

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

**LAURA BEATRIZ DOS SANTOS DOMINGOS**

**ELABORAÇÃO DE LEITE FERMENTADO CAPRINO DO  
TIPO FILMJÖLK ADICIONADO DE GELEIA DE MORANGO  
(*Fragaria vesca*)**

CUITÉ – PB

2018

LAURA BEATRIZ DOS SANTOS DOMINGOS

**ELABORAÇÃO DE LEITE FERMENTADO CAPRINO DO TIPO FILMJÖLK  
ADICIONADO DE GELEIA DE MORANGO (*Fragaria vesca*)**

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

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Msc. Jéssica Lima de Morais  
Co-orientador: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Elieidy Gomes de Oliveira.

CUITÉ – PB

2018

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

D671e Domingos, Laura Beatriz dos Santos.

Elaboração de leite fermentado caprino tipo filmjolk, adicionado de geléia de morango (fragaria vesca) . / Laura Beatriz dos Santos Domingos. - Cuité: CES, 2018.

69 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) - Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2018.

Orientadora: Jéssica Lima de Moraes.

Coorientadora: Maria Elieidy Gomes de Oliveira.

1. Leite caprino. 2. Iogurte. 3. Morango. 4. Alimentos funcionais. I. Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 637.1

LAURA BEATRIZ DOS SANTOS DOMINGOS

**ELABORAÇÃO DE LEITE FERMENTADO CAPRINO DO TIPO FILMJÖLK  
ADICIONADO DE GELEIA DE MORANGO (*Fragaria vesca*)**

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

Aprovado em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Msc. Jéssica Lima de Morais  
Universidade Federal de Campina Grande  
Orientadora

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Elieidy Gomes de Oliveira  
Universidade Federal da Paraíba  
Co-orientadora

---

Prof<sup>a</sup>. Msc. Ana Paula de Mendonça Falcone  
Universidade Federal da Paraíba  
Examinador Externo

Cuité-PB

2018

Ao amor da minha vida, nesta e nas outras que virão, *Laura dos Santos Pereira (in memoriam)*, luz da minha vida, razão de tudo.

**Dedico**

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por tanto, por ser abrigo, por ser meu norte, minha fortaleza. Por ter sido tanto, mesmo sabendo que eu fui pouco. A Ele, toda honra e glória.

A Virgem Maria, minha Mãe, presente em todos os momentos da minha vida, me guiando por todos os caminhos. Sua presença sempre foi e sempre será sentida.

A minha tia, Hilda Pereira dos Santos, que acima de tudo, é minha mãe. Esteve comigo do começo ao fim, a ela, eu dedico tudo o que sou tudo o que tenho tudo o que serei.

A minha mãe biológica, Alaíne Patrícia dos Santos, por estar sempre comigo, me ajudando nesta caminhada e me encorajando sempre a seguir em frente, devo mais que o mundo a você.

Ao meu padrasto, Luiz Antônio de Araújo, por ter sido um verdadeiro pai para mim. Estando sempre presente, segurando sempre minha mão.

Aos meus irmãos, Matheus Davi, Maria Clara e Samuel, por serem partes essenciais em minha vida.

Ao meu pai, José Domingos da Silva Neto, que mesmo ausente fisicamente sempre se fez presente.

As minhas irmãs de alma e de vida, Isabela Dantas Oliveira e Kácia Delane, por terem sido muito mais do que duas amigas, por terem sido muito mais que duas colegas, mas por serem anjos enviados por Deus, por me acolherem e me ajudarem a ser o que sou hoje. Por ser minha melhor parte, todo o meu amor a vocês.

Ao meu namorado, Cayo Lamarq, por tudo que representa em minha vida, por ser meu melhor amigo e, tantas vezes, meu porto seguro, você é parte essencial e insubstituível em minha jornada.

Às minhas amigas, Fernanda Augusta e Catarina Medeiros, por serem minhas irmãs e minha família em Cuité, que com muito amor me ajudaram a trilhar os caminhos acadêmicos.

Às minhas amigas Carla Heloisa e Keicy Priscilla, por serem pessoas essenciais em minha vida, por estarem comigo desde o início. Vocês são insubstituíveis.

Ao meu eterno grupo, Anna Virginia, Bruno Barbosa, Rafaella Costa e Jussara Almeida, obrigada por nunca ter deixado que nos separássemos.

À minha amiga, Juliete Oliveira, por ser tudo de mais lindo que Deus enviou para mim, por ser mais que uma companheira de laboratório.

À minha amiga, Francisca Hitala, por estar sempre comigo, por nunca ter me deixado sozinha, obrigada por tanto suporte e amor.

À minha mãe dentro da universidade, Elieidy Gomes, obrigada por ser mais que uma professora, obrigada por ter me aberto portas e me mostrado que eu posso ser muito mais do que eu imagino. Obrigada por estar comigo desde o nosso primeiro encontro e mesmo na distância se fazendo presente em minha vida. Você é uma parte de mim que não consigo expressar, seu nome me faz sentir pura gratidão. Obrigada por tanto!

À minha orientadora, Jéssica Moraes, por ter me mostrado que eu não estava sozinha, por ser uma verdadeira amiga e me mostrado o caminho certo a trilhar.

À Ana Cristina, por ser uma pessoa tão boa para comigo, por estar sempre presente em minha vida, me apoiando, me guiando e sendo meu norte.

À minha professora e amiga, Ana Paula, por ser uma pessoa de bom coração e me acolher nos momentos de alegrias e dificuldades.

A todas as pessoas que me ajudaram nesta pesquisa, direta ou indiretamente, a todos os funcionários do laboratório e, principalmente, a Carlos, por ter me mostrado que tudo pode vir a dar certo.

À professora Vanessa Bordin, por ter sido um anjo enviado por Deus para a o CES, e em tão pouco tempo, por ter feito tanto em minha jornada.

*“Lembrem-se da minha ordem: ‘Seja forte e corajoso! Não fique desanimado, nem tenha medo, porque eu, o Senhor, seu Deus, estarei com você em qualquer lugar para onde você for’”.*

*(Josué, 1:9)*

## RESUMO

DOMINGOS, L. B. S. **ELABORAÇÃO DE LEITE FERMENTADO CAPRINO DO TIPO FILMJÖLK ADICIONADO DE GELEIA DE MORANGO (*Fragaria vesca*)**. 2018. 69f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2018.

A utilização do leite caprino na tecnologia de novos produtos vem se mostrando uma alternativa viável para o seu consumo, pensando nisso, neste estudo foi desenvolvido um leite fermentado caprino, do tipo Filmjölkk, adicionado de geleia de morango a fim de melhorar as características sensoriais e ainda agregar valor ao produto final. O presente trabalho teve como objetivo elaborar formulações de leite fermentado caprino, do tipo Filmjölkk, adicionado de geleia de morango (*Fragaria vesca*) e avaliar seus aspectos físico-químicos e sensoriais. Para tanto foram elaboradas três formulações de leite fermentado considerando as diferentes proporções de geleia de morango e foram denominadas: LFC (leite fermentado caprino - controle), contendo a cultura convencional *starter* composta por *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* e *Leuconostoc mesenteroides* subs. *mesenteroides*; LF10% contendo a cultura *starter* e 10% da geleia de morango *Fragaria vesca* e LF15%, contendo a cultura *starter* e 15% da geleia de morango. Foram armazenadas em temperatura de refrigeração ( $4 \pm 1$  °C) e posteriormente submetidas às análises físico-químicas e sensoriais. Todas as formulações testadas apresentaram bons resultados, considerando que, na caracterização físico-química, os mesmos estavam dentro das legislações vigentes, a exemplo dos teores de acidez e de proteína. Quanto à análise sensorial, os atributos aparência e cor atingiram melhores notas, mas, no geral, as amostras que apresentavam geleia de morango estas se sobressaíram, em relação ao leite fermentado controle, onde as notas atribuídas estiveram entre os termos hedônicos: “nem gostei/nem desgostei” a “gostei ligeiramente”. Contudo, se faz necessário a produção de novos estudos, a fim de se obter melhores características sensoriais. Desta forma, os leites fermentados desenvolvidos a partir do leite caprino e adicionados de geleia de morango, podem ser utilizados como opção para o consumo e aproveitamento desta matéria-prima. Favorecendo o acesso e, conseqüentemente, agregando valor econômico a este tipo de produto.

**Palavras-chaves:** Leite de Cabra. Iogurte. Morango. Alimentos Funcionais.

## ABSTRACT

DOMINGOS, L. B. S. **PREPARATION OF FILMJÖLK FERMENTED GOAT MILK ADDED FROM STRAWBERRY JELLY (*Fragaria vesca*)**. 2018. 69f. Completion of course work (Undergraduate Nutrition) - Federal University of Campina Grande, 2018.

The use of goat milk in new product technology is proving to be a viable alternative for its consumption. In this study, a fermented goat milk of the type Filmjök, added with strawberry jelly, was developed in order to improve the sensorial and still add value to the final product. The present work aimed to elaborate formulations of goat fermented milk of the type Filmjök, added with strawberry jelly (*Fragaria vesca*) and to evaluate its physical-chemical and sensorial aspects. Three formulations of fermented milk were elaborated considering the different proportions of strawberry jelly and were denominated: LFC (fermented goat - control milk), containing the conventional starter culture composed of *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* and *Leuconostoc mesenteroides* subs. *mesenteroides*; LF10% containing the starter culture and 10% of strawberry jelly *Fragaria vesca* and LF15%, containing the starter culture and 15% of the strawberry jelly. They were stored at refrigeration temperature ( $4 \pm 1$  °C) and later submitted to physical-chemical and sensorial analyzes. All formulations tested showed good results, considering that, in the physicochemical characterization, they were within the current legislation, such as acidity and protein content. As for the sensorial analysis, the attributes appearance and color reached better grades, but, in general, the samples that presented strawberry jelly these were outstanding, in relation to the fermented control milk, where the assigned scores were among the hedonic terms: "neither liked nor disliked" to "liked slightly ". However, it is necessary to produce new studies in order to obtain better sensory characteristics. In this way, fermented milks developed from goat's milk and added with strawberry jelly can be used as an option for the consumption and use of this raw material. Favoring access and, consequently, adding economic value to this type of product.

**Key-words:** Goat milk. Yogurt. Strawberry. Functional Foods.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** Delineamento experimental.
- Figura 2** Fluxograma de ativação da cultura *starter* para a produção do leite fermentado.
- Figura 3** Fluxograma do processamento do produto.
- Figura 4** Fluxograma de processo de elaboração da geleia de morango (*Fragaria vesca*).

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** Valores médios das análises físico-químicas realizadas com leite fermentado caprino do tipo “Filmjök” adicionado de diferentes concentrações de geleia de morango.
- Tabela 2** Valores médios da análise física de geleia do morango.
- Tabela 3** Escores médios dos testes de aceitação sensorial e de intenção de compra realizados com leites fermentados caprinos do tipo “Filmjök” adicionados de diferentes concentrações de geleia de morango.
- Tabela 4** Distribuição das notas de acordo com a ordenação de preferência geral pelos provadores (n=61) na análise sensorial de leites fermentados caprinos do tipo “Filmjök” adicionados de diferentes concentrações de geleia de morango.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANOVA – Análise de variância

ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária

AOAS – Annals of Applied Statistics

Aw – Atividade de Água

BAL – Bactérias do Ácido Lático

CES - Centro de Educação e Saúde

CNS - Conselho Nacional de Saúde

EST – Extrato Seco Total

et al.- e outros

FAO/WHO - Organização das Nações Unidas

FDA - Food and Drug Administration

G – Grama

GRAS - Geralmente reconhecido como seguro

LABROM - Laboratório de Bromatologia

LASA - Laboratório de Análise Sensorial

LF10% - Leite Fermentado Adicionado com 10% de Geleia de Morango

LF15% - Leite Fermentado Adicionado com 15% de Geleia de Morango

LFC – Leite Fermentado Controle

LOG - Logaritmo

LTA - Laboratório de Tecnologia de Alimentos

mg – Miligramas

min – Minuto

mL – Mililitro

Nº - Número

°C – Graus Celsius

OMGE -

OMS - Organização Mundial de Saúde

PB – Paraíba

pH – Potencial hidrogeniônico

RMF - Resíduo Mineral Fixo

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TGI – Trato Gastrointestinal

UFC – Unidade Formado de Colônia

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande

## LISTA DE SÍMBOLOS

% - Por cento

$\geq$  - Maior ou igual

$^{\circ}\text{C}$  - graus *Celcius*

g – grama

< - Menor que

$\pm$  - Mais ou menos

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	17
<b>2 OBJETIVOS</b>	19
2.1 OBJETIVO GERAL	19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	20
3.1 LEITE CAPRINO E A CAPRINOCULTURA NO BRASIL	20
3.2 INTOLERÂNCIA A LACTOSE E LEITE DE CABRA	21
3.3 ALIMENTOS FUNCIONAIS	22
3.3.1 PROBIÓTICOS	24
3.3.2 <i>Lactococcus lactis subsp. cremoris</i>	25
3.3.3 <i>Leuconostoc mesenteroides subs. mesenteroides</i>	26
3.4 LEITE FERMENTADO	28
3.6 GELEIA	29
3.7 MORANGO	31
<b>4 METODOLOGIA</b>	33
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	33
4.2 LOCAL DE EXECUÇÃO	33
4.3 AQUISIÇÃO DA MATÉRIA PRIMA	33
4.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	33
4.5 ELABORAÇÃO DA GELEIA DE MORANGO	35
4.6 ELABORAÇÃO DO LEITE FERMENTADO	36
4.7 ANÁLISES LABORATORIAIS	38
4.7.1. ANÁLISE FÍSICA E FÍSICO QUÍMICA DA GELEIA	38
4.7.2 ANÁLISE FÍSICA E FÍSICO-QUÍMICA	38
4.8 ANÁLISE SENSORIAL	38
4.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA	40
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	41
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	49
<b>REFERÊNCIAS</b>	50
<b>APÊNDICE</b>	62

<b>APENDICE A - Formulário de Avaliação Sensorial – Teste de Aceitação e Intenção de Compra.....</b>	<b>63</b>
<b>APÊNDICE B - Formulário de Ordenação Preferência.....</b>	<b>64</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>65</b>
<b>ANEXO A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXO B – Parecer do Comitê de Ética.....</b>	<b>68</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A sociedade vive em um ritmo cada vez mais acelerado e devido às mudanças dos hábitos alimentares e do estilo de vida, surgem diferentes problemas de saúde. Dessa forma, os alimentos saudáveis com propriedades funcionais são uma excelente alternativa para melhorar a qualidade de vida, proporcionar bem-estar e prevenir doenças. Neste contexto, observa-se um número crescente de pessoas em busca de uma alimentação saudável, de alimentos funcionais, com elevada concentração de fibras e teores reduzidos de gorduras e de açúcares (SAAD et al., 2013).

Segundo a portaria nº 398 de 30/04/1999 da Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA), alimento funcional é todo aquele alimento ou ingrediente que, além de possuir funções nutricionais básicas, quando consumido como parte da dieta usual, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde.

Pensando nisso, o leite caprino é um tipo de alimento funcional, que pode ser introduzido na alimentação habitual, por diversos fatores, dentre eles, seu elevado valor biológico e qualidades nutricionais que chegam a serem superiores ao do leite bovino, devido a sua alta digestibilidade e valor nutricional, bem como suas características terapêuticas e dietéticas, a exemplo dos ácidos graxos de cadeia média de alta qualidade, e das proteínas mais absorvíveis (PARK et al., 2007; FONSECA et al., 2013; OLALLA et al., 2009). Tais características enquadram o leite caprino na categoria de alimento funcional, ou seja, além de nutrir, é um produto que oferece benefícios à saúde de quem o consome (DIBBERN, 2014).

