



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

JAÍNE SOARES GOUVEIA DA SILVA

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE KEFIR CREMOSO DE LEITE
ADICIONADO DE FRUTAS TROPICAIS

JOÃO PESSOA

2019

JAÍNE SOARES GOUVEIA DA SILVA

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE KEFIR CREMOSO DE LEITE
ADICIONADO DE FRUTAS TROPICAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido e apresentado no Curso de Graduação em Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba como requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientadora: Profa. Dra. Rayssa Julliane de Carvalho

Coorientadora: Profa. Dra. Taliana Kênia Alencar Bezerra

JOÃO PESSOA

2019

S586e Silva, Jaíne Soares Gouveia da.

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE KEFIR CREMOSO DE LEITE
ADICIONADO DE FRUTAS TROPICAIS / Jaíne Soares Gouveia
da Silva. - João Pessoa, 2019.

53 f. : il.

Orientação: Rayssa Julliane de Carvalho.

Coorientação: Taliana Kênia Alencar Bezerra.

Monografia (Graduação) - UFPB/CTDR.

1. alimento funcional; leite fermentado; kefir. I.
Carvalho, Rayssa Julliane de. II. Bezerra, Taliana
Kênia Alencar. III. Título.

UFPB/BC

JAÍNE SOARES GOUVEIA DA SILVA

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE KEFIR CREMOSO DE LEITE
ADICIONADO DE FRUTAS TROPICAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso Aprovado em 26/09 /2019

BANCA EXAMINADORA

Rayssa Julliane de Carvalho

**Profa. Dra. Rayssa Julliane de Carvalho - Orientadora
Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA/CTDR/UFPB)**

Taliana Kênia Alencar Bezerra

**Profa. Dra. Taliana Kênia Alencar Bezerra – Coorientadora
Departamento de Engenharia de Alimentos (DEA/CT/UFPB)**

Fernanda Vanessa G. de Silva

**Profa. Dra. Fernanda Vanessa Gomes da Silva – Examinadora interno
Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA/CTDR/UFPB)**

Narciza Maria de Oliveira Arcanjo

**Profa. Dra. Narciza Maria de Oliveira Arcanjo- Examinadora externa
Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA/ IFRN)**

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom da vida, e por nunca ter deixado faltar sabedoria, discernimento e força para eu trilhar esse caminho.

À minha mãe, Fabiana, ao meu pai, Júlio César, e a minha tia, Fabilene, pelo amor, pelo apoio em cada momento da minha vida, e por me proporcionarem a possibilidade de ser quem eu sou hoje, e estar onde estou hoje. Amo vocês. Sem vocês, nada seria.

À minha orientadora, Rayssa Carvalho, pela paciência, dedicação, carinho, e pelos ensinamentos transmitidos ao longo de toda graduação, não apenas ensinamentos acadêmicos, mas também ensinamentos de vida que levarei comigo pelos futuros caminhos. És exemplo de profissional, e de ser humano.

À Taliana Bezerra, que atuou como minha coorientadora, por compartilhar seus conhecimentos, enriquecendo este projeto e agregando positivamente em meu aprendizado.

À Luiza, pelo carinho, amor, paciência, e por ter permanecido ao meu lado ao longo de todo o desenvolvimento desse projeto, sempre me apoiando, incentivando, e nunca me permitindo desistir. Você foi o meu cais.

Àqueles que fazem parte da minha vida há anos, Andrey, Azemar, Joyce e Raiane, por serem os irmãos que o destino meu deu a honra de ter, e por estarem sempre ao meu lado, independente das situações.

Às minhas colegas de graduação, Irla, Gabryella, Alice, Laice e Nathália que viveram essa jornada junto comigo, por terem tornado-a mais leve e alegre, compartilhando alegrias, conhecimentos, e me motivando a continuar. Vocês foram a prova de que a Universidade nos proporciona sim ligações verdadeiras.

Aos técnicos de laboratório, em especial, José Carlos, Diego, Ana Débora, e Cláudia, por me auxiliarem na realização das análises desse projeto, e por tornarem a realização das atividades laboratoriais mais leves e descontraídas.

Aos professores do CTDR que compartilharam seus conhecimentos e contribuíram para minha formação acadêmica.

À todos os funcionários da universidade que contribuíram direta ou indiretamente para minha formação, em especial, Seu Marcos, por sempre ter estado disposto a auxiliar.

A todos que fizeram parte dessa jornada, contribuindo de alguma forma e/ou torcendo pelo meu sucesso.

Gratidão!

RESUMO

O Kefir é caracterizado como um alimento funcional obtido através do processo de fermentação com os grãos de Kefir utilizando leite ou outros meios como substrato. A cultura do Kefir ainda é pouco difundida no Brasil, sendo a incorporação de frutas em sua composição um fator que pode contribuir para difusão do produto no mercado e inovação na área de fermentados. O Brasil possui destaque como produtor de frutas tropicais no mundo, estando entre as espécies produzidas o cajá, a goiaba e a manga, que são típicas da região Nordeste. Levando em consideração esses fatos, o presente estudo teve como objetivo a elaboração e caracterização de Kefircremoso adicionado de polpas de cajá, goiaba e manga. Para alcançar o objetivo proposto, inicialmente acompanhou-se a fermentação através da determinação do pH e acidez em intervalos de tempo pré-determinados. Após elaboração das amostras foram realizadas as seguintes análises físico-químicas: pH, acidez, umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos, e cor. Além dessas análises, realizou-se a avaliação do comportamento reológico das amostras, a avaliação das condições sanitárias através da análise microbiológica de coliformes a 45°C, e por fim, realizou-se a avaliação sensorial pelo método de grupo focal. Os resultados obtidos mostraram valores de pH variando de 4,03 a 4,72, e valores de acidez variando de 1,06 a 1,42, sendo estes valores característicos de um produto fermentado. A umidade das amostras variou de 75,2% a 77,95%, cinzas de 0,66% a 0,87%, proteínas de 4,70% a 8,12%, e lipídeos de 11,32% a 20,74%. Os carboidratos encontrados foram a sacarose, lactose, glicose, galactose e frutose. Na amostra controle não foram identificadas a sacarose e frutose, comportamento justificado por esta ser a amostra que não recebeu a adição de polpa de fruta e açúcar. Através da análise de cor foi observado que a incorporação das polpas reduziu os valores de L*. Os parâmetros a* e b* também sofreram influência das polpas adicionadas, apresentando comportamentos de acordo com as respectivas colorações de suas polpas. A avaliação reológica possibilitou caracterizar as amostras como fluídos não newtonianos e pseudoplásticos, pois não apresentaram um comportamento linear. As amostras apresentaram qualidade microbiológica e uma boa aceitação sensorial, sendo as amostras adicionadas de polpas aquelas que estiveram em primeiro lugar na escala de preferência dos avaliadores. Com isto, foi possível concluir que as amostras obtiveram características físicas, químicas, microbiológicas, reológicas e sensoriais satisfatórias, e que a incorporação das polpa de frutas tropicais agregou valor nutritivo e conferiu doçura ao produto, melhorando a aceitação sensorial do Kefir.

Palavras-chave: alimento funcional; leite fermentado; kefir de leite; qualidade sensorial.

ABSTRACT

Kefir is characterized as a functional food obtained through the fermentation process with Kefir grains using milk or other means such as substrate. Kefir's culture is still little widespread in Brazil. Kefir's culture is still little widespread in Brazil, and the incorporation of fruits in its composition can contribute to the diffusion of the product in the market and innovation in the fermented area. Brazil has featured as a producer of tropical fruits in the world, being among the species produced the *cajá*, guava and mango, which are typical of the Northeast region. Considering these facts, the present study aimed to elaborate and characterize creamy Kefir added from *cajá*, guava and mango pulp. To achieve the proposed objective, fermentation was initially monitored by determining pH and acidity at predetermined time intervals. After elaboration of the samples, the following physicochemical analysis were performed: pH, acidity, humidity, ashes, proteins, lipids, carbohydrates, and color. In addition to these analyzes, the rheological behavior of the samples was evaluated, the sanitary conditions were evaluated by microbiological analysis of coliforms at 45°C, and finally, the sensory evaluation was performed by the focus group method. The results obtained showed pH values ranging from 4,03 to 4,72, and acidity values ranging from 1,06 to 1,42, which are characteristic of a fermented product. The humidity of the samples varied from 75,2% to 77,95%, ashes from 0,66% to 0,87%, proteins from 4,70% to 8,12%, and lipids from 11,32% to 20,74%. The carbohydrates found were sucrose, lactose, glucose, galactose and fructose. In the control sample, no sucrose and fructose were identified, which is justified by the fact that this sample did not receive the addition of fruit pulp and sugar. Through the color analysis it was observed that the incorporation of the pulps reduced the values of L*. The parameters a* and b* were also influenced by the added pulps, presenting behaviors according to the respective coloration of their pulps. The rheological evaluation made it possible to determine the samples as non-Newtonian and pseudo plastic fluids, because they did not present a linear behavior. The samples were characterized with good microbiological quality and good sensory acceptance, and the samples added with pulps were those that ranked first in the evaluators' preference scale. Thus, it was concluded that the samples obtained satisfactory physical, chemical, microbiological, rheological and sensory characteristics, and the incorporation of tropical fruit pulp added nutritional value and sweetness to the product, improving the sensory acceptance of Kefir.

