarginata* DC.) juice intake protects against oxidative damage in mice fed by cafeteria diet. **Food Research International**, [s.l.], v. 77, p.649-656, nov. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2015.10.006>>. Acesso em: 09 mar. 2017.

LIMA, A. S. et al. Desenvolvimento de bebida mista à base de água de coco e suco de acerola. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 3, p.683-690, jul./set. 2008.

LIMA, R. M. T. et al. Estabilidade química, físico-química e microbiológica de polpas de acerola pasteurizadas e não-pasteurizadas de cultivo orgânico. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 2, p.367-373, fev. 2012.

LITAF, U.; KHAN, S. H.; ALI, M. U. Effect of different concentration of apple pulp and sugar on the shelf stability of prepared apple leather at ambient temperature. **Pakistan Journal of Food Sciences**, [s.l.], v. 24, n. 3, p.163-174, out. 2014. Disponível em: <http://psfst.com/_jpd_fstr/22f5ab82781f6df7b1e6bfa126c5fa61.pdf>. Acesso em: 08 fev. 17.

MACIEL, R. M. G. et al. Cinética de secagem de polpa de goiaba por camada de Espuma. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS: ALIMENTAÇÃO: ÁRVORE QUE SUSTENTA A VIDA. X CIGR SECTION VII INTERNATIONAL TECHNICAL SYMPOSIUM. FOODS: THE TREE THAT SUSTAINS LIFE, 2016, Gramado. **Anais**. [s.l.] SBCTA, 2016. Arq. 131. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/xxvcbcta/anais/>>. Acesso em: 19 ago. 2017.

MERCALI, G. D. et al. Ascorbic acid degradation and color changes in acerola pulp during ohmic heating: Effect of electric field frequency. **Journal Of Food Engineering**, [s.l.], v. 123, p.1-7, fev. 2014. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2013.09.011>>. Acesso em: 09 mar. 2017.

NOGUEIRA, R. I.; CORNEJO, F. E. P.; WILBERG, V. C. **Manual para construção de um desidratador de produtos agroindustriais**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2015. 24 p. (DOCUMENTOS;121).

OFFIA-OLUA, B. I.; EKWUNIFE, O.A. Production and evaluation of the physico-chemical and sensory qualities of mixed fruit leather and cakes produced from apple (Musa Pumila), banana (Musa Sapientum), pineapple (Ananas Comosus). **Nigerian Food Journal**, [s.l.], v. 33, n. 1, p.22-28, jun. 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0189724115000053>>. Acesso em: 08 fev. 2017.

ORREGO, C. E.; SALGADO, N.; BOTERO, C. A. Developments and Trends in Fruit Bar Production and Characterization. **Critical Reviews In Food Science And Nutrition**, [s.l.], v. 54, n. 1, p.84-97, 4 nov. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/10408398.2011.571798>>. Acesso em: 29 ago. 2017.

PAL, G. K.; SURESH, P.V. Sustainable valorisation of seafood by-products: Recovery of collagen and development of collagen-based novel functional food ingredients. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, [s.l.], v. 37, p.201-215, out. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ifset.2016.03.015>>. Acesso em: 24 mar. 2017.

PARN, O. J. et al. Development of novel fruit bars by utilizing date paste. **Food Bioscience**, [s.l.], v. 9, p.20-27, mar. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.fbio.2014.11.002>>. Acesso em: 27 out. 2017.

PEREIRA, C. G.; RESENDE, J. V.; GIAROLA, T. M.O. Relationship between the thermal conductivity and rheological behavior of acerola pulp: Effect of concentration and temperature. **Lwt - Food Science And Technology**, [s.l.], v. 58, n. 2, p.446-453, out. 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2014.04.016>>. Acesso em: 07 mar. 2017.

ROCHA, C. T. **Obtenção de suco misto de açaí, morango e acerola em pó por diferentes processos de secagem**. 2013. 79 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2013.

RUIZ, N. A. Q. et al. Evaluation of quality during storage of apple leather. **Lwt - Food Science And Technology**, [s.l.], v. 47, n. 2, p.485-492, jul. 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2012.02.012>>. Acesso em: 19 set. 2017.

SALGADO, P. L. et al. Produção de geleias funcionais sem adição de açúcar a base de cajá e acerola. In: XX CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA DOMÉSTICA, O VIII ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE ECONOMIA DOMÉSTICA E O I ENCONTRO INTERCONTINENTAL DE ECONOMIA DOMÉSTICA, 2009, Fortaleza. **Anais**. [s.l.]: CBED, arq.64, 2009. Disponível em: <http://www.xxcbled.ufc.br/arqs/gt6/gt6_64.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2017.

SAS, Institute. **SAS user's guide: statistics**. Cary, USA:SAS Inst., 1997.

SILVA, T. F.; PENNA, A. L. B. Colágeno: Características químicas e propriedades funcionais. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 3, n. 71, p.530-539, 27 jun. 2012.