O leite de cabra é amplamente utilizado na elaboração de leites fermentados e outros produtos lácteos (COSTA et al., 2013). De acordo com Brasil (2007), entende-se por Leite Fermentado ou Cultivado o produto cuja fermentação se realiza com um ou vários dos seguintes cultivos: *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium* sp., *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e/ou outras bactérias ácido-lácticas que, por sua atividade, contribuem para a determinação das características do produto final.

Assim, o consumo do leite fermentado irá causar uma colonização equilibrada, com quantidade elevada de probióticos no cólon do intestino, mantendo um

ambiente adverso aos patógenos que poderiam se instalar nessa região. Uma microbiota intestinal saudável e equilibrada resulta em um desempenho normal das funções fisiológicas, assegurando melhoria da qualidade de vida (OLIVEIRA; SILVA, 2011). Entretanto, o sabor característico do leite caprino com a acidez típica do leite fermentado pode vir a apresentar um sabor intenso restringindo a sua aceitação por consumidores (GOMES et al., 2013), o que pode ser atenuado com a adição de novos ingredientes, a exemplo da geleia de morango.

O morango (*Fragaria vesca*) é consumido em muitos países por apresentar características sensoriais atrativas e nutricionais bem definidas (GIMENEZ; ANDRIOLO; GODOI, 2008), sendo assim, muito valorizados na comercialização que pode ser na forma in natura ou processados (MADALI et al., 2007). Os morangos são uma rica fonte de compostos nutritivos incluindo minerais, vitaminas, ácidos graxos, fibras e metabólitos secundário, como os polifenóis, que são os mais difundidos, sendo um dos compostos bioativos de maior interesse, nesta fruta (GIAMPIERI et al., 2012).

Além disso, o morango é rico em vitamina C, uma vitamina hidrossolúvel, de extrema importância para o organismo humano, encontrada em frutos cítricos (HAERTEL, 2013). Essa vitamina desempenha um papel importante na produção e manutenção de partes do organismo, como no desenvolvimento e regeneração dos músculos, pele, dentes e ossos, formação do colágeno, regulação da temperatura corporal, produção de diversos hormônios e no metabolismo em geral (NASCIMENTO, et al., 2014).

Visando o interesse atual por alimentos mais saudáveis, nutritivos e saborosos, e pensando na importância de alimentos lácteos para a nutrição humana, além da necessidade de encontrar alternativas tecnológicas que proporcionem o emprego do leite de cabra e do morango, este estudo tem por finalidade mostrar a utilização desses dois alimentos para a elaboração de leite fermentado, do tipo filmjöl, adicionado de geleia do morango (*Fragaria vesca*) avaliando sua aceitabilidade, a fim de aumentar o consumo desses alimentos pela população e, conseqüentemente, agregar valor econômico ao leite caprino.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVO GERAL

Elaborar formulações de leite fermentado caprino, do tipo filmjök, adicionado de geleia de morango (*Fragaria vesca*) e avaliar seus aspectos físico-químicos e sensoriais.

### 2.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS

- ✓ Elaborar formulações de leite fermentado caprino, do tipo filmjök, em diferentes concentrações geleia de morango (*Fragaria vesca*);
- ✓ Analisar as características físico-químicas dos produtos elaborados;
- ✓ Avaliar as características sensoriais dos produtos elaborados.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 LEITE CAPRINO E A CAPRINOCULTURA NO BRASIL

O leite caprino é conhecido como um alimento completo para a nutrição humana, rico em proteínas de alto valor biológico, ácidos graxos essenciais, assim como, vitaminas e minerais, utilizado há décadas como auxiliar no tratamento em alergias ao leite bovino, anemias e desnutrição, utilizado em lactentes, devido à boa tolerância e bom crescimento ponderal (JUNIOR et al., 2016; SILVA, 2009).

O Brasil é o maior produtor de leite de cabra da América do Sul, com cerca de 148.000 toneladas/ano (FAO, 2011). Segundo o último censo, esta produção está concentrada principalmente nos estados das regiões nordeste, sul e sudeste, em mais de 18 mil estabelecimentos, sendo que cerca de mil desses estabelecimentos encontram-se na região Sul (IBGE, 2006).

Caprinos estão distribuídos por todos os continentes, com maior concentração nos países em desenvolvimento. De acordo com dados da FAO (2015), em 2014, no cenário mundial, o rebanho mundial de caprinos detinha em torno de 1 bilhão de cabeças. O Brasil possui o 22º rebanho mundial de caprinos com 8.851.879 cabeças (IBGE, 2014).

A criação de caprinos se apresenta como uma das atividades mais viáveis para as condições do semiárido brasileiro onde os índices pluviométricos são baixos e de distribuição irregular. Nos últimos anos a caprinocultura leiteira vem assumindo um importante papel no agronegócio brasileiro, deixando de ser uma atividade de subsistência e passando a ser uma atividade de grande importância socioeconômica, principalmente para a região Nordeste (SOUZA et al., 2011).

O leite caprino possui melhor digestibilidade e é de grande valor nutricional (BERGILLOS-MECA et al., 2013; NAVARRO-ALARCÓN et al., 2011). Fornece ácidos graxos de cadeia média de alta qualidade, além de possuir proteínas mais absorvíveis, em comparação com o leite de vaca (OLALLA et al., 2009). O tamanho reduzido e a fácil digestão dos glóbulos de gordura proporcionam uma coalhada fina, macia e com perfeita digestão em um curto espaço de tempo, permitindo assim

elevada digestibilidade do leite caprino pelo organismo humano. Além disso, proporciona maiores quantidades de alguns minerais, como o cálcio (Ca), zinco (Zn) e magnésio (Mg), e altamente disponível Ca e fósforo (P), e favorece a melhor absorção do ferro (Fe) e a sua deposição no alvo órgãos (LÓPEZ-ALIAGA et al., 2009).

Para Brasil (2000), o aspecto do leite de cabra deve ser líquido ou, quando for o caso, congelado; a cor deve ser branca e o odor e sabor característicos. O odor deve ser suave e o sabor adocicado e agradável. Não deve haver a presença de grumos, sendo de aspecto limpo.

Suas características, em especial o aroma diferente dos demais leites, pode ser um dos fatores responsáveis pela sua baixa aceitabilidade quando comparado ao leite bovino. Apesar disso, esse tipo de leite tem desempenhado importante papel na nutrição humana, bem estar e sobrevivência no mundo. Diante do maior acesso as informações técnicas e científicas, que têm ressaltado a importância do leite de cabra na alimentação humana e o potencial produtivo desse rebanho, houve um aumento da conscientização do consumo desse tipo de leite. (RIBEIRO; RIBEIRO, 2010).

Embora a tecnologia para a utilização comercial do leite caprino na elaboração de derivados venha sendo pesquisada, ainda é incipiente; há necessidade de mais pesquisas a fim de tornar a indústria do leite caprino mais desenvolvida e competitiva como a do leite bovino. Este desenvolvimento pode assegurar que os produtores de leite caprino obtenham um valor adequado para o seu produto, especialmente em áreas onde só é possível a criação de caprinos (PANDYA; GHODKE, 2007).

### 3.2. INTOLERÂNCIA À LACTOSE E LEITE DE CABRA

A composição nutricional do leite de cabra é em média mais elevada do que a do leite bovino, exceto no teor de lactose, que é menor, o que não pode ser considerado uma solução alimentar para pessoas que sofrem de intolerância à lactose (SILANIKOVE et al., 2010). Além do baixo teor de lactose, essa lactose presente no leite de cabra apresenta composição molecular diferente da lactose encontrada em leite bovino (SILVA, 2013).

A lactose é um dissacarídeo livre encontrado naturalmente no leite, sendo que sua concentração pode variar dependendo da espécie do mamífero. Os leites de vaca e de cabra contêm de 4,5% até 4,8% de lactose. Este açúcar é responsável por 40% da energia consumida durante a fase de amamentação, porém para que a lactose seja convertida em energia é necessário que sua molécula seja hidrolisada em monossacarídeos, D-glicose e D-galactose, pois o intestino delgado somente absorve monossacarídeos. É no intestino delgado que está presente a enzima lactase, responsável pela hidrólise da lactose em duas moléculas de monossacarídeos (FENNEMA; DAMODARAN; PARKIN, 2010).

Cerca de 80 % da população mundial possui intolerância a lactose. No Brasil um estudo demonstrou que 27 milhões de habitantes possuem algum grau de intolerância a lactose, em sua maioria por determinação genética (GASPARIN; TELES; ARAÚJO, 2010).

No geral, as intolerâncias aparecem da incapacidade bioquímica do corpo para digerir, absorver e metabolizar um componente específico. No caso do leite, a intolerância à lactose (IL) é a incapacidade do organismo de digerir a lactose, devido à ausência total ou parcial de uma enzima especializada nesta ação chamada lactase (GASPARIN; TELES; ARAÚJO, 2010). Outro fator que causa a intolerância à lactose é a chamada deficiência secundária da lactase, que é causada por alterações nas microvilosidades do intestino, oriundas de doenças como gastroenterite, desnutrição e doença celíaca, por exemplo, (GASPARIN; TELES; ARAÚJO, 2010).

Não foram encontradas informações relevantes que comprovem a substituição do leite e derivados de vacas por similares de origem caprina. No segmento de derivados lácteos de origem caprina a afirmativa dispersa a favor do seu uso por indivíduos alérgicos ou intolerantes à lactose e apresenta opiniões científicas opostas; é conveniente explicitar que a alergia e a intolerância à lactose são problemas distintos e que existem alguns produtos lácteos com teor de lactose reduzido adequados para consumo moderado de pessoas com pequeno grau de intolerância à lactose (ROHENKOHL et al., 2011).

Dessa forma, a demanda do leite de cabra e de seus subprodutos é fundamentalmente devido ao potencial que eles têm para substituir os produtos lácteos de origem bovina na dieta (RODRIGUEZ; CRAVERO; ALONSO, 2008).

Podendo então ser uma alternativa viável para o consumo de lácteos por intolerantes.

### 3.3. ALIMENTOS FUNCIONAIS

O desenvolvimento de novos produtos alimentícios torna-se cada vez mais desafiador, à medida que procura atender à demanda dos consumidores por produtos que, concomitantemente, sejam saudáveis e atrativos. Conseqüentemente, a alimentação de indivíduos com estilo de vida saudável tende a ser um ato prazeroso e que, ao mesmo tempo, visa a saúde e o bem estar (BURITI; KOMATSU; SAAD, 2008). Atualmente, a busca por alimentos mais saudáveis está envolver, principalmente, os alimentos funcionais.

Alimentos esses que, além de fornecerem a nutrição básica, promovem a saúde e/ou que possuem potencial para promover a saúde por meio de mecanismos não previstos pela nutrição convencional, sendo que esse efeito restringe-se à promoção da saúde e não à cura de doenças, devendo ser seguro para consumo sem a supervisão médica (GRANATO et al., 2010).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) aprovou uma Lista de Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e/ou de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos (BRASIL, 2008). Nessa lista, constam as alegações e os requisitos específicos dos seguintes ingredientes alimentícios: ácidos graxos (ômega 3), carotenoides (licopeno, luteína e zeaxantina), fibras alimentares ( $\beta$ -glucana, dextrina resistente, frutooligossacarídeo - FOS, goma guar parcialmente hidrolisada, inulina, lactulose, polidextrose, psillium ou psyllium e quitosana), fitoesteróis, polióis (manitol, xilitol e sorbitol), probióticos e proteínas de soja (concentrado proteico de soja, isolado proteico de soja, proteína texturizada de soja) (CASAROTTI, 2013).

Os probióticos são os principais componentes bioativos de produtos lácteos fermentados funcionais, numerosos indicadores econômicos mostram que produtos adicionados de probióticos ainda estão na vanguarda da inovação no setor de alimentos funcionais (CHAMPAGNE, 2009). No entanto, diversos outros ingredientes, tais como os prebióticos, podem ser aplicados na elaboração de produtos lácteos funcionais, atendendo às exigências do mercado consumidor por alimentos nutritivos e saudáveis (CASAROTTI, 2013).

De forma que possa exercer suas propriedades funcionais, os probióticos devem alcançar diferentes partes do trato gastrointestinal (TGI) de forma ativa e viável. Portanto, é importante que esses microrganismos estejam viáveis e ativos durante o seu consumo, para que os benefícios à saúde possam ser obtidos (COSTA, 2014). Ainda não se há um consenso sobre a quantidade mínima de ingestão de probióticos para que sejam atingidos os efeitos benéficos no hospedeiro (ALEGRE et al., 2011). Alguns autores demonstram que, ainda de forma experimental, os ensaios clínicos utilizam uma dose de microrganismo na faixa de  $10^8 - 10^{10}$  ufc/dia (SZAJEWSKA; WANKE; PATRO, 2011).

Em estudos de simulação do TGI, Bedani, Rossi e Saad (2013), ao avaliarem a viabilidade de *L. acidophilus* e *B. lactis*, em fermentado de soja, constataram uma maior resistência de *B. lactis*, com contagem mantida de 8 Log UFC/g, durante a fase gástrica e entérica. Entretanto, Ranadheera et al. (2013) estudou a viabilidade de *L. acidophilus* e o resultado obtido foi contrário ao do autor anterior, pois foi possível observar que, ao adicionar suco de fruta, o resultado foi satisfatório, portanto, entende-se que a acidez pareceu favorecer a viabilidade dos lactobacilos, com números mais elevados do micro-organismo.

### 3.3.1. PROBIÓTICOS

Durante muito tempo, considerou-se que o consumo de bactérias alóctones (transientes, benéficas à saúde), provenientes de suplementos ou produtos, têm influenciado de forma positiva na saúde em geral e no bem-estar, por meio de interações com o sistema imune do trato gastrointestinal (TGI) e a microbiota residente (JOHNSON; KLAENHAMMER, 2014). Dessa forma, considerando esses alimentos, no caso, os probióticos, os quais atualmente a definição mais aceita é a de que são microrganismos vivos, administrados em quantidades adequadas, que conferem benefícios à saúde do hospedeiro (FAO; WHO, 2002).

A legislação brasileira, em relação aos probióticos, (ANVISA, 2013) determina que a alegação deve ser definida como "O (indicar a espécie do microrganismo) (probiótico) contribui para o equilíbrio da flora intestinal. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis".

A utilização de probióticos estimula a proliferação de bactérias benéficas, em detrimento da proliferação de bactérias prejudiciais, reforçando os mecanismos

naturais de defesa do hospedeiro, mantendo o equilíbrio (SAULNIER et al., 2009), além de atuar na prevenção de diarreia aguda, no tratamento de *H. pylori*, constipação, doença intestinal inflamatória, alívio de alguns sintomas da síndrome do intestino irritável, má absorção de lactose e na prevenção de infecções sistêmicas (OMGE, 2008).

Além dos efeitos terapêuticos e nutricionais, os probióticos também têm papel importante na tecnologia dos produtos fermentados devido à sua contribuição ao sabor e aroma dos alimentos, bem como na conservação do produto final, devido ao baixo pH, proporcionado pela produção de ácidos, além da presença de bacteriocinas (DIVYA et al., 2012).

Para serem considerados probióticos, os microrganismos devem obedecer a alguns critérios, entre os quais: serem habitantes normais do intestino, capazes de sobreviver e aderir a áreas específicas do trato gastrointestinal (TGI), reproduzir-se rapidamente, e excluírem patógenos ou antígenos por competição (ANVISA, 2007; STRINGHETA, 2007).