Key words: functional food; fermented milk; Kefir of beef milk; sensory quality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –Fermentação láctica.....	19
Figura 2 –Fermentação alcoólica.....	19
Figura 3 – Delineamento Experimental.....	22
Figura 4 – Elaboração das formulações de Kefir cremoso.....	24
Figura 5 –Valores médios do pH e da acidez ao longo das 27h do processo de fermentação.....	29
Figura 6 –Curva de escoamento da tensão de cisalhamento e viscosidade em função da taxa de deformação para amostra K.....	38
Figura 7 –Curva de escoamento da tensão de cisalhamento e viscosidade em função da taxa de deformação para amostra KC.....	38
Figura 8 –Curva de escoamento da tensão de cisalhamento e viscosidade em função da taxa de deformação para amostra KG.....	39
Figura 9 –Curva de escoamento da tensão de cisalhamento e viscosidade em função da taxa de deformação para amostra KM.....	39

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Modelagem reológica curva ascendente da amostra K.....	34
Quadro 2 – Modelagem reológica curva descendente da amostra K.....	34
Quadro 3 – Modelagem reológica curva ascendente da amostra KC.....	35
Quadro 4 – Modelagem reológica curva descendente da amostra KC.....	35
Quadro 5 – Modelagem reológica curva ascendente da amostra KG.....	36
Quadro 6 – Modelagem reológica curva descendente da amostra KG.....	36
Quadro 7 – Modelagem reológica curva ascendente da amostra KM.....	37
Quadro 8 – Modelagem reológica curva descendente da amostra KM.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição físico-química do Kefir cremoso adicionado de polpa de frutas.....	30
Tabela 2 – Valores médios \pm desvio padrão das coordenadas L*, a* e b* para as formulações de kefir.....	33
Tabela 3 – Resultado obtido na análise microbiológica.....	40

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVO	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3 REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1 KEFIR	14
3.1.1 Processo de Obtenção do Kefir	17
3.2 FRUTAS TROPICAIS	20
4 MATERIAL E MÉTODOS	22
4.1 MATERIAIS.....	22
4.2 MÉTODOS	23
4.2.1 Elaboração do kefir	23
4.2.2 Acompanhamento do processo de fermentação	26
4.2.3 Caracterização física e físico-químicas das formulações de kefir	26
4.2.4 Avaliação das propriedades reológicas das formulações de kefir	27
4.2.5 Avaliação Microbiológica	27
4.2.6 Análise Sensorial	28
4.2.7 Análise Estatística	28
5 ANÁLISE DOS RESULTADOS	29
5.1 ACOMPANHAMENTO DA FERMENTAÇÃO.....	29
5.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E FÍSICA-QUÍMICA.....	29
5.3 AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES REOLÓGICAS DAS FORMULAÇÕES DE KEFIR	34
5.4 AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA	40
5.5 ANÁLISE SENSORIAL	41
6 CONCLUSÃO	43
REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o padrão alimentar da população em geral mudou para um padrão mais consciente em relação à saúde (MECHMECHE et al., 2018), onde estilo de vida mais saudável, produtos de valor agregado, alimentos e bebidas com potencial para diminuir o risco de doenças específicas, estão se tornando cada vez mais populares (BIGLIARDI; GALATI, 2013, SIRÓ et al., 2008). Devido à crescente procura dos consumidores por melhorias nas condições de vida e saúde, a indústria de alimentos tem focado na produção de novos produtos com características funcionais, e com propriedades que objetivam a redução do colesterol, diminuição da absorção de gorduras, melhora do funcionamento do trato intestinal (OLIVEIRA et al., 2002; SANTEREMO et al., 2018), entre outras.

Com base nos desenvolvimentos recentes, prevê-se que as bebidas biofuncionais fermentadas continuem sendo uma categoria significativa no mercado de alimentos funcionais (CORBO et al., 2014; MANTZOURANI et al., 2018; PERRICONE et al., 2015).

O kefir é um leite fermentado com sabor refrescante, ligeiramente ácido, alcoólico e carbonatado, obtido através da fermentação simultânea, láctica e acética, dos grãos de Kefir (GARROTE et al., 2001; LOPITZOTSOA et al., 2006; SARKAR, 2007). É caracterizado como um alimento funcional, por possuir atividade antimicrobiana (GAMBA et al., 2016; MIAO et al., 2016), ação anti-inflamatória (CHEN et al., 2012; PRADO et al., 2016) e antioxidante (FAHMY; ISMAIL, 2015; SATIR; GUZELSEYDIM, 2015).

As relações simbióticas entre bactérias do ácido láctico, leveduras e bactérias do ácido acético são responsáveis pela produção do flavour do kefir (ATALAR; DERVISOGLU, 2015). Além de bactérias e leveduras benéficas, o kefir contém muitas vitaminas, minerais, aminoácidos e enzimas. Particularmente cálcio, fósforo, magnésio, B2 e B12, vitamina K, vitamina A e vitamina D. O triptofano, considerado um aminoácido essencial, encontrado em elevadas quantidades no kefir, é reconhecido por seu efeito relaxante no sistema nervoso (GAWARE et al., 2011), atuando junto com o cálcio e magnésio, encontrados também em grandes quantidades na composição do kefir (SILVA, 2011). Além disso, a abundância de enzimas traz outros benefícios à saúde, especialmente às pessoas intolerantes à lactose, muitas das quais podem tolerar o kefir sem dificuldade, desde que este seja cru e não tenha sido submetido a tratamentos térmicos, capazes de inativar as enzimas (HERTZLER; CLANCY, 2003).

O consumo de leites fermentados começou a crescer a partir de 1960, quando a adição de frutas passou a amenizar o sabor ácido característico desta bebida, proporcionando maior

aceitação sensorial pelos consumidores que não apreciam o sabor do leite fermentado em sua forma natural (GARCIA; TRAVASSOS, 2012).

O desenvolvimento de produtos com frutas em suas formulações e com propriedades funcionais e nutricionais colabora para diversificar as possibilidades de mercado, principalmente se os produtos forem atrativos, práticos e com maior vida de prateleira (FERRAREZI, 2008). Além disso, ao longo dos anos, novos e diversos métodos de processamento de frutas foram estudados em um esforço para minimizar as perdas de produção e aumentar a renda dos agricultores (DUARTE et al., 2010).

Diante do exposto, o desenvolvimento de kefir adicionado de frutas pode ser percebido pelos consumidores como uma opção saborosa e saudável, atendendo ao mercado de alimentos funcionais, além de contribuir para o aumento do consumo de kefire, possivelmente, para sua comercialização em escala industrial.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver e caracterizar kefir à base de leite adicionado de frutas tropicais (cajá, goiaba e manga).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver formulações de kefir de leite adicionado de cajá, goiaba e manga;
- Acompanhar o processo de fermentação;
- Caracterizar as formulações de kefir quanto a parâmetros físicos e físico-químicos;
- Avaliar as propriedades reológicas das formulações de kefir;
- Avaliar a qualidade microbiológica das formulações de kefir;
- Avaliar sensorialmente as formulações de kefir.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 KEFIR

O Kefir é um produto fermentado originário das montanhas do Cáucaso (BOURRIE; WILLING; COTTER, 2016; GARROTE; ABRAHAM; DE ANTONI, 2010). Seu nome deriva da palavra Turc*akeif*, que pode ser traduzida como “sentir-se bem”, sensação relacionada a obtida após seu consumo (LEITE et al., 2015); LOPITZ-OTSOA et al., 2006). Embora tenha sido amplamente consumido na Rússia e na Ásia central, como no Cazaquistão e Quirguistão por séculos, agora é cada vez mais popular nos países europeus, no Japão e nos Estados Unidos (OTLES; CAGINDI, 2003).

