

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
CAMPUS LIMOEIRO DO NORTE
MESTRADO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

EDILENE FERREIRA DA SILVA

BEBIDA TIPO *SMOOTHIE* À BASE DE LEITE DELACTOSADO

EDILENE FERREIRA DA SILVA

BEBIDA TIPO *SMOOTHIE* À BASE DE LEITE DELACTOSADO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal do Ceará, *Campus* Limoeiro do Norte, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Tecnologia de Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Belfort Dantas Cavalcante.

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Marlene Nunes Damaceno.

LIMOEIRO DO NORTE - CE

2017

Dados Internacionais de Catalogação na
Publicação Instituto Federal do Ceará - IFCE
Sistema de Bibliotecas - SIBI

Ficha catalográfica elaborada pelo SIBI/IFCE, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S586b Silva, Edilene Ferreira da.

Bebida tipo *smoothie* à base de leite delactosado / Edilene Ferreira da Silva. - 2017. 63 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal do Ceará, Mestrado em Tecnologia de Alimentos, *Campus* Limoeiro do Norte, 2017.

Orientação: Prof. Dr. Antônio Belfort Dantas Cavalcante..

Coorientação: Prof. Dr. Marlene Nunes Damaceno.

1. Bebida mista. 2. Goiaba. 3. Lactose. 4. Maracujá. I. Título.

CDD 664

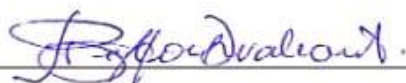
EDILENE FERREIRA DA SILVA

BEBIDA TIPO SMOOTHIE À BASE DE LEITE DELACTOSADO

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *Campus* Limoeiro do Norte, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Tecnologia de Alimentos.

Aprovado em: 31 / 07 / 2017

Banca Examinadora



Prof. Dr. Antônio Belfort Dantas Cavalcante
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *Campus* Limoeiro do Norte



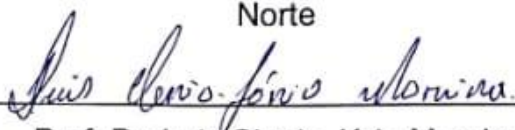
Profª. Dra. Marlene Nunes Damasceno
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *Campus* Limoeiro do Norte



Profª. Dra. Gerla Castello Branco Chinelate
Universidade Federal Rural de Pernambuco *Campus* Garanhuns



Prof. Dr. Pahlevi Augusto de Souza
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *Campus* Limoeiro do Norte



Prof. Dr. Luis Clenio Jário Moreira
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *Campus* Limoeiro do Norte

A minha família, pelo amor, força, apoio e por sempre mostrar que, independente das dificuldades, conseguimos chegar mais longe quando caminhamos juntos!

AGRADECIMENTOS

A Deus por seu imenso amor e misericórdia, por sempre estar a minha frente, guiando meus passos, pensamentos e atitudes, por sempre me incentivar a nunca parar diante das dificuldades, mas sempre falar ao meu coração que toda luta é necessária, se quisermos conquistar o impossível!

Aos meus pais, Raimundo Ribeiro da Silva e Maria do Amparo Alves Ferreira da Silva, pelo amor incondicional e apoio, não apenas durante a execução deste trabalho, mas em todos os momentos de minha vida.

Aos meus irmãos, Edinar, Ednei e Alan, pelas palavras de incentivo e amor demonstrado, por acreditarem em meus sonhos.

Aos meus avós, Raimundo Piaba Sobrinho e Maria da Luz Alves Ferreira, pelo amor, confiança, e conselhos dados, por estarem sempre presentes em cada conquista, em cada degrau subido.

Aos meus amigos e irmãos em Cristo, pelas orações, palavras de carinho e incentivo. Aos meus pastores, Pr. Wellington e Pr.^a Sônia, por sempre acreditarem em minha dedicação e esforço, por suas orações e palavras de carinho.

Ao meu orientador, prof. Dr. Antônio Belfort Dantas Cavalcante e a minha coorientadora, prof.^a Dr.^a Marlene Nunes Damaceno, pela ajuda, atenção, dedicação, carinho e confiança.

Aos demais professores que fazem parte do programa de pós-graduação e que tive o privilégio de conhecer: prof. Dr. Pahlevi Augusto de Souza, prof.^a Dr.^a Renata Chastinet Braga, prof.^a Dr.^a Sandra Maria Lopes dos Santos, prof.^a Dr.^a Virna Luíza de Farias, prof.^a Dr.^a Antônio Lucivânia de Sousa Monte, prof.^a Dr.^a Elda Fontinele Tahim, e à prof.^a Me. Germana Conrado de Sousa pela colaboração nas análises microbiológicas. A todos, o meu imenso respeito e gratidão!

Aos técnicos de laboratório, Mayra Cristina, Jorge, Jarbas e Auriana, pela atenção e ajuda sempre que solicitado.

Aos meus amigos, Elizabeth Mariano Batista e Samuel Carneiro de Barcelos. Pelos momentos juntos, pelas palavras de carinho, pela confiança, pelo respeito, pela ajuda em todas as situações vividas, nunca me esquecerei de vocês. Espero que possamos continuar cativando o carinho que temos uns pelos outros.

A minha prof.^a Dr.^a Vera Lúcia Viana do Nascimento, do IFPI - *Campus Teresina Central*, que sempre acreditou em meus esforços, que me ajudou na etapa

de execução deste trabalho, e que sempre teve uma palavra de incentivo para mim. A ela meu imenso respeito e carinho.

A minha prof^a colaboradora Dr.^a Lidiana de Siqueira Nunes Ramos, do IFPI - *Campus* Teresina Central, que me acompanhou na execução deste trabalho, estando sempre presente. Obrigada pelo carinho e dedicação.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, *Campus* Teresina Central, pela parceria e disponibilidade dos laboratórios para execução deste trabalho.

Ao NUEPA – Universidade Federal do Piauí – UFPI, na pessoa da prof.^a Dr.^a Marlúcia pela parceria na realização deste trabalho.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE – *Campus* Limoeiro do Norte, pela oportunidade e pelo respeito demonstrado ao longo do programa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES e à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP, pelo incentivo à pesquisa e apoio financeiro ao mestrado em Tecnologia de Alimentos do IFCE- *Campus* Limoeiro do Norte.

Agradeço a todas as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para a construção deste trabalho.

Lute diante das coisas mais difíceis da sua vida, para que um dia possa olhar para trás e dizer: “Foi difícil...Mas eu consegui!”

Autor desconhecido

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma bebida tipo *smoothie* com leite delactosado e diferentes concentrações de polpas de goiaba (PG) e maracujá (PM). Foram desenvolvidas três formulações utilizando leite sem lactose e diferentes concentrações de polpa (F1-15% PG e 5% PM; F2-20% PG e 10% PM; e F3-25% PG e 15% PM) e uma formulação com leite integral (F4-30% PG e 20% PM) para efeito de comparação. Foram realizadas análises microbiológicas, físico-químicas, centesimal e valor calórico total durante 4 tempos (1, 7, 14 e 21 dias) de armazenamento sob refrigeração (6 ± 2 °C), além de análise sensorial nos dois primeiros tempos de armazenamento. Os resultados mostraram que as polpas se encontravam dentro dos padrões microbiológicos, físico-químicos e centesimais estabelecidos pela legislação brasileira vigente. Independente da concentração de polpa, todas as formulações apresentaram-se dentro da região de indiferença para o atributo sabor. As características físico-químicas e centesimal permaneceram estáveis e de acordo com os padrões de identidade e qualidade por até 21 dias de armazenamento refrigerado (6 ± 2 °C), com aceitabilidade satisfatória, principalmente em relação à aparência, cor e aroma. Dentre as formulações desenvolvidas com leite delactosado, a formulação F3, que continha as maiores concentrações das polpas de fruta, foi a que apresentou melhor aceitação sensorial. As bebidas tipo *smoothie* desenvolvidas com leite delactosado e diferentes concentrações de polpas de goiaba e maracujá podem ser uma alternativa para consumidores com intolerância à lactose.

Palavras-chave: Bebida mista. Goiaba. Lactose. Maracujá.

ABSTRACT

This work aims to develop a *smoothie* type drink with delactosed milk and different concentrations of guava pulp (PG) and passion fruit pulp (PM). Three formulations were developed using lactose-free milk and different concentrations of pulp (F1-15% PG and 5% PM, F2-20% PG and 10% PM, and F3-25% PG and 15% PM) and a whole milk formulation (F4-30% PG and 20% PM) for comparison purposes. Microbiological, physicochemical, centesimal and total caloric analysis were performed during 4 times (1, 7, 14 and 21 days) of storage under refrigeration (6 ± 2 ° C), as well as sensorial analysis in the first two storage times. The results showed that the pulps were within the microbiological, physicochemical and centesimal standards established by the Brazilian legislation in force. Regardless of the pulp concentration, all formulations were within the indifference region for the flavor attribute. The physicochemical and centesimal characteristics remained stable and according to identity and quality standards for up to 21 days of refrigerated storage (6 ± 2 ° C), with satisfactory acceptability, mainly regarding appearance, color and aroma. Among the formulations developed with delactosed milk, the formulation F3, which contained the highest concentrations of fruit pulps, was the one that presented better sensory acceptance. *Smoothie* drinks developed with delactosed milk and different concentrations of guava and passion fruit pulp may be an alternative for consumers with lactose intolerance.

Keywords: Mixed drink. Guava. Lactose. Passion fruit.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Vitamina C de bebidas tipo <i>smoothie</i> à base de leite delactosado com diferentes concentrações de polpas de goiaba e maracujá armazenadas sob refrigeração (6 ± 2 °C).....	42
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Formulações da bebida tipo <i>smoothie</i> à base de leite delactosado com diferentes concentrações de polpas de goiaba e maracujá	27
Tabela 2 - Análises físico-químicas, centesimal e microbiológica das polpas de goiaba e maracujá.....	32
Tabela 3 - Análises físico-químicas do leite antes e após a adição da enzima lactase.....	38
Tabela 4 - Análises microbiológicas de bebida tipo <i>smoothie</i> à base de leite delactosado com diferentes concentrações de polpas de goiaba e maracujá.....	39
Tabela 5 - Análises físico-químicas de bebidas tipo <i>smoothie</i> à base de leite delactosado com diferentes concentrações de polpas de goiaba e maracujá armazenadas sob refrigeração (6 ± 2 °C)	40
Tabela 6 - Composição centesimal e valor calórico total de bebidas tipo <i>smoothie</i> à base de leite delactosado com diferentes concentrações de polpas de goiaba e maracujá armazenadas sob refrigeração (6 ± 2 °C).....	44
Tabela 7 - Aceitação e intenção de compra de bebidas tipo <i>smoothie</i> à base de leite delactosado com diferentes concentrações de polpas de goiaba e maracujá armazenadas sob refrigeração (6 ± 2 °C)	47

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVOS.....	18
2.1 Objetivo geral	18
2.2 Objetivos específicos.....	18
3 REVISÃO DE LITERATURA	19
3.1 Características da lactose	19
3.2 Características da goiaba e do maracujá	19
3.3 Características das polpas de frutas	21
3.4 Características dos <i>smoothies</i>	22
3.5 Produtos sem lactose	23
4 MATERIAIS E MÉTODOS	25
4.1 Elaboração das polpas de fruta	25
4. 2 Obtenção da enzima lactase	25
4.3 Aquisição do leite.....	25
4.4 Elaboração do leite sem lactose	25
4.5 Determinação do ponto de hidrólise da lactose	26
4.6 Processamento da bebida tipo <i>smoothie</i>.....	26
4.7 Análise microbiológica	27
4.8 Análises físico-químicas e composição centesimal	27
4.8.1 Determinação do pH	28
4.8.2 Acidez titulável	28
4.8.3 Sólidos solúveis.....	28
4.8.4 Determinação de vitamina C	28
4.8.5 Atividade de água (Aw)	28
4.8.6 Umidade	28
4.8.7 Cinzas	28
4.8.8 Proteínas.....	29
4.8.9 Lipídios totais	29
4.8.10 Carboidratos totais	29
4.8.11 Valor calórico total.....	29

4.9 Pectina.....	29
4.10 Análise sensorial	30
4.10.1 Caracterização do consumidor	30
4.10.2 Teste de aceitação e intenção de compra.....	30
4.11 Análise estatística	31
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5.1 Elaboração e caracterização das polpas de frutas	32
5.2 Processo de hidrólise no leite.....	37
5.3 Análise microbiológica das bebidas tipo <i>smoothie</i>.	39
5.4 Análise físico-química das bebidas tipo <i>smoothie</i>.	39
5.5 Análise sensorial das bebidas tipo <i>smoothie</i>.....	46
5.5.1 Caracterização dos avaliadores	46
5.5.2 Teste de aceitação e intenção de compra.....	46
6 CONCLUSÃO	49
REFERÊNCIAS.....	50
ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....	56
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO ..	61
APÊNDICE B – FICHA TESTE DE ANÁLISE SENSORIAL	63

1 INTRODUÇÃO

Entende-se por leite o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas saudáveis, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 2011). Em termos nutricionais, o leite é constituído por água, lipídios, proteínas, carboidratos, vitaminas e sais minerais (SPADOTI; ZACARCHENCO; SILVA E ALVES, 2015). Seus derivados são consumidos em grande escala, apreciados por suas características particulares e conseguem satisfazer uma grande parcela da população. Os produtos mais apreciados são os iogurtes, as bebidas lácteas e os queijos.

O leite e seus derivados constituem um grupo de alimentos de grande valor nutricional, por serem fontes consideráveis de proteínas de alto valor biológico, além de vitaminas e minerais. O leite é uma fonte importante de riboflavina (vitamina B2) e principal fonte de cálcio na alimentação; mesmo os leites com baixo teor de gordura e os desnatados são ricos em cálcio (BRASIL, 2006). O leite é constituído de água (84 a 90%), gordura (2,5 a 6,0%), proteína (2,8 a 4,5%), lactose (3,5 a 6,0%) e minerais (<1%), sendo que a concentração desses constituintes varia entre animais e raças. Outros fatores que afetam a composição do leite são os ambientais relacionados ao estágio de lactação, persistência na lactação, ordem de lactação, prática de ordenha e clima, além do manejo da alimentação, nutrição e incidência de doenças (SILVA; VELOSO, 2011).

A importância do consumo de leite e derivados em todas as fases da vida se evidencia pelas características intrínsecas de sua composição nutricional, com destaque para o teor de cálcio e proteínas de alta qualidade (AMANCIO et al., 2015). A ingestão de leite e derivados tem sido associada à melhora da densidade óssea e seu consumo é recomendado para promover a boa saúde desse tecido, uma vez que seus nutrientes influenciam positivamente na produção e na manutenção da matriz óssea (FAO, 2013). O consumo habitual desses alimentos é recomendado, principalmente, para que se atinja a adequação diária de ingestão de cálcio, um nutriente que, dentre outras funções, é fundamental para a formação e a manutenção da estrutura óssea do organismo.