Estes micro-organismos também modulam o sistema imune, devido à inibição da resposta inflamatória no intestino, uma vez que os probióticos inibem o fator de ativação (nuclear- $\kappa$ B), aumentam a atividade das células K, induzem a secreção de citocinas e contribuem para a maturação de células dendríticas (CORREIA et al., 2012). Além disso, a utilização de cepas probióticas produtoras de folato podem conferir proteção eficaz contra inflamação e câncer, porque além de exercerem os efeitos probióticos, previnem contra a deficiência de folato, que está associada às alterações no epitélio do cólon, que normalmente ocorrem antes do desenvolvimento do câncer (ROSSI; AMARETTI; RAIMONDI, 2011).

### 3.3.2. *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*

O *Lactococcus lactis* tem sido usado há séculos na fermentação de alimentos, especialmente queijo, iogurte, chucrute e outros, tornando assim geralmente reconhecido como status seguro (GRAS) pela Food and Drug Administration (FDA). Além de transmitir sabor, *L. lactis* sendo uma bactéria do ácido láctico (BAL) também produz ácido que preserva o alimento. Algumas tensões reforçam ainda mais esta propriedade de preservação com a produção de bacteriocinas, reforçando assim seu papel na indústria de alimentos (SONG et al., 2017).

Essa espécie está envolvida na acidificação do leite pela formação de lactato, proteólise e a síntese de compostos aromáticos, polissacarídeos e bacteriocinas, contribuindo, portanto, para o gosto, textura e segurança de laticínios (AYALA-HERNANDEZ; GOFF; CORREDIG, 2008).

As espécies de bactérias do ácido láctico (BAL) compartilham em comum a capacidade de converter açúcar (principalmente glicose) em ácido láctico através de caminhos metabólicos específicos. Ademais, essas espécies são facultativas anaeróbicas, catalase negativas e não móveis (PFEILER; KLAENHAMMER, 2007).

Além disso, os critérios para testar as cepas de BAL antes do seu uso como probióticos incluem a avaliação de características funcionais, como a capacidade de resistir a condições ambientais encontradas no trato digestivo (baixo pH gástrico e sais biliares) e a capacidade de antagonizar ou excluir competitivamente os agentes patogênicos, o que é conseguido secretor de substâncias antimicrobianas ou competindo por nutrientes e sítios epiteliais de adesão (OLIVEIRA et al., 2017).

Devido às suas propriedades imunomoduladoras e à sua capacidade de sobreviver à passagem através do TGI, mas ainda não possui capacidade de colonizar o intestino ao contrário de *Lactobacillus* spp., *L. lactis* tem sido utilizado como veículo para administrar terapêuticas como citoquinas no corpo humano (SONG et al., 2017). Quando se trata de hipersensibilidade, as cepas de *L. lactis* secretoras de IL-10 também foram investigadas como tratamento contra alergia alimentar, como a alergia ao leite de vaca (FROSSARD; STEIDLER; EIGENMANN, 2007).

Autores relatam efeitos benéficos relacionados as cepas de *L. lactis*, mais especificamente *Lactococcus lactis* subsp. *Cremoris*, como por exemplo, atividades anti-inflamatórias (NISHITANI et al., 2009). As propriedades probióticas de *L. lactis* subsp. *Cremoris* IBB477 atraíram atenção devido aos seus mecanismos de adesão e sobrevivência no ambiente intestinal (RADZIWIŁL-BIENKOWSKA et al., 2016; ZHANG et al., 2016). Além disso, foi recentemente demonstrado, por meio da avaliação de três cepas de *L. lactis in vitro*, que *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* NCDO 2118 tem atividade anti-inflamatória e imunomoduladora que pode aliviar os sintomas de colite (LUERCE et al., 2014). Devido a capacidade, dessa estirpe, de produzir ácido gama-aminobutírico (GABA) (MAZZOLI et al., 2010).

### 3.3.3. *Leuconostoc mesenteroides* subs. *mesenteroides*

O gênero *Leuconostoc* pertence ao filo Firmicutes, são bactérias Gram positiva, são heterofermentativo (fermenta glicose em D-ácido láctico, etanol / ácido acético e CO<sub>2</sub> de fosfocelulose), e apresenta forma de coccus ou bastonete. Estas bactérias geralmente são apresentadas em pares ou em cadeias curtas, não formadoras de espuma, catalase negativa, anaeróbico facultativo, mesofílico e não produz amônia a partir da arginina (ALBESHARAT et al., 2011).

Entre as bactérias de ácido láctico utilizadas na indústria de laticínios, podemos mencionar o gênero *Leuconostoc*, isolado a partir do leite de cabra (BENYOUCEF et al., 2017). Tecnologicamente, as cepas de *Leuconostoc* podem apresentar características interessantes, tais como produção de dextrano, acetaldeído, enzimas de diacetil e cetona, lipolíticas e proteolíticas, além da capacidade de crescer sob condições de estresse (ácido, alto teor de sal e aumento da temperatura) (NIETO-ARRIBAS et al., 2010).

Em estudos in vitro anteriores, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *mesenteroides* SJRP55 foi isolado e identificado a partir do sequenciamento genético (SILVA, 2010) e apresentou ação bacteriostática sobre bactérias patogênicas, como *Listeria monocytogenes* e *Escherichia coli* (PAULA et al., 2014), além de potencial probiótico (PAULA et al., 2015)

Essas bactérias também têm se mostrado eficaz na redução dos níveis de colesterol, em pacientes com diabetes (EJTAHED et al., 2011). Isso ocorre porque alguns BAL (Bactérias do Ácido Láctico) têm a capacidade de hidrolisar os sais biliares por enzimas (DE PAULA et al., 2014). Estudos têm mostrado que esse fenômeno promovido pela BAL aumenta a demanda de colesterol que, por sua vez, indica a síntese de mais sais biliares no fígado. Esse processo pode levar a uma redução de nível de colesterol sérico; no entanto, os pesquisadores ainda não estabeleceram o efeito de dose relacionamento (KUMAR; KUMAR; GHOSH; GANGULI, 2013).

Ademais, existem estudos sobre o potencial de *Ln. mesenteroides* na conversão de ácido linoleico em ácido linoleico conjugado, um isômero de ácido graxo com propriedades bioativas (EL-SALAM et al., 2010; MACOUZET; LEE; ROBERT, 2010; GUTIÉRREZ, 2016; LASCANO et al., 2016; RENES et al., 2017; VIEIRA et al., 2017), com ação na redução da gordura corporal, na prevenção de doenças

cardiovasculares e do câncer, modulando as respostas imunológicas do corpo e melhorando a massa óssea (DILZER; PARK, 2012).

### 3.4. LEITE FERMENTADO

A fermentação de produtos lácteos por bactérias ácido lácticas (BAL) é uma das formas mais antigas e eficientes de conservação de alimentos por processamento não-térmico (KONGO, 2013). A utilização de bacteriocinas como bioconservantes em alimentos é eficaz no controle de micro-organismos patogênicos e deteriorantes (REIS et al., 2012).

Tipicamente o leite fermentado é caracterizado como um gel suave e viscoso com sabor ácido acentuado característico. Este produto é rico em vitaminas e minerais e excelente fonte de cálcio e proteína. Basicamente, o leite fermentado passa por um processo em que a lactose é transformada em ácido láctico por ação dos micro-organismos. É um processo anaeróbico, de baixo rendimento energético e sem liberação de CO<sub>2</sub>. As bactérias do gênero *Lactobacilos* promovem o desdobramento da lactose em ácido láctico. O acúmulo desse ácido no leite torna-o “azedo”, indicando uma redução do pH. Esse fato provoca a precipitação das proteínas do leite, formando o coalho (IFBA, 2013).

Além dos benefícios nutricionais, apresenta benefícios à saúde, como alívio da intolerância à lactose. Os efeitos benéficos dos leites fermentados podem ser potencializados pelo uso de micro-organismos probióticos em sua formulação (CHENG, 2010; ASHRAF; SHAH, 2011).

A produção brasileira de bebidas lácteas fermentadas e iogurtes apresentou crescimento significativo na última década devido à imagem positiva de alimento saudável e nutritivo (ROBERT, 2008). Segundo Masson (2010) e Souza (2011), tal tendência será mantida nos próximos anos, pois iogurtes e leites fermentados probióticos já ocupam uma forte posição no mercado mundial dos produtos lácteos e com grande tendência de crescimento do seu consumo.

São os produtos de escolha pela indústria alimentícia como veículo de culturas probióticas e adição de ingredientes prebióticos, sendo considerados comercialmente os principais alimentos que contém estes compostos (SANCHEZ et al, 2008). A legislação brasileira define os leites fermentados como "os produtos resultantes da fermentação do leite pasteurizado ou esterilizado, por fermentos lácticos próprios", o que inclui o iogurte, o leite fermentado ou cultivado, o leite

acidófilo, kefir, kumys e coalhada (BRASIL, 2007). Além disso, ainda tem o leite fermentado escandinavo filmjölkk (KOŠIČIAROVÁ; NAGYOVÁ; HOLIENČINOVÁ, 2017).

O Filmjölkk caracteriza-se por ter um sabor suave, de elevada viscosidade e um aroma intenso típico devido à formação de diacetil e dióxido de carbono. Consumido desde longa data como uma bebida refrescante, cujo fermento é maioritariamente composto por estirpes de *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* e de *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *mesenteroides* (EMBALÓ, 2014; WANG et al., 2011). Devido às várias substâncias antimicrobianas produzidas por essas bactérias ácido lácticas (BAL), durante a fabricação do leite fermentado, elas podem eliminar uma ampla gama de organismos indesejáveis no processo de fermentação. Além disso, em alguns produtos alimentares fermentados, o BAL aumenta o teor de vitaminas e a digestibilidade das matérias-primas (FLOROU-PANERI; CHRISTAKI; BONOS, 2013).

No estômago, tem um efeito gastroprotetor de úlceras (FAHMY; ISMAIL, 2015) e contribuindo para a erradicação de *Helicobacter pylori* quando utilizada em terapia (BEKAR; YILMAZ; GULTEN, 2011); aumenta a imunidade intestinal, elevando a quantidade de enzimas que atuam no mesmo e a atividade de absorção de nutrientes (URDANETA et al., 2007), além de proteger contra infecções intestinais por *Giardia* (FRANCO et al., 2013). Na circulação sistêmica, ele promove ativamente efeitos hipocolesterolêmicos (FRIQUES et al., 2015) e auxilia na restauração endotelial de vasos de hipertensão mamíferos (LI; SADIQ; LIU, 2015).

Considerando o sabor intenso que o leite fermentado caprino apresenta, é necessário buscar alternativas que atenuar este sabor. Segundo Bezerra e Correia (2012), a adição de frutas pode valorizar e/ou incrementar as características sensoriais de iogurtes caprinos.

### 3.5. GELEIA

De acordo com a Resolução N° 12 de 1978 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, geleia é definida como produto obtido pela cocção de frutas inteiras ou em pedaços, ou da polpa ou do suco de frutas, com açúcar e água e concentrado até atingir uma consistência gelatinosa. O produto deve ser preparado com frutas sadias, limpas, isentas de matérias terrosas, de parasitos, de detritos, de

animais ou vegetais e de fermentação; deve estar isenta dos pedúnculos e de cascas, mas pode conter fragmentos da fruta, dependendo da espécie empregada no preparo do produto. Pode-se adicionar glicose ou açúcar invertido, mas a geleia não pode ser colorida e nem aromatizada artificialmente. É tolerada a adição de acidulantes e de pectina para compensar qualquer deficiência no conteúdo natural de pectina ou de acidez da fruta (BRASIL, 1978).

Deve ainda apresentar aspecto de base gelatinosa e de tal consistência que, quando extraída de seus recipientes, seja capaz de se manter no estado semi-sólido. As geleias transparentes que não contiverem em sua massa pedaços de frutas devem apresentar elasticidade ao toque, retornando à sua forma primitiva após ligeira pressão. A cor e o odor devem ser próprios da fruta de origem. O sabor deve ser doce, semi-ácido, de acordo com a fruta de origem (BRASIL, 1978).

Ainda pela mesma legislação, a geleia pode ser classificada em comum e extra. Onde, a comum se enquadra quando preparada numa proporção de 40 partes de frutas frescas (ou seu equivalente) para 60 partes de açúcar. As geleias de frutas com grande teor de acidez podem ser preparadas com 35 partes de frutas (ou seu equivalente à fruta fresca) com 65 partes de açúcar; E a geleia extra, quando feita numa proporção de 50 partes de frutas frescas (ou seu equivalente) para 50 partes de açúcar (BRASIL, 1978).

Os componentes básicos para a elaboração de uma geleia são: fruta, pectina, ácido e açúcar (podendo ser substituído por edulcorantes no caso de geleia dietética), sendo que tanto a quantidade como a ordem de adição de cada um durante o processamento define a qualidade do produto final, podendo até mesmo misturar frutas para criação de novos sabores (VIANA et al., 2012).

Para a elaboração das geleias é aconselhável o uso de frutas com maturação ótima, pois estas apresentam maior concentração de pectina, melhor aroma, cor e sabor. Caso elas estejam muito maduras, fazer uma mistura com frutas menos maduras, para melhor formação do gel. As frutas devem ser selecionadas, lavadas, higienizadas, despulpadas e refinadas conforme já descrito em outros processamentos. Não se deve adicionar água às frutas para o processamento de geleia, exceto nos casos em que as frutas necessitam de uma cocção prévia ou para facilitar a dissolução do açúcar. O açúcar empregado com maior frequência na fabricação de geleias no Brasil é a sacarose de cana-de-açúcar (OLIVEIRA; SANTOS, 2015).

Diversas frutas, provenientes de pomares comerciais, são utilizadas na industrialização de geleias, tais como morango, uva, maçã e laranja, entre outras. A transformação de frutas em produtos possibilita absorver grande parte da colheita, favorecendo o consumo de frutas durante o ano todo e a redução do desperdício de alimentos (VICENTE, 2016).

A adição de geleias em leites fermentados é uma alternativa viável para melhorar as características sensoriais do leite fermentado caprino, como por exemplo, o sabor e o odor, que normalmente são os mais afetados. Autores demonstraram que ao adicionar geleias e/ou sucos de frutas aos iogurtes caprinos, esses agregavam certo valor sensorial melhorando, dessa forma, as notas atribuídas.

Araújo et al., (2012) desenvolveram e avaliaram o iogurte de leite de cabra sabor maracujá, com o objetivo de unir as características nutricionais e terapêuticas do iogurte com os benefícios causados pelo leite caprino. Na análise sensorial com uso da escala hedônica, o produto obteve boa aceitação, mantendo-se entre os termos “gostei muito” e “gostei moderadamente”. Segundo Alves (2015), a adição de geleia de manga, em um iogurte caprino, foi o que melhorou a aceitação sensorial, para todos os atributos estudados, o que pode ser atribuído à incorporação de geleia de manga ao produto, melhorando suas características sensoriais.

### 3.6. MORANGO

O morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) é uma planta pertencente à família das Rosaceas, oriunda da Europa e das Américas. O fruto denomina-se de pseudofruto, considerando que este é originado de uma única flor com vários ovários (ANTUNES; CARVALHO; DOS SANTOS, 2011).

A produção comercial do morango no Brasil é realizada em vários estados, com variação em cultivares, que dependem de sua adaptabilidade ao clima em que está sendo cultivada (MONTEIRO, 2017). Os principais estados produtores no Brasil são: Minas Gerais, São Paulo, Rio Grande do Sul, Paraná, Espírito Santo, Santa Catarina, Goiás, Rio de Janeiro e também o Distrito Federal. Esse cultivo se dá em pequenas propriedades rurais, o que torna o cultivo do morango, uma atividade de relevância econômica e social (ANTUNES; CARVALHO; SANTOS, 2011). Co produção anual estimada de 105 mil toneladas de morangos por ano. Os Estados de

Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul e concentram as maiores produtividades do Brasil (REISSER Jr et al., 2015).