No Brasil, o conhecimento desse produto não é muito difundido, e sua fabricação é exclusivamente artesanal (CARNEIRO, 2010; LEITE et al., 2013). No entanto, é regulamentado e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, através do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados (BRASIL, 2007) define kefir como:

Leite fermentado, adicionado ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do pH do leite, ou reconstituído, adicionado ou não de outros produtos lácteos, cuja fermentação se realiza com cultivos de ácido-lácticos elaborados com grãos de Kefir, *Lactobacilluskefir*, espécies dos gêneros *Leuconostoc*, *Lactococcus* e *Acetobacter* com produção de ácido láctico, etanol e dióxido de carbono. Os grãos de Kefir são constituídos por leveduras fermentadoras de lactose (*Kluyveromycesmarxianus*) e leveduras não fermentadoras de lactose (*Saccharomycesomnisporus* e *Saccharomycescerevisae* e *Saccharomycesexiguus*), *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium*sp e *Streptococcusalivariussubspthermophilus*.

O kefir difere de outros produtos fermentados por causa da característica particular de sua obtenção: os grãos de kefir. Os grão de kefir são estruturas discretas compostas de proteínas e polissacarídeos, onde uma microbiota complexa é confinada. Eles podem ser descritos como massas irregulares gelatinosas de cor branca ou levemente amarela, com consistência e tamanho elásticos que variam de 3 a 35 mm de diâmetro. Os grânulos são irregulares, possuem aparência similar à couve-flor ou pipoca, coloração podendo variar do branco a tons amarelados, e com textura firme, porém, fina. Contêm, aproximadamente, 83% de água, 5% de proteínas e 10% de um polissacarídeo chamado kefiran (ABRAHAM; DE ANTONI, 1999).

O kefiran é um heteropolissacarídeo composto por proporções iguais de glicose e galactose e é produzido principalmente por *Lactobacilluskefiranofaciens* (ZAJŠEK et al.,

2011). Foi demonstrado que o kefirana melhora as propriedades de viscosidade e viscoelástica dos géis de leites ácidos (RIMADA; ABRAHAM, 2006) e é capaz de formar géis que possuem propriedades viscoelásticas interessantes a baixas temperaturas, por isso o kefirana também pode ser usado como um aditivo em produtos fermentados. Além disso, o kefirana pode melhorar as propriedades reológicas dos géis de leite desnatado quimicamente acidificados, aumentando sua viscosidade aparente (ZAJŠEK et al., 2013).

Comparado com outros polissacarídeos, o kefirana tem vantagens destacadas, como propriedades antitumorais, antifúngicas e antibacterianas (WANG et al., 2008) imunomodulação ou proteção epitélio (SERAFINI et al., 2014), anti-inflamatório (RODRIGUES et al., 2005) e atividade antioxidante (CHEN et al., 2015).

Para que os grãos mantenham-se em sua forma ativa, faz-se necessária a realização regular de transferência dos mesmos para o substrato desejado, proporcionando a multiplicação dos grãos. Esse processo dura, aproximadamente, 20 horas, tempo em que há o aumento dos grãos em cerca de 25% (FARNWORTH, 2005). O aumento de massa dos grãos de kefir deve-se ao aumento na biomassa de micro-organismos e ao aumento na quantidade de proteínas e polissacarídeos (GARROTE et al., 2001). Até o momento, novos grãos de kefir somente são obtidos a partir de grãos pré-existentes (SHOEVERS; BRITZ, 2003).

A microbiota do grão, a composição físico-química da matéria-prima utilizada na fermentação, o processo fermentativo e os produtos gerados, influenciam os atributos nutricionais do kefir (MAGALHÃES et al., 2011).

Durante a maturação do kefir, que ocorre em temperatura de refrigeração, além da produção de álcool e gás carbônico há o acúmulo das vitaminas do complexo B, pois estas são características do metabolismo das leveduras do grão (SANTOS, 2012). Vitaminas do complexo B proporcionam inúmeros benefícios, entre eles estão a manutenção de funções dos rins, fígado e sistema nervoso. Já a vitamina K possui função importante na coagulação sanguínea (CABRAL, 2013). O cálcio, magnésio e o aminoácido essencial triptofano, são responsáveis pelo relaxamento do sistema nervoso (TIETZE, 1996). E o fósforo desempenha papel referente ao auxílio na utilização de alguns compostos para fornecimento de energia, manutenção de funções, e para o crescimento celular (CAGINDI, 2003).

Caracterizado como um alimento ácido, o kefir apresenta um pH em valores próximos de 3,0 e 4,0. Esse fato é tratado como ônus quando relacionado a avaliação sensorial, mas em contrapartida, é tratado como bônus quando trata-se de aspectos microbiológicos, levando em consideração que o pH baixo inibe o desenvolvimento de micro-organismos patogênicos e

deteriorantes (GARROTE et al., 2000; MAGALHÃES et al., 2011; WESCHENFELDER et al., 2009).

O kefir é considerado um alimento funcional. Os produtos alimentares funcionais foram definidos como aqueles que proporcionam um benefício adicional à saúde além do valor nutricional tradicional do produto alimentar (GOK; ULU, 2019) KHAN et al., 2013). Estudos anteriores sobre o kefir relataram efeitos antimicrobianos, imunológicos, antitumorais e hipocolesterolêmicos (CHEN et al., 2012; FAHMY; ISMAIL, 2015; GAMBA et al., 2016; LIU et al., 2006; HERTZLER; CLANCY, 2003; MIAO et al., 2016; MORENO DELEBLANC et al., 2006; PRADO et al., 2016; SATIR; GUZELSEYDIM, 2015).

O kefir é uma boa opção para indivíduos intolerantes à lactose, aqueles que não conseguem digerir quantidades significativas de lactose, que é o açúcar predominante no leite. O teor de lactose é reduzido no kefir, enquanto o da β -galactosidase é aumentado como resultado da fermentação (OTLES; CAGINDI, 2003).

A população microbiana encontrada nos grãos de kefir foi citada como exemplo de uma comunidade simbiótica; essa natureza simbiótica tornou problemática a identificação e o estudo dos micro-organismos constituintes nos grãos de kefir (FARNWORTH, 2005)

Os grãos de kefir possuem uma composição microbiana complexa que consiste em uma mistura de bactérias do ácido láctico (10^8 UFC/g), levedura (10^6 - 10^7 UFC/g) e bactérias do ácido acético (10^5 UFC/g) (BOURRIE; WILLING; COTTER, 2016; GARROTE; ABRAHAM; DE ANTONI, 2001; GARROTE; ABRAHAM; DE ANTONI, 2010).

A composição microfloral do kefir varia de acordo com o meio de cultura e o método de produção (SARKAR, 2008).

A microflora do kefir contém muitos micro-organismos, incluindo: *Lactobacillus kefir* (MAGALHÃES et al., 2011; MIGUEL et al., 2010); *L. acidophilus* (SABIR et al., 2010) KOK-TAS; EKINCI; GUZEL-SEYDIM, 2012); *L. casei* (MAGALHÃES et al., 2011; YUKSEKDAG et al., 2004); *L. bulgaricus* (YUKSEKDAG et al., 2004); *L. plantarum*, *L. delbrueckii* subsp. *delbrueckii* (WITTHUHN; SCHOEMAN; BRITZ, 2005); *L. ramhamusus*, *L. frutivorans*, *L. hilgardii* (DELFEDERICO et al., 2006); *L. brevis*, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris* (WITTHUHN et al., 2005); *Streptococcus thermophilus* (YUKSEKDAG et al., 2004; KOK-TAS; EKINCI; GUZEL-SEYDIM, 2012); *Lactococcus lactis*, *Enterococcus durans* (YUKSEKDAG et al., 2004); *Pediococcus acidilactici*, *P. dextrinicus*, *P. pentosaceus* (SABIR et al., 2010); *Acetobacter acetii* (MOTAGHI et al., (1997); *A. lovaniensis* (MAGALHÃES et al., 2011); *A. syzygii* (MIGUEL et al., 2010).