Produtos isentos ou com um teor reduzido de lactose são uma alternativa de consumo para as pessoas que apresentam intolerância à lactose. Indivíduos com

insuficiência de lactase não têm a capacidade de digerir a lactose presente no leite e seus derivados e, quando consomem leite com lactose, esta não é desdobrada no intestino delgado, não sendo, assim, absorvida. Desta forma, a pressão osmótica do intestino aumenta e uma quantidade considerável de água é retirada dos tecidos vizinhos (LONGO, 2006). A indivíduos intolerantes à lactose recomenda-se evitar o consumo de leite e derivados que contenham lactose, criando, com isso, a necessidade do desenvolvimento de produtos isentos de lactose (SILVA et al., 2015). Esses produtos ajudam no funcionamento correto do intestino, causando menores desconfortos para o indivíduo.

Atualmente estão disponíveis no mercado produtos com diferentes teores de lactose. Uma redução de 50% no teor desse açúcar pode ser adequada para aliviar os sinais e os sintomas da intolerância à lactose, proporcionando uma melhor digestibilidade. Segundo Pereira et al. (2012), os produtos com teor de lactose reduzido apresentam alterações também nas características sensoriais, como, por exemplo, o sabor adocicado, ocasionado pela quebra da lactose.

As frutas são alimentos ricos em nutrientes de grande importância nutricional, atuando de maneira equilibrada e saudável na vida de quem as consome. De acordo com Azevedo (2008), o Brasil abriga uma das maiores diversidades de animais e vegetais, estimando-se que, de 15 a 20% da fauna e flora brasileiras já descritas, sejam nativas. As frutas, economicamente, são viáveis para cultivo e muito apreciadas pelos consumidores. O maracujá, por exemplo, é usado para fins comestíveis, devido à qualidade de seu fruto, sua adaptação para o cultivo, em ornamentação de jardins e por suas propriedades medicinais. Isso faz com que essa fruta se torne cada vez mais conhecida e comercializada. É uma fruta de sabor e aroma marcantes, com coloração atraente, um amarelo brilhante, atributos que chamam a atenção dos consumidores.

A quase totalidade das espécies de plantas frutíferas tropicais e de clima temperado é economicamente cultivada nas zonas de clima subtropical. Como exemplos de espécies tropicais cultivadas em zonas de clima subtropical, podem-se citar, entre muitas outras, a goiabeira e o cajueiro (PEREIRA; KAVATI, 2011). A goiaba é uma fruta polposa, de coloração que vai desde o branco opaco até o vermelho, de sabor adocicado e aroma atraente. Tem rendimento acima de 50%, já que sua casca é fina e suas sementes são retiradas, após o processo de despulpamento, com facilidade.

Tanto o maracujá, como a goiaba são frutas que podem ser usadas na obtenção de polpas, o que agrega ainda mais valor às mesmas. Suas polpas destinam-se à comercialização para consumo individual ou para preparação de outros produtos, como sucos mistos, vitaminas, sorvetes ou para elaboração dos *smoothies*, que são bebidas preparadas à base de frutas congeladas sem adição de açúcar.

As polpas de fruta comerciais e os *smoothies* são produtos alternativos disponíveis no mercado que, não substituindo a fruta em natureza, podem oferecer uma opção adequada. Um padrão alimentar saudável pode ser feito à base de polpas de fruta, de misturas de polpas de frutas ou de leite fermentado com fruta. Alguns *smoothies* ainda apresentam hortícolas na sua composição, como a cenoura (NUNES, 2012).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Desenvolver uma bebida tipo *smoothie* com leite delactosado e diferentes concentrações de polpa de fruta.

2.2 Objetivos específicos

- ✓ Processar goiaba e maracujá, para obtenção das polpas;
- ✓ Hidrolisar a lactose do leite utilizando lactase para obtenção do leite delactosado;
- ✓ Elaborar formulações de bebidas tipo *smoothie* com leite delactosado e diferentes concentrações de polpa de goiaba e maracujá;
- ✓ Avaliar as características microbiológicas, físico-químicas e composição centesimal das matérias-primas;
- ✓ Avaliar as características microbiológicas, físico-químicas e composição centesimal das bebidas elaboradas nos tempos 1, 7, 14 e 21 dias de armazenamento;
- ✓ Avaliar a aceitação e intenção de compra das bebidas elaboradas nos tempos 1 e 7 dias de armazenamento.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Características da lactose

A lactose é o açúcar predominante no leite, sobretudo no leite bovino, totalizando quase 100% do teor de carboidratos, sendo os outros açúcares presentes traços de glicose e galactose, os precursores da lactose. Também é um açúcar exclusivo do leite, não sendo encontrado em outro alimento. A lactose representa aproximadamente 4,7% do leite, onde está presente na forma de solução. Isso significa que, a cada 100 litros de leite, são produzidos quase 500 g de lactose. Sua síntese é medida pela α -lactoalbumina, proteína do soro do leite, nas células secretoras dos alvéolos mamários (BELOTI et al., 2015). A lactose (4-O (β -D-galactopiranosil)-D-glicose) é degradada pela enzima lactase e é responsável pelo sabor levemente adocicado do leite. É importante observar que a degradação da lactose, uma das vias metabólicas possíveis, tem como resultado a iniciação da via glicólica (SILVA; LOPES, 2015).

A lactose é um dissacarídeo que, ao passar por hidrólise, forma como produtos glicose e galactose. Dependendo do nível de hidrólise, o leite com lactose pré-digerida terá um gosto ligeiramente mais doce (ROSSETTO; MORAES; ZANIN, 2012). Tecnicamente, é possível produzir leite e derivados com lactose hidrolisada, principalmente pela adição de lactase, separando a lactose em glicose e galactose. Esse fenômeno pode ser acompanhado através da crioscopia, que afere o ponto de congelamento do leite. Como para cada molécula de lactose são geradas duas outras, há uma duplicação do número de molécula de açúcar, que baixa progressivamente o ponto de congelamento até atingir $-0,732^{\circ}\text{H}$, escala Hortvet ou $-0,707^{\circ}\text{C}$, quando se considera que os níveis de lactose íntegra são insuficientes para causar sintomas nos indivíduos sensíveis (BELOTI et al., 2015).

Entre os métodos utilizados para reduzir o teor de lactose do leite estão as técnicas para hidrólise ácida (homogênea ou heterogênea) e a hidrólise enzimática (enzimas na forma livre, imobilizadas em suportes ou recuperadas) (PEREIRA et al., 2012).

3.2 Características da goiaba e do maracujá

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é planta originária do continente americano, sendo bastante amplo seu centro de origem (do México ao Peru e Brasil). A expansão da espécie ocorreu em praticamente todas as regiões tropicais e subtropicais do globo terrestre, levadas primeiramente por navegadores espanhóis e portugueses. Cerca de 70% das goiabeiras cultivadas no Brasil, com o objetivo de produção de frutos para processamento industrial, são da cultivar 'Paluma' (PEREIRA; KAVATI, 2011). A parte da fruta mais aproveitada é a polpa, que é utilizada na elaboração de vários produtos, como polpa congelada, doces, sucos, vitaminas, biscoitos, dentre outros. Sementes e cascas não são comumente utilizadas, porém há estudos sobre a utilização na elaboração de outros produtos alimentícios, contribuindo para a redução dos resíduos gerados nas indústrias.

A utilização integral dos alimentos possibilita uma maneira de incrementar a culinária diária, com a criação de novas receitas, como geleias, tortas, sucos, doces, além de enriquecer nutricionalmente a dieta, proporcionando mais fibras, vitaminas e sais minerais (STORCK et al., 2013).

Outra fruta também bastante conhecida e utilizada na elaboração de vários produtos alimentícios é o maracujá. O maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg) é uma planta trepadeira da família Passifloraceae, originária da América Tropical, sendo largamente cultivada e processada em todo o mundo (RAIMUNDO et al., 2009). A região Nordeste, em 2015, produziu 450.783 toneladas, em uma área colhida de 36.308 hectares, com uma participação na produção brasileira de 64,90% (IBGE, 2016). O maracujá amarelo é um fruto tipo baga, de formato redondo a ovalado, com grande variação de tamanho. É constituído basicamente de epicarpo ou casca, mesocarpo ou albedo (parte branca) com espessura que varia de 0,5 a 4,0 cm, endocarpo ou polpa e semente (SILVA, 2015). O maracujá é rico em açúcares, principalmente glicose e frutose, sendo também considerado uma boa fonte de vitamina C, além de possuir alto teor de vitamina A (LAMANTE et al., 2005).

O Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de maracujá, chegando a atingir aproximadamente 1 milhão de toneladas por ano. Entretanto, a produtividade média ainda é baixa, em torno de 14 t/ha/ano. Dois fatores principais podem causar baixa produtividade no maracujazeiro: o primeiro é a não utilização de cultivares melhoradas geneticamente, pois muitos produtores de maracujá ainda utilizam sementes sem origem genética conhecida, obtidas de frutos coletados em pomares

comerciais e mesmo no mercado. O segundo é a não utilização de tecnologias no sistema de produção, como a adequada correção da acidez e da fertilidade dos solos, podas de formação, adubações de cobertura, polinização manual, irrigação ou fertirrigação e controle fitossanitário (FALEIRO; JUNQUEIRA, 2016).

3.3 Características das polpas de frutas

Polpa de fruta é o produto não fermentado, não concentrado, obtido de fruta polposa, por processo tecnológico adequado, atendido o teor mínimo de sólidos em suspensão (BRASIL, 2009). A ingestão de sucos naturais tem crescido consideravelmente, principalmente os advindos de polpas de frutas em perfeito estado de processamento e conservação, o que colabora para um equilíbrio na vida agitada e concorrida da população atual, além de atribuir um valor econômico para os produtores e incentivar o crescimento do país.

Segundo Caldas et al. (2010), o mercado de polpas de frutas congeladas tem apresentado expressivo crescimento, notadamente no Nordeste brasileiro, com grande potencial mercadológico, especialmente pela variedade de frutas e sabores agradáveis. Além disso, devem ser preparadas com frutas sãs, limpas, isentas de matérias terrosas, de parasitas e detritos de animais ou vegetais.

O processamento de frutas para obtenção de polpas é uma atividade agroindustrial importante, na medida em que agrega valor econômico à fruta, evitando desperdícios e minimizando perdas que podem ocorrer durante a comercialização do produto *in natura* (SANTOS; BARROS, 2012). Há três tipos de processos para fabricação de polpas de frutas: a polpa congelada (sem tratamento térmico); a polpa pasteurizada (envase não asséptico), armazenada sob refrigeração, e a polpa esterilizada (envase asséptico), que pode ser armazenada à temperatura ambiente (SILVA, 2015).

A produção de polpas de frutas contribui para o aproveitamento integral das frutas da safra, evitando as perdas pós-colheita (DANTAS et al., 2012). Além disso, segundo Castro et al. (2015), a produção de polpas de frutas congeladas surge como excelente alternativa no aproveitamento do excedente desses vegetais, podendo ser elaborada nas épocas de safra e permitindo sua oferta nos períodos de entressafra, evitando os problemas ligados à sazonalidade.

No mercado atual, existe uma grande variedade de polpas de frutas, aumentando as possibilidades de escolha pelo consumidor. Dentre os diversos tipos, temos as polpas mistas, obtidas pela mistura de fruta polposa com outra fruta polposa ou fruta não polposa ou com a parte comestível do vegetal, ou com misturas dessas, sendo a denominação constituída da expressão polpa mista, seguida da relação de frutas e vegetais utilizados, em ordem decrescente das quantidades presentes na mistura (BRASIL, 2009).

As características sensoriais e físico-químicas da polpa de fruta devem estar em consonância com a sua respectiva composição; fruta não deve reter água de lavagem, de vaporização ou de outras operações que sejam tecnologicamente imprescindíveis à obtenção do produto; somente é permitido o emprego de água na obtenção de polpa de fruta, quando seu uso for imprescindível; é permitido o uso de aditivo e coadjuvante de tecnologia autorizado em legislação específica da ANVISA, salvo aquele expressamente proibido ou com restrição de uso estabelecida pelos órgãos competentes; a polpa de fruta deve atender aos parâmetros descritos nas complementações dos Padrões de Identidade e Qualidade estabelecidos, que são oriundos, exclusivamente, da matéria-prima de origem utilizada em sua fabricação, que deve possuir ainda características organolépticas próprias (BRASIL 2016).

Os padrões de identidade e qualidade para polpa de goiaba e maracujá estabelecem limites para sólidos solúveis, sólidos totais, pH, acidez total e ácido ascórbico, sendo esse último componente exigido apenas para a polpa de goiaba. Esses padrões predizem a qualidade da polpa, verificando suas conformidades e/ ou alterações sofridas após o processamento (BRASIL, 2016).

3.4 Características dos *smoothies*

Os *smoothies* são uma mistura gelada feita com grande concentração de frutas e vegetal. O alto valor nutricional da fruta pura ou concentrada e o valor calórico entre 45 e 88 Kcal para 100 mL são alguns de seus diferenciais (PORTES, 2009). São produtos que proporcionam o consumo da combinação leite e fruta, em sua composição integral, ou seja, sem adição de qualquer açúcar ou água, o que a torna uma bebida altamente nutritiva.

O *smoothie*, por ser de fácil preparo, é uma opção saudável de bebida. Além da facilidade de aquisição de matérias-primas e o baixo custo de processamento,

constitui uma alternativa viável para o mercado alimentício. No Brasil, devido à grande variedade de frutas e hortaliças, a comercialização de bebidas tipo *smoothie* insere mais uma opção de alimentos destinados à promoção da saúde, já que normalmente são elaborados à base de frutos sem adição de açúcar tornando-se uma alternativa saudável entre as bebidas prontas para consumo, principalmente quando ingredientes com apelo funcional são utilizados, como frutos ricos em compostos antioxidantes, tais como acerola, manga e romã (PAIVA et al., 2015).

A legislação brasileira ainda não contempla o produto *smoothie*, porém a RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, diz que os produtos não caracterizados nas tabelas específicas, ou seja, sem uma legislação, devem considerar a similaridade da natureza e do processamento do produto, como base para seu enquadramento nos padrões estabelecidos para um produto similar. Neste caso, o produto que mais se assemelha ao *smoothie* são as bebidas mistas, por conterem, em sua composição, mais de uma fruta (BRASIL, 2001).

Pode-se entender também o *smoothie* como uma bebida composta, pois pode ser à base de fruta e leite, ou ainda como uma bebida composta de fruta, de polpa ou de extrato vegetal, que é a bebida obtida pela mistura de sucos, polpas ou extratos vegetais, em conjunto ou separadamente, com produto de origem animal, tendo predominância, em sua composição, de produto de origem vegetal, adicionado ou não de açúcares (BRASIL, 2009).

3.5 Produtos sem lactose

A lactose tem grande importância na indústria de alimentos, pois, através da sua fermentação por microrganismos específicos, obtém-se o ácido láctico, sendo esse processo utilizado para a produção de diversos derivados, como iogurte, leite fermentado, bebida láctea, queijo, entre outros (LONGO, 2006). No entanto, o seu consumo não pode ser realizado por todos os indivíduos, pois alguns não conseguem digerir-la ou quebrá-la em açúcares menores para facilitar sua absorção. Essa dificuldade fez surgirem os produtos isentos de lactose que, na verdade, são produtos que sofreram uma quebra dos açúcares, o que ajuda o organismo a absorver seus nutrientes sem causar nenhum dano à saúde do consumidor.