Valorizada pelos consumidores, não só por suas características sensoriais únicas, mas também pelo seu elevado valor nutritivo, com a presença de vitaminas, minerais e vários compostos com potencial antioxidante (BASU et al., 2014; GIAMPIERI et al., 2012). Os produtos derivados do morango, tal como bebidas, polpas, geleias, entre outros têm se destacado pelo aumento do consumo (DIAMANTI et al., 2015).

Um dos grandes problemas do fruto é a baixa conservação pós-colheita, pois se trata de um produto altamente perecível que possui rápida perda de água nos seus tecidos em função da alta taxa respiratória (MIRAHMADI et al., 2011). Além disso, sua perecibilidade também está relacionada, sobretudo, à frequente incidência de podridões que atacam diretamente o produto comercial causando danos qualitativos e quantitativos. As perdas podem chegar até 100% durante a comercialização, devido à presença de doenças e ao armazenamento inadequado (LOPES; ZAMBOLIM; COSTA, 2010).

Dessa forma, é necessária a busca de uma alternativa viável para o controle do desperdício do fruto, além de valorização das suas características sensoriais. Considerando isso, essa alternativa pode ser refletida na produção de geleias. Segundo Alves et al., (2008), a produção de geleia é utilizada para preservar as características sensoriais e nutricionais das frutas por períodos mais longos, quando bem processadas.

Pineli et al., (2015), ao avaliar a influencia da cor, dos compostos fenólicos e da aceitação sensorial de geleia de morango armazenadas em tempos de 0, 30, 60, 90 e 120 dias, observou que a aceitação não diminuiu durante o tempo de armazenamento, ao contrário disto, houve uma melhor aceitação da cor nos tempo 60 e 90. Quanto ao sabor, observou-se que a maior pontuação obtida para esta característica foi nas amostras do tempo 60 e 90 da vida de prateleira das geleias elaboradas.

## 4. METODOLOGIA

### 3.3 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Trata-se de uma pesquisa de caráter experimental. Com o intuito de elaborar um leite fermentado caprino do tipo *filmjök*, adicionado de diferentes concentrações de geleia de morango.

A pesquisa de laboratório é um procedimento de investigação mais difícil, porém mais exato. Ela descreve e analisa o que será ou ocorrerá em situações controladas. Exige instrumentos específico, preciso e ambientes adequados (LAKATOS; MARCONI, 2002).

#### 4.2. LOCAL DE EXECUÇÃO

Os experimentos foram desenvolvidos na Universidade Federal de Campina Grande, campus Cuité. A elaboração do leite fermentado e da geleia foi executada no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA/CES/UFCG).

As análises físico-químicas do leite fermentado caprino e da geleia de morango foram realizadas no Laboratório de Bromatologia (LABROM/CES/UFCG); enquanto que a análise sensorial do produto elaborado foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos (LASA/CES/UFCG).

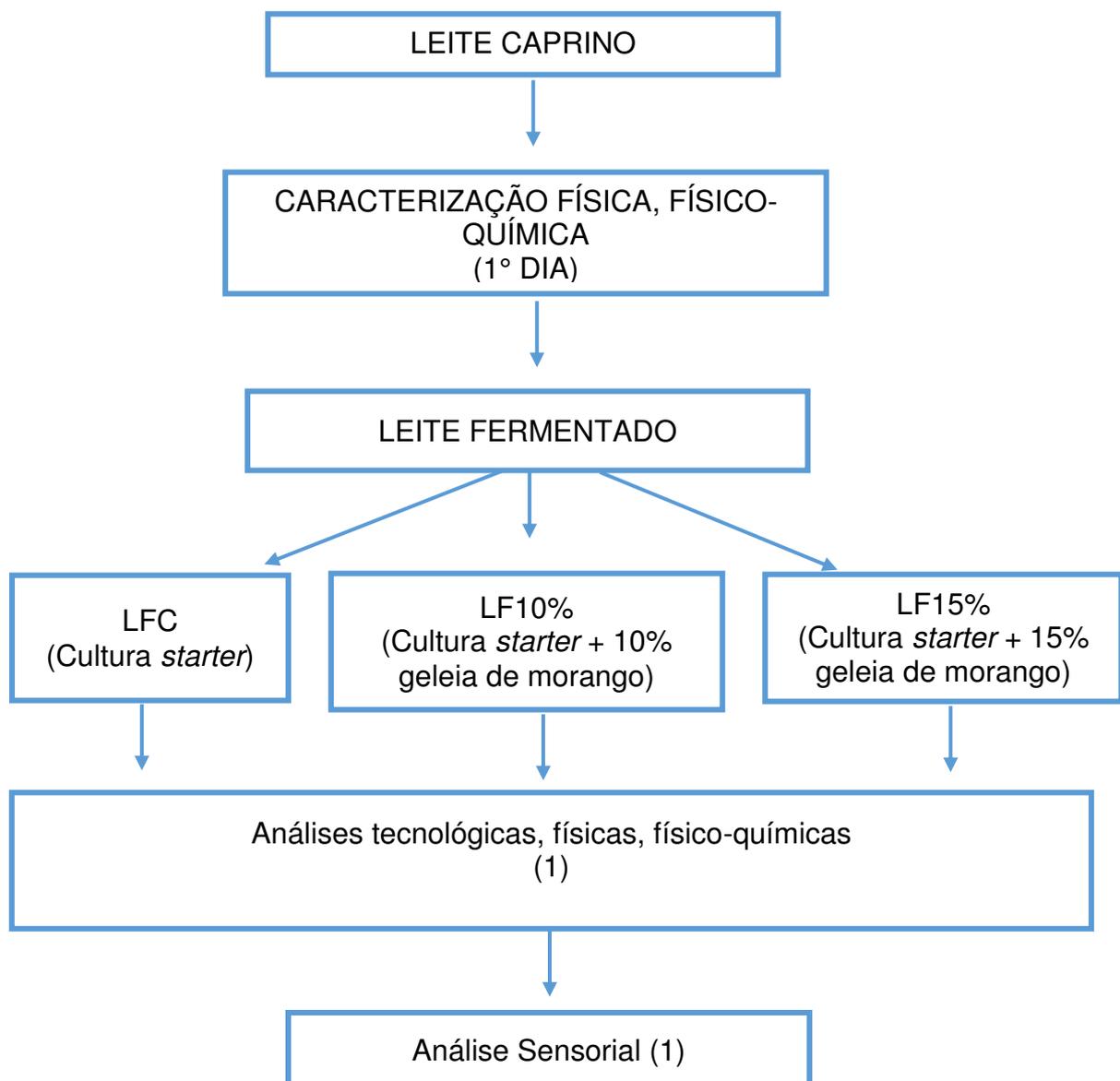
#### 4.3. AQUISIÇÃO DA MATÉRIA PRIMA

O leite caprino foi adquirido através do Programa do Leite da Paraíba, oferecido através do Governo do Estado da Paraíba. O morango foi adquirido na feira livre de Cuité – PB. O açúcar cristal (União®, Limeira, São Paulo, Brasil), foi adquirido em redes de supermercados em Cuité – PB, e a cultura *starter* (Filmjök, Probióticos Brasil®, Santo André, São Paulo) composta por *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* e *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *mesenteroides*, foi adquirida no site Probióticos Brasil®.

#### 4.4. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

As amostras dos leites fermentados foram denominadas: LFC (leite fermentado caprino - controle), contendo a cultura convencional *starter* composta por *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* e *Leuconostoc mesenteroides* subs. *mesenteroides*; LF10% contendo a cultura *starter* e 10% da geleia de morango *Fragaria vesca* e LF15%, contendo a cultura convencional *starter* e 15% da geleia de morango. Os leites fermentados foram avaliados no em um tempo de armazenamento refrigerado ( $4 \pm 1$  °C), quanto as suas características tecnológicas, físicas e físico-químicas, e sensoriais.

**Figura 1:** Delineamento experimental.

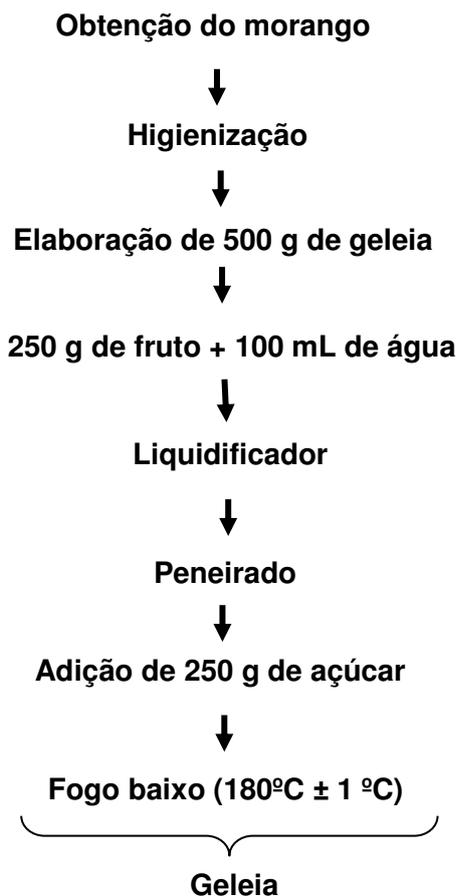


#### 4.5. ELABORAÇÃO DA GELEIA DE MORANGO

Para elaboração da geleia de morango (*Fragaria vesca*), utilizou-se a proporção 50:50 (morango:açúcar) caracterizando-se de acordo com a legislação, uma geleia extra (BRASIL, 1978) E 40% de água filtrada.

Dessa forma, o fruto foi batido num liquidificador com água, e peneirado, e o suco acrescentado de açúcar foi levado ao fogo baixo ( $180 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ ). A verificação do ponto de geleia ocorreu com base no teor de sólidos solúveis, que segundo a legislação específica, deve ser no mínimo 65% (BRASIL, 1978). O processo de elaboração da geleia está descrito no fluxograma apresentado na Figura 4.

**Figura 4:** Fluxograma de processo de elaboração da geleia de morango (*Fragaria vesca*).



#### 4.6. ELABORAÇÃO DO LEITE FERMENTADO

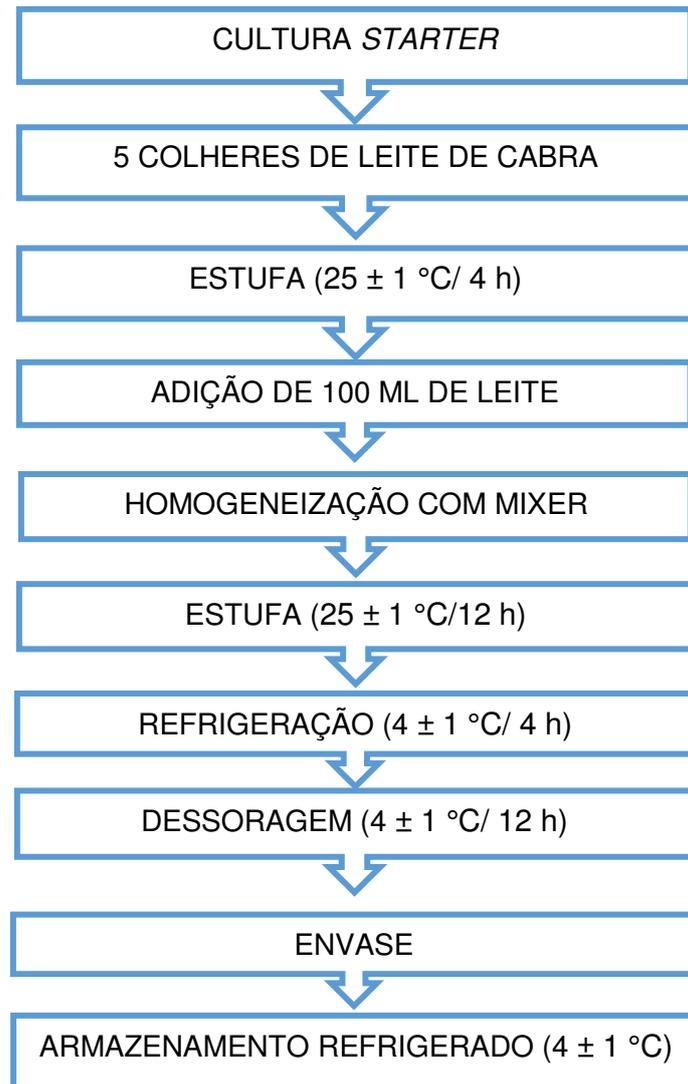
Apesar do leite de cabra utilizado, nesta pesquisa, ser pasteurizado, houve o tratamento térmico do mesmo a uma temperatura de 90 °C por 10 minutos.

Para a ativação da cultura *starter* (*Filmjöl*k), colocou-se em um recipiente de vidro a cultura e 5 colheres de sopa do leite caprino, em torno de 100 ml. Deixou-se descansando por 3 horas, dentro da estufa (BOD) a uma temperatura de  $25 \pm 1$  °C. Após as 3 horas, retirou-se o recipiente e adicionou-se mais 100 ml de leite de cabra em seguida realizou-se a homogeneização utilizando um mixer, da marca ARNO®. Logo após, o recipiente com o leite foi colocado na estufa para a fermentação até a formação do coágulo aproximadamente 12 horas, em seguida o leite fermentado foi refrigerado durante 4 horas, para estabilizar a fermentação. Após esse tempo, com o auxílio de um funil e de um filtro de café, foi realizada a filtração para separação do soro, dentro da geladeira, durante 12 horas, até ocorrer a total separação do soro, a massa resultante do processo de filtração é utilizada para fabricação do leite fermentado.

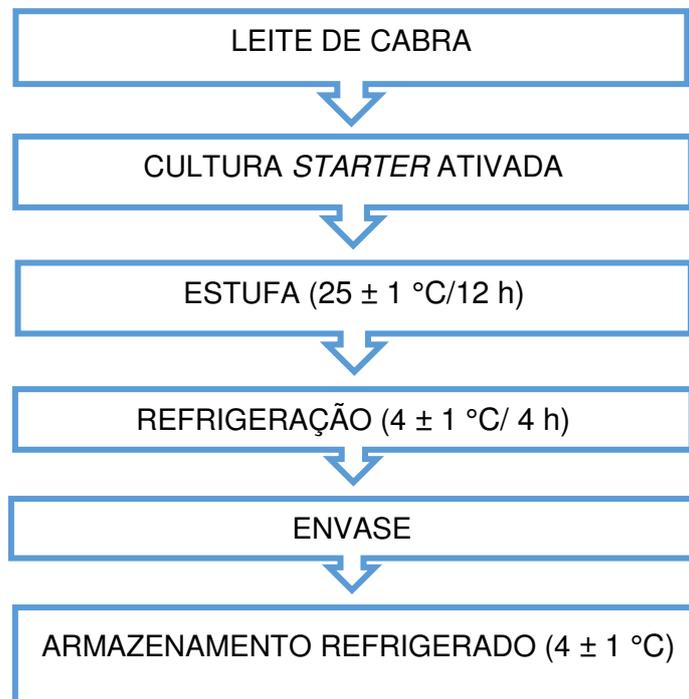
Após a ativação, utilizou-se normalmente a cultura *starter* já ativada, deessorando uma parte para uma próxima fermentação. As etapas de ativação da cultura *starter* podem ser observadas na Figura 2.

Para as próximas fermentações, a proporção foi de um litro de leite de cabra UHT, para cada 2 colheres de cultura *starter* ativada, após a homogeneização colocou-se na estufa durante 12 horas, a uma temperatura de  $22 \pm 1$  °C. O ponto final da fermentação do leite fermentado foi dado com base na verificação da firmeza do coágulo. O produto, posteriormente, foi resfriado a  $4 \pm 1$  °C, ficando em refrigeração por 4 horas para estabilizar a fermentação, em seguida procedeu-se, então, a adição da geleia numa proporção de 10% e 15%. Por fim, foi realizado o envase em potes de vidro, seguido de armazenamento sob refrigeração ( $4 \pm 1$  °C), até a realização das análises. As etapas de processamento do produto podem ser observadas na Figura 3.