As leveduras desempenham um papel fundamental na preparação de produtos lácteos fermentados, onde fornecem nutrientes essenciais para o crescimento, como aminoácidos e vitaminas, alteram o pH, secretam etanol e produzem CO₂. As leveduras do kefir são menos estudadas que as bactérias, embora as leveduras dos grãos forneçam claramente um ambiente favorável ao crescimento das bactérias do kefir, produzindo metabólitos que contribuem para o sabor e a sensação na boca (FARNWORTH, 2005).

Leveduras identificadas no kefir incluem *Zygosaccharomyces* sp. (Witthuhn et al.(2005);*Candidalipolytica*, *C. holmii* (Witthuhn et al., 2004); *C. inconspicua*, *C. maris* (Simova et al.,2002);*C. kefir* (MOTAGHI et al., 1997); WITTHUHN et al. 2005); *C. lambica*, *C.krusei*,*Cryptococcus humicolus* (WITTHUHN et al., 2005); *Kluyveromyces marxianus* (GARROTE et al.,2001), KOK-TAS et al., 2012;LORETAN et al.,2003) *Saccharomyces cerevisiae* (GARROTE; ABRAHAM; DE ANTONI, 1997;LORETAN et al., 2003; MAGALHAES et al., 2011; SIMOVA et al., 2002); *Zygosaccharomyces rouxii*, *Torulasporadelbrus*, *Torulasporadelbrueckii*, *Debaryomyces hansenii* (LORETAN et al., 2003).

Irigoyen et al. (2005) relataram que, além de uma população viável de 10⁸UFC/mL de lactobacilos e lactococos, e 10⁵UFC/mL de leveduras, o kefir também continha 10⁶UFC/mL de bactérias do ácido acético após 24 h de fermentação.

3.1.1 Processo de obtenção do Kefir

Os grãos de kefir fermentam com sucesso o leite da maioria dos mamíferos e continuam multiplicando-se nesse leite. Os leites típicos utilizados incluem vaca, cabra e ovelha, cada um com qualidades organolépticas e nutricionais variadas. Além disso, grãos de kefir fermentam substitutos do leite como leite de soja, leite de arroz e leite de coco, além de outros líquidos açucarados, incluindo suco de frutas, água de coco e mosto de cerveja (MAGALHÃES et al., 2010; ÖNER et al., 2010). Contudo, os grãos de kefir podem parar de crescer se o meio utilizado não contiver todos os fatores de crescimento exigidos (HERTZLER et al., 2003; MAEDA et al., 2004).

A produção artesanal tradicional envolve a inoculação no leite com uma quantidade variável de grãos, cerca de 5%, e fermentação por um período entre 18 e 24 h a 20-25 °C. No final do processo de fermentação, os grãos são peneirados e podem ser usados para uma nova fermentação ou mantidos (1-7 dias) em leite fresco, enquanto a bebida de kefir é armazenada

a 4 °C, pronta para consumo (BESHKOVA et al., 2002; FARNWORTH; MAINVILLE, 2008; OTLES; CAGINDI, 2003).

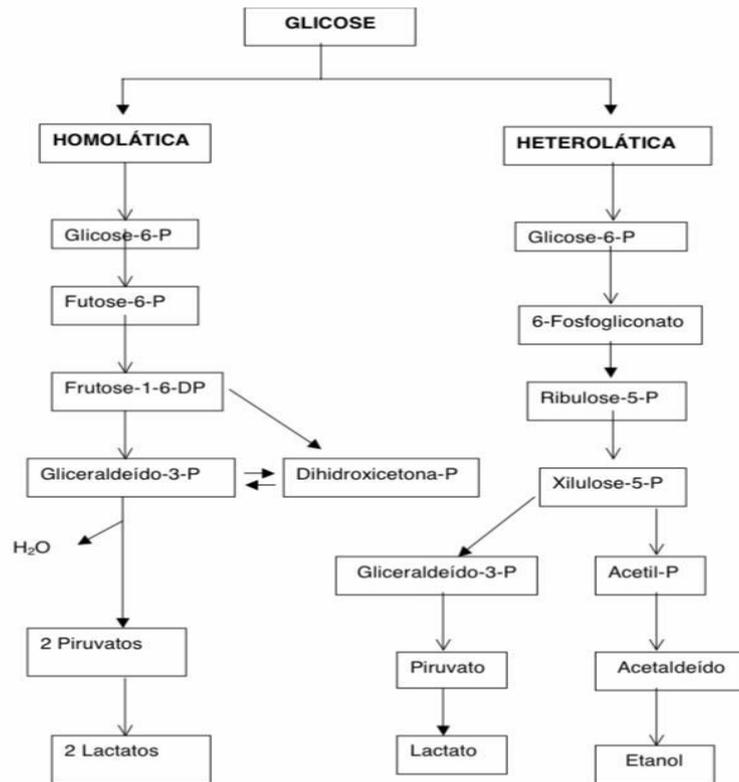
Na fermentação, de forma simultânea, os micro-organismos retiram os nutrientes do meio que habitam, e geram substâncias como diversos ácidos, vitaminas, e dióxido de carbono. A fermentação é uma forma de obtenção de energia de bactérias e outros micro-organismos, nela há a degradação da glicose (ou outros substratos), em piruvato, o qual, por sua vez, posteriormente é transformado em outro produto, como o lactato, na fermentação láctica, o álcool etílico, na fermentação alcoólica, e o ácido acético na fermentação acética (SILVA, 2000).

Para que ocorra a glicólise são necessárias duas moléculas de ATP, na reação, uma molécula de glicose promove a liberação de energia que formam quatro moléculas de ATP, repondo as duas moléculas utilizadas no início da reação, e deixando como saldo duas moléculas de ATP, e duas moléculas de NADH₂, que desempenham função de transportar hidrogênio (SILVA, 2014).

A figura 1 mostra a fermentação láctica por bactérias homofermentativas e heterofermentativas. Na fermentação láctica com bactérias homofermentativas, o ácido láctico é produzido como principal produto, a enzima aldolase, é responsável por transformar a glicose diretamente a ácido láctico. Enquanto na fermentação com bactérias heterofermentativas, há a produção de outros compostos além do ácido láctico, como o dióxido de carbono, ácido acético e etanol, através da via alternativa da pentose monofosfato, onde há a conversão de hexoses em pentoses, pela ação da enzima fosfocetolase. Essa reação, por sua vez, promove a formação de aldeídos e diacetil, que atuam na formação de aromas (CAPLICE; FITZGERALD, 1999; CARR; CHILL; MAIDA, 2002).

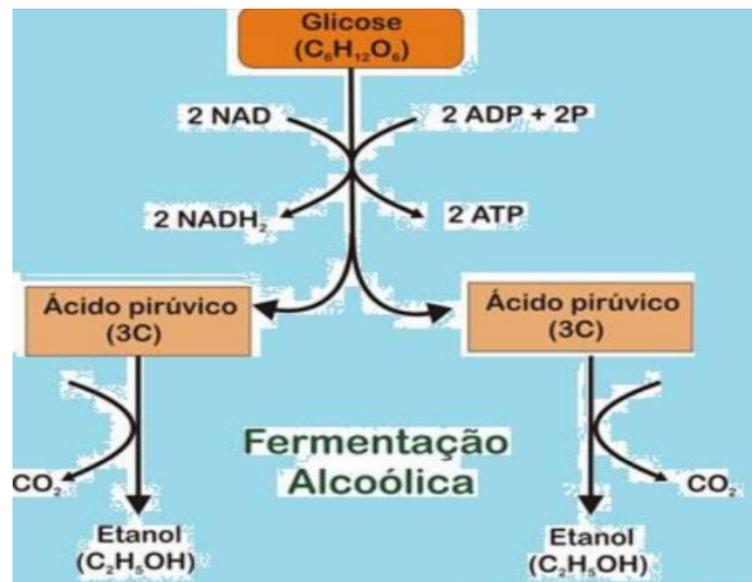
A figura 2 mostra a fermentação alcoólica, a qual trata-se da oxidação anaeróbica parcial da glicose, devido a ação de leveduras, tal processo gera como produto final álcool etílico, gás carbônico, e outros produtos secundários. No processo, as duas moléculas de ácido pirúvico, e as duas moléculas de ATP geradas na glicólise são transformadas em duas moléculas de acetaldeído, e em duas moléculas de dióxido de carbono. Por sua vez, as moléculas de acetaldeído são transformadas em duas moléculas de NADH, formando por fim, duas moléculas de etanol.

Figura 1 – Fermentação láctica.