A lactose que não é hidrolisada em glicose e galactose permanece no intestino e atua osmoticamente atraindo água para esse órgão. As bactérias

existentes fermentam a lactose não digerida o que dá origem aos ácidos de cadeia curta, dióxido de carbono e hidrogênio. A ação osmótica pode provocar diarreias e a ação bacteriana pode provocar desconforto, distensão e dores abdominais, além de náuseas e flatulência (MASCARENHAS, 2012).

Produtos sem lactose estão em crescente expansão no mercado de alimentos, especialmente voltados para os consumidores que têm algum tipo de restrição a esse açúcar. A variabilidade desses produtos aumenta à medida que seu consumidor procura por alternativas de substituição dos produtos com lactose, como os iogurtes, sorvetes, queijos e bebidas à base de leite em geral. Isso faz com que novas alternativas sejam apresentadas para esse público.

Os indivíduos intolerantes à lactose podem consumir uma porção de até 6 g (ou 6%), sem que se manifestem os sintomas característicos. Assim, eles podem consumir derivados lácteos com baixo teor de lactose, como queijos duros, leites fermentados (iogurtes), leites com baixo teor de lactose e kefir (MATTAR; MAZO, 2010).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento das formulações da bebida e a realização das análises foram feitos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) e na Universidade Federal do Piauí (UFPI).

4.1 Elaboração das polpas de fruta

As frutas, goiaba e maracujá, foram adquiridas no mercado local, levando em consideração seu estado de maturação. Todas estavam completamente maduras e sãs, prontas para consumo. No laboratório, primeiramente, realizou-se uma lavagem para retirada de possíveis sujidades e, em seguida, foram higienizadas com água e hipoclorito de sódio a 50 ppm, por 15 minutos. Após a retirada da polpa, utilizando liquidificador doméstico, foram realizados a pasteurização, o envase e, posteriormente, o congelamento.

4.2 Obtenção da enzima lactase

A enzima lactase (Maxilact® LGI 5000), de origem microbiana, proveniente da levedura *Saccharomyces marxianus* var. *lactis*., foi doada pela empresa Globalfood. A enzima é um preparado líquido à base de lactase purificada, isolada de uma cepa especial da levedura citada acima.

4.3 Aquisição do leite

O leite foi adquirido em uma fazenda no município de Teresina-PI, acondicionado em caixa térmica e transportado para o laboratório de processamento de produtos de origem animal.

4.4 Elaboração do leite sem lactose

Para retirar a lactose, o leite foi filtrado e em seguida pasteurizado a 65 °C durante 30 minutos. Em seguida, sua temperatura foi reduzida para 40 °C, por meio de banho de gelo, utilizando-se a enzima Maxilact® LGI 5000 (enzima lactase

neutra), na concentração de 0,1 g/ L, com o objetivo de hidrolisar a lactose presente no leite, fazendo com que seu teor fosse reduzido e/ou anulado. Esse contato foi de 40 minutos sob temperatura constante de 40 °C.

4.5 Determinação do ponto de hidrólise da lactose

A determinação do ponto de hidrólise foi realizada em crioscópio digital de bancada, da marca MK 540 FLEX PORTÁTIL, com resultado calculado segundo a Equação 1:

$$Ha = \frac{(350,877 \times (C_f - C_i))}{0,00285} \times 100 \quad (1)$$

Onde:

Ha = % de hidrólise alcançada;

C_f = leitura da crioscopia final (leite com enzima a 40 °C após 40 minutos) em ° H;

C_i = leitura da crioscopia inicial (leite sem enzima) em ° H.

4.6 Processamento da bebida tipo *smoothie*

As formulações da bebida tipo *smoothie* foram definidas em quatro concentrações mistas de polpa de fruta, sendo a F1 com 20% de polpa (15% PG e 5% PM), F2 com 30% de polpa (20% PG e 10% PM), F3 com 40% de polpa (25% PG e 15% PM) e F4 com 50% de polpa (30% PG e 20% PM). As quantidades foram definidas tomando como base o Decreto nº 6.871, de 04 de junho de 2009, que estabelece para formulação de bebida composta as quantidades mínimas de cada tipo de polpa. Em 100 mL de um suco misto de goiaba e maracujá deve haver, no mínimo, 15 e 6 mL de suas respectivas polpas (BRASIL, 2009). O preparo foi obtido a partir da mistura do leite com a polpa das frutas congeladas e a homogeneização foi realizada em liquidificador doméstico (Tabela 1).

Após a homogeneização dos ingredientes, a bebida foi envasada em garrafas de PVC de 1000 mL, lacradas e armazenadas sob refrigeração (6 ± 2 °C) até o momento das análises.

Tabela 1 - Formulações da bebida tipo *smoothie* à base de leite delactosado com diferentes concentrações de polpas de goiaba e maracujá.

Ingredientes	Formulação (%)			
	F1	F2	F3	F4
Leite	80	70	60	50
Polpa de goiaba	15	20	25	30
Polpa de maracujá	5	10	15	20
Total	100	100	100	100

Fonte: Elaborada pela autora. F1 = 20% de polpa (15% PG; 5% PM); F2 = 30% de polpa (20% PG; 10% PM), F3 = 40% de polpa (25% PG; 15% PM); F4 = 50% de polpa (30% PG; 20% PM).

O delineamento experimental foi do tipo fatorial 4x3x4 (quatro formulações F1, F2, F3 e F4), processadas três vezes cada, avaliadas em quatro tempos de armazenamento (1, 7, 14 e 21 dias), sendo as análises realizadas com três replicatas.

4.7 Análise microbiológica

As análises nas polpas de frutas foram realizadas logo após seu preparo, bem como nas bebidas elaboradas, sendo estas últimas submetidas às análises microbiológicas após 1, 7, 14 e 21 dias de armazenamento, sob refrigeração com temperatura de 6 ± 2 °C. Tais análises foram realizadas de acordo com APHA (2001) comparados com a legislação vigente IN. 62 de 26/03/2011 (BRASIL, 2011), determinação de coliformes totais, coliformes termotolerantes, bolores e leveduras e pesquisa de *Salmonella* sp.

4.8 Análises físico-químicas e composição centesimal

As análises nas matérias-primas e nas bebidas tipo *smoothies* elaboradas, foram realizadas de acordo com os procedimentos analíticos da AOAC (1995), exceto para a determinação de vitamina C, a qual foi realizada de acordo com o descrito por Strohecker e Henning (1967). A determinação do valor calórico foi conseguida considerando-se os fatores de conversão de Atwater de 4, 4 e 9 para proteína, carboidrato e lipídio, respectivamente, e os resultados expressos em kcal (MERRILL; WATT, 1973). A determinação de pectina seguiu metodologia proposta por Lees (1969), e o teor de lipídios seguiu a de Bligh e Dyer (1959).

4.8.1 Determinação do pH

A determinação do pH foi realizada por meio de um potenciômetro digital, marca METTLER TOLEDO.

4.8.2 Acidez titulável

A acidez titulável das polpas realizou-se por titulação volumétrica com solução de Na OH 0,1 M, e os resultados expressos em g/ 100 g de ácido cítrico.

4.8.3 Sólidos solúveis

A leitura dos sólidos solúveis foi realizada com o uso de um refratômetro digital de bancada da marca NOVA, e os resultados expressos em °Brix.

4.8.4 Determinação de vitamina C

A determinação da vitamina C deu-se pelo método titulométrico com solução de DFI (2,6 diclorofenolindofenol (0,02%), e os resultados expressos em mg/ 100 g de ácido ascórbico.

4.8.5 Atividade de água (Aw)

A determinação da Atividade de água (Aw) ocorreu em aparelho medidor de Aw da marca AQUALAB LITE, utilizando-se uma amostra de carvão ativado como branco.

4.8.6 Umidade

A umidade foi determinada pela secagem da amostra em estufa a 105 °C, até peso constante, e os resultados expressos em %.

4.8.7 Cinzas

A determinação de cinzas deu-se pela incineração da amostra em chapa quente, em seguida, fez-se a calcinação da amostra em forno mufla a 550 °C até obtenção de cinzas claras. Retirou-se da mufla e colocou-se na estufa até peso constante, e os resultados foram expressos em %.

4.8.8 Proteínas

A determinação de proteínas foi realizada baseando-se na determinação do nitrogênio pelo método de micro-Kjeldahl e, em seguida, o teor de Nitrogênio foi multiplicado pelo fator de conversão 6,25, e os resultados expressos em %.

4.8.9 Lipídios totais

A determinação dos lipídios totais realizou-se pelo método a frio Bligh-Dyer, por se tratar de um produto cremoso, com alteração na quantidade utilizada dos reagentes: clorofórmio, metanol e água, e os resultados expressos em %.

4.8.10 Carboidratos totais

O teor de carboidratos foi calculado por diferença $(100 - (\text{proteína} + \text{lipídio} + \text{cinzas} + \text{umidade}))$.

4.8.11 Valor calórico total

O valor calórico total foi calculado de acordo com a equação: $(\text{lipídio} \times 9) + (\text{carboidrato} \times 4) + (\text{proteína} \times 4)$, e os resultados expressos em kcal/ 100 g.

4.9 Pectina

A determinação de pectina se baseia na neutralização das cargas dos resíduos de ácido galacturônico livre pelos íons cálcio, provocando a geleificação da pectina e sua precipitação. Foi realizada nas polpas de fruta de goiaba e maracujá de acordo com Lees (1969), e os resultados expressos em %.

4.10 Análise sensorial

A pesquisa foi aprovada sob parecer número 2.023.576 do Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual do Piauí (UESP) (Anexo A). Os avaliadores assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, concordando em participar como voluntários (Apêndice A), de acordo com a Resolução nº 466, de dezembro de 2012 (BRASIL, 2012). Os testes de aceitabilidade e intenção de compra foram realizados com as formulações F1, F2 e F3 para dois tempos de armazenamento (1 e 7 dias).

4.10.1 Caracterização do consumidor

O perfil do consumidor foi elaborado com base nas informações fornecidas pelos 240 avaliadores que participaram dos testes. Indicam o sexo, grau de escolaridade, faixa etária e frequência de consumo, sendo os resultados apresentados em porcentagem (Apêndice B).

4.10.2 Teste de aceitação e intenção de compra

Para a aplicação do teste sensorial, seguiram-se os procedimentos metodológicos descritos por Dutcosky (2013). Os testes foram conduzidos objetivando estimar a aceitação e atitude de compra das formulações da bebida tipo *smoothie* com diferentes concentrações de polpas de goiaba e maracujá armazenada sob refrigeração (6 ± 2 °C). A análise foi realizada com 120 avaliadores não treinados, de ampla faixa etária e de ambos os sexos, que participaram do teste em cada tempo de armazenamento (1 e 7 dias). As amostras foram apresentadas em recipientes descartáveis codificados com algarismos de três dígitos, contendo 25 mL das respectivas formulações da bebida tipo *smoothie*, juntamente com um copo com água potável para limpeza do palato entre as degustações de cada formulação da bebida.

Os atributos impressão global, aparência, cor, aroma e sabor foram avaliados utilizando-se uma escala hedônica de nove pontos, com termos definidos entre “gostei extremamente” e “desgostei extremamente”, e um ponto de indiferença, “nem

gostei, nem desgostei” (Apêndice B). Além disso, os avaliadores responderam sobre a “intenção de compra e frequência de consumo” do produto.

Para avaliação da intenção de compra, foi utilizada a escala estruturada de 5 (cinco) pontos, com termos situados entre “certamente compraria” e “certamente não compraria” e o ponto intermediário “talvez compraria”. A ficha de avaliação contemplou também espaço para comentários e sugestões opcionais dos julgadores sobre o produto (Apêndice B).

Em relação à frequência de consumo, os avaliadores foram questionados quanto ao consumo médio de bebida à base de leite e fruta, situando-se as opções entre “Sempre (quase todo dia)” e “Quase nunca (uma vez por mês)”, com ponto intermediário “Moderado (pelo menos duas vezes por semana)” (Apêndice B).

4.11 Análise estatística

Os resultados das análises físico-químicas, composição centesimal e sensorial foram expressos em média e desvio padrão, sendo submetidos à análise de variância e teste de Tukey ao nível de 5% de significância e utilizando programa *Action* versão 2.9 (Suplemento do Excel, 2015).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Elaboração e caracterização das polpas de frutas

A elaboração e a avaliação das polpas de goiaba e maracujá indicaram que elas se encontravam dentro dos padrões microbiológicos, físico-químicos e centesimais exigidos pela legislação vigente (Tabela 2).

Tabela 2 - Análises físico-químicas, centesimal e microbiológica das polpas de goiaba e maracujá.

Físico-químicas/ Centesimal	Amostras*			
	Polpa de goiaba	PIQ (Brasil, 2016)	Polpa de maracujá	PIQ (Brasil, 2016)
pH	3,85 ± 0,13	Min.3,50	3,22 ± 0,06	-
Acidez titulável (g/100g de ácido cítrico)	0,69 ± 0,12	Min.0,40	3,03 ± 0,78	Min.2,50
Sólidos solúveis (°Brix)	10,36 ± 0,19	Min.7,00	6,76 ± 0,33	Min.11,00
Vitamina C (mg/100 g de ácido ascórbico)	24,35 ± 1,87	Min.24,00	28,50 ± 0,14	-
Aw (%)	0,970 ± 0,01	-	0,969 ± 0,00	-
Umidade (%)	85,74 ± 0,80	-	93,16 ± 0,34	-
Cinzas (%)	1,40 ± 0,60	-	1,06 ± 0,56	-
Proteínas (%)	0,50 ± 0,21	-	0,26 ± 0,08	-
Lipídios (%)	0,13 ± 0,04	-	0,87 ± 0,18	-
Carboidratos totais (%)**	12,23 ± 1,24	-	4,66 ± 0,76	-
Pectina (%)	0,27 ± 0,00	-	2,17 ± 0,00	-
Microbiológicos	Brasil, 2001		Brasil, 2001	
Coliformes totais	<3	100 NMP/ mL	<3	100 NMP/ mL
Coliformes termotolerantes	<3	10 NMP/mL	<3	10 NMP/mL
Bolores e leveduras	<1,0x10 ¹	5x10 ³ UFC/mL	<1,0x10 ¹	5x10 ³ UFC/mL
Pesquisa de <i>Salmonella</i> sp.	Ausência	Ausência 25 g	Ausência	Ausência 25 g

Fonte: Elaborada pela autora.

*Média ± desvio padrão (n = 3); **Carboidrato feito por diferença; (PIQ) = Padrões de Identidade e Qualidade; (-) sem limite estabelecido; NMP: número mais provável; UFC: Unidade Formadora de Colônia.