**Figura 2:** Fluxograma de ativação da cultura *starter* para a produção do leite fermentado.



**Figura 3:** Fluxograma do processamento do produto.



## 4.7 ANÁLISES LABORATORIAIS

### 4.7.1 ANÁLISE FÍSICA E FÍSICO-QUÍMICA DA GELEIA

A geleia de morango foi submetida a análise sólidos solúveis totais (°Brix), seguindo-se recomendações da Resolução nº 12 de 1078 (BRASIL, 1978) e metodologia de análise recomendada pela AOAC (2005).

### 4.7.2 ANÁLISE FÍSICA E FÍSICO-QUÍMICA

Os leites fermentados foram submetidos às análises de composição física e físico-química, todas as amostras foram analisadas em triplicatas, de acordo com as metodologias descritas pela *Association of Official Analytical Chemist Methods* (AOAC, 2012). Para tanto, foram realizados os seguintes ensaios: a determinação da atividade de água foi realizada em temperatura de 25 °C em Aqualab®; o pH foi mensurado em potenciômetro digital, modelo Q400, Quimis®, Diadema, São Paulo, Brasil; acidez em ácido láctico por titulação; umidade e extrato seco total (EST), por secagem em estufa estabilizada a 105 °C até obtenção de massa constante; determinação de resíduo mineral fixo (RMF) por carbonização seguida de incineração em forno mufla a 550 °C; determinação de gordura pela utilização do lacto-butirômetro de Gerber e lactose pela redução de Fehling.; para proteína utilizou-se o método de Micro-Kjedahl, com fator 5,75 multiplicado pela porcentagem de nitrogênio e açúcares totais pela redução de Fehling.

## 4.7 ANÁLISE SENSORIAL

Após o processamento dos leites fermentados adicionados de diferentes proporções de geleia de morango, realizou-se a análise sensorial. Os provadores foram compostos de alunos e funcionários da Universidade Federal de Campina Grande, *campus* Cuité.

Como critérios de inclusão e exclusão, foram utilizados: provadores interessados a participarem da avaliação, tanto do gênero feminino como masculino, entre alunos e funcionários com faixa etária podendo variar de 18 a 45 anos de idade, que não apresentassem nenhum problema de saúde ou deficiência física que viessem a

comprometer a avaliação sensorial dos produtos, especificamente relacionado a três dos sentidos humano: olfato, paladar e visão, e, por fim, que gostassem e pudessem consumir leite caprino. Foram recrutados 61 provadores não treinados, interessados em participar da pesquisa e que atenderam aos critérios de inclusão.

O recrutamento dos indivíduos foi feito mediante divulgação prévia por meio de redes sociais, contendo dia, horário e local das análises no laboratório de análise sensorial. No mesmo dia da análise sensorial, mediante abordagem direta na universidade, os mesmos foram interrogados sobre a sua disponibilidade e interesse em participar de uma análise sensorial, da sua habilidade e frequência de consumo de produtos em questão.

Atendido os requisitos acima, os provadores foram convidados a dirigirem-se para o laboratório de análise sensorial. Diante da aceitação em participar das análises sensoriais e atendendo aos requisitos relacionados acima, considerando o que preconiza a Resolução 196/96 do CNS, revogada pela Resolução CNS nº 466/12, que trata da pesquisa envolvendo seres humanos, apresentou-se o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO A), que se refere à explicação completa e pormenorizada sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos e métodos, formulada em um termo de consentimento, autorizando sua participação voluntária na pesquisa. A pesquisa também passou pelo Comitê de Ética, sendo aprovada com número do Parecer de 111.523 (ANEXO B).

Conforme autorização prévia, os ensaios sensoriais foram realizados de acordo com metodologia pertinente de Faria e Yotsuyanagi (2002). Foram utilizados formulários de Aceitação Sensorial, por meio do qual se avaliou os atributos aparência, cor, aroma, sabor, textura e avaliação global, intenção de compra (APÊNDICE A) e ordenação preferência (APÊNDICE B). Os provadores atribuíram valores às variáveis sensoriais numa escala hedônica estruturada de nove pontos (1 = desgostei extremamente; 5 = nem gostei/nem desgostei; 9 = gostei extremamente). Os formulários destinados a este teste possuíam campos que possibilitavam aos provadores anotar descrições que julgarem importantes.

Além destes testes, também foi avaliada a intenção de compra, em que o provador foi instruído a utilizar o formulário que consta de uma escala hedônica estruturada de cinco pontos (1 = certamente não compraria; 3 = talvez comprasse/talvez não comprasse; 5 = certamente compraria). A utilização dos instrumentos de pesquisa foi de responsabilidade da pesquisadora/aluna envolvida.

A preferência relativa entre as amostras dos leites fermentados foi conduzida empregando-se teste de preferência, com notas que variaram de 1 (“amostra mais preferida”) a 3 (“amostra menos preferida”). Com a finalidade de se obter maiores informações sobre as características sensoriais de cada leite fermentado, os provadores foram instruídos a relatar os atributos sensoriais que contribuíram para a escolha das amostras “mais preferidas” e “menos preferidas”.

Em ambos os testes, as amostras foram padronizadas e servidas, simultaneamente e de forma aleatória, em temperatura ótima, aproximadamente 4 °C, em copos de plásticos de cor branca, codificados com números aleatórios de 3 dígitos e acompanhados do formulário de avaliação sensorial.

Juntamente com as amostras foi oferecida aos provadores água e bolacha água e sal, onde os mesmos foram orientados a entre uma amostra e outra fazer o uso destes para remoção do sabor residual e provaram as amostras da esquerda para direita. Os testes foram realizados em cabines individuais utilizando-se luz branca, longe de ruídos e odores.

#### 4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados de todas as análises realizadas foram avaliados através da média e desvio padrão. No tocante aos resultados das análises físico-químicas e aceitação sensorial dos leites fermentados, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, utilizando o nível de significância de 5% ( $p < 0.05$ ). Para o cálculo destes dados, foi utilizado o pacote Sigma Stat (Stat view para Windows versão 5.0, SAS Intitute Cary, NC).

Já os resultados dos testes sensoriais de ordenação preferência foram analisados de acordo com o teste de Friedman, utilizando-se a tabela de Newell Mac Farlane, para determinar se as amostras diferiram significamente entre si (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E FÍSICO-QUÍMICAS

Na tabela 1 estão dispostos os dados referentes a análise física da geleia de morango.

**Tabela 1** – Valores médios da análise física de geleia do morango.

VARIÁVEL	GELEIA DE MORANGO
°Brix	63,5

Pode-se observar, a partir do resultado obtido, que a geleia de morango apresentou-se dentro da legislação vigente, 62 e 65 °Brix preconizada pelo Padrão de Identidade e Qualidade do Produto (BRASIL, 1978). De acordo com os resultados obtidos por Viana et al. (2012), o teor de sólidos solúveis ideal para geleias é de 67,5 °Brix, sendo que, para valores menores (64 °Brix), o gel torna-se mais fraco, e acima (71 °Brix) pode ocorrer a cristalização da geleia. O autor encontrou teor de sólidos solúveis das formulações variando entre 63,9 e 65,4 °Brix, para geleias elaboradas com polpa de mamão e araçá-boi.

Segundo Alves (2015), ao produzir geleia de diferentes tipos de manga, observou que a geleia de manga da variedade Coité, apresentou um teor de °Brix (61,70) ideal para a incorporação da mesma no iogurte. Pois a geleia não pode ser muito firme, ao contrário dificultaria a mistura com o iogurte. Corroborando com o resultado desta análise, Ferreira (2013) ao analisar composições de geleias de morango preparadas com açúcar, suco de frutas ou edulcorantes, observou que geleias de morango preparadas com açúcar apresentaram 61,94 °Brix.

Na tabela 2 estão dispostos os valores médios das análises físico-químicas realizadas com leite fermentado caprino do tipo “Filmjölkk” adicionado de diferentes concentrações de geleia de morango.

**Tabela 2** – Valores médios das análises físico-químicas realizadas com leite fermentado caprino do tipo “Filmjölk” adicionado de diferentes concentrações de geleia de morango.

VARIÁVEIS	LEITES FERMENTADOS		
	LFC	LF10%	LF15%
<b>Acidez Normal</b>	0,78 ±0,00 <sup>b</sup>	0,91 ±0,00 <sup>a</sup>	0,73 ±0,00 <sup>c</sup>
<b>Ph</b>	4,40 ±0,03 <sup>b</sup>	4,46 ±0,02 <sup>a</sup>	4,53 ±0,01 <sup>a</sup>
<b>Aw</b>	0,995 ±0,000 <sup>a</sup>	0,989 ±0,001 <sup>a</sup>	0,974 ±0,005 <sup>b</sup>
<b>Umidade</b>	90,37 ±0,52 <sup>a</sup>	82,49 ±0,34 <sup>b</sup>	75,92 ±0,42 <sup>c</sup>
<b>Cinzas</b>	0,79 ±0,01 <sup>a</sup>	0,71 ±0,06 <sup>ab</sup>	0,63 ±0,02 <sup>b</sup>
<b>EST%</b>	9,63 ±0,52 <sup>c</sup>	17,51 ±0,34 <sup>b</sup>	24,09 ±0,41 <sup>a</sup>
<b>Proteína</b>	3,60 ±0,00 <sup>a</sup>	3,66 ±0,03 <sup>a</sup>	3,54 ±0,01 <sup>b</sup>
<b>Lipídeos</b>	2,85 ±0,07	2,85 ±0,07	3,00 ±0,00
<b>Lactose</b>	1,76 ±0,01 <sup>b</sup>	2,20 ±0,03 <sup>a</sup>	2,20 ±0,00 <sup>a</sup>
<b>Calorias (Kcal/100 g)</b>	47,06 ±0,69 <sup>b</sup>	49,10 ±0,63 <sup>ab</sup>	51,19 ±0,49 <sup>a</sup>

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

\*Extrato Seco Total

LFC – Leite fermentado com 0% de geleia de morango; L10% – Leite fermentado com 10% de Geleia de morango; L15% – Leite fermentado com 15% de geleia de morango.

Pode-se observar a partir dos dados obtidos nesta pesquisa, que para os teores de acidez a formulação LF10% apresentou maiores teores ( $p < 0,05$ ) quando comparada as demais formulações. Segundo Costa et al., (2017), essa alteração nos valores de acidez, conforme as diferentes concentrações de geleia, torna-se um indicador de crescimento de bactérias lácticas e a produção de ácido láctico pelas bactérias (*starter*) nos três tipos de iogurte. De acordo com a legislação vigente, Brasil (2007), leite fermentado ou cultivado deve apresentar valores de acidez (g de ácido láctico/100g) de 0,6 a 2,0g. Desta forma pode-se considerar que as formulações de leite fermentado elaboradas no presente estudo, estão dentro do preconizado pela legislação, considerando que os produtos apresentaram valores de acidez que variaram entre 0,73 % a 0,91 %. Destaca-se que os valores de acidez encontrados estão próximos aos obtidos por Bezerra (2010), onde ao estudar a composição de iogurte caprino, observou que os valores de acidez estavam entre

0,81 e 1,13 %, assim como na pesquisa de Capitani et al., (2014), que ao analisar iogurtes probióticos adicionados de fibras solúveis, identificaram valores de acidez que variaram entre 0,61 a 0,86 %.

Em relação aos teores de pH, foi possível observar que a formulação controle, LFC, diferiu estatisticamente das formulações que continham geleia, LF10% e LF15% ( $p < 0,05$ ). Apesar disto, todas as amostras estavam dentro da legislação vigente (entre 4,40 a 4,53) (BRASIL, 2007). Esses valores de pH podem ser explicados, segundo Oliveira (2008), pela presença de culturas probióticas, em geral, produtos que contêm essas culturas apresentam uma acidificação menor, pois caracterizam-se pela baixa capacidade de acidificação durante o armazenamento, podendo dessa forma, melhorar o sabor do produto final. Thamer e Penna (2006) e Preci (2011), relataram que o valor do pH é importante, uma vez que o leite fermentado com baixa acidez (pH inferiores a 4,0) proporciona maior separação do soro devido à redução da hidratação das proteínas e contração do coágulo, favorecendo a sinérese. Costa et al., (2017), ao elaborar iogurtes adicionados de polpa de banana verde, apresentaram pH acima de 4,3, Corroborando com os valores encontrados no presente estudo, os mesmos autores afirmaram que valores de pH nesta faixa podem estar correlacionados aos inibidores de protease nos iogurtes. Assim como Oliveira et al., (2016), que observou durante um estudo sobre a fermentação do leite caprino valores de pH semelhantes aos teores encontrados neste estudo, onde ao final de 7 horas de fermentação, o leite fermentado apresentou uma variação de 4,30 a 4,45 para os valores de pH.

Os resultados obtidos para atividade de água mostraram que a formulação LF15% diferiu estatisticamente das formulações LFC e LF10% ( $p < 0,05$ ), onde a formulação controle e LF10 % apresentaram maior quantidade, quando comparado ao leite fermentado que contêm 15 % de geleia. Gerhardt et al., (2013), estudando as características físico-químicas e sensoriais de bebidas lácteas fermentadas, observou que este tipo de produto apresenta alta atividade de água, assim como neste estudo, o que pode considerá-lo um produto com alta perecibilidade.

Analisando as concentrações de umidade, observou-se uma diferença estatística ( $p < 0,05$ ), percebendo uma diminuição dos valores à medida que se aumentavam as concentrações de geleia, onde: LFC, LF10% e LF15%, apresentou, respectivamente, 90,37, 82,49 e 75,92. Resultados semelhantes ao deste estudo foram encontrados por Gerhardt et al., (2013), onde a umidade de suas amostras

apresentara valores entre 79,74 e 82,86. Segundo Stencl, Janstova e Drackova (2010), a umidade desempenha um papel importante na qualidade dos alimentos, influenciando na textura, nas características físicas e microbianas e, conseqüentemente, na tecnologia de processamento a ser empregada e nas condições de armazenamento do produto.

Quanto às concentrações de cinzas, as mesmas tendem a diminuir de acordo com o aumento dos níveis de geleia. Além disso, é possível observar uma diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as amostras, onde: LFC, LF10% e LF15% mostram, respectivamente, valores de 0,79, 0,71 e 0,63. De acordo com o estudo de Silveira et al., (2017), ao produzir uma bebida láctea adicionada de biomassa de banana verde, a quantidade de cinzas foi parecida com as quantidades apresentadas neste estudo, 0,67 e 0,73. As diferenças nos percentuais de cinzas avaliadas nos iogurtes de leite de cabra podem estar relacionadas ao tipo de nutrição do animal (SOUZA et al., 2016).

Os teores de extrato seco totais, as amostras diferiram estatisticamente entre si ( $p < 0,05$ ), chegando a 24%, ultrapassando a recomendação de 16% de Özer (2010). Estes valores estão provavelmente relacionados aos elevados teores de gordura do leite de cabra utilizado na elaboração dos iogurtes (SOUZA et al., 2016). Valores próximos aos encontrados nesse estudo foram observados por Garcia (2011), ao avaliar o leite de cabra fermentado adicionado de cepas probióticas, inulina, amido e gelatina, obtendo resultados entre 22,93 a 26,47%.