Fonte: CAPLICE e FITZGERALD (1999)

Figura 2 – Fermentação alcoólica.



Fonte: TORTORA (2006).

O substrato submetido a fermentação láctica passa pela etapa de maturação, que ocorre sobre refrigeração por cerca de vinte e quatro horas, momento este em que as leveduras produzem álcool e gás carbônico, essa etapa torna o produto final mais nutritivo, visto que aumenta a biodisponibilidade do mesmo (SANTOS, 2012). Ao longo do processo de maturação as leveduras, bactérias do ácido acético e as produtoras de aroma crescem de forma mais lenta e é neste momento que conferem suas características (CABRAL, 2014).

Do ponto de vista sensorial, o kefir apresenta um sabor refrescante, ligeiramente ácido, alcoólico e carbonatado (GARROTE et. al., 2001; LOPITZOTSOA et. al., 2006; SARKAR, 2007). De acordo com Cabral (2014), o sabor ácido e refrescante é devido à formação de ácido láctico e ácido acético, enquanto o sabor alcoólico é devido à produção de etanol, e a efervescência, devido ao gás carbônico produzido durante a fermentação.

O sabor ácido de bebidas fermentadas pode ser um fator limitante para expansão do consumo de kefir. Com o objetivo de amenizar esse sabor ácido característico dessa bebida, pode ser adicionada frutas (GARCIA; TRAVASSOS, 2012).

3.2 FRUTAS TROPICAIS

As frutas melhoram o valor nutricional de produtos e conferem características sensoriais peculiares e intensas (GARCIA; TRAVASSOS, 2012). O Brasil é um dos grandes produtores de frutas tropicais no mundo (MIRANDA et al., 2015). Frutas tropicais são amplamente aceitas pelos consumidores e são importantes fontes de compostos antioxidantes (DE SOUSA et al., 2010). Entre as várias espécies de frutas produzidas no país, pode-se destacar cajá, goiaba e manga (BRASIL, 2015).

O cajá é um fruto bastante popular no Brasil, consumido na forma *in natura* principalmente no Nordeste, e mais comumente na forma de polpa em outras regiões do país (FRANÇA; SILVA; PORTO, 2017). Possui elevado teor de carotenoides, vitamina C e taninos, que podem atuar como substâncias antioxidantes. Segundo Bora et al. (1991), a polpa do cajá possui quantidade de taninos superior a diversas frutas tropicais, apresenta em média 420mg/100g de taninos. Estes aspectos colaboram para o aumento do consumo e de sua utilização pelas indústrias alimentícias (MATTIETTO; LOPES; MENEZES, 2010).

A polpa do cajá (100 g) contém fósforo (10,67 mg) e ferro (90,30 mg). Sua composição conta também com vitamina A (64 mg), vitaminas do complexo B (90 mg) e vitamina C (35,90 mg) (MARTINS; MELO, 2015).

A goiaba (*Psidium guajava* L.) é uma fruta bastante consumida *in natura* e industrialmente é empregada na formulação de bebidas, sucos, polpas, geleias e doces (FORATO

et al., 2015). Essa fruta apresenta destaque entre as frutas tropicais devido às suas características sensoriais bastante apreciadas, como sabor e aroma peculiares, devido ao rendimento em polpa de alta qualidade industrial, permitindo que o fruto seja processado de diversas formas diferentes, além de possuir alto valor nutritivo (CARVALHO, 1994), uma vez que é rico em ácido ascórbico, cálcio, fibras, licopeno, vitaminas E, A, B6 e B2, etc. (COSTA et al., 2017).

A manga (*Mangifera indica* L.), por sua vez, também é considerada uma espécie de alto valor nutricional, sendo fonte de vitamina C e pró vitamina A, por conter em sua constituição o ácido ascórbico, carotenóides e compostos fenólicos (SHIEBER et. al., 2000) Além disso, o fruto apresenta atributos sensoriais agradáveis que possibilitam a sua incorporação em diversos produtos (SATIM; SANTOS, 2009). Tem sido bem documentado que a manga é uma importante fonte de micronutrientes, e outros fitoquímicos. Além de fibras dietéticas, carboidratos, proteínas, gorduras, minerais, pigmentos e compostos fenólicos (JAHURUL et al., 2015; THARANATHAN; YASHODA; PRABHA, 2006).

No Brasil, a manga é bastante consumida in natura, mas também é processada pela indústria de sucos, compotas, geleias, sorvetes e chutney (BRASIL, 2015).

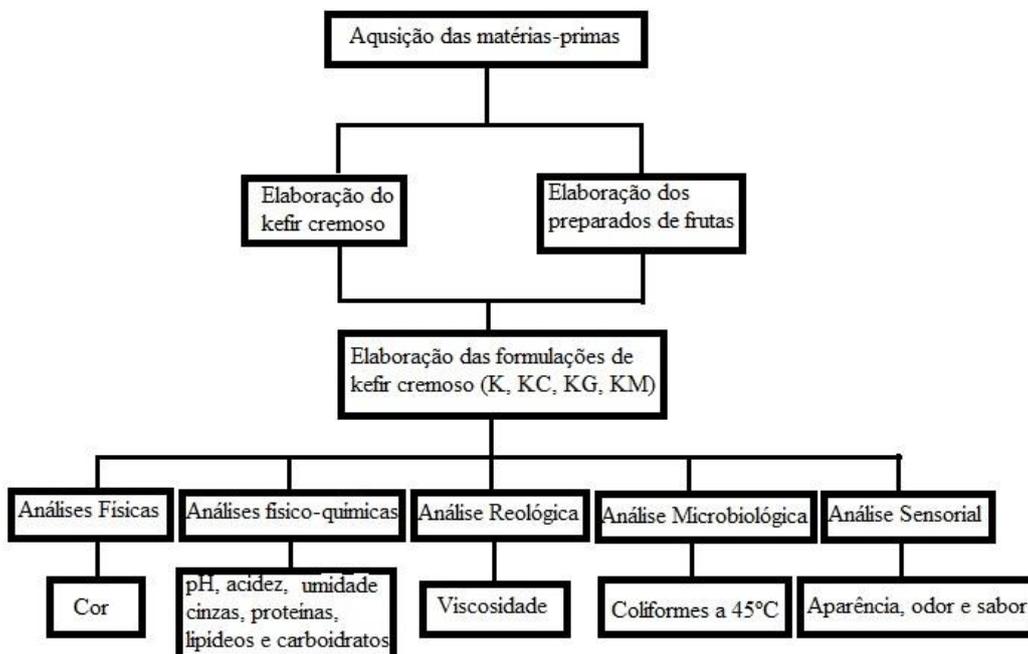
A adição de polpa de frutas em bebidas fermentadas pode ser uma abordagem interessante, pois fornece características sensoriais desejáveis e contribui adicionalmente para aumentar seu valor nutricional (CASTRO et al., 2013).

Sabendo que as indústrias de alimentos visam um mercado de consumo específico e competitivo, e os consumidores estão cada dia mais interessados em consumir alimentos funcionais, a elaboração de kefir de leite adicionado de polpa de frutas tropicais, como cajá, goiaba e manga, representa uma alternativa promissora devido ao seu valor nutricional e propriedades funcionais.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos (Figura 3) foram realizados em laboratórios da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). O kefir foi desenvolvido no laboratório de Tecnologia de Leite e Derivados do Centro de Tecnologia (CT/UFPB) e avaliado no Laboratório de Análises Físico-químicas (LAFQ), no Laboratório de Tecnologia de Produção Sucroalcooleira (LTPS), no Laboratório de Processamento de Alimentos (LPA) e no Laboratório de Microbiologia de Alimentos (LMA) do Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional (CTDR/UFPB). Após a aquisição das matérias-primas (grãos de kefir, leite integral UHT, polpas de frutas e açúcar cristal), foram desenvolvidas quatro formulações de kefir cremoso: K (kefir cremoso, sem adição de preparado de fruta), KC (kefir cremoso com adição de preparado de cajá), KG (kefir cremoso com adição de preparado de goiaba), e KM (kefir cremoso com adição de preparado de manga). Em seguida, as mesmas foram caracterizadas e avaliadas, através de análises físicas, físico-químicas, reológicas, microbiológica e sensorial.

Figura 3 – Delineamento experimental.