O parâmetro pH para a polpa de goiaba foi de 3,85, valor de acordo com o estabelecido pela legislação, que determina um mínimo de 3,5. Esse valor permite classificá-la como uma fruta ácida, o que colabora para a inibição do desenvolvimento de microrganismos patogênicos na mesma. O resultado encontrado para a polpa de maracujá foi de 3,22, uma fruta também ácida. A legislação não estabelece limite de pH para polpa de maracujá (Tabela 2).

O pH varia de acordo com fatores ambientais e inerentes à própria planta, mas é uma importante ferramenta para a avaliação da acidez dos frutos (CAMPOS, 2010). Devido a sua composição, dependendo do tipo de fruta e pH, as polpas de

frutas constituem um bom substrato para o crescimento de microrganismos, os quais, além de deteriorar o produto, podem acarretar sérios danos à saúde do consumidor (FECHINE NETO et al., 2016).

O resultado para acidez na polpa de goiaba foi de 0,69 g/ 100 g em ácido cítrico, que pode ser influência do tipo de goiaba e do grau de maturação, comprovando que a fruta estava perfeitamente maturada, apta para consumo ou preparo de produtos. As frutas usadas na obtenção das polpas, embora estivessem completamente maduras, ainda apresentaram uma acidez elevada. A polpa de maracujá também apresentou uma acidez acima do mínimo estabelecido por Brasil (2016), que é de 2,5 g/ 100 g em ácido cítrico, com um teor de 3,03 g/ 100 g de ácido cítrico (Tabela 2). A acidez está diretamente ligada ao pH dos alimentos, sendo os dois fatores importantes em sua composição.

Os sólidos solúveis, em °Brix, para a polpa de goiaba, foram de 10,36, teor maior que o mínimo estabelecido pela legislação, que é de 7,0 (Tabela 2). A goiaba é uma fruta rica em açúcares, principalmente quando alcança sua maturação completa, caso ocorrido na presente pesquisa que utilizou frutas nesse estágio. Segundo Faraoni et al. (2011), a relação sólidos solúveis e acidez titulável está relacionada ao sabor dos produtos, ou seja, a quantidade de sólidos solúveis presente na polpa irá determinar se a mesma será mais doce, azeda ou intermediária.

Castro et al. (2015) avaliaram diferentes polpas de frutas congeladas e observaram que, para a polpa de goiaba, as oscilações nas características pH, acidez e sólidos solúveis, entre as marcas e os períodos de coleta, podem indicar deficiências quanto ao controle de qualidade da matéria-prima utilizada nas indústrias de polpas. Relatam, ainda, que teores de pH, acidez total e sólidos solúveis abaixo dos valores preconizados pela legislação podem estar associados a uma falta de padronização na maturação dos frutos.

Gallina et al. (2012) encontraram na polpa de goiaba congelada valores de pH de 3,86, sólidos solúveis de 7,0, °Brix e acidez titulável de 0,32% em ácido cítrico, teores abaixo do encontrado na presente pesquisa.

O valor encontrado para sólidos solúveis na polpa de maracujá foi de 6,76 °Brix, valor abaixo do mínimo estabelecido por Brasil (2016), que é de 11,0 °Brix (Tabela 2). O teor de açúcares no maracujá, assim como na goiaba, vai aumentando durante seu amadurecimento, tendo influência também sua variedade. Pode-se

observar que os frutos de maracujás usados na elaboração das polpas, embora tenham apresentado um ótimo rendimento, ainda se encontravam em estágio de maturação, ou seja, ainda não haviam alcançado seu completo amadurecimento, o que, por sua vez, interferiu no resultado de sólidos solúveis.

A vitamina C está distribuída em altas concentrações, principalmente nas frutas cítricas, sendo que seu teor difere com a variação da espécie, tipo de tecido, grau de maturação e procedência (CASTRO et al., 2015). Esses autores relatam que as inúmeras diferenças nos teores de vitamina C, observadas entre os períodos de coleta e as marcas das diferentes polpas de frutas, podem estar geralmente associadas a fatores, como influência ambiental (condições do solo, clima, regime pluvial) e grau de maturação, entre outros fatores pré e pós-colheita. A vitamina C apresentou um valor de 24,35 mg/ 100 g na polpa de goiaba, dentro do valor mínimo estabelecido pela legislação atual, que é de 24,0 mg/ 100 g (Tabela 2). A goiaba é uma fruta rica em vitamina C, no entanto, algumas variedades apresentam um teor bem abaixo do esperado. Isso é decorrente de fatores, como clima de cultivo e características da própria variedade, caso da presente pesquisa.

A polpa de maracujá apresentou um teor de vitamina C de 28,50 mg/ 100 g, comprovando também ser rica nesse nutriente (Tabela 2). A legislação não estabelece limites para a vitamina C nas polpas de maracujá, porém esse é um parâmetro de extrema importância. Deve estar presente em quantidades satisfatórias no produto final, para se obter um produto com nutrientes essenciais à boa manutenção da saúde.

Para o parâmetro Atividade de água (Aw), não há limites estabelecidos pelos PIQs, tanto para a polpa de goiaba, que apresentou um valor de 0,970, como para a polpa de maracujá, que apresentou um teor de 0,960 (Tabela 2). Segundo Santos e Barros (2012), as frutas com atividade de água superior a 0,980 são mais susceptíveis à deterioração por bactérias, fungos e leveduras. Levando isso em consideração, os valores encontrados na presente pesquisa, nas polpas de goiaba e maracujá, apresentaram-se inferiores, diminuindo o risco de deterioração por bactérias, fungos e leveduras (JAY, 2005). Considerando essa afirmativa, as duas polpas encontravam-se em excelentes condições de conservação. A qualidade da polpa está relacionada à preservação dos nutrientes e às suas características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais, que devem ser próximas da fruta *in*

natura, de forma a atender as exigências do consumidor e da legislação vigente (DANTAS et al., 2012).

Os resultados da composição centesimal mostraram que tanto na polpa de goiaba, como na polpa de maracujá as maiores frações encontradas foram para o teor de umidade (85,74 e 93,16%, respectivamente). Esse comportamento está diretamente relacionado ao tipo de alimento, no caso, polpas de frutas, que são basicamente líquidas, sendo que a polpa de goiaba apresenta-se mais consistente do que a de maracujá (Tabela 2). Por essa característica, os produtos devem ser elaborados com máximo cuidado em termos higiênicos e conservados em temperaturas de congelamento até sua utilização, o que prolonga sua vida útil.

O teor de cinzas na polpa de goiaba foi de 1,40%, um pouco maior do que o teor apresentado na polpa de maracujá, que foi de 1,06%. Esses resultados são comuns em polpas de frutas e, segundo Correia et al. (2011), mostram um perfil nutricional semelhante ao da maioria das frutas (Tabela 2). As cinzas variam de 0,4 a 2,1% em frutas frescas e representam os minerais contidos nos alimentos que podem estar em grande quantidade, como o K^+ , Na^+ e Ca^+ , e pequena, como o Fe, Mn e Zn (CECCHI, 2003).

As proteínas são nutrientes também muito importantes para a saúde do homem, sendo encontrados em diversos alimentos, uns em pequenas quantidades, outros em grandes quantidades, como nos alimentos de origem animal, por exemplo. O valor encontrado na presente pesquisa para proteína, na polpa de goiaba, foi de 0,50% e, na de maracujá, foi de 0,26%, valores esperados para polpas, já que alimentos de origem vegetal contêm teores pequenos de proteínas, no entanto de grande importância (Tabela 2).

Os resultados encontrados para lipídios mostraram que a polpa de goiaba apresentou um teor de 0,13% e a polpa de maracujá um teor de 0,87%, quantidades pequenas, se comparadas ao esperado para frutos (Tabela 2). Correia et al. (2011) afirmam que a maioria dos frutos apresenta normalmente baixos teores de lipídio, fato comprovado pelos valores encontrados na presente pesquisa.

O teor de carboidratos na polpa de goiaba foi de 12,23%, inferior ao valor estabelecido na tabela brasileira de composição de alimentos (TACO, 2011), que é 13 g de carboidratos em 100 g de polpa de goiaba. Na polpa de maracujá, o teor de carboidrato encontrado foi de 4,66%, resultado também inferior ao estabelecido na tabela TACO, a qual dita um valor de 9,6 g de carboidrato em 100 g de polpa

(Tabela 2). Vallilo et al. (2005) encontraram valor também inferior ao estabelecido pela legislação, 9,52% de carboidratos totais para a goiaba de polpa vermelha, a mesma utilizada no presente estudo.

O teor de pectina na polpa de maracujá foi de 2,17%, resultado superior ao encontrado por Dias et al. (2011), que obtiveram um teor de 0,13% de pectina nesse fruto. A pectina é um polissacarídeo constituinte da parede celular de plantas dicotiledôneas, responsável pela adesão entre as células e pela resistência mecânica da parede celular (MUNHOZ; SANJINEZ-ARGANDOÑA; SOARES-JÚNIOR, 2010). Na polpa de goiaba, o teor de pectina foi de 0,27%, valor esperado para tal polpa, que sempre apresenta uma menor quantidade. A pectina é um componente importante por influenciar na textura do produto, que, dependendo do produto final, pode-se usar em quantidades diferentes e, quando presente na própria matéria-prima, auxilia ainda mais no objetivo final de elaboração de novos produtos, como, por exemplo, na geleificação dos subprodutos do maracujá. As substâncias pécticas de vários frutos nativos do Brasil ou de variedades brasileiras de certos frutos utilizados na elaboração de doces e geleias têm sido amplamente exploradas, com o objetivo de avaliar o potencial tecnológico da matéria-prima e/ou permitir o controle de qualidade no desenvolvimento de produtos derivados (CANTERI et al., 2012).

Os resultados das determinações microbiológicas das polpas de goiaba e maracujá mostraram-se dentro dos padrões exigidos para todas as análises realizadas: coliformes totais e termotolerantes, bolores e leveduras e pesquisa de *Salmonella* sp. (BRASIL, 2001). Os requisitos microbiológicos são alvos a serem considerados na qualidade de polpas de frutas congeladas, pois permitem avaliar a presença de microrganismos patogênicos, as condições de higiene em que os alimentos são preparados, os riscos que o alimento pode oferecer à saúde do consumidor e a “vida prateleira” do produto (CASTRO et al., 2015).

Os resultados desta pesquisa foram semelhantes aos de Amorim et al. (2010) ao avaliarem a qualidade microbiológica de polpas de frutas congeladas, dentre elas a de goiaba. Os dados coletados demonstraram que a qualidade das polpas utilizadas no estudo estavam dentro do permitido pela legislação. O alimento sem microrganismos patogênicos é considerado seguro, adequado para a segurança dos consumidores e indica que seu processo de elaboração foi realizado segundo as boas práticas de fabricação.

As frutas possuem alto valor nutritivo, sendo seu consumo diário indicado por serem fontes de vitaminas, minerais e carboidratos. Podem ser consumidas ao natural ou utilizadas em várias preparações, processadas para a produção de suco, natural ou industrializado, que buscam obter o mínimo de perdas relacionadas às suas propriedades nutricionais (CARDOSO et al., 2015).

5.2 Processo de hidrólise no leite

O processo de hidrólise, para obtenção do leite sem lactose, foi realizado alcançando-se um leite 100% sem lactose, com uma variação de leitura de crioscopia de -0,815 a -0,824 °Hertvet. Esse resultado deveu-se ao tempo de contato com a enzima, sob temperatura controlada (40°C/ 40 minutos), além da qualidade da enzima, o que influencia diretamente no grau de hidrólise, ou seja, na proporção de lactose hidrolisada no leite. Desse modo, os intervalos das leituras resultaram em 100% de hidrólise, ou seja, em um leite sem lactose.

A hidrólise enzimática depende de alguns fatores para que sua eficiência seja alcançada. No presente estudo, a enzima utilizada, segundo as instruções do fabricante, atuou bem na temperatura de 40°C, em que a delactosagem ocorreu após 40 minutos de contato promovendo a hidrólise enzimática da lactose. Foi realizado também um teste com a mesma enzima a uma temperatura de 5 °C; nesse caso, a delactosagem ocorreu de forma lenta e, somente após 80 minutos, foi observada a hidrólise da lactose.

Outro fator que interfere também na hidrólise é a quantidade de enzima adicionada ao leite. Back et al. (2013), ao pesquisarem a viabilidade probiótica de queijos minas frescal com teor reduzido de lactose, testaram diferentes concentrações de enzima, no entanto, só conseguiram hidrolisar 70% da lactose, porcentagem inferior à alcançada na presente pesquisa, com a utilização de 0,1% de enzima para cada litro de leite.

Os parâmetros constituintes do leite, quando da adição da enzima lactase, apresentam alterações, os valores de pH antes e após a hidrólise foram de 6,06 e 6,07, respectivamente, um pouco abaixo do valor considerado normal pela legislação vigente, mantendo-se próximo à neutralidade e levemente ácido. Para densidade, o valor encontrado no leite antes da hidrólise foi de 1,030 g/ mL e no leite

após a hidrólise foi de 1,033 g/ mL, sendo o intervalo de densidade estabelecido pela legislação de 1,028 a 1,034 g/ mL, assim os valores encontrados na presente pesquisa estavam dentro do permitido (Tabela 3).

Tabela 3 - Análises físico-químicas do leite antes e após a adição da enzima lactase.

Parâmetro	Leite		Legislação (BRASIL, 2006)
	Antes da hidrólise	Após a hidrólise	
pH	6,06 ± 0,03	6,07 ± 0,06	6,4 a 6,8
Densidade (g/mL)	1,030 ± 0,07	1,033 ± 0,03	1,028 a 1,034 g/mL
Gordura (%)	3,91 ± 0,00	4,09 ± 0,00	Mínimo de 3,0%
Proteína (%)	3,12 ± 0,11	3,61 ± 0,06	Mínimo de 2,9%
Crioscopia (°H)	-0,542 ± 0,02	-0,819 ± 0,04	-0,512 a -0,530 °H
Lactose (%)	4,79 ± 0,09	0,00 ± 0,00	Mínimo de 4,3%

Fonte: Elaborada pela autora.

Na produção de leite delactosado, a crioscopia pode ser utilizada para verificar se a quebra da lactose pela adição de lactase atingiu níveis satisfatórios. A hidrólise da lactose gera duas moléculas: uma de glicose e outra de galactose, e essa duplicação no número de moléculas interfere no ponto de congelamento que vai progressivamente diminuindo de valor. A temperatura de congelamento de -732 °H é tida como indicativo de que a presença de lactose foi reduzida a traços mínimos (BELOTI, et al., 2015). Outro parâmetro de grande importância é o teor de gordura, principalmente para elaboração de derivados, além de influenciar na incorporação de sabores. No leite antes da hidrólise, o teor foi de 3,91% e, após a hidrólise, foi de 4,09%, valores dentro do estabelecido pela legislação (Tabela 3).