Para os teores de proteína, é possível observar que a amostra LF15% diferiu estatisticamente ( $p < 0,05$ ) das formulações LFC, LF10%. Vale salientar que, todas as formulações apresentaram-se dentro da legislação vigente (BRASIL, 2007), onde é estabelecido que para leites fermentados o mínimo é de 2,9 g/100 mL. Em estudo semelhante, Cenachi (2012) avaliou o leite de cabra fermentado com adição de inulina, encontrando teor de proteína de 3,69 %. Além disso, Zerbielli (2014), ao produzir uma bebida láctea fermentada com chia, utilizando leite UHT, apresentou, entre as suas amostras, resultados parecidos aos encontrados neste estudo, entre 4,53 % e 3,78 %.

Os valores apresentados para lipídeos, não apresentaram diferenças estatísticas entre si ( $p > 0,05$ ). Ademais, considerando que não existem parâmetros específicos para leites fermentados produzidos a partir de leite de cabra, considera-se os valores estabelecidos pela legislação vigente, observa-se que os resultados

encontram-se nos padrões da mesma (BRASIL, 2007). Contudo, apenas o leite fermentado contendo 15% apresentou-se dentro da legislação supracitada, que preconiza valores de teor de gordura entre 3,0 a 5,9 g/100 g de produto, as outras amostras, LC e LF10%, apresentaram-se inferiores ao valor mínimo. Essa característica foi explicada por Xanthopoulos, Ipsilandis e Tzanetakis (2012), a qual pode estar relacionada a lipólise parcial da gordura, que normalmente acontece neste tipo de produto. Araújo et al., (2012), obteve resultados semelhantes ao produzir um iogurte caprino do tipo *sundae* sabor maracujá, onde observou valor de 4,0/100g.

A formulação controle (LFC), apresentou diferença estatística quando comparada as outras amostras, LF10% e LF15%, que apresentaram maiores teores de lactose, isso pode ser explicado pela presença de bactérias lácticas que quebraram os açúcares mais complexos em outros mais simples. Paula (2011) obteve resultado semelhante (2,46%) em estudo sobre a produção de fermentado de umbu. Assim como em relação as calorias, onde essas mesmas amostras apresentaram valores superiores quando comparadas a amostra controle, também podendo ser justificada pela presença da geleia de morango.

## 5.2. ANÁLISE SENSORIAL

Os resultados da dos testes de aceitação sensorial e de intenção de compra realizados com leites fermentados caprinos do tipo “Filmjök” adicionados de diferentes concentrações de geleia de morango está exposto na Tabela 3.

**Tabela 3** - Escores médios dos testes de aceitação sensorial e de intenção de compra realizados com leites fermentados caprinos do tipo “Filmjök” adicionados de diferentes concentrações de geleia de morango.

Variável (%)	LEITES FERMENTADOS		
	LFC	LF10%	LF15%
<b>Aparência</b>	5,95 ±1,89	5,75 ±2,15	6,02 ±1,89
<b>Cor</b>	6,34 ±1,68	6,26 ±1,74	6,56 ±1,52
<b>Aroma</b>	5,09 ±1,89	5,65 ±1,81	5,53 ±1,72
<b>Sabor</b>	5,07 ±1,09 <sup>b</sup>	5,77 ±1,54 <sup>a</sup>	5,72 ±1,55 <sup>a</sup>

<b>Textura</b>	5,27 ±1,98	5,55 ±1,91	5,65 ±1,76
<b>Avaliação global</b>	5,13 ±1,69	5,69 ±1,73	5,64 ±1,84
<b>Intenção de compra</b>	2,10 ±0,85 <sup>b</sup>	3,12 ±0,97 <sup>a</sup>	3,05 ±1,04 <sup>a</sup>

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

\*Extrato Seco Total

LC – Leite fermentado com 0% de geleia de morango; L10% – Leite fermentado com 10% de geleia de morango; L15% – Leite fermentado com 15% de geleia de morango.

De acordo com os resultados obtidos a partir da análise sensorial das amostras, é possível observar que não houve diferença estatística ( $p > 0,05$ ) entre as formulações para os atributos aparência, cor e aroma, o que indica que a avaliação, pelos provadores, não foi influenciada pela adição das diferentes concentrações da geleia.

Quanto ao atributo aparência é possível observar que as diferentes formulações receberam notas que variam de 5,95 a 6,02, onde a formulação LF15%, com maior quantidade de geleia, recebeu maiores notas quando comparada as demais. Já se tratando do atributo cor, não houve diferença estatística entre as formulações ( $p > 0,05$ ), pode-se perceber que foi um dos atributos em que os provadores atribuíram maiores notas para todas as formulações, estando entre “gostei ligeiramente” a “gostei moderadamente”. A avaliação do aroma é importante quando se trata de derivados do leite caprino, em razão do seu odor e aroma característico proporcionado pela presença de ácidos graxos de cadeia curta (caproico, caprílico e cáprico) que influenciam na baixa aceitação sensorial por boa parcela da população não habituada ao seu consumo (GOMES et al., 2013). Porém neste estudo para este atributo os leites fermentados estudados apresentaram escores médios variando entre os termos hedônicos “nem gostei/ nem desgostei” a “gostei moderadamente”.

No que diz respeito ao atributo sabor, pode-se perceber que as formulações diferiram estatisticamente entre si ( $p < 0,05$ ), onde as formulações LF10% e LF15% apresentaram maiores notas, 5,77 e 5,72, respectivamente, com termos hedônicos entre “nem gostei, nem desgostei” a “gostei ligeiramente”. O que pode ter sido influenciado pela presença da geleia, já que pelo sabor doce e agradável pode ter diminuído o sabor residual do leite caprino e melhorado as características sensoriais do leite fermentado. Segundo Ranadheera et al. (2013) demonstraram que a adição

de suco de fruta influenciou positivamente na aceitação de iogurte caprino, com melhoria do seu sabor, sugerindo uma possível influência da presença dos açúcares naturalmente encontrados nas frutas utilizadas.

Quanto as notas atribuídas em relação a textura e avaliação global, pode-se perceber que não houve diferença estatística entre as formulações, ( $p > 0,05$ ), estando entre os termos hedônicos de “nem gostei/nem desgostei” a “gostei ligeiramente”. É importante perceber que presença da geleia deixou o leite fermentado mais encorpado, com sabor mais agradável e atraente, o que pode ter influenciado sua aceitação global. Segundo Alves et al. (2009), a textura atrativa é característica essencial em produtos lácteos, o que pode ser dificultado em produtos produzidos a partir do leite de cabra, que possui características que podem influenciar na baixa aceitação sensorial.

Já avaliando a intenção de compra, foi possível observar que as formulações LF10% e LF15% obtiveram maiores notas ( $p < 0,05$ ), quando comparadas à formulação LFC, estando entre os termos hedônicos “talvez comprasse/talvez não comprasse” a “possivelmente compraria”, o que é um fator importante, considerando que se estes produtos fossem comercializados, provavelmente apresentassem boa comercialização.

Na Tabela 4 encontram-se as notas de acordo com a ordenação de preferência geral pelos provadores ( $n=61$ ) na análise sensorial de leites fermentados caprinos do tipo “Filmjök” adicionados de diferentes concentrações de geleia de morango.

**Tabela 4** - Distribuição das notas de acordo com a ordenação de preferência geral pelos provadores ( $n=61$ ) na análise sensorial de leites fermentados caprinos do tipo “Filmjök” adicionados de diferentes concentrações de geleia de morango.

Formulações	Número de Provadores por Ordem*			Somadas ordens**
	1	2	3	
LFC	42	11	8	88 <sup>b</sup>
LF10%	10	28	23	135 <sup>a</sup>
LF15%	9	22	30	143 <sup>a</sup>

\*1 = menos preferido, 3 = mais preferido.

\*\*Soma das ordens de cada amostra = (1 x n° de provadores) + (2 x n° de provadores) + (3 x n° provadores)

LFC – Leite fermentado com 0% de geleia de morango; LF10% – Leite fermentado com 10% de Geleia de morango; LF15% – Leite fermentado com 15% de geleia de morango.

a, b, c – letras minúsculas sobrescritas indicam as diferenças significativas apresentadas entre os iogurtes ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Friedman.

Quanto a ordenação de preferência, os resultados foram obtidos através da soma das ordens, comparando os resultados, foi possível observar que houve diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) entre as formulações, onde as formulações LF10% e LF15% apresentaram maior preferência, em relação a formulação LFC. O que corrobora com os resultados obtidos na análise sensorial e intenção de compra, comprovando que a adição da geleia influenciou positivamente na aceitação do produto.

Galdino et al. (2010) também observaram, avaliando as características sensoriais de iogurtes de leite de cabra com polpa de palma forrageira, a rejeição do leite de cabra com polpa de palma na proporção de 10%, com sabor muito forte e característico, o que desencadeou menor aceitação do iogurte; mas os mesmos autores obtiveram maior preferência nas formulações de iogurte de leite de cabra com 20% de polpa de palma uma vez que o sabor caprino foi mascarado.

Bezerra (2010) ao produzir um iogurte caprino sabor morango, observou que as médias atribuídas ao seu produto estavam entre 5,03 a 6,45. Já Garcia (2011), avaliando um leite de cabra fermentado adicionado de cepas probióticas, inulina, amido e gelatina, observou que as notas estavam numa média entre 4,83 e 6,63, ou seja, de “nem gostei/nem desgostei” a “gostei moderadamente”. Tais resultados mostram-se semelhantes quando comparados com os valores obtidos através desta pesquisa para os atributos sabor, aroma e avaliação global.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados das formulações de leites fermentados adicionado de diferentes proporções de geleia de morango revelaram que, de um modo geral, a adição da geleia de morango nas formulações dos leites fermentados influenciou nas características físico-químicas e, principalmente nas sensoriais. O que pode ser expresso pela melhor aceitação das formulações que apresentavam a geleia, o que repercutiu diretamente na intenção de compra das mesmas. Considerando os resultados obtidos, é possível dizer que os objetivos desta pesquisa foram alcançados. A adição de geleia de morango, aos leites fermentados, resultou em alterações físico-químicas e sensoriais, quando comparado ao produto controle, sem adição de geleia.

Dessa forma, o leite fermentado caprino, do tipo filmjölkk, adicionado de geleia de morango apresentou-se como uma nova possibilidade para a tecnologia de leites caprinos, além de mostrar-se como um bom produto para comercialização, considerando a boa aceitação do consumidor. Além de ser uma alternativa viável para os pequenos produtores, capacitando a geração de renda através deste produto.

Corroborando com este estudo, Rezende e Bueno (2017), ao produzirem um iogurte caprino adicionado de geleia de morango, observaram que houve uma boa aceitabilidade deste produto, que o caracteriza como um produto em potencial para a comercialização e, conseqüentemente, uma alternativa de fonte de renda para os produtores. Araújo e Barbosa (2015) elaboraram uma bebida láctea caprina com soro de leite caprino adicionada de polpa de umbu e enfatizaram a viabilidade da produção deste alimento com base na qualidade físico-química e sensorial observada, sugerido uma alternativa viável para os produtores de leite caprino e para a agregação de maior valor econômico aos frutos do umbuzeiro, bem como do soro de leite caprino.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos**: lista de alegações de propriedade funcional aprovadas. Atualizado em agosto, 2007. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/alimentos/alegacoes>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2018.

ALBESHARAT, R., et al. Phenotypic and genotypic analyses of lactic acid bacteria in local fermented food, breast milk and faeces of mothers and their babies. **Systematic and Applied Microbiology**. v. 34, n. 2, p. 148-155, 2011.

ALEGRE, I., et al. *Microbiological and physicochemical quality of fresh-cut apple enriched with the probiotic strain Lactobacillus rhamnosus GG*. **Food Microbiology**, v. 28, n. 1, p. 59-66, 2011.

ALVES, L. L., et al. Aceitação sensorial e caracterização de frozenyogurt de leite de cabra com adição de cultura probiótica e prebiótico. **Revista Ciência Rural**, v.39, n.9, p. 2595 – 2600, 2009.

ALVES, L. M. **Aspectos físico-químicos, microbiológicos e sensoriais de iogurte caprino prebiótico adicionado de geleia de manga**. 2015. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

ANTUNES, L. E. C.; CARVALHO, G. L.; DOS SANTOS, A. M. **A cultura do morango**. Área de Informação da Sede-Col Criar Plantar ABC 500P/500R Saber (INFOTECA-E), 2011.

AOAC. (2005). **Official methods of analysis** (18th ed.). Gaithersburg, MD: AOAC Intl.

AQUALAB. Analisador de atividade de água para avaliar biodegradação (alimentos e fármacos): Modelo CX-2. **Decagon Devices**, Inc. 950 NE Nelson Court Pullman, WA 99163 USA, 2001.

ARAÚJO, N. G.; BARBOSA, F. F. Bebida láctea com leite caprino e soro caprino é alternativa para aproveitamento da polpa de umbu. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 70, n. 2, p. 85-92, 2015.

ARAÚJO, T. F., et al. Desenvolvimento de iogurte tipo Sundaes sabor maracujá feito a partir de leite de cabra. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Torres**. v. 67, n. 384, p. 48-54, 2012.

ASHRAF, R.; SHAH, N. P. Selective and differential enumerations of *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei* and *Bifidobacterium* spp. in yoghurt- a review. **International Journal of Food Microbiology**, v. 149, n. 3, p. 194-208, 2011.

AYALA-HERNANDEZ, I.; GOFF, H. D.; CORREDIG, M. Interactions between milk proteins and exopolysaccharides produced by *Lactococcus lactis* observed by scanning electron microscopy. **Journal of dairy science**, v. 91, n. 7, p. 2583-2590, 2008.

BADARÓ, A. C. L.; ARAÚJO, T. F.; CARVALHO, A. F. Análise da contaminação microbiológica, mesófilos proteolíticos e lactofermentadores do leite cru comercializado no município de Ipatinga. **Revista do Laticínio Cândido Tostes**, v. 62, n. 357, p. 293-299, 2007.

BASU, A.; NGUYEN, A.; BETTS, N. M.; LYONS, T. J. Strawberry as a functional food: an evidence-based review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v.54, n. 6, p. 790–806, 2014.

BEDANI, R., et al. Tropical fruit pulps decreased probiotic survival to in vitro gastrointestinal stress in synbiotic soy yoghurt with okara during storage. **LWT-Food Science and Technology**, v. 55, n. 2, p. 436-443, 2014.

BEKAR, O.; YILMAZ, Y.; GULTEN, M. Kefir improves the efficacy and tolerability of triple therapy in eradicating *Helicobacter pylori*. **Journal of Medicinal Foods**. v. 14, n 4, p. 344–347, 2011.

BENYOUCEF, A., et al. Evaluation of technological properties of *Leuconostoc mesenteroides* (V1) strain isolated from Algerian goat's milk. **Advances in Environmental Biology**, v. 11, n. 1, p. 26-39, 2017.

BERGILLOS-MECA, T.et al. The probiotic bacterial strain *Lactobacillus fermentum* D3 increases in vitro the bioavailability of Ca, P, and Zn in fermented goat milk. **Biological Trace Element Research**. v.151, n.2, p.307–314, 2013.

BEZERRA, M. F. **Caracterização físico-química, reológica e sensorial de iogurte obtido pela mistura dos leites bubalino e caprino**. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Fevereiro de 2010.

BEZERRA, M.; ARAÚJO, A.; SANTOS, K.; CORREIA, R. Caprine frozen yoghurt produced with fresh and spray dried jambolan fruit pulp (*Eugenia jambolana* Lam) and *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BI-07. **Food Science and Technology**, v.62, n.2, p.1099-1104, 2015.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (2007). Departamento de inspeção de produtos de origem animal. **In Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados**. Instrução Normativa N<sup>o</sup> 46. (<http://www.agricultura.gov.br>).