4.1 MATERIAIS

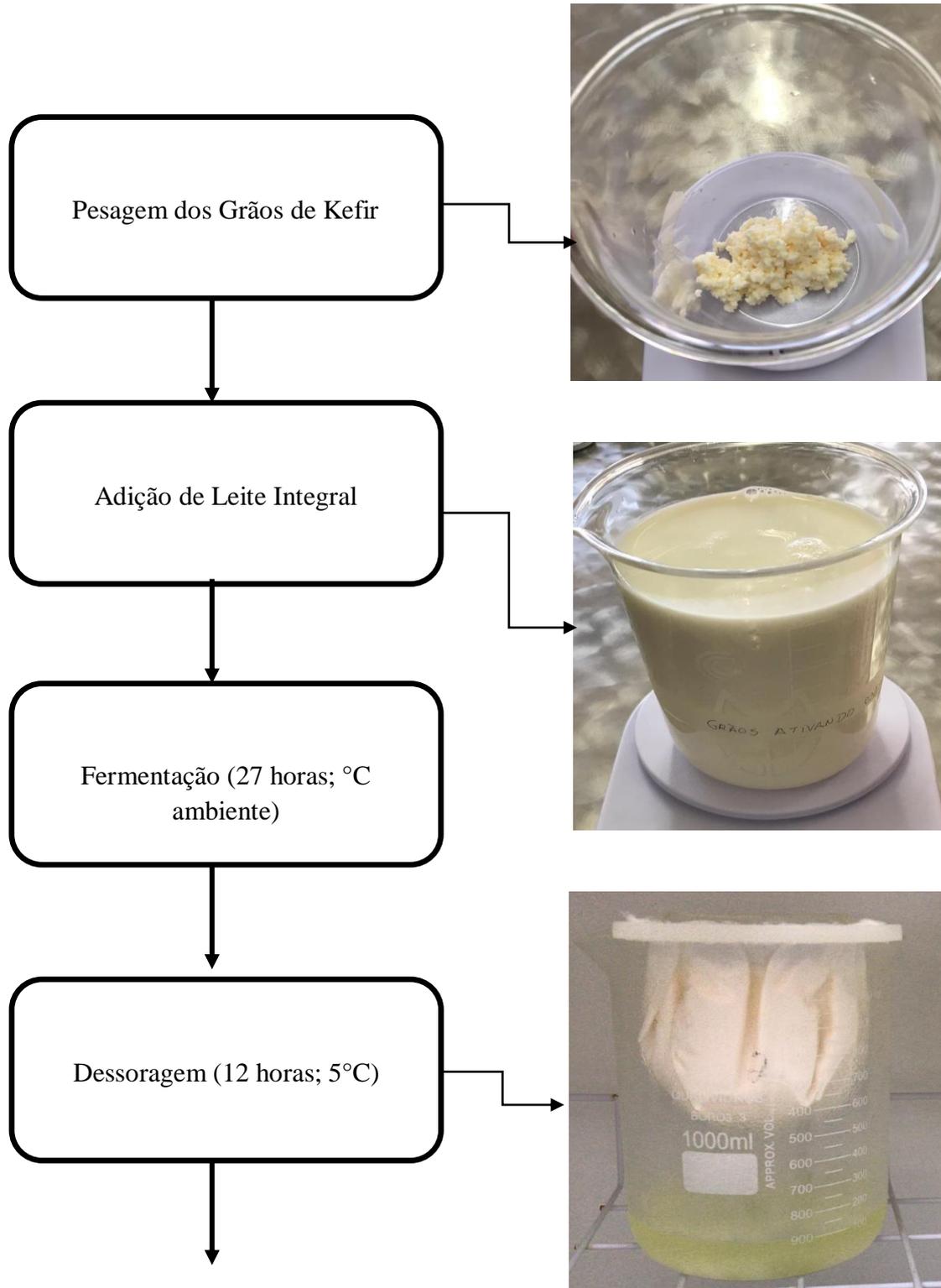
Para elaboração do kefir cremoso foram utilizados os grãos de kefir, cedidos por consumidores que produzem kefir de forma artesanal e os demais ingredientes, leite integral UHT, polpas de cajá, goiaba e manga e açúcar cristal, adquiridos em supermercado local, situado na cidade de João Pessoa, Paraíba, Brasil.

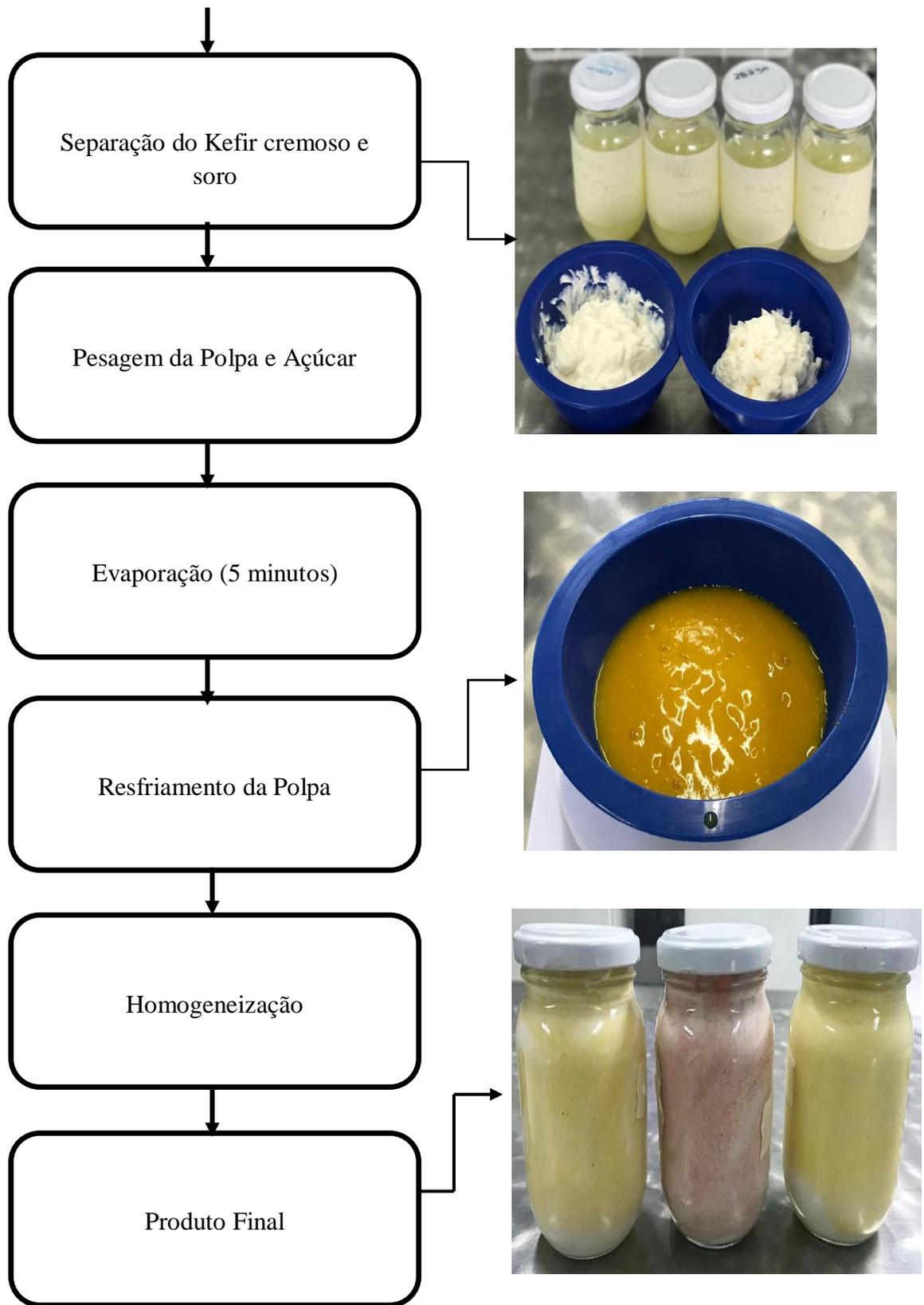
4.2 MÉTODOS

4.2.1 Elaboração do Kefir

As etapas de elaboração do kefir de leite cremoso podem ser observadas na Figura 4. Inicialmente realizou-se a pesagem dos grãos de Kefir. Aproximadamente, 50 gramas de grãos kefir foram adicionados a 1 litro de leite. Em seguida, foram submetidos ao processo de fermentação por 27 horas em temperatura ambiente. O produto fermentado passou pela etapa de dessoragem (4°C) por, aproximadamente, 12 horas, com finalidade de realizar a separação do soro e obter um kefir cremoso, com textura semelhante ao iogurte grego. Após a obtenção do kefir, foram elaboradas as quatro formulações de kefir (K, KC, KG, e KM), onde para incorporação dos preparados de frutas, as polpas de frutas adicionadas de açúcar cristal (30%), passaram pelo processo de evaporação durante 5 minutos e foram resfriadas a temperatura ambiente. A mistura do kefir com o preparado de fruta obtido foi realizada na proporção 7:3, respectivamente. As formulações foram homogeneizadas de forma lenta, a fim de evitar alterações na consistência, armazenadas em recipientes de vidro previamente esterilizados e identificados, e estocadas sob refrigeração (4 °C) até a realização das análises.