A legislação estabelece um teor mínimo de 2,9% de proteína no leite e o teor encontrado no leite, antes da hidrólise, foi de 3,12%, e, após a hidrólise, foi de 3,61%. O aumento pode ser devido à adição da enzima, já que se trata de uma enzima pura e isolada, com constituintes mais concentrados e compactados. Observou-se uma diminuição do valor do índice crioscópico no leite, após a hidrólise, de -0,542 °H para -0,819 °H (Tabela 3). Para leites que passam pelo processo de hidrólise, a legislação não estabelece limite para o índice crioscópico. Segundo Dias e Antes (2014), o índice crioscópico é uma propriedade físico-química que define a temperatura de congelamento das substâncias.

O parâmetro lactose também foi determinado nas amostras; no leite antes da hidrólise o teor de lactose foi de 4,79%, sendo o mínimo estabelecido de 4,3%, e, após a hidrólise, não se obteve nenhum teor, ou seja, o leite não apresentou lactose, comprovando a eficiência da ação da enzima (Tabela 3). É importante ressaltar que

a lactose não é retirada do leite; na verdade, ela passa pelo processo de hidrólise, originando dois açúcares, a glicose e a galactose. Esse processo faz com que o leite delactosado seja um pouco mais doce do que o leite normal. Os dois açúcares unidos dificultam a digestão de indivíduos com deficiência da enzima lactase, mas, quando quebrado/hidrolisado, facilita a digestão e diminui ou até elimina os sintomas da intolerância à lactose.

5.3 Análise microbiológica das bebidas tipo *smoothie*.

A elaboração das formulações da bebida tipo *smoothie* com leite delactosado e polpa de goiaba e maracujá seguiu os requisitos básicos das Boas Práticas de Fabricação, obtendo-se, no final do processo, uma bebida segundo os critérios microbiológicos exigidos pela legislação (Tabela 4).

Tabela 4 - Análises microbiológicas de bebida tipo *smoothie* à base de leite delactosado com diferentes concentrações de polpas de goiaba e maracujá.

Parâmetros	Amostras				Legislação (BRASIL 2001)
	F1	F2	F3	F4	
Coliformes totais	<3	<3	<3	<3	100 NMP/ mL
Coliformes termotolerantes	<3	<3	<3	<3	10 NMP/mL
Bolores e leveduras	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	5×10^3 UFC/mL
Pesquisa de <i>Salmonella</i> sp.	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência 25 g

Fonte: Elaborada pela autora. NMP: número mais provável; F1 = 20% de polpa (15% PG; 5% PM); F2 = 30% de polpa (20% PG; 10% PM); F3 = 40% de polpa (25% PG; 15% PM); F4 = 50% de polpa (30% PG; 20% PM).

Os resultados indicaram que as quatro formulações desenvolvidas da bebida tipo *smoothie* não apresentaram contaminação por microrganismos patogênicos, estando aptas para o consumo. Os padrões microbiológicos estabelecidos são importantes para a manutenção da qualidade dos alimentos, além de contribuírem para um alimento mais seguro.

5.4 Análise físico-química das bebidas tipo *smoothie*.

Os valores de pH apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) apenas na amostra F1, entre os tempos 1 e 21 dias de armazenamento, sendo F1 a que apresentou as maiores médias de pH. Os resultados mostraram diferença estatística

significativa ($p < 0,05$) entre F1, F2 e F3 no primeiro dia de armazenamento. Observou-se que os valores de pH foram diminuindo com os dias de armazenamento, devido, provavelmente, à velocidade das reações ocorridas na bebida (reações químicas, degradação dos açúcares) levando ao abaixamento do pH (Tabela 5).

Nunes et al. (2016) avaliaram as características físico-químicas de diversas formulações de *smoothies* em diferentes tempos de armazenamento e verificaram que, de forma geral, os valores de pH, acidez total e sólidos solúveis em °Brix tendiam a permanecer quase constantes ao longo de 21 dias. A alteração no valor de pH (3,8 a 3,7) foi atribuída ao processo fermentativo ou a reações químicas, como a degradação do ácido ascórbico que contribui para um aumento no valor de pH.

Tabela 5 - Análises físico-químicas de bebidas tipo *smoothie* à base de leite delactosado com diferentes concentrações de polpas de goiaba e maracujá armazenadas sob refrigeração (6 ± 2 °C).

Parâmetro	Tempo (dia)	Formulação*			
		F1	F2	F3	F4
pH	1	4,99±0,33 ^{Aa}	4,50±0,08 ^{Ab}	4,20±0,13 ^{Ac}	3,77±0,05 ^A
	7	4,60±0,33 ^{ABa}	4,38±0,29 ^{Aab}	4,19±0,27 ^{Ab}	3,77±0,00 ^A
	14	4,73±0,08 ^{ABa}	4,71±0,12 ^{Aa}	4,54±0,09 ^{Ab}	3,73±0,01 ^A
	21	4,35±0,10 ^{Bb}	4,66±0,23 ^{Aa}	4,29±0,17 ^{Ab}	3,75±0,01 ^A
Acidez titulável (g/100 g ácido cítrico)	1	0,34±0,05 ^{Cc}	0,48±0,10 ^{Ab}	0,64±0,17 ^{Aa}	1,18±0,00 ^A
	7	0,44±0,07 ^{BCb}	0,55±0,10 ^{Aab}	0,66±0,17 ^{Aa}	1,17±0,02 ^A
	14	0,62±0,15 ^{ABa}	0,79±0,20 ^{Aa}	0,76±0,18 ^{Aa}	1,18±0,00 ^A
	21	0,76±0,08 ^{Aab}	0,58±0,12 ^{Ab}	0,85±0,09 ^{Aa}	1,21±0,00 ^A
Sólidos solúveis (°Brix)	1	8,44±0,84 ^{Aa}	7,78±0,34 ^{Aa}	8,61±1,06 ^{Aa}	10,63±0,12 ^A
	7	7,07±0,54 ^{Ab}	7,50±0,60 ^{Aab}	8,29±0,89 ^{ABa}	11,07±0,64 ^A
	14	7,42±0,64 ^{Aa}	7,62±1,11 ^{Aa}	8,22±0,83 ^{ABa}	11,03±0,38 ^A
	21	5,31±0,60 ^{Bb}	5,12±0,44 ^{Bb}	6,23±0,09 ^{Ba}	11,07±0,15 ^A
Vitamina C (mg/100 g)	1	12,38±0,93 ^{Aa}	13,10±0,96 ^{Aa}	13,15±0,35 ^{Aa}	20,68±0,00 ^A
	7	8,82±0,37 ^{Bb}	11,88±0,73 ^{Ab}	11,35±0,57 ^{Bb}	19,09±0,00 ^B
	14	8,21±0,19 ^{Ba}	10,38±0,88 ^{Ba}	6,58±0,96 ^{Cb}	17,50±0,00 ^C
	21	8,09±0,57 ^{Ba}	6,64±0,71 ^{Cb}	6,52±0,86 ^{Cb}	15,91±0,00 ^D
Aw	1	0,972±0,00 ^{Ab}	0,973±0,00 ^{Ab}	0,974±0,00 ^{Aa}	0,969±0,00 ^B
	7	0,971±0,00 ^{Aa}	0,969±0,00 ^{Ba}	0,969±0,00 ^{Ba}	0,969±0,00 ^B
	14	0,972±0,00 ^{Aa}	0,971±0,00 ^{ABa}	0,971±0,00 ^{Ba}	0,971±0,01 ^A
	21	0,972±0,00 ^{Aa}	0,972±0,00 ^{ABa}	0,972±0,00 ^{Ba}	0,971±0,00 ^A

Fonte: Elaborada pela autora. Médias seguidas por letra maiúscula na coluna e por letra minúscula na linha não diferem entre si ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey. F1 = 20% de polpa (15% PG; 5% PM); F2 = 30% de polpa (20% PG; 10% PM); F3 = 40% de polpa (25% PG; 15% PM); F4 = 50% de polpa (30% PG; 20% PM).

O teor de acidez da bebida tipo *smoothie* à base de leite delactosado com polpas de goiaba e maracujá apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) durante o tempo de armazenamento apenas para F1 com diferença entre os tempos 1 e 7 e entre 14 e 21 dias de armazenamento. F4 foi quem apresentou os maiores valores

de acidez (Tabela 5). As oscilações no teor de acidez nas formulações da bebida tipo *smoothie*, podem ter ocorrido devido à degradação das enzimas presentes na mesma, levando ao aumento no seu teor, o que pode, em alguns casos, ser favorável, como na inibição da ação de certos microrganismos patogênicos.

Guedes et al. (2013) afirmam que a acidez exerce grande influência sobre os atributos de qualidade dos produtos lácteos e é um dos fatores que limitam sua aceitação em bebidas elaboradas à base de soro de leite, frutas e hortaliças. Observaram, também, que a baixa acidez favoreceu a aceitabilidade pelos consumidores, além de influenciar o aspecto visual do produto final durante a armazenagem sob refrigeração.

Na presente pesquisa, a bebida tipo *smoothie* foi elaborada sem a adição de açúcar, o que pode ter contribuído para o aumento de sua acidez ao longo do armazenamento.

O teor de sólidos solúveis em °Brix apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) nos tempos 1 e 21 dias para F1 e F2, e 1 e 7 dias para F3, havendo uma diminuição em função do consumo dos açúcares no processo bioquímico e conversão em ácidos, levando à diminuição da doçura da bebida tipo *smoothie*. A F4 não apresentou diferença estatística ($p > 0,05$) entre os tempos de armazenamento, com maiores médias que as demais formulações. Como essa formulação utilizou leite com lactose, pode ter contribuído para maiores teores de sólidos solúveis, já que não houve a quebra de lactose do leite, o que contribuiria para o consumo mais rápido nas reações bioquímicas durante os dias de armazenamento da bebida tipo *smoothie* (Tabela 5).

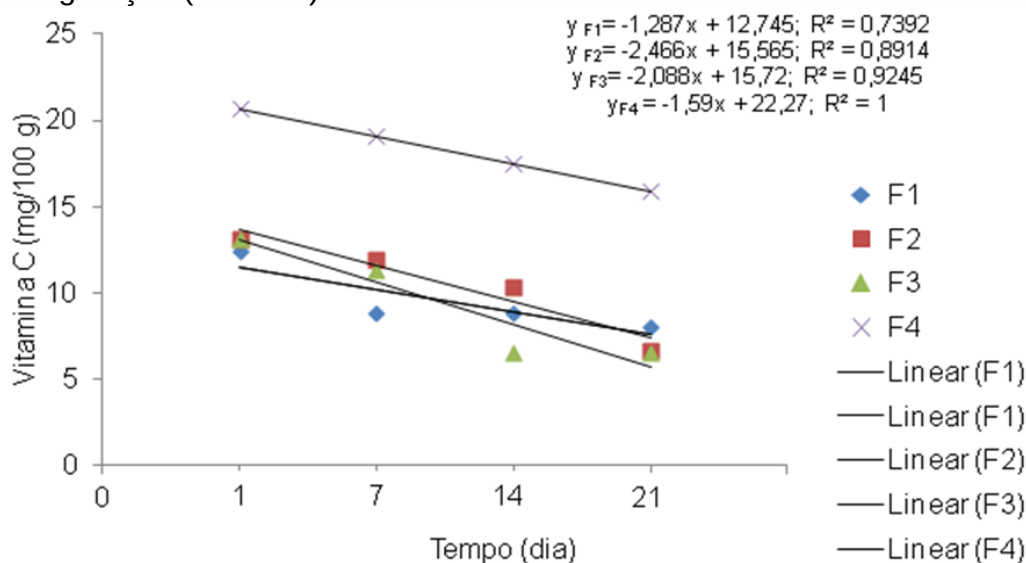
Matta et al. (2017) elaboraram um *smoothie* de juçara, banana e morango e encontraram um teor de sólidos solúveis de 12 °Brix, valor superior aos encontrados na presente pesquisa, que atingiram o máximo de 11,07 °Brix. Supõe-se que o processamento da bebida tipo *smoothie* à base de leite delactosado com polpas de goiaba e maracujá, sem a utilização do açúcar, pode ter contribuído para uma diminuição no teor dos sólidos solúveis com o decorrer do tempo de armazenamento.

Moura et al. (2017) estudaram a estabilidade de *smoothies* durante 180 dias de armazenamento, em temperaturas de 10 a 25°C. Foram processados três sabores de *smoothies*: com frutas amarelas, vermelhas e verdes. Foram observados valores de sólidos solúveis em °Brix: 13,54; 13,82 e 14,97, respectivamente. Esses

valores foram semelhantes aos obtidos em F4 que utilizou leite sem adição da enzima lactase, fato que pode ter interferido nos resultados.

O teor de vitamina C da bebida tipo *smoothie*, em todas as formulações, apresentou diferença estatística significativa ($p < 0,05$) entre os tempos de armazenamento, sendo a F1 entre 1 e 7, F2 em 7, 14 e 21, F3 nos tempos 1, 7 e 14, e F4 nos quatro tempos de armazenamento. F4 foi quem apresentou maior teor médio (20,68 mg/ 100 g) (Tabela 5 e Figura 1). Essa diferença entre os teores de vitamina C, com o decorrer dos dias de armazenamento, é um processo natural, já que estudos atuais mostram que fatores, como luz, calor, tipo de embalagem, tratamento térmico aplicado, dentre outros, afetam diretamente o teor de vitamina C e que esse composto se degrada com facilidade, mesmo a bebida tipo *smoothie* sendo mantida na mesma temperatura de refrigeração.

Figura1 - Vitamina C de bebidas tipo *smoothie* à base de leite delactosado com diferentes concentrações de polpas de goiaba e maracujá armazenadas sob refrigeração ($6 \pm 2^\circ\text{C}$).



Fonte: Elaborada pela autora.

O ácido ascórbico é considerado a vitamina mais sujeita à degradação por exposição ao calor, além de sofrer alterações aceleradas pela presença de oxigênio e pelo pH do meio, entre outras condições. Assim, o ácido ascórbico está sujeito a perdas significativas ao longo do armazenamento ou do processamento, sendo oxidado (química ou enzimaticamente) com ácido deidroascórbico, que apresenta atividade vitamínica, mas que é ainda menos estável e sofre oxidação a ácido

dicetogulônico, que se degrada em diferentes produtos, como: ácido oxálico, ácido xilônico e xilose (CUNHA et al., 2014).

Os autores relatam também que, quando os sucos de frutas frescas passam por tratamento térmico suficiente para assegurar sua qualidade microbiológica e, em seguida, são envasados com barreira contra a exposição à luz, e armazenados sob temperaturas baixas, os teores de vitamina C degradam-se mais lentamente ou permanecem instáveis. Isso pode explicar o comportamento das formulações elaboradas na presente pesquisa.

A atividade de água, nas formulações F2, F3 e F4, apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tempos de armazenamento, sendo F3 a amostra que apresentou menor valor nos tempos 7, 14 e 21 dias de armazenamento. Tais resultados podem estar associados à temperatura de armazenamento e aos ingredientes utilizados na elaboração da bebida, que não incluiu água, o que poderia influenciar em teores mais elevados na bebida tipo *smoothie* (Tabela 5).