STORCK, C. R. et al. Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 3, p.537-543, mar. 2013.

TANAKA, D. L. **Influência da desidratação por spray drying sobre o teor de ácido ascórbico no suco de acerola (*Malpighia spp.*)**. 2007. 73 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Alimentos e Nutrição, área de Ciências de Alimentos, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Unesp, Araraquara, 2007.

TEIXEIRA, N.S. et al. Avaliação sensorial de fruta laminada mista de umbu e manga. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS: ALIMENTAÇÃO: ÁRVORE QUE SUSTENTA A VIDA. X CIGR SECTION VII INTERNATIONALTECNHICAL SYMPOSIUM. FOODS: THE TREE THAT SUSTAINS LIFE, 2016, Gramado. **Anais**. [s.l.] SBCTA, arq.577, 2016. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/xxvcbcta/anais/>>. Acesso em: 17 mar. 2017.

TORRES, C. A.; ROMERO, L. A.; DIAZ, R. I. Quality and sensory attributes of apple and quince leathers made without preservatives and with enhanced antioxidant activity. **Lwt - Food Science And Technology**, [s.l.], v. 62, n. 2, p.996-1003, jul. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2015.01.056>>. Acesso em: 19 set. 2017.

TREICHEL, M. et al. **Anuário Brasileiro de Fruticultura 2016**. Editora Gazeta, Santa Cruz do Sul, 2016. 88 p. ISSN:1808-4931. Disponível em: <http://www.grupogaz.com.br/tratadas/eo_edicao/4/2016/04/20160414_0d40a2e2a/pdf/5149_2016fruticultura.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2017.

VALVERDE, D. et al. Egg yolk fractions as basic ingredient in the development of new snack products. **International Journal Of Gastronomy And Food Science**, [s.l.], v. 3, p.23-29, abr. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijgfs.2016.02.002>>. Acesso em: 28 out. 2017.

YILMAZ, F. M. et al. The effects of drying conditions on moisture transfer and quality of pomegranate fruit leather (pestil). **Journal Of The Saudi Society Of Agricultural Sciences**, [s.l.], v. 16, n. 1, p.33-40, jan. 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jssas.2015.01.003>>. Acesso em: 09 fev. 2017.

ANEXO A – Ficha para Avaliação Sensorial e Intenção de Compra do *snack bar* misto.

Nome: _____. Data: ____/____/____.
 Faixa etária: () de 18 a 24 anos; () entre 25 e 30 anos; () entre 31 e 40 anos; () entre 41 e 50 anos; () de 51 a 55 anos.
 Sexo: () M () F Escolaridade: _____.

Prezado(a) participante,
 Você está recebendo quatro (04) amostras codificadas de *snack bar*. Por favor, deguste e avalie da ESQUERDA para a DIREITA indicando sua opinião através de notas de acordo com as escalas abaixo. **OBS:** beba água antes e entre o intervalo da degustação de cada amostra.

Escala Hedônica

- 1- Desgostei muitíssimo
- 2- Desgostei muito
- 3- Desgostei moderadamente
- 4- Desgostei ligeiramente
- 5- Nem gostei nem desgostei
- 6- Gostei ligeiramente
- 7- Gostei moderadamente
- 8- Gostei muito
- 9- Gostei muitíssimo

Amostra	Atributos Sensoriais				
	Aroma	Sabor	Cor	Textura	Aparência Global

Escala de Intenção de Compra

- 1- Certamente NÃO compraria
- 2- Provavelmente NÃO compraria
- 3- Indiferente
- 4- Provavelmente compraria
- 5- Certamente compraria

Amostra	Atitude de Compra

Ordene da esquerda para direita a amostra que mais gostou.

Comentários

ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Prezado(a) participante,

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário (a), da pesquisa “ELABORAÇÃO DE UM SNACK BAR MISTO DE GOIABA (*Psidium guajava* L.) E ACEROLA (*Malpighia emarginata* DC) ENRIQUECIDO COM COLÁGENO HIDROLISADO”, desenvolvida por ANTONIO MIQUEIAS DE OLIVEIRA VIEIRA, discente do curso de Graduação em Tecnologia em Alimentos Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, sob orientação do Prof. Dr. Robson Alves da Silva. O objetivo central do estudo desenvolver um *snack bar* misto. Convidamos você, estudante ou não, dos 18 aos 55 anos de idade e com saúde, a participar de forma voluntária da análise sensorial de amostras de “*snack* de fruta”. Reforçamos que a sua participação é muito importante para o desenvolvimento da pesquisa. É importante enfatizar que a sua participação é voluntária, ou seja, não é obrigatória, e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento. Você não será penalizado caso decida não participar da pesquisa ou, tendo aceitado, desistir desta, a qualquer tempo, não passará por qualquer tipo de constrangimento por parte dos pesquisadores. Ainda, serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por você prestadas. Ao participar da pesquisa o voluntário não sofrerá nenhum prejuízo e não sentirá nenhum desconforto na colheita dos dados, além disso qualquer dado que possa identificá-lo será omitido, durante e na divulgação dos resultados da pesquisa, e o material será armazenado em local seguro. Além disso, a qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo. Caso você concorde em participar da análise sensorial (teste) e não tenha alergia e/ou outros problemas de saúde relacionados à ingestão do produto avaliado, a sua participação consistirá, portanto, avaliar quatro (04) amostras de “*snack*” de fruta codificadas, e degustá-las uma por vez com o auxílio de água entre a degustação de uma amostra e outra. Em seguida, por meio de um instrumento de avaliação sensorial, tipo um questionário, você atribuirá uma nota para cada característica de cada amostra de acordo com uma escala de notas de 1 a 9 (Desgostei muitíssimo a gostei muitíssimo, respectivamente). Ao mesmo tempo, utilizando o mesmo