BRASIL, Resolução Normativa da Câmara Técnica de Alimentos (1978). **Estabelece normas que têm por objetivo fixar a identidade e características mínimas de qualidade a que devem obedecer a frutas em conserva**. Diário Oficial da

República Federativa do Brasil. Instrução Normativa Nº 15. ([http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/05\\_79.htm](http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/05_79.htm)).

BRASIL, Resolução RDC nº12, (1978). **Aprova as normas técnicas especiais, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, ([http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12\\_78.pdf](http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12_78.pdf)).

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 2, de 07 de janeiro de 2002. **Aprova o Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcional e ou de Saúde.** Diário Oficial da União, Brasília, 09 jan. 2002.

BURITI, F. C. A.; KOMATSU, T. R.; SAAD, S. M. I. Activity of passion fruit (*Passiflora edulis*) and guava (*Psidium guajava*) pulps on *Lactobacillus acidophilus* in refrigerated mousses. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 38, n. 2, p. 315-317, 2007.

CAPITANI, C. et al. Caracterização de iogurtes elaborados com probióticos e fibra solúvel. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v.8, n.2: p.1285-1300, 2014.

CASAROTTI, S. N. **Perfil tecnológico e funcional de cepas probióticas em leite fermentado.** 2013. Tese (Doutorado em Engenharia e Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2013.

CENACHI, D. B. **Desenvolvimento de leite de cabra fermentado prebiótico com baixo teor de lactose adicionado de  $\beta$ - ciclodextrina.** 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.

CHAMPAGNE, C. P. **Some technological challenges in the addition of probiotic bacteria to foods.** In: Prebiotics and probiotics science and technology. Springer New York, p. 761-804, 2009.

CHENG, H. **Volatile flavor compounds in yogurt: a review.** Critical Reviews in Food Science and Nutrition, v. 50, n. 10, p. 938-950, 2010.

COGULU, D., et al. Potential effects of a multistrain probiotic-kefir on salivary *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus* spp. **International Journal of Dental Sciences**, v. 5, n. 3, p. 144–149, 2010.

CORREIA, M. I. T. D.; LIBOREDO, J. C.; CONSOLI, M. L. D. The role of probiotics in gastrointestinal surgery. **Nutrition**, v.28, n.3, p.230-234, 2012.

COSTA, E. L. D. et al. Effect of green banana pulp on physicochemical and sensory properties of probiotic yoghurt. **Food Science and Technology**, v. 37, n. 3, p. 363-368, 2017.

COSTA, M. P. et al. **Leite fermentado**: Potencial alimento funcional. Enciclopédia Biosfera, v. 9, n. 16, p. 1387–1408, 2013.

DIAMANTI, J. et al. Physico-chemical characteristics of thermally processed purée from different strawberry genotypes. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.43, p.106–118, 2015.

DIBBERN, L. S. **Perfil de ácidos graxos e análise sensorial de carne e iogurte de leite de caprinos alimentados com óleos vegetais**. 2014. 53 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, 2014.

DILZER, A; PARK, Y. **Implication of Conjugated Linoleic Acid (CLA) in Human Health**. **Critical Reviews**. Food Science and Nutrition. v. 52; p. 488–513, 2012.

DIVYA, J. B. et al. Probiotic fermented foods for health benefits. **Engineering in Life Sciences**, v. 12, n. 4, p. 377-390, 2012.

EJTAHED, H. S. et al. Effect of probiotic yogurt containing *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium lactis* on lipid profile in individuals with type 2 diabetes mellitus. **Journal of dairy science**, v. 94, n. 7, p. 3288-3294, 2011.

EL-SALAM, M. et al. Screening of some potentially probiotic lactic acid bacteria for their ability to synthesis conjugated linoleic acid. **International Journal of Dairy Technology**, v. 63, n. 1, p. 62-69, 2010.

EMBALÓ, D. P. C. **Estudo da microbiota láctica em leites fermentados artesanalmente consumidos no sul de Angola**. 2014. 162 f. Tese (Doutorado em Ciência Veterinária) – Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, 2014.

FAHMY, H. A.; ISMAIL, A. F. **Gastroprotective effect of kefir on ulcer induced in irradiated rats**. Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology, v. 144, p. 85-93, 2015.

FAO. **Statistical Database** — FAOSTAT. Dados sobre alimentos e Agricultura. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 11 de nov. 2017.

FAO. **Statistical Yearbook**. Anuário Estatístico sobre Agricultura. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**, Rome, Italy, 2015. Disponível em: > <http://www.fao.org/3/a-i3590e.pdf>. Acesso em : 20 de fev 2018.

FAO/WHO. Diretrizes para a avaliação de probióticos em alimentos. **Guidelines for the evaluation of probiotics in food**: report of a Joint FAO/WHO Working Group on Drafting Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food, London, Ontario, Canada. 2002. Disponível em:> [http://www.who.int/foodsafety/fs\\_management/en/probiotic\\_guidelines.pdf](http://www.who.int/foodsafety/fs_management/en/probiotic_guidelines.pdf). Acesso em: 20 de fev 2018

- FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial**. Campinas: Ital/Lafise, 2002.
- FENNEMA, O. R.; DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L. **Food Chemistry of Fennema**. v. 4, p. 366-374, Porto Alegre, 2010.
- FERREIRA, C. Z. **Composição de geleias de morango preparadas com açúcar, sucos de frutas ou edulcorantes**. 2014. 29f. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Nutrição) – Universidade de Brasília, Brasília, 2014.
- FLOROU-PANERI, P.; CHRISTAKI, E.; BONOS, E. **Bactérias Ácidas Lácticas como Fonte de Ingredientes Funcionais**. in: Kongo JM, editor. Bactérias de ácido láctico - I & D para alimentação, saúde e pecuária. Intech; 2013.
- FOLCH, J.; LESS, M.; SLOANE-STANLEY, G. H. **A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues**. *Journal of Biological Chemistry*, v. 226, n. 1, p. 497-509, 1957.
- FONSECA, C. R. et al. Storage of refrigerated raw goat milk affecting the quality of whole milk powder. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 7, p. 4716–4724, 2013.
- FRANCO, M. C. et al. Administration of kefir-fermented milk protects mice against *Giardia intestinalis* infection. **Journal of Medical Microbiology**. v. 62, n. 12, p. 1815–1822, 2013.
- FRIQUES, A. G. F. et al. Chronic administration of the probiotic kefir improves the endothelial function in spontaneously hypertensive rats. **Journal of Translational Medicine**. v. 3, n. 1, p. 390, 2015.
- FROSSARD, C. P.; STEIDLER, L.; EIGENMANN, P. A. **Oral administration of an IL-10-secreting *Lactococcus lactis* strain prevents food-induced IgE sensitization**. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. v. 119, n. 4, p. 952-959, 2007.
- GALDINO, P. O. et al. Caracterização sensorial de iogurte enriquecido com polpa da palma forrageira (*Napolea cochenillifera*). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 5, n. 5, p. 53-60, 2010.
- GARCIA, R. V. **Desenvolvimento de leite de cabra fermentado adicionado de cepas prebióticas, inulina, amido e gelatina**. 2011. 81 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011.
- GASPARIN, F. S. R.; TELES, J. M.; ARAÚJO, S. C. **Alergia à proteína do leite de vaca versus intolerância à lactose: as diferenças e realidades**. *Revista Saúde & Pesquisa*. v. 3, n. 1, p. 107-114, 2010.
- GERHARDT, Â. Et al. Características físico-químicas e sensoriais de bebidas lácteas fermentadas utilizando soro de ricota e colágeno hidrolisado. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 68, n. 390, p. 41-50, 2013.

GIAMPIERI, F. et al. The strawberry: composition, nutritional quality, and impact on human health. **Nutrition**, v. 28, n. 1, p. 9-19, 2012.

GIMENEZ, G.; ANDRIOLO, J.; GODOI, R. **Cultivo sem solo do morangueiro**. Ciência Rural, v. 38, n. 1, p. 273-279, 2008.

GRANATO, D. et al. Functional foods and nondairy probiotic food development: trends, concepts, and products. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 9, n. 3, p. 292-302, 2010.

GUTIÉRREZ, L. F. **Conjugated linoleic acid in milk and fermented milks: variation and effects of the technological processes**. Revista de La Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias, v. 23, n. 2, p. 134-145, 2016.

HAERTEL, A. O. S. **Compostos bioativos e características físico-químicas de morangos cv. Camarosa minimamente processados submetidos a revestimentos à base de gelatina, xantana e óleo de canola**. 2014. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Alimentos) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2006**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ca/default.asp#8>>. Acesso em: 20 out. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Índice de Produção Pecuária: produção da pecuária municipal**. 2014.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA. **Fermentação Láctica e Laticínios**. Instituto Federal da Bahia. 2013.

JOHNSON, B. R.; KLAENHAMMER, T. R. **Impact of genomics on the field of probiotic research: historical perspectives to modern paradigms**. Antonie Van Leeuwenhoek, v. 106, n. 1, p. 141-156, 2014.

JUNIOR, G. D. L. M. et al. Efeito de diferentes fontes de energia sobre a produção e qualidade do leite e do queijo de cabras. **Veterinária Notícias**. v. 21, n. 1, p. 54-62, 2016.

KONGO, J. M. **Lactic acid bacteria as starter-cultures for cheese processing: Past, present and future developments**. Lactic Acid Bacteria - R & D for Food, Health and Livestock Purposes. n.c.: Intech, p. 3-22, 2013.

KOPP-HOOLIHAN, L. **Prophylactic and therapeutic uses of probiotics**. Journal of the American Dietetic Association, v. 101, n. 2, p. 229-241, 2001.

KOŠIČIAROVÁ, I.; NAGYOVÁ, Ľ.; HOLIENČINOVÁ, M. **Consumer Behaviour on Slovak Yoghurt and Fermented Milk Products Market**. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, v. 65, n. 6, p. 1967-1978, 2017.

KUMAR, A.; KUMAR, M.; GHOSH, M.; GANGULI, A. **Modeling in vitro cholesterol reduction in relation to growth of probiotic *Lactobacillus casei***. Microbiology and immunology, v. 57, n. 2, p. 100-110, 2013.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LASCANO, G. J. **Changes in fermentation and biohydrogenation intermediates in continuous cultures fed low and high levels of fat with increasing rates of starch degradability**. Journal of Dairy Science, v. 99, n. 8, p. 6334-6341, 2016.

LI, Y.; SADIQ, F. A.; LIU, T.; CHEN, J.; HE, G. **Purification and identification of novel peptides with inhibitory effect against angiotensin I-converting enzyme and optimization of process conditions in milk fermented with the yeast *Kluyveromyces marxianus***. Journal of Functional Foods, v. 16, p. 278-288, 2015.

LOPES, U. P.; ZAMBOLIM, L. L.; COSTA, H. **Doenças em pós-colheita de morango na região serrana do Espírito Santo**. Horticultura Brasileira, v. 28, n. 2, 2010.

LÓPEZ-ALIAGA, I. et al. Calcium-supplemented goat milk does not interfere with iron absorption in rats with anaemia induced by dietary iron depletion. **Food Chemistry**, v.113, n.3, p.839–841, 2009.

LUERCE, T. D. et al. Anti-inflammatory effects of *Lactococcus lactis* NCDO 2118 during the remission period of chemically induced colitis. **Gut pathogens**, v. 6, n. 1, p. 33, 2014.

MACOUZET, M.; ROBERT, N.; LEE, B. H. **Genetic and functional aspects of linoleate isomerase in *Lactobacillus acidophilus***. Applied microbiology and biotechnology, v. 87, n. 5, p. 1737-1742, 2010.

MADALI, J. C.M. et al. Economia da Produção de Morango: Estudo de Caso de Transição para Produção Integrada. **Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, v. 53. 24 p. 2007.

MASSON, L. M. P. **Desenvolvimento de bebida láctea fermentada submetida ao processamento térmico e/ou à homogeneização à ultra-alta pressão**. Tese (Doutorado em Processos Químicos e Bioquímicos) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

MAZZOLI, R. et al. Glutamate-induced metabolic changes in *Lactococcus lactis* NCDO 2118 during GABA production: combined transcriptomic and proteomic analysis. **Amino acids**, v. 39, n. 3, p. 727-737, 2010.

MIRAHMADI, F., et al. Effect of low temperature on physico-chemical properties of different strawberry cultivars. **African Journal of Food Science and Technology**. v.2, n.5, p.109- 115, 2011.

MONTEIRO, E. M. **Uso de plantas medicinais no controle de antracnose em frutos de morango**. 2017. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Rurais) – Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2017.

NASCIMENTO, M. B. et al. Determinação de vitamina c em banana (*musa spp.*) e tomate (*Solanum lycopersicum*). **Revista Magistra**, v. 26, n. 4, 2014.

NAVARRO-ALARCÓN, M. et al. Levels of Se, Zn, Mg and Ca in commercial goat and cow milk fermented products: relationship with their chemical composition and probiotic starter culture. **Food Chemistry**, v.129, n. 2, p.1126–1131, 2011.

NIETO-ARRIBAS, P. et al. Genotypic and technological characterization of *Leuconostoc* isolates to be used as adjunct starters in Manchego cheese manufacture. **Food and Microbiology**, v. 27, n 1, p. 85–93, 2010.

NISHITANI, Y. et al. *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* FC alleviates symptoms of colitis induced by dextran sulfate sodium in mice. **International Immunopharmacology**, v. 9, n. 12, p. 1444-1451, 2009.

OLALLA, M. et al., Nitrogen fractions of Andalusian goat milk compared to similar types of commercial milk. **Food Chemistry**, v.113, n.2, p.835–838, 2009.

OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. C. **Tecnologia e processamento de frutos e hortaliças**. IFRN Editora, p. 234, 2015.

OLIVEIRA, L. B. de. **Efeito da goma acácia e inulina na viabilidade de bactérias probióticas e nas características físico-químicas de leite fermentado simbiótico**. 2008. 104 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos) – Escola de Engenharia Mauá do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, 2008.

OLIVEIRA, L. C. et al. Genome Sequence of *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* NCDO 2118, a GABA-Producing Strain. **Genome announcements**, v. 2, n. 5, p. 09-14, 2014.

OLIVEIRA, M. G. X. et al. Use of yacon (*Smallanthus sonchifolius*) protect against intestinal colonization of broilers infectes by *Salmonella Enteritidis*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 69, n. 3, p. 695-703, 2017.

OLIVEIRA, C. P.; SILVA, J. A. **Leite fermentado probiótico e suas implicações na saúde**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 6, n. 3, p. 25-31, 2011.

OLIVEIRA, E. N. A. et al. Cinética da fermentação de fermentado alcoólico misto de água de coco e tamarino. In: CONTECC – Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agranomia, 2016, Foz do Iguaçu –PR. **A Engenharia a Favor do Brasil: mudanças e oportunidades**, 2016. v. CD-ROM, p. 1-5.

OMGE. Organização Mundial de Gastroenterologia. **Guias práticas: probióticos e prebióticos**. 2008.

PANDYA, A. J.; GHODKE, K. M. **Goat and sheep milk products other than cheeses and yoghurt**. *Small Ruminant Research*, v. 68, n. 1, p. 193-206, 2007.

PARK, Y. W. **Rheological characteristics of goat and sheep milk**. *Small Ruminant Research*, v. 68, n. 1, p. 73-87, 2007.

PAULA, A. T. et al. *Leuconostoc mesenteroides* SJRP55: A bacteriocinogenic strain isolated from Brazilian water buffalo mozzarella cheese. **Probiotics and Antimicrobial Proteins**, v. 6, p. 1-13, 2014.

PAULA, A. T. et al. *Leuconostoc mesenteroides* SJRP55: a 99 potential probiotic strain isolated from Brazilian water buffalo mozzarella cheese. **Annals of Microbiology**, v. 69, p. 899-910, 2015.