A atividade de água é um fator importante para o desenvolvimento de microrganismos no produto, devendo sua quantidade ser controlada para uma melhor conservação e maior controle de possíveis contaminações e multiplicações de microrganismos patogênicos. De modo geral, os resultados encontrados na presente pesquisa estão dentro do esperado para um produto elaborado à base de polpas de frutas e leite.

A umidade é um componente de grande importância na composição de um alimento, pois representa, de certa forma, a água disponível no meio para que as reações e alterações ocorram, o que pode levar a efeitos benéficos ou maléficos para ele. Sendo assim, sua determinação é de grande valor para que se possam fazer modificações com o objetivo de conservar o alimento por longo período de tempo e saber, por exemplo, qual o melhor método de conservação a ser aplicado.

O teor de umidade na bebida tipo *smoothie* apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) em F1 e F4 entre os tempos 1 e 21 dias de armazenamento. Entre as formulações, apenas F1 apresentou diferença significativa. Constatou-se que o teor de umidade, de forma geral, teve um aumento em todas as formulações em todos os tempos de armazenamento. Tal comportamento pode ser decorrente das reações, visto que, desde a degradação da vitamina C, até a conversão dos açúcares em ácidos, ocorre um aumento no teor de umidade, uma vez que soluções são dissolvidas no meio para que ocorram as reações (Tabela 6).

Tabela 6 - Composição centesimal e valor calórico total de bebidas tipo *smoothie* à base de leite delactosado com diferentes concentrações de polpas de goiaba e maracujá armazenadas sob refrigeração (6 ± 2 °C).

Parâmetro	Tempo (dia)	Formulação*			
		F1	F2	F3	F4
Umidade (%)	1	85,99±0,44 ^{Bb}	87,15±0,93 ^{Aa}	87,39±0,79 ^{Aa}	87,40±0,08 ^A
	7	87,14±1,00 ^{Ba}	87,34±0,79 ^{Aa}	87,37±0,90 ^{Aa}	86,72±0,07 ^B
	14	86,72±0,52 ^{Bb}	88,19±0,92 ^{Aa}	88,16±0,62 ^{Aa}	86,74±0,17 ^B
	21	88,97±0,51 ^{Aa}	88,48±0,93 ^{Aa}	88,49±0,33 ^{Aa}	86,88±0,04 ^B
Cinzas (%)	1	0,77±0,11 ^{Aa}	0,70±0,11 ^{Aa}	0,74±0,14 ^{Aa}	0,72±0,03 ^A
	7	0,70±0,03 ^{Aa}	0,90±0,40 ^{Aa}	0,73±0,07 ^{Aa}	0,63±0,03 ^A
	14	0,69±0,13 ^{Aa}	0,69±0,13 ^{Aa}	0,70±0,07 ^{Aa}	0,67±0,04 ^A
	21	0,77±0,03 ^{Aa}	0,66±0,05 ^{Aa}	0,53±0,03 ^{Aa}	0,72±0,06 ^A
Proteína (%)	1	2,44±0,21 ^{Aa}	2,14±0,40 ^{Aab}	2,01±0,00 ^{Ab}	0,29±0,00 ^C
	7	2,72±0,44 ^{Aa}	2,28±0,64 ^{Aa}	2,01±0,52 ^{Aa}	0,95±0,60 ^{BC}
	14	2,08±0,23 ^{Aa}	1,94±0,46 ^{Aa}	1,83±0,21 ^{Aa}	1,91±0,17 ^{AB}
	21	2,57±0,19 ^{Aa}	2,78±0,15 ^{Aa}	1,43±0,24 ^{Ab}	2,57±0,50 ^A
Lipídio (%)	1	3,28±0,27 ^{Aa}	2,26±0,73 ^{Ab}	1,60±0,58 ^{Ab}	0,52±0,07 ^A
	7	2,44±1,19 ^{Aa}	2,25±0,82 ^{Aa}	1,70±0,48 ^{Aa}	0,74±0,00 ^A
	14	2,04±0,38 ^{Aa}	2,51±0,62 ^{Aa}	1,83±0,25 ^{Aa}	0,61±0,12 ^A
	21	2,32±0,43 ^{Aa}	2,26±0,61 ^{Aa}	1,84±0,60 ^{Aa}	0,67±0,00 ^A
Carboidratos totais (%)	1	7,51±0,33 ^{ABa}	7,74±0,56 ^{Aa}	8,26±0,53 ^{Aa}	11,11±0,01 ^A
	7	6,99±0,53 ^{Ba}	7,23±1,24 ^{Aa}	8,19±1,18 ^{Aa}	10,64±0,10 ^B
	14	8,46±0,41 ^{Aa}	7,03±0,81 ^{Ab}	7,49±0,30 ^{Aab}	9,83±0,11 ^C
	21	5,38±0,41 ^{Cb}	5,83±0,41 ^{Ab}	7,67±0,54 ^{Aa}	9,41±0,02 ^D
Valor calórico total (kal/100 g)	1	68,73±0,39 ^{Aa}	64,20±2,62 ^{Ab}	58,20±3,03 ^{Ab}	50,33±0,63 ^B
	7	55,60±6,19 ^{Aa}	61,86±0,71 ^{ABa}	53,83±3,06 ^{Aa}	54,41±0,49 ^A
	14	62,18±2,49 ^{Aa}	52,11±3,94 ^{ABab}	55,62±1,05 ^{Ab}	53,47±0,23 ^A
	21	54,57±2,41 ^{Aa}	51,13±4,04 ^{Ba}	50,66±1,46 ^{Aa}	52,85±0,08 ^A

Fonte: Elaborada pela autora. Médias seguidas por letra maiúscula na coluna e por letra minúscula na linha não diferem entre si ($p>0,05$) pelo teste de Tukey. F1 = 20% de polpa (15% PG; 5% PM); F2 = 30% de polpa (20% PG; 10% PM); F3 = 40% de polpa (25% PG; 15% PM); F4 = 50% de polpa (30% PG; 20% PM).

Quanto ao teor de cinzas da bebida tipo *smoothie*, não houve diferença significativa ($p<0,05$) entre o tempo de armazenamento nem entre as formulações (Tabela 6). Observou-se um decréscimo devido à dissolução dos minerais no meio.

O valor de proteínas apresentou diferença significativa ($p<0,05$) no tempo de armazenamento apenas para F4 com menor média (Tabela 6). Supõe-se que o leite

sem a enzima lactase pode ter ocasionado um menor teor da quantidade de proteína na bebida elaborada.

Jaekel et al. (2010) avaliaram o teor de proteínas em uma bebida com diferentes proporções de extratos de soja e de arroz e encontraram teores de 1,06 a 2,10%, valores próximos aos encontrados na presente pesquisa.

O teor lipídico nas formulações da bebida tipo *smoothie* não apresentou diferença significativa ($p>0,05$) no tempo de armazenamento (Tabela 6). Isso revela que a adição da enzima e a variação no teor de polpa (goiaba e maracujá) não afetaram esse componente, resultado semelhante ao relatado por Torres et al. (2016), na avaliação de leite em pó com diferentes graus de hidrólise.

Dantas (2014) elaborou um *smoothie* à base de frutas e hortaliças e obteve um teor de lipídio de 0,14%, menor que o encontrado nesta pesquisa, devido, provavelmente, ao leite adicionado, que é um alimento com teor de lipídios expressivo, comparado a bebidas à base somente de frutas.

Para os valores de carboidratos totais, F1 e F4 apresentaram diferença significativa ($p<0,05$) sendo F1 aos 21 dias de armazenamento e F4 em todos os tempos com os maiores valores médios. Tal comportamento pode estar associado à não adição da enzima lactase, que não favoreceu a quebra dos açúcares, mantendo sua forma e quantidade ainda altas, em comparação com as formulações anteriores. Observou-se, em todas as formulações, que os valores totais de carboidratos diminuíram no decorrer do tempo de armazenamento; esse decréscimo pode estar associado à degradação dos carboidratos pelas enzimas presentes na bebida (Tabela 6). O teor de carboidrato encontrado por Jaekel et al. (2010) foi de 6,75 a 7,76%, valores semelhantes aos encontrados neste estudo.

O valor calórico total da bebida tipo *smoothie* apresentou diferença significativa ($p<0,05$) no tempo de armazenamento para F2 e F4, sendo F2 a formulação que apresentou maiores médias. As variações no valor calórico total devem-se à composição da bebida. Com o maior valor (68,73 kcal/100 g), F1 diferiu de F2 e F3 (Tabela 6). Observou-se uma redução do valor calórico na bebida devido à diminuição nos outros componentes.

5.5 Análise sensorial das bebidas tipo *smoothie*.

5.5.1 Caracterização dos avaliadores

Participaram dos testes sensoriais 240 avaliadores, sendo 120 para cada tempo de armazenamento (1 e 7). No tempo 1, a análise foi realizada com participantes de ambos os sexos, 86% mulheres e 14% homens com idade entre 18 e 60 anos, sendo 93% entre 18 a 30 anos, 5% entre 31 a 45 anos, e 2% entre 46 e 60 anos. A escolaridade apresentou 49% de estudantes de curso técnico, 46% de estudantes de graduação e 5% de estudantes de pós-graduação.

Quanto à frequência de consumo de bebidas à base de leite, 40% consumiam, pelo menos, quatro vezes por semana; 37% ingeriam, pelo menos, duas vezes por semana; 10% consumiam uma vez por mês; 8% consumiam uma vez por semana; e 5% ingeriam quase todo dia. Esses resultados mostram que esse tipo de produto (bebidas à base de leite e frutas) faz parte do cardápio rotineiro dos avaliadores, que tinham por hábito consumir tais produtos.

No tempo 7 de armazenamento, dos 120 avaliadores, 72% eram mulheres e 28% homens, de faixa etária variada, sendo 96% com idade entre 18 e 30 anos; 3% entre 31 e 45 anos; e 1% com idade entre 46 e 60 anos. Quanto à escolaridade, 50% faziam cursos técnicos; 44% eram alunos de graduação; e 6% eram alunos de pós-graduação.

A frequência de consumo, após sete dias de armazenamento, também foi de 100%, sendo que 46% consumiam pelo menos duas vezes por semana, 26% ingeriam quase todo dia, 15% consumiam pelo menos quatro vezes por semana, 9% consumiam uma vez por semana e 4%, uma vez por mês.

Os hábitos alimentares são influenciados por vários fatores, desde os culturais até as questões econômicas, que interferem diretamente na escolha dos alimentos. Os consumidores, na maioria das vezes, optam por produtos que podem pagar e não por aqueles que deveriam consumir em uma dieta equilibrada, que fornecesse os nutrientes necessários para um bom funcionamento do organismo, além de agir combatendo enfermidades que possam acometer o ser humano.

5.5.2 Teste de aceitação e intenção de compra

Os atributos impressão global, aparência e sabor da bebida tipo *smoothie*, mostraram que F2 e F3 apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) no tempo de armazenamento com maior aceitação em 7 dias, porém não houve diferença para esses atributos entre as três formulações (Tabela 7).

Tabela 7 - Aceitação e intenção de compra de bebidas tipo *smoothie* à base de leite delactosado com diferentes concentrações de polpas de goiaba e maracujá armazenadas sob refrigeração (6 ± 2 °C).

Atributo	Tempo (dia)	Formulação		
		F1	F2	F3
Impressão global	1	$5,85 \pm 1,83^{Aa}$	$5,63 \pm 1,91^{Ba}$	$5,33 \pm 1,91^{Ba}$
	7	$6,13 \pm 1,52^{Aa}$	$6,33 \pm 1,45^{Aa}$	$6,06 \pm 1,76^{Aa}$
Aparência	1	$6,28 \pm 1,59^{Aa}$	$6,39 \pm 1,43^{Ba}$	$6,40 \pm 1,50^{Ba}$
	7	$6,60 \pm 1,42^{Aa}$	$6,85 \pm 1,24^{Aa}$	$6,88 \pm 1,34^{Aa}$
Cor	1	$6,38 \pm 1,68^{Aa}$	$6,46 \pm 1,49^{Aa}$	$6,65 \pm 1,5^{Ba}$
	7	$6,51 \pm 1,45^{Ab}$	$6,70 \pm 1,40^{Aab}$	$7,00 \pm 1,19^{Aa}$
Aroma	1	$6,48 \pm 1,52^{Aa}$	$6,55 \pm 1,48^{Aa}$	$6,39 \pm 1,62^{Aa}$
	7	$6,56 \pm 1,74^{Aa}$	$6,55 \pm 1,68^{Aa}$	$6,26 \pm 1,86^{Aa}$
Sabor	1	$5,30 \pm 2,29^{Aa}$	$4,83 \pm 2,29^{Bab}$	$4,35 \pm 2,17^{Bb}$
	7	$5,68 \pm 2,04^{Aa}$	$5,85 \pm 1,90^{Aa}$	$5,43 \pm 2,27^{Aa}$
Intenção de compra	1	$3,00 \pm 1,29^{Aa}$	$2,77 \pm 1,36^{Bab}$	$2,50 \pm 1,26^{Ab}$
	7	$3,05 \pm 1,28^{Aa}$	$3,30 \pm 1,24^{Aa}$	$2,60 \pm 1,2^{Ab}$

Fonte: Elaborada pela autora. Médias seguidas por letra maiúscula na coluna e por letra minúscula na linha não diferem entre si ($p > 0,05$) pelo teste de Tukey. F1 = 20% de polpa (15% PG; 5% PM); F2 = 30% de polpa (20% PG; 10% PM); F3 = 40% de polpa (25% PG; 15% PM).

A impressão global de um produto é a visão geral do consumidor sobre o mesmo e as principais características de interesse são avaliadas por meio de critérios estabelecidos pelo próprio consumidor.

A boa aceitação em relação à aparência é importante para o consumidor; a apresentação deve se manter agradável por um período suficiente para agregar mais valor ao produto. No caso da bebida tipo *smoothie*, a aparência lembrou muito a de um iogurte à base de frutas.

O sabor é influenciado por vários constituintes, dentre eles os aditivos, corantes, estabilizantes, emulsificantes e açúcares; no caso da bebida tipo *smoothie*, não foi acrescentado nenhum aditivo, nem mesmo o açúcar. Independente da concentração de polpa, todas as formulações analisadas apresentaram-se dentro da região de indiferença para o atributo sabor. Isso pode ser decorrente do hábito de consumir produtos com açúcar, o que resulta em uma memória sensorial gustativa menos favorável a produtos sem adição desse componente, podendo este ter sido o fator que interferiu na aceitação do atributo sabor.

O atributo aroma não apresentou diferença significativa ($p>0,05$) entre as formulações e os dias de armazenamento. Para o atributo cor houve diferença apenas para F3 no tempo 7 que apresentou melhor aceitação (Tabela 7). Apesar do aroma marcante, tanto da goiaba como do maracujá, os provadores não conseguiram definir ao certo qual aroma predominou na bebida, segundo os comentários relatados. A coloração da bebida tipo *smoothie* foi semelhante entre as formulações, apesar das diferentes quantidades de polpas de goiaba e maracujá utilizadas.