Figura 4–Elaboração das formulações de Kefir cremoso.





4.2.2 Acompanhamento do processo de fermentação

O desenvolvimento da fermentação foi observado através das medições do pH e da acidez no tempos 0 (imediatamente após a adição dos grãos de kefir ao leite), 2, 4, 6, 8, 10, 24, e 27 horas. O valor de pH foi determinado utilizando um potenciômetro digital (Quimis, modelo Q400AS) e a acidez foi determinada por titulometria, expressa em g/100g de ácido láctico.

4.2.3 Caracterização física e físico-química das formulações de kefir

As formulações de kefir cremoso de leite bovino adicionado de polpa de frutas tropicais foram analisadas quantos aos seguintes parâmetros: composição química parcial (umidade, cinzas, lipídeos, proteínas e açúcares); pH; acidez e cor. Todas as análises foram realizadas em triplicata após 1 dia de armazenamento refrigerado (4°C).

As determinações de pH e acidez foram realizadas como descrita anteriormente no item 4.2.2. A composição química parcial foi determinada segundo metodologias oficiais da AOAC (2016) para o teor de umidade (n° 950.46), cinzas (n° 920.153), proteínas (n° 928.08) e lipídios (n° 920.39).

O perfil de açúcares (sacarose, lactose, glicose, galactose e frutose) foi determinado por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência utilizando cromatógrafo VARIAN (Waters, Califórnia, USA), com detector de índice de refração (Varian 356 - LC), equipado com sistema isocrático de solvente, válvula "Rheodyne" com alça de 20 µl; acoplado com uma coluna agilentHi-Plex Ca (300 mm x 7,7 mm). Foi utilizado temperatura de 85 °C, como fase móvel utilizou-se água ultrapura em fluxo de 0,6 mL/min, e o tempo de análise foi de 30 min. O software utilizado para processamento dos dados foi GALAXIE Chromatography Data System. Os cromatogramas das amostras foram comparados com os padrões dos componentes analisados e a quantificação foi realizada pela área composta em uma curva de calibração de cada composto, em cinco concentrações, dependendo do composto analisado. Os resultados foram expressos em porcentagem (gramas do composto por 100 gramas de amostra).

Os parâmetros de cor foram determinados utilizando colorímetro Konica Minolta (modelo CR-400, Osaka, Japão) e os resultados expressos em valores L*, a* e b*, com os valores de L* (luminosidade ou brilho) variando do preto (0) ao branco (100), os valores do croma a* variando do verde (-60) ao vermelho (+60) e os valores do croma b* variando do azul (-60) ao amarelo (+60).

4.2.4 Avaliação das propriedades reológicas das formulações de kefir

O comportamento reológico da bebida fermentada, realizado em triplicado após 1 dia de armazenamento refrigerado (4°C), foi determinado utilizando-se um reômetro ThermoHaake (modelo MARS III, ThermoScientific, Karlsruhe, Alemanha) com geometria de placa, utilizando o rotor CC25 DIN Ti. As medidas experimentais foram obtidas após o estabelecimento da temperatura de equilíbrio da amostra (10 ± 1 °C), por meio de um banho termostático (Julabo FL601, Alemanha), acoplado ao equipamento. Para o controle do processo e registro das medidas efetuadas utilizou-se o software Rheowin Pro Job Manager, que comanda as operações do sistema. Os reogramas foram obtidos medindo-se os valores da tensão de cisalhamento através da variação da taxa de deformação de 1 a 100 s^{-1} (curva ascendente) e de 100 a 1 s^{-1} (curva descendente), dentro de um intervalo de 60 segundos para cada curva. Os valores da tensão de cisalhamento foram coletados a cada 2 segundos, obtendo-se 30 pontos de taxa de deformação para cada curva. As medidas foram realizadas em triplicata. A modelagem dos dados experimentais foi feita pelo ajuste dos dados aos modelos de Ostwald-de-Waelle ($\tau = K \cdot (\dot{\gamma})^n$), Casson ($\tau^{0,5} = K_{OC} + K_C \cdot (\dot{\gamma})^{0,5}$), Newton ($\tau = \mu \cdot \dot{\gamma}$) e Bingham ($\tau = \tau_0 + \eta_{\infty}(\dot{\gamma})$), estimando-se os parâmetros com o auxílio do software Rheowin Data Manager, onde: τ é a tensão de cisalhamento (Pa); τ_0 é a tensão limite de escoamento (Pa); $\dot{\gamma}$ é a taxa de deformação (s^{-1}); n é o índice de comportamento do fluido (adimensional); K é o índice de consistência ($\text{Pa} \cdot \text{s}^n$); μ (mPa·s) é a viscosidade; η_{∞} (mPa·s) é a viscosidade plástica; K_{OC} é a tensão limite de escoamento de Casson ($\text{Pa}^{1/2}$) e K_C é a viscosidade plástica de Casson ($\text{Pa}^{1/2} \cdot \text{s}^{1/2}$).

4.2.5 Avaliação microbiológica

As formulações de kefir foram avaliadas quanto à sua qualidade microbiológica de acordo com os padrões sanitários estabelecidos pela Resolução RDC nº12 de 02/02/2001 (BRASIL, 2001), a qual determina para leites fermentados, com ou sem adição, refrigerados, e com bactérias lácticas viáveis nos números mínimos a determinação de Coliformes a45°C. A análise foi realizada segundo metodologia descrita pela American Public Health Association (APHA, 2015), em triplicata, após 1 dia de armazenamento refrigerado (4°C).

4.2.6 Avaliação sensorial

A análise sensorial dos produtos foi realizada através do método de grupo focal. Foram recrutados 16 julgadores não treinados, de ambos os sexos, e maiores de 18 anos. A sessão do grupo focal foi conduzida no laboratório de Tecnologia de Leite e Derivados do Centro de Tecnologia (CT/UFPB).

Inicialmente, explicou-se o propósito da análise, e o processo de produção das amostras. Os julgadores receberam as amostras em copos plásticos (50 mL), identificados da esquerda pra direita com os códigos das amostras, K (kefir cremoso), KC (kefir cremoso de cajá), KG (kefir cremoso de goiaba) e KM (kefir cremoso de manga). Todos foram orientados para que no intervalo entre a avaliação de uma amostra e outra, limpassem o palato com o auxílio de bolachas de baixo teor de sal e água.

Estimulou-se a uma discussão entre os julgadores através de um roteiro de perguntas previamente elaborado, de acordo com as informações que desejava-se obter sobre as formulações desenvolvidas no estudo. Os atributos avaliados foram cor, textura, odor, sabor e avaliação global. Por fim, os julgadores indicaram a ordem de preferência entre as amostras apresentadas.

As questões discutidas foram as seguintes:

- 1- Conhecem o Kefir?
- 2- Já consumiram Kefir?
- 3- Acham o produto apresentado semelhante á algum produto lácteo? Se sim, qual?
- 4- O que é observado com relação a aparência do produto? (Textura aparente, cor)
- 5- O que pode ser destacado com relação ao atributo odor?
- 6- O aroma ácido do fermentado sobressai o aroma das frutas?
- 7- Com relação ao sabor, o que identificam?
- 8- Consideram o produto ácido?
- 9- A acidez assemelha-se a de leites fermentados comerciais?
- 10- Após análise, acham o produto semelhante à algum outro lácteo? Se sim, qual?

4.2.7 Análise estatística

Todos os ensaios foram realizados em triplicata, em três experimentos independentes (repetições), sendo os resultados expressos como médias dos ensaios. Os resultados foram analisados para determinar diferenças significativas ($p \leq 0,05$) utilizando ANOVA seguido de

teste post-hoc de Tukey, utilizando o software de computador Sigma Stat 3.5 (JandelScientific Software, San Jose, Califórnia).