instrumento de avaliação sensorial, com base em sua opinião sobre as quatro amostras, indicará numa escala de 1 a 5 sua nota em relação a atitude de compra. O tempo de duração do teste será de acordo com o seu tempo gasto para a avaliação das amostras. Os instrumentos de avaliação sensorial serão avaliados e armazenados, em arquivos digitais, mas somente terão acesso aos arquivos o pesquisador e seu orientador". Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução nº 466/2012 e orientações do CEP/FACULDADE SANTO AGOSTINHO. A sua colaboração nesta pesquisa poderá contribuir de forma direta para o desenvolvimento de opções alimentares, como *snack* de fruta, mais saudáveis, isentos de conservantes químicos e ingredientes que têm causado alergias e/ou intolerâncias alimentares, com qualidade nutricional e sanitária, aos consumidores e grupos específicos. A pesquisa poderá trazer riscos aos participantes por se tratar de um produto com adição de ingredientes industrializados, a exemplo de edulcorante e umectante, no entanto a proporção utilizada já confirmada em trabalhos científicos não deverão causar desconforto, prejuízo, alergia ou intolerância alimentar aos comensais. Além do mais há um valor nutricional e potencial alegação funcional, visto que edulcorantes e umectantes já são usados em dietas restritas, bem como em alimentos similares. Contudo, caso ocorra algum imprevisto ao(s) painalista(s) após ou durante a degustação do produto, o coordenador da pesquisa e sua equipe devem ser comunicados, onde os mesmos serão responsáveis em proceder com deslocamento do(s) integrante(s) para o departamento médico da própria instituição (IFPI), arcar com todas assistências e despesas necessárias ao restabelecimento da saúde do(s) participante(s). Mas, por se referir de um produto isento de ingredientes alergênicos (a exemplo de derivados lácteos, glúten, ovo, toxinas entre outros), aumenta o número de consumidores que poderão se beneficiar com mais alternativas alimentares, somado ao potencial nutritivo (boa fonte de carboidratos, vitaminas, minerais) e ao baixo teor lipídico. Ao término do estudo, os achados serão oportuna e adequadamente divulgados, aos participantes da avaliação sensorial, comunidade acadêmica e científica, respeitando os princípios bioéticos, em especial o da autonomia e o da beneficência, por meio de palestras dirigidas aos participantes realizadas na Instituição (IFPI) e publicação como artigo científico. Ressalta-se que a sua participação não acarretará em custos, estes serão por conta da pesquisa. Além disso, em caso de se sentir prejudicado por algo previsto ou não previsto no termo

de consentimento, poderá procurar o pesquisador e/ou seu orientador para maiores esclarecimentos e resoluções. Este termo será redigido em duas vias, sendo uma para o participante e outra para o pesquisador, e rubricadas pelo participante da pesquisa e pelo pesquisador. “Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Santo Agostinho, no endereço: Av. Valter Alencar 665 - São Pedro Teresina - PI - Cep: 64.019-625. O Comitê de Ética em Pesquisa é a instância que tem por objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Dessa forma o comitê tem o papel de avaliar e monitorar o andamento do projeto de modo que a pesquisa respeite os princípios éticos de proteção aos direitos humanos, da dignidade, da autonomia, da não maleficência, da confidencialidade e da privacidade”.

Robson Alves da Silva

RG: 2.058.441

CPF: 927.639.283-15

Antônio Miquéias de Oliveira Vieira

RG: 2007028054464

CPF: 062.051.313-66

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é o Prof. Dr. Robson Alves da Silva, que pode ser encontrada no endereço Praça da Liberdade, nº 1597 – Centro, Teresina, Piauí, CEP 64000-040, Tel: (086) 3232-9421, e-mail: robson@ifpi.edu.br.

Teresina (PI), ____ de _____ de 2017.

Declaro que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa e concordo em participar. _____.

(Assinatura do participante da pesquisa)

Nome legível do participante: _____
RG e CPF: _____.