Quanto à intenção de compra, não houve diferença no tempo de armazenamento, exceto F2, em 7 dias, que apresentou o maior escore de todas as formulações (Tabela 7).

A intenção de compra é a resposta final da avaliação sobre a aquisição. De forma geral, os consumidores tinham dúvidas quanto à compra da bebida tipo *smoothie* à base de leite delactosado com polpas de goiaba e maracujá, pois, de acordo com o seu perfil e os comentários citados, eles desconheciam o produto.

Keenan et al. (2012) analisaram sensorialmente *smoothies* com frutas frescas e processadas em 30 dias de armazenamento refrigerado entre 2 e - 4 °C (em 0, 15 e 30 dias) e verificaram que, com relação ao aroma e sabor, houve mudanças gradativas com a passar dos dias. Quanto à cor, somente foi perceptível nos *smoothies* com frutas frescas; os autores relatam que, geralmente, os atributos associados a matéria-prima fresca tendem a diminuir com o armazenamento e que os atributos, como sabor, se perdem, provavelmente, devido à degradação de compostos de ésteres e aldeídos pela atividade enzimática residual ou oxidação.

Cagno et al. (2011) avaliaram sensorialmente *smoothies* com frutas vermelhas e verdes, em um único período, e verificaram sua acidez, adstringência e aparência, não observando diferença significativa. Já para os atributos sabor, doçura, textura e aceitação geral, com médias entre 5,6 a 7,4; 4,5 a 6,5; 5,6 a 7,0; 5,5 a 7,3, respectivamente, observaram diferença significativa entre os escores.

Levando em consideração que a bebida tipo *smoothie* ainda é pouco consumida, muitos avaliadores não têm definidas as características que mais chamam a atenção no momento de definir um padrão para ela.

De modo geral, a formulação F3, que continha maior quantidade de polpas, 25% de goiaba e 15% de maracujá, foi a que obteve a melhor aceitação.

6 CONCLUSÃO

Foi possível elaborar bebidas tipo *smoothie* sem lactose com diferentes concentrações de polpas de goiaba e maracujá, podendo esta ser uma alternativa para consumidores com intolerância a lactose.

Independente das concentrações de polpas de frutas utilizadas para a elaboração das bebidas tipo *smoothie*, as características físico-químicas e centesimal permaneceram estáveis e de acordo com os padrões de identidade e qualidade da legislação brasileira vigente, por até 21 dias de armazenamento refrigerado (6 ± 2 °C) e apresentaram aceitabilidade satisfatória, principalmente em relação à aparência, cor e aroma.

Dentre as formulações desenvolvidas com leite delactosado, a formulação F3 (25% PG e 15% PM), que continha as maiores concentrações das polpas de fruta, foi a que apresentou melhor aceitação sensorial.

Novos estudos devem ser realizados para otimizar o atributo sabor para que este apresente doçura mais palatável.

REFERÊNCIAS

AMANCIO, O. M. S; PAIVA, S. A. P; DOMENE, S. M. A; MARCHIONI, D. M. L; ONG, T. P; CASSANI, R. S. L; ROGERO, M. M; FOCK, R. A. **A importância do consumo de leite no atual cenário nutricional brasileiro**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição – SBAN, 2015.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 17. ed. Washington: APHA, 2001.

AMORIM, G. M.; SANTOS, T. C. dos.; PACHECO, C. S. V.; TAVARES, I. M. de C.; FRANCO, M. Avaliação microbiológica, físico-química e sensorial de polpas de frutas comercializadas em Itapetinga-Ba. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia-GO, v. 6, n. 11, p. 1-18, 2010.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis of the Association of the Analytical Chemists**. 16 th Edition. Washington, 1995.

AZEVEDO, M. A. M. Análise da valoração dos impactos ambientais e da demanda de fitoterápicos oriundos do maracujá no Brasil. **Revista da FAE**, v. 11, n. 1, p.19-32, 2008.

BACK, D.; MATTANNA, P.; ANDRADE, D. F.; SIMÕES, G. D., RICHARDS, N. S. P. S. Viabilidade probiótica de queijos minas frescal com teor reduzido de lactose. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora – MG, v. 390, n. 68, p. 27-35, 2013.

BELOTI, V (Org). **Leite**: obtenção, inspeção e qualidade. 1. ed. Londrina: Editora Planta, 2015. 417p.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Can. J. Biochem. Physiol**, Canadá, Elsevier, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária Abastecimento. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília-DF, jan, 2001.

_____. **Guia alimentar para a população brasileira**: promovendo a alimentação saudável. 1. ed. Brasília: Série A, 2006. 210p.

_____. Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Dispõe sobre o Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. **Diário Oficial da União**, nº 8.918 de 14 de julho de 1994. Brasília-DF, 2009.

_____. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprova o Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado, Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite pasteurizado e Regulamento

técnico da coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel. **Diário Oficial da União**, 30 dez de 2011. Brasília, DF, 2011.

_____. Ministério da Saúde. Resolução nº 466 do Conselho Nacional de Saúde, de 12 de dezembro de 2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, nº 12, 13 jun. 2013. Seção 1, p. 59.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária Abastecimento. Portaria Nº 58, de 30 de agosto de 2016. Aprova o Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta. **Diário Oficial da União**, Brasília-DF, Seção 1, p. 2, set. 2016.

CAGNO, R. D.; MINERVINI, G.; RIZZELLO, C. G.; ANGELIS, M. D.; GOBBETTI, M. Effect of lactic acid fermentation on antioxidant, texture, color and sensory properties of red and green smoothie. **Food Microbiology**, v. 28, s/n, p. 1062-1071. 2011.

CALDAS, Z. T. C.; ARAÚJO, F. M. M. C.; MACHADO, A. V.; ALMEIDA, A. K. L.; ALVES, F. M. S. Investigação de qualidade das polpas de frutas congeladas comercializadas nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 5. n. 4. p. 156-163, 2010.

CAMPOS, A. V. S. **Características físico-químicas e composição mineral da polpa de *Passiflora setacea***. 2010. 90f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade de Brasília. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Brasília-DF, 2010.

CANTERI, M. H. G.; MORENO, L.; WOSIACKI, G.; SCHEER, A. de P. Pectina: da matéria-prima ao produto final. **Polímeros**, São Carlos-SP, v. 22, n. 2, p.149-157, 2012.

CARDOSO, J. A. da C.; ROSSALES, R. R.; LIMONS, B.; REIS, S. F.; SCHUMACHER, B. de O.; HELBIG, E. Teor e estabilidade de vitamina C em sucos in natura e industrializados. **O Mundo da Saúde**, v. 39, n. 4, p. 460-469, 2015.

CASTRO, T. M. N.; ZAMBONI, P. V.; DOVADONI, S.; CUNHA NETO, A.; RODRIGUES, L. J. Parâmetros de qualidade de polpas de frutas congeladas. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 4, n. 74, p. 26-36, 2015.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2. ed. Campinas-SP: Unicamp. 2003. 208p.

CORREIA, A. A. S.; GONZAGA, M. L. C.; AQUINO, A. C.; SOUZA, P. H. M.; FIGUEIREDO, R. W.; MAIA, G. A. Caracterização química e físico-química da polpa do noni (*Morinda citrifolia*) cultivado no estado do Ceará. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara-SP, v. 22, n. 4, p. 609-615, 2011.

CUNHA, K. D.; SILVA, P. R. da.; COSTA, A. L. F. e S. da F.; TEODORO, A. J. Estabilidade de ácido ascórbico em sucos de frutas frescas sob diferentes formas de armazenamento. **Food Technology**, v. 17, n. 2, p. 139-145, 2014.

DANTAS, E.M. **Caracterização e avaliação das atividades antioxidantes e antiproliferativa e do efeito citotóxico de bebidas funcionais liofilizadas compostas por frutas e hortaliças (Green smoothies)**. 2014. 232f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Ciência de alimentos da Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas. Campinas-SP, 2014.

DANTAS, R. L.; ROCHA, A. P. T.; ARAÚJO, A. S.; RODRIGUES, M. S. A.; MARANHÃO, T. K. L. Qualidade microbiológica de polpas de frutas comercializadas na cidade de Campina Grande, PB. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande-PB, v. 14, n. 2, p. 125-130, 2012.

DIAS, J. A.; ANTES, F. G. Qualidade físico-química, higiênico-sanitária e composicional do leite cru: indicadores e aplicações práticas da Instrução Normativa 62. **Documentos Embrapa**. Porto Velho-RO: Embrapa, 2014.

DIAS, M. V.; FIGUEIREDO, L. P.; VALENTE, W. A.; FERRUA, F. Q.; PEREIRA, P. A. P.; PEREIRA, A. G. T.; BORGES, S.V.; CLEMENTE, P. R. Estudo de variáveis de processamento para produção de doce em massa da casca do maracujá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas-SP, v. 31, n. 1, p. 65-71, 2011.

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

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. **Maracujá: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 341p.

FAO. Milk and dairy products in human nutrition. **Food and Agriculture Organization**. Rome, 2013. 404p.

FARAONI, A. S.; RAMOS, A. M.; GUEDES, D. B.; OLIVEIRA, A. N.; LIMA, T. H. S. F.; SOUSA, P. H. M. Desenvolvimento de um suco misto de manga, goiaba e acerola utilizando delineamento de misturas. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v. 42, n. 5, p. 911-917, 2011.

FECHINE NETO, J. L. F.; CALOU, V. C. R.; SILVA, J. R. A.; MENDES, R. C. Perfil microbiológico de amostras de polpas de frutas congeladas, comercializadas na cidade de Missão Velha – CE. **Caderno de Cultura e Ciência**, Crato-CE, v. 15, n. 1, p. 47-56, 2016.

GALLINA, D. A.; ANTUNES, A. E. C.; AZAMBUJA-FERREIRA, N. C.; MENDONÇA, J. B.; NORBONA, R. A. Caracterização de bebida obtida a partir de leite fermentado simbiótico adicionado de polpa de goiaba e avaliação da viabilidade das bifidobactérias. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora-MG, v. 386, n. 67, p. 45-54, 2012.

GUEDES, A. F. L. M.; MACHADO, E. C. L.; FONSECA, M. C.; ANDRADE, S. A. C.; STAMFORD, T. L. M. Aproveitamento de soro lácteo na formulação de bebidas com

frutas e hortaliças. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 65, n. 4, p. 1231-1238, 2013.

IBGE. **EMBRAPA Mandioca e Fruticultura 2016**. Disponível em:

<http://www.cnpmf.embrapa.br/Base de Dados/index_pdf/dados/brasil/maracuja/b1_maracuja.pdf> Acesso em: 02. out. 2017.

JAEKEL, L. Z.; RODRIGUES, R. da S.; SILVA, A. P. da. Avaliação físico-química e sensorial de bebidas com diferentes proporções de extratos de soja e de arroz. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas-SP, v. 30, n. 2, p. 342-348, 2010.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 711p.

KEENAN, D. F.; BRUNTON, N. P.; MITCHELL, M.; GORMLEY, R.; BUTLER, F. Flavour profiling of fresh and processed fruit smoothies by instrumental and sensory analysis. **Food Research International**, Canadá, Elsevier, v. 45, n. 1, p. 17-25. 2012.

LAMANTE, A. C. B.; DADA, M. A.; FURQUIM, M.; GRAVENA, C.; BELLARDE, F. B. LUCIA, F. D. Obtenção de geléia “diet” elaborada com suco de maracujá. **Revista Uniara**, Araraquara-SP, v. 9, n. 1, p. 189-197, 2005.

LEES, L. **Manual de análises de alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1969. 231p.

LONGO, G. **Influência da adição de lactase na produção de iogurtes**. 2006. 109 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Piauí. Teresina-PI, 2006.

MASCARENHAS, M. A. da. C. **Qualikefir**: avaliação da qualidade físico-química e sensorial em produtos derivados de kefir, leite e iogurte líquido natural. 2012. 144f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar da Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar. Campinas-SP, 2012.

MATTA, V. M. da.; RIBEIRO, L. de. O.; OLIVEIRA, D. R. de.; FREITAS, S. P. **Obtenção e caracterização físico-química de smoothie de juçara, banana e morango**. Comunicado Técnico, n. 225. EMBRAPA, 2017, 3p.

MATTAR, R.; MAZO, D. F. de C. Intolerância à lactose: mudança de paradigmas com a biologia celular. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, Manole, v. 56, n. 2, p. 230-236, 2010.

MERRILL, A. L.; WATT B. K. Energy value of foods: basis and derivation. Washington (DC): **United States Department of Agriculture**; 1973. Agriculture Handbook, n.74.

MOURA, S. C. S. R. de.; VISSOTO, F. Z.; BERBARI, S. A. G.; SOUZA, E. de. C. G.; TOTI, F. G. P.; ALVES JÚNIOR. Characterization and evaluation of stability of bioactive compounds in fruit *smoothies*. **Food Science and Technology**, v. 37, n. 2 p. 216-223. 2017.

MUNHOZ, C. L.; SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J.; SOARES-JÚNIOR, M. S. Extração de pectina de goiaba desidratada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas-SP, v. 30, n. 1, p. 1-7, 2010.

NUNES, M. A.; COSTA, A. S. G.; BARREIRA, J. C. M.; VINHA, A. F.; ALVES, R. C.; ROCHA, A.; OLIVEIRA, M. B. P. P. How functional foods endure throughout the shelf storage? Effects of packing materials and formulation on the quality parameters and bioactivity of smoothies. **Food Science and Technology**. v. 65, n. 1, p. 70-78. 2016.

NUNES, M. A. da. M. **Determinação da capacidade antioxidante e parâmetros físico-químicos em smoothies**: estabilidade ao longo do tempo de armazenamento. 2012. 95f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ciências Naturais da Faculdade de Ciências do Porto. Porto-Portugal, 2012.

PAIVA, Y. F.; XAVIER, L. E.; SOUZA, D. G.; CAVALCANTI, M. T.; GARCIA, E. F. Qualidade de bebida tipo *smoothie* de frutas tropicais. **Revista Higiene Alimentar**, v. 29, n. 242/243, p. 931-935, 2015.

PEREIRA, F. M.; KAVATI, R. Contribuição da pesquisa científica brasileira no desenvolvimento de algumas frutíferas de clima subtropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 33, n. 2, p. 092-108, 2011.

PEREIRA, M. C. S.; BRUMANO, L. P.; KAMIYAMA, C. M.; PEREIRA, J. P. F.; RODARTE, M. P.; PINTO, M. A. de O. Lácteos com baixo teor de lactose: uma necessidade para portadores de má digestão da lactose e um nicho de mercado. **Revista Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora-MG, v. 67, n. 389, p. 57-65, 2012.

PORTES, L. **Identificando as frutas para o desenvolvimento de smoothie para público infanto-juvenil**. 12. ed. São Paulo: IBRAF – Instituto Brasileiro de Frutas, 2009. 27p.

RAIMUNDO, K.; MAGRI, R. S.; SIMIONATO, E. M. R. S.; SAMPAIO, A. C. Avaliação física e química da polpa de maracujá congelada comercializada na região de Bauru. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 31, n. 2, p. 539-543, 2009.