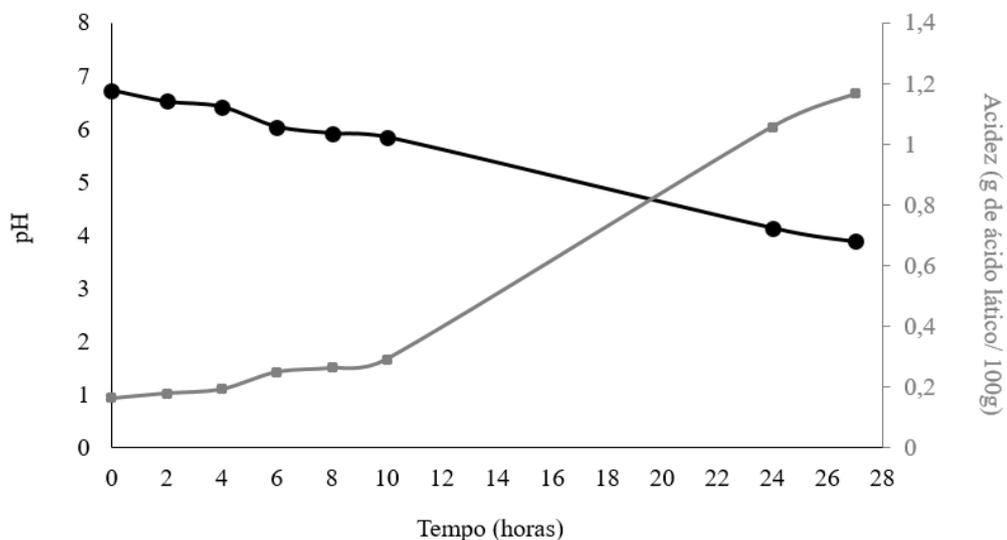
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ACOMPANHAMENTO DA FERMENTAÇÃO

O comportamento do pH e da acidez durante a fermentação pode ser observado na Figura 5. No tempo zero, imediatamente após a adição dos grãos de kefir no leite, observou-se que o pH estava próximo ao pH normal do leite, o qual varia de 6,6 a 6,8. No decorrer do processo o pH decresce, chegando a 3,89 após 27 horas de fermentação. Com relação aos valores encontrados para a acidez, como esperado, observou-se o comportamento inverso ao ocorrido com o pH, houve a elevação da acidez de 0,2 a 1,2 g de ácido láctico/ 100g da amostra. O valor de acidez final do produto atende os padrões estabelecidos pela legislação brasileira (0,5 a 1,5 g de ácido láctico/ 100g da amostra) (BRASIL, 2000)

O declínio do pH e a elevação da acidez é proveniente da ação das bactérias lácticas presentes nos grãos do kefir. Elas causam rápida acidificação da matéria-prima através da conversão da lactose em ácido láctico, além da produção de outros ácidos orgânicos (LEROY; DE VUYST, 2004). Essa acidificação é importante, pois impede o desenvolvimento de bactérias indesejáveis, conferindo segurança ao produto final. Além disso, contribui para o desenvolvimento das características sensoriais do produto final, principalmente o sabor, textura e aroma (PIARD et al., 2011).

Figura 5 -Valores médios do pH e da acidez ao longo das 27hdo processo de fermentação.



5.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E FÍSICO-QUÍMICA DAS FORMULAÇÕES DE KEFIR

Os resultados das análises físico-químicas do kefir cremoso adicionado das polpas de cajá (KC), goiaba (KG) e manga (KM) estão apresentados na Tabela 1, assim como os resultados referente a amostra controle (K), kefir cremoso sem adição de polpa.

Os valores de pH das amostras diferiram entre si. A amostra KC apresentou o menor valor de pH, 4,03, e amostra K o maior valor, 4,72. Os valores de pH obtidos nas formulações diferem do valor de pH obtido no acompanhamento da fermentação, pois para elaboração do Kefir cremoso, o mesmo foi submetido ao processo de dessoragem. O baixo valor do pH é justificado pelo próprio processo de fermentação, como dito no tópico anterior, devido a produção de ácido lático (BISCAIA; STADLER; PILATTI, 2004). No entanto, os valores mais baixos encontrados nas amostras que continham polpa de fruta, quando comparado com a amostra controle, podem ser justificados pela influência da adição das polpas, que apresentam um pH de 2,2, 3,5 e 3,5 para cajá, goiaba e manga, respectivamente (BRASIL, 2000).

Tabela 1 - Composição físico-química do Kefir cremoso adicionado de polpa de frutas.

Parâmetros	K	KC	KG	KM
pH	4,72 ^a ± 0,01	4,03 ^b ± 0,01	4,37 ^c ± 0,01	4,08 ^d ± 0,04
Acidez (% de ácido lático)	1,15 ^d ± 0,01	1,33 ^c ± 0,02	1,06 ^b ± 0,04	1,42 ^a ± 0,03
Umidade (%)	75,93 ^a ± 0,73	76,98 ^a ± 0,55	75,32 ^a ± 0,05	75,64 ^a ± 0,13
Cinzas (%)	0,83 ^a ± 0,08	0,72 ^b ± 0,02	0,71 ^b ± 0,01	0,68 ^b ± 0,04
Proteínas (%)	8,12 ^a ± 0,08	5,38 ^b ± 0,14	5,09 ^b ± 0,12	4,70 ^c ± 0,16
Lipídeos (%)	20,74 ^a ± 0,61	11,44 ^b ± 3,41	17,36 ^a ± 6,01	11,32 ^b ± 5,52
Carboidratos(%)				
Sacarose + Lactose	-	4,72 ^c ± 0,05	5,44 ^b ± 0,12	5,84 ^a ± 0,03
Lactose	1,49 ± 0,01			
Glicose	0,18 ^c ± 0,01	1,40 ^b ± 0,01	1,57 ^b ± 0,07	2,20 ^a ± 0,28
Galactose	0,24 ^c ± 0,01	0,67 ^b ± 0,03	0,70 ^b ± 0,02	0,90 ^a ± 0,02
Frutose	-	0,61 ^b ± 0,37	1,12 ^a ± 0,04	1,11 ^a ± 0,04

Valores constituem a média ± desvio-padrão de três repetições para as formulações K (kefir cremoso, sem adição de preparado de fruta), KC (kefir cremoso de cajá), KG (kefir cremoso de goiaba), e KM (kefir cremoso de manga).

A acidez tem grande influência sobre os atributos de qualidade dos produtos fermentados e é um dos fatores que limita a sua aceitação (THAMER; PENNA, 2006). As amostras apresentaram valores de acidez dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira (0,5 a 1,5 g de ácido láctico/ 100g da amostra). Rocha et al. (2014) observaram valores de acidez para kefir integral e desnatado entre 0,75 e 0,91% de ácido láctico, respectivamente, após 24 horas de fermentação. Contim, Oliveira e Cardoso Neto (2018) ao avaliar kefir elaborado com polpa de graviola encontrou uma acidez de 1,25% de ácido láctico.

O teor de umidade exerce influência na estabilidade e qualidade do produto final, podendo afetar também alguns aspectos como embalagem e estocagem do produto. Mesmo após a adição do preparado de frutas, o teor de umidade das amostras não apresentou diferenças estatísticas entre si ($p \leq 0,05$), o que pode ser justificado pela submissão dos preparados de fruta ao processo de concentração, onde foi retirado parte da água. Os valores encontrados estão abaixo do descrito por Contim, Oliveira e Cardoso Neto (2018) ao analisar kefir de leite adicionado de polpa de graviola, que foi de 88,30%. Essa diferença era esperada uma vez que os autores utilizaram a polpa de fruta íntegra, sem ser submetida a um processo de concentração.

O teor de cinzas é referente aos resíduos inorgânicos que permanecem no alimento após a queima da matéria orgânica, a qual, por sua vez é transformada em outros componentes como CO_2 , H_2O e NO_2 (CECCHI, 2003). Os teores de cinzas obtidos nesse estudo variaram de 0,66%, na amostra K a 0,87% na amostra KM. Observa-se que apenas a amostra K apresentou-se diferente estatisticamente ($p \leq 0,05$) comparada as demais amostras, sendo ela a amostra que apresentou o maior valor, o que pode ser justificado pelo fato de que a formulação controle era composta por 100% de kefir cremoso, enquanto as demais amostras continham apenas 70%. Assim, mesmo com a adição dos preparados de frutas