PINELI, L. D. L. D. O. et al. Influence of strawberry jam color and phenolic compounds on acceptance during storage. **Revista Ceres**, v. 62, n. 3, p. 233-240, 2015.

PFEILER, E. A.; KLAENHAMMER, T. R. **A genômica das bactérias do ácido láctico**. *Tendências Microbiológicas*. v. 15, p. 546-553, 2007.

PRECI, D. et al. Desenvolvimento de iogurte light com extrato de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil) e adição de probióticos. **Brazilian Journal of Food & Nutrition/Alimentos e Nutrição**, v. 22, n. 1, p. 27-38, 2011.

RADZIWIŁL-BIENKOWSKA, J. et al. Adhesion of the genome-sequenced *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* IBB477 strain is mediated by specific molecular determinants. **Applied microbiology and biotechnology**, v. 100, n. 22, p. 9605-9617, 2016.

RANADHEERA, C. et al. Production of probiotic ice cream from goat's milk and effect of packaging materials on product quality. **Small Ruminant Research**, v. 112, n. 1, p. 174-180, 2013.

REIS, J. A. et al. Lactic acid bacteria antimicrobial compounds: characteristics and applications. **Food Engineering Reviews**, v. 4, n. 2, p. 124-140, 2012.

REISSER Jr., C., et al. Panorama do cultivo de morangos no Brasil. **Campo e Negócios Hortifruti**, 2015.

RENES, E. et al. Production of conjugated linoleic acid and gamma-aminobutyric acid by autochthonous lactic acid bacteria and detection of the genes involved. **Journal of Functional Foods**, v. 34, n. 5, p. 340-346, 2017.

REZENDE, R. C.; BUENO, S. M. **Formulação e análise sensorial de iogurte de leite de cabra sabor morango**. *Revista Científica*, v. 1, n. 1, 2017.

RIBEIRO, A. C.; RIBEIRO, S. D. A. **Specialty products made from goat milk**. Small Ruminant Research. v.89, n. 1, p.225-233, 2010.

ROBERT, N. F. **Fabricação de iogurtes**. Dossiê Técnico - Rede de tecnologia do Rio de Janeiro - REDETEC. Serviço Brasileiro de respostas técnicas – SBRT, 2008.

RODRIGUEZ, V. A.; CRAVERO, B. F.; ALONSO, A. **Process of elaboration of delactosed yogurt from goat's milk**. Food Science and Technology, v. 28, p. 109-115, 2008.

ROHENKOHL, J. E. et al. Agronegócio de leite de ovinos e caprinos. **Revista Índices Econômicos FEE**, v. 39, n. 2, p. 97-114, 2011.

ROSSI, M.; AMARETTI, A.; RAIMONDI, S. **Folate production by probiotic bacteria**. Nutrients, v. 3, n. 1, p. 118-134, 2011.

SAAD, N. et al. An overview of the last advances in probiotic and prebiotic field. **LWT Food Science and Technology**, London, v. 50, n. 1, p. 1-16, 2013.

SANCHEZ, B. et al. Exported proteins in probiotic bacteria: adhesion to intestinal surfaces, host immunomodulation and molecular crosstalk with the host. **FEMS Immunology & Medical Microbiology**, v. 54, n. 1, p. 1- 17, 2008.

SAULNIER, D. M. et al. Mechanisms of probiosis and prebiosis: considerations for enhanced functional foods. **Current opinion in biotechnology**, v. 20, n. 2, p. 135-141, 2009.

SILANIKOVE, N. et al. Recent advances in exploiting goat's milk: quality, safety and production aspects. **Small Ruminant Research**, v. 89, n. 2, p. 110-124, 2010.

SILVA, A. M. T. **Elaboração de iogurte com Propriedades Funcionais Utilizando *Bifidobacterium Lactis* e Fibra Solúvel**. 2013. 60f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2013.

SILVA, L. F. et al. **Diversity of Lactic acid bacteria isolated from Brazilian water buffalo mozzarella cheese**. Journal of Food Science, v. 80, n. 2, p. 411-417, 2015.

SILVA, P. V. **Leite caprino: caracterização físico-química, perfil de ácidos graxos e avaliação biológica (ratos fêmeas *Wistar*)**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2009.

SILVA, S. P.; SANTOS, M.E.R. **Testes de qualidade no leite caprino em função do tempo de armazenamento no tanque de refrigeração**. Enciclopédia Biosfera, v.6, n.10, 2010.

SILVEIRA, A. C. R. et al. Parâmetros físico-químicos e sensoriais de iogurtes com biomassa da banana verde. **Global Science and Technology**, v. 10, n. 1, p. 1-14, 2017.

SONG, A. A. L. et al. A Review on *Lactococcus Lactis*: From Food to Factory. **Microbial Cell Factories**, v. 16, n 1, p. 1-55, 2017.

SOUZA, B. B. et al. Leite de cabra: raças utilizadas e sistemas de alimentação utilizados no cariri paraibano. **FarmPoint: Ovinos e Caprinos**, v. 15, n. 06, 2011.

SOUZA, B. O. et al. Composição nutricional de iogurte de leite de cabra adicionado de polpa de cupuaçu. In: **Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 25, 2016, Gramado, Anais do XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos [recurso eletrônico], 24 a 27 de outubro de 2016. – Gramado: SBCTA Regional, 2016.

SOUZA, L. J. **Industria de Laticínios** - Revista laticínios - Ano XVI – nº 93 –ISSN 1678-7250. Ed. Green Office Morumbi – SP, dez 2011.

STENCL, J.; JANSTOVA, B.; DRACKOVA, M. **Effects of temperature and water activity on the sorption heat of whey and yogurt powder spray within the temperature range 20–40c**. Journal of Food Process Engineering, v. 33, n 5, p. 946-961, 2010.

STRINGHETA, P. C.; OLIVEIRA, T. T.; GOMES, R. C. **Políticas de saúde e alegações de propriedades funcionais e de saúde para alimentos no Brasil**. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas. v.43, n. 2, p. 181-194, 2007.

SZAJEWSKA, H.; WANKE, M.; PATRO, B. **Meta-analysis: the effects of *Lactobacillus rhamnosus* GG supplementation for the prevention of healthcare-associated diarrhoea in children**. Alimentary pharmacology & therapeutics, v. 34, n. 9, p. 1079-1087, 2011.

THAMER, K. G.; PENNA, A. L. B. **Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico**. Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 26, n. 3, p. 589-595, 2006.

URDANETA, E. et al. **Intestinal beneficial effects of kefir supplemented diet in rats**. Nutrition Research, v. 27, n. 10, p. 653–658, 2007.

VIANA, E. D. S. et al. **Caracterização Físico-Química e sensorial de geleia de mamão com araçá-boi**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 34, n. 4, p. 1154-1164, 2012.

VIEIRA, C. P. et al. ***Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* MRS47, a potential probiotic strain isolated from kefir grains, increases cis-9, trans11-CLA and PUFA contents in fermented milk**. Journal of Functional Foods, v. 31, p. 172-178, 2017.

WANG, S. Y. et al. Identification of lactic acid bacteria in Taiwanese ropy fermented milk and evaluation of their microbial ecology in bovine and caprine milk. **Journal Dairy Science**, v. 94, n. 2, p. 623-635, 2011.

XANTHOPOULOS, V.; IPSILANDIS, C. G.; TZANETAKIS, N. **Use of a selected multi-strain potential probiotic culture for the manufacture of set-type yogurt from caprine milk.** *Small ruminant research*, v. 106, n. 2, p. 145-153, 2012.

ZERBIELLI, K. M. **Bebida láctea fermentada com cultura probiótica adicionada de semente de chia (*Salvia hispanica L.*).** 2014. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2014.

ZHANG, H. et al. **Deciphering a unique biotin scavenging pathway with redundant genes in the probiotic bacterium *Lactococcus lactis*.** *Scientific Reports*, v.6, p. 25680, 2016.

**APÊNDICE**

**APÊNDICE A-** Formulário de Avaliação Sensorial – Teste de Aceitação e Intenção de Compra.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, CAMPUS CUITÉ**

**Teste de Aceitação e Intenção de compra**

**Nome:** \_\_\_\_\_ **Idade:** \_\_\_\_\_ **Fone:** (        ) \_\_\_\_\_

**Escolaridade:** \_\_\_\_\_ **Data:** \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

Você está recebendo 03 amostras codificadas de leite fermentado caprino adicionado de diferentes proporções de geleia de morango. Prove-os da esquerda para direita e escreva o valor da escala que você considera correspondente à amostra (código). Antes de cada avaliação, você deverá fazer uso da água.

ATRIBUTOS	AMOSTRAS (Código)		
9 – gostei muitíssimo			
8 – gostei muito			
7 – gostei moderadamente			
6 – gostei ligeiramente			
5 – nem gostei/nem desgostei			
4 - desgostei ligeiramente			
3 – desgostei moderadamente			
2 – desgostei muito			
1 – desgostei muitíssimo			
<b>Aparência</b>			
<b>Cor</b>			
<b>Aroma</b>			
<b>Sabor</b>			
<b>Textura</b>			
<b>Avaliação Global</b>			

**Agora indique sua atitude ao encontrar estes produtos no mercado.**

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

ATRIBUTOS	AMOSTRAS (Código)		
<b>Intenção de Compra</b>			

**Comentários:** \_\_\_\_\_

**APÊNDICE B – Teste de Ordenação Preferência.****UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, *CAMPUS* CUITÉ****Teste de Ordenação Preferência**

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Escolaridade: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Você está recebendo 03 amostras codificadas de leite fermentado caprino adicionado de diferentes proporções de geleia de morango. Por favor, prove as amostras, da esquerda para direita, e ordene-as em ordem decrescente de preferência geral. Espere 30 segundos antes de consumir a próxima amostra e utilize e água entre cada avaliação.

	<b>Mais Preferida</b>	—————▶	<b>Menos Preferida</b>
<b>Posto</b>	<b>1º Lugar</b>	<b>2º Lugar</b>	<b>3º Lugar</b>
<b>Código</b>			

**Comentários:**


---



---

**Agora, por favor, responda as seguintes questões: Qual característica sensorial você mais apreciou na amostra mais preferida?**

---

**Qual característica sensorial você não apreciou na amostra menos preferida?**

---

**Comentários:**


---

**ANEXO**

**ANEXO A - Termo do Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).****Termo do Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**

Prezado (a) Senhor (a)

Esta pesquisa é sobre avaliação sensorial de um leite fermentado caprino do tipo *filmjök* adicionado de diferentes proporções de geleia de morango e está sendo desenvolvida por Laura Beatriz dos Santos Domingos, aluna da graduação em Nutrição pela Universidade Federal de Campina Grande –UFCG, sob a orientação da Professora Msc. Jéssica Lima de Moraes.

A realização desta pesquisa é justificada pela necessidade de avaliar as características sensoriais e intenção de compra de um leite fermentado com diferentes proporções de geleia de morango.

Objetivos do estudo:

Analisar o nível de aceitação sensorial de diferentes tipos de leite fermentado com diferentes proporções de geleia de morango.

Para tanto, V. Sa. receberá 03 amostras de leite fermentado, onde deverá avaliar a aceitação sensorial dos atributos aparência, cor, aroma, sabor, textura e fará uma avaliação da aceitação global dos produtos. Além disso, deverá expressar sua intenção de compra das referidas amostras e ordenar a preferência.

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

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

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

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

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

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

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

---

Assinatura do Participante da Pesquisa  
ou Responsável Legal

---

Assinatura da Testemunha

Contato com o Pesquisador (a) Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para o (a) Pesquisador (a) Laura Beatriz dos Santos Domingos

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

Telefone: (83) 99825-6808

Atenciosamente,

---

Assinatura do Pesquisador Responsável

---

Assinatura do Pesquisador Participante

## ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética

UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
PARAÍBA - CENTRO DE  
CIÊNCIAS DA SAÚDE



**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa é relevante na sua área do conhecimento e atende a todas as considerações éticas da resolução 196/96.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos de apresentação obrigatória foram apresentados.  
Todas as recomendações solicitadas no parecer da versão 01 foram acatadas pelo pesquisador e realizadas.

**Recomendações:**

Como todas as recomendações solicitadas no parecer da versão 02 foram acatadas pelo pesquisador, não temos mais recomendações a fazer.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Conforme acima relatado, salvo melhor juízo, somos de parecer que este Projeto deve ser considerado APROVADO.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

JOÃO PESSOA, 01 de Outubro de 2012

---

Assinado por:  
Eliane Marques Duarte de Sousa  
(Coordenador)

UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
PARAÍBA - CENTRO DE  
CIÊNCIAS DA SAÚDE



**PROJETO DE PESQUISA**

**Título:** Produção de derivados lácteos: tecnologias e agregação de valor a produtos da caprinocultura leiteira

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 02226912.0.0000.5188

**Pesquisador:** Rita de Cássia Ramos do Egypto Queiroga

**Instituição:** Universidade Federal da Paraíba

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**Número do Parecer:** 111.523

**Data da Relatoria:** 25/09/2012

**Apresentação do Projeto:**

Projeto de pesquisa tem por objetivo desenvolver e adaptar tecnologias de produtos lácteos caprinos (queijos, iogurte, bebidas lácteas), como também, aproveitar resíduos de indústrias de laticínios e frutos da biodiversidade regional, visando o aumento da produção e agregação de valor, para que contribuam na sustentabilidade da agricultura familiar da região Semiárida, procurando-se atender aos requisitos de segurança alimentar. Serão elaborados produtos lácteos com qualidade satisfatória os quais serão submetidos a testes sensoriais. Os procedimentos realizados na pesquisa serão explicados aos indivíduos e, em seguida, caso aceitem participar da mesma, assinarão o termo de consentimento livre e esclarecido. Serão convidados e selecionados a formar o grupo de provadores estudantes e servidores da Instituição maiores de 18 anos. As análises sensoriais serão realizadas no Laboratório de Técnica Dietética DN/CCS/UFPB e para a realização das mesmas serão aplicados Testes de Aceitação (100 provadores) e de Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) (12 provadores) de acordo com metodologia descrita por Faria & Yotsuyanagi (2002). Para participação do painel sensorial serão recrutados voluntários entre estudantes, funcionários e professores da UFPB Os dados obtidos serão tabulados e submetidos à análise de variância (ANOVA). As diferenças entre os grupos estudados serão analisados utilizando o teste de média Tukey para comparação de médias ao nível de 5% de significância. Com relação à análise sensorial, os dados serão tabulados em gráfico de planilha eletrônica EXCEL, sendo os valores médios de cada atributo sensorial comparado através de teste de Friedman. Para a comparação entre os tratamentos será realizada a análise de variância (ANOVA) dos provadores e comparação ao teste de Tukey com nível de 5 % de significância.

**Objetivo da Pesquisa:**

Desenvolver e adaptar tecnologias de produtos lácteos caprinos, como também, aproveitar resíduos de indústrias de laticínios e frutos da biodiversidade regional, visando o aumento da produção e agregação de valor, para que contribuam na sustentabilidade da agricultura familiar da região Semiárida, procurando-se atender aos requisitos de segurança alimentar.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Não há riscos previsíveis, e o pesquisador relata que os benefícios gerados com a pesquisa são para a área de conhecimento, mas não ao participante diretamente. Também pode contribuir para a expansão da agroindústria especializada nestes produtos, pela valorização da caprinocultura leiteira brasileira e contribuição para o desenvolvimento sustentável do Semiárido brasileiro.

**Endereço:** UNIVERSITARIO S/N

**Bairro:** CASTELO BRANCO

**CEP:** 58.051-900

**UF:** PB **Município:** JOAO PESSOA

**Telefone:** (83)3216-7791

**Fax:** (83)3216-7791

**E-mail:** eticaccs@ccs.ufpb.br; elianemduarte@hotmail.com