ROSSETTO, B. P.; MORAES, F. F. de.; ZANIN, G. M. Determinação da atividade da enzima β -galactosidase por lactose do soro de queijo. **Biochemistry and Biotechnology Reports**, Londrina-PR, v. 1, n. 2, p. 28-32, 2012.

SANTOS, D. P. dos.; BARROS, B. de. C. V. Perfil higiênico sanitário de polpas de frutas produzidas em comunidade rural e oferecidas à alimentação escolar. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Curitiba-PR, v. 6, n. 2, p. 747-756, 2012.

SILVA, A. A. D.; CASTRO, D. F. A.; CHAVES, J. B.; PEREIRA, N. A.; CARVALHO, J. D. G. Elaboração e aceitabilidade de sorvete tipo caseiro sem lactose adicionado de polpa de acerola a partir de leite UHT. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 29, n. 242/243, p.816-820, 2015.

SILVA, C. J. da. **Desenvolvimento de preparo de fruta com massa base de casca de maracujá e aplicação em iogurte**. 2015. 76f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos da Escola de Engenharia Mauá do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia. São Caetano – SP, 2015.

SILVA, G. G.; LOPES, L. de A. Intolerância a lactose e galactosemia: importância dos processos metabólicos. **Revista Brazilian Journal of Surgery and clinical research** – BJSCR, Maringá-PR, v. 11, n. 4, p. 57-62, 2015.

SILVA, J. C. P. M.; VELOSO, C. M. **Manejo da qualidade do leite**. Aprenda Fácil. Viçosa: MG, v. 1, 2011. 181p.

SPADOTI, L. M.; ZACARCHENCO, P. B.; SILVA e ALVES, A. T. **Lácteos e Saúde**: sinopse dos textos e palestras. 1. ed. Campinas: ITAL, 2016, 121p.

STORCK, C. R.; NUNES, G. L.; OLIVEIRA, B. B. de.; BASSO, C. Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v. 43, n. 3, p. 537-545, 2013.

STROHECKER, R.; HENNING, H. M. **Análisis de vitaminas**: métodos comprobados. Madrid: Paz Montalvo, 1967, 428p.

TACO. **Tabela de composição de alimentos/ NEPA** – UNICAMP. 4 ed. ver. e ampl. – Campinas, 2011, 161p.

TORRES, J. K. F.; STEPHANI, R.; TAVARES, G. M.; CARVALHO, A. F.; COSTA, R. G. B.; SCHUCK, P.; PERRONE, I. T. Hidrólise da lactose e produção de leite em pó: aspectos tecnológicos. **Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora-MG, v. 71, n. 2, p. 94-105, 2016.

VALLILO, M. I.; GARBELOTTI, M. L.; OLIVEIRA, E. de.; LAMARDO, L. C. A. **Características físicas e químicas dos frutos do cambucizeiro (*Campomanesia phaea*)**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal-SP, v. 27, n. 2, p. 241-244, 2005.

ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ELABORAÇÃO DE BEBIDA TIPO SMOOTHIE SEM LACTOSE A BASE DE FRUTA.

Pesquisador: Edilene Ferreira da Silva

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 62936216.4.0000.5209

Instituição Proponente: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - *Campus Limoeiro do Norte*.

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.023.576

Apresentação do Projeto:

O presente trabalho tem por objetivo elaborar bebida tipo *smoothie* sem lactose a base de fruta. O leite in natura será adquirido em fazenda local de Teresina-PI, será acondicionado em caixa térmica e em seguida levado para o laboratório de processamento de produtos de origem animal. As frutas serão adquiridas em um mercado local e levadas também para o laboratório. Serão lavadas e higienizadas com água e hipoclorito de sódio, em seguida será feita a retirada da polpa e pasteurização. As formulações do *smoothie* serão três concentrações de polpa de fruta, sendo com 20%, 30% e 40%. O preparo será a partir da pasteurização do leite in natura, e logo depois a mistura do leite com a polpa e o açúcar, a homogeneização será por meio de liquidificador industrial. Após a homogeneização de todos os ingredientes a bebida será envasada em garrafas de 1000 mL, e armazenadas sob refrigeração até a realização das análises. Todas as análises seguirão a metodologia vigente no país. A análise sensorial será realizada com provadores não treinados, a partir dos 18 anos e de ambos os sexos. Os atributos aparência, odor, sabor, textura e impressão global, serão avaliados utilizando-se uma escala hedônica de nove pontos, contendo os termos definidos, situados entre “gostei muitíssimo” e “desgostei muitíssimo”, e um ponto intermediário, “indiferente”. Além disso, os provadores responderão sobre a “atitude de compra e frequência de consumo” do produto em questão. Para avaliação da atitude de compra será utilizada a escala estruturada de 5 (cinco) pontos, onde os termos definidos situam-se entre

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335

Bairro: Centro/Sul

UF: PI

Telefone: (86)3221-6658

Município: TERESINA

Fax: (86)3221-4749

CEP: 64.001-280

E-mail: comitedeeticauespi@hotmail.com



Continuação do Parecer: 2.023.576

“Certamente compraria” e “Certamente não compraria” e o ponto intermediário “Tenho dúvidas se compraria”. Os dados obtidos serão avaliados pela Análise de variância (ANOVA) e Teste de Tukey, utilizando o software ASSISTAT versão 7.7 beta, a fim de confirmar a significância estatística das diferenças entre as amostras ao nível de 5%.

Critério de Inclusão:

A pesquisa será realizada com pessoas a partir de 18 anos e de ambos os sexos, e as mesmas serão selecionadas por gostarem e consumirem bebida a base de leite e fruta.

Critério de Exclusão:

Não poderão participar da pesquisa pessoas que têm que não gostem de bebidas a base de leite e frutas, ou outras restrições mais severas.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Desenvolver uma bebida tipo *smoothie* sem lactose e com adição de polpa de fruta. Objetivo

Secundário:

Elaborar bebida tipo *smoothie* sem lactose com diferentes concentrações de polpa de fruta; Realizar a caracterização físico-química das matérias-primas e das formulações desenvolvidas; Realizar análises microbiológicas das matérias-primas e das formulações desenvolvidas; Identificar a preferência entre as formulações através da avaliação sensorial; Verificar qual a concentração de polpa de fruta na bebida foi melhor aceitação; Avaliar a estabilidade da bebida formulada, por parâmetros físico-químicos e microbiológicos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

A presente pesquisa trará riscos para as pessoas que possuem algum tipo de alergia ou

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335

Bairro: Centro/Sul

UF: PI

Telefone: (86)3221-6658

Município: TERESINA

Fax: (86)3221-4749

CEP: 64.001-280

E-mail: comitedeeticauespi@hotmail.com



Continuação do Parecer: 2.023.576

intolerância por consumo de leite ou às frutas presentes na bebida, sendo assim, estes não poderão participar desta pesquisa. Não poderá participar também pessoas que se sentirem afetadas e /ou constrangidas na dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual, ficando o mesmo livre para participar ou não.

Forma de assistência junto aos riscos:

Caso algum participante sinta algum sintoma decorrido do consumo da bebida, seja no momento do consumo (imediato) ou algum tempo depois (tardio), a responsável pela pesquisa encaminhará o mesmo para o setor médico da própria instituição que está sendo realizada a pesquisa, e arcará com as despesas necessárias para a recuperação do mesmo, como medicamentos e o que for necessário para o bem está do participante.

Benefícios:

Tendo em vista o alto valor nutritivo do leite, bem como a inserção de frutas e um produto sem lactose no mercado, os resultados desta pesquisa podem ser utilizados como ferramenta de incentivo a alimentação saudável e de qualidade a população.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa viável e de grande alcance social.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os documentos obrigatórios foram apresentados, inclusive a pendência gerada anteriormente, A pendência anterior era estabelecer os riscos e forma de assistência no texto do projeto, tal qual estava no TCLE.

Recomendações:

APROPRIAR-SE da Resolução CNS/MS 466/12 (que revogou a Res. 196/96) e seus complementares que regulamenta as Diretrizes Éticas para Pesquisas que Envolvam Seres Humanos.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

De acordo com a análise, conforme a Resolução CNS/MS Nº466/12 e seus complementares, o presente projeto de pesquisa apresenta o parecer APROVADO por apresentar todas as solicitações indicadas na versão anterior.

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335

Bairro: Centro/Sul

CEP: 64.001-280

UF: PI

Município: TERESINA

Telefone: (86)3221-6658

Fax: (86)3221-4749

E-mail: comitedeeticauespi@hotmail.com



Continuação do Parecer: 2.023.576

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_837830.pdf	30/03/2017 15:50:39		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDissertacao.doc	30/03/2017 15:50:19	Edilene Ferreira da Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEEDILENE.doc	06/03/2017 09:57:04	Edilene Ferreira da Silva	Aceito
Outros	coletadedados_doc.doc	03/02/2017 23:12:41	Edilene Ferreira da Silva	Aceito
Outros	Termodeconsentimentodeutilizaçãodosdados.doc	03/02/2017 23:11:36	Edilene Ferreira da Silva	Aceito
Outros	Formaderecrutamentodosparticipantes.doc	03/02/2017 22:58:00	Edilene Ferreira da Silva	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracaodecompromissofinal.pdf	05/12/2016 15:42:30	Edilene Ferreira da Silva	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracaodeinfraestrutura.pdf	05/12/2016 15:41:02	Edilene Ferreira da Silva	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostofinal.pdf	05/12/2016 15:40:00	Edilene Ferreira da Silva	Aceito
Orçamento	ORCAMENTODOPROJETO.doc	05/12/2016 12:43:21	Edilene Ferreira da Silva	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMADEEXECUCAO.doc	05/12/2016 12:43:03	Edilene Ferreira da Silva	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

TERESINA, 19 de Abril de 2017

Assinado por:
LUCIANA SARAIVA E SILVA
(Coordenador)

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335

Bairro: Centro/Sul

UF: PI

Telefone: (86)3221-6658

Município: TERESINA

Fax: (86)3221-4749

CEP: 64.001-280

E-mail: comitedeeticauespi@hotmail.com

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO PARA PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA “Elaboração de bebida tipo *smoothie* à base de leite delactosado e polpas de goiaba e maracujá” (De acordo com a RESOLUÇÃO Nº 466, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2012 do Conselho Nacional de Saúde).

Eu, _____, declaro, para os devidos fins, ter sido devidamente informado acerca dos procedimentos experimentais envolvidos, acordando deste modo, conscientemente, em fornecer a minha participação, sendo a mesma voluntária e podendo ser retirada a qualquer momento durante a pesquisa. Declaro, ainda, estar consciente dos possíveis riscos e benefícios decorrentes da minha participação na pesquisa “Elaboração de bebida tipo *smoothie* à base de leite delactosado e polpas de goiaba e maracujá”, sob responsabilidade da pesquisadora: Edilene Ferreira da Silva, Mestranda em Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – *Campus* Limoeiro do Norte.

Objetivo: Elaborar bebida tipo *smoothie* à base de leite delactosado com quatro diferentes concentrações de polpa de fruta.

Informações Básicas do Projeto

Riscos: A presente pesquisa trará riscos para as pessoas que possuem algum tipo de alergia ou intolerância ao consumo de leite ou às frutas presentes na bebida. Sendo assim, estes não poderão participar desta pesquisa. Não poderão participar também pessoas que se sentirem afetadas e/ou constrangidas na dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual, ficando as mesmas livres para participar ou não.

Forma de assistência junto aos riscos: caso algum participante sinta algum sintoma decorrido do consumo da bebida, seja no momento do consumo (imediato) ou algum tempo depois (tardio), a responsável pela pesquisa encaminhará o mesmo para o setor médico da própria instituição em que está sendo realizada a pesquisa e arcará com as despesas necessárias para a recuperação do mesmo, como medicamentos e o que for necessário para o bem-estar do participante.

Benefícios: Tendo em vista o alto valor nutritivo do leite, bem como a inserção de frutas e um produto sem lactose no mercado, os resultados desta pesquisa podem ser utilizados como ferramenta de incentivo à alimentação saudável e de qualidade da população.

Privacidade: Os dados coletados para o estudo serão considerados confidenciais e usados estritamente para fins de pesquisa. Minha identidade será mantida em segredo de acordo com o que a lei permite.

Direito de recusa ou desistência: A participação no estudo é totalmente voluntária, sendo livre a recusa em tomar parte ou abandonar a pesquisa a qualquer momento.

Contato com o pesquisador: para esclarecimento de dúvidas ou reclamações, entrar em contato com:

Edilene Ferreira da Silva – telefone: (86) 99451-4909

Endereço eletrônico: silvaedilene16@hotmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí *Campus* Teresina Central

Endereço: 197, R. Quintino Bocaiúva, 93 - Centro (Sul), Teresina - PI, 64002-370

Telefone: (86) 3215-5200

Comitê de Ética e Pesquisa CEP / UESPI

Endereço: Olavo Bilac, 2335 Centro- Teresina - PI

Telefone: 86 3221 6658

86 3221 4749

E-mail: comitedeeticauesp@hotmail.com

Recebi uma cópia do presente termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer dúvidas.

Local: _____

Data: ____/____/____

Assinatura

APÊNDICE B – FICHA TESTE DE ANÁLISE SENSORIAL
TESTE DE ESCALA HEDÔNICA, INTENÇÃO DE COMPRA E FREQUÊNCIA DE CONSUMO

Nome: _____ Data: ____/____/____

SEXO: () Masculino () Feminino

ESTUDOS: () Técnico () Graduação () Pós () Incompleto () Completo

FAIXA ETÁRIA: () 18-25 anos () 26-35 anos () 36-45 anos () 46-55 anos () 56-65 anos

Você está recebendo três amostras de uma bebida tipo *smoothie* à base de leite delactosado e polpas de goiaba e maracujá. Por favor, avalie cada amostra e utilize a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou das amostras em relação à impressão global, aparência, cor, aroma e sabor. Prove as amostras da esquerda para a direita.

9 – Gostei extremamente

8 – Gostei muito

7 – Gostei moderadamente

6 – Gostei ligeiramente

5 – Não gostei, nem desgostei

4 – Desgostei ligeiramente

3 – Desgostei moderadamente

2 – Desgostei muito

1 – Desgostei extremamente

Amostras	Impressão global	Aparência	Cor	Aroma	Sabor

Em relação às amostras já apresentadas e avaliadas anteriormente, por favor, expresse sua “intenção de compra” de acordo com a escala abaixo.

5 – Certamente compraria

4 – Provavelmente compraria

3 – Tenho dúvida

2 – Provavelmente não compraria

1 – Certamente não compraria

AMOSTRAS	INTENÇÃO DE COMPRA

Em relação à frequência de consumo, marque a opção que indica seu consumo médio de bebida à base de leite e fruta.

() Sempre (quase todo dia)

() Muito (pelo menos 4 vezes por semana)

() Moderado (pelo menos 2 vezes por semana)

() Pouco (1 vez por mês)

() Quase nunca (uma vez por mês)

Comentários: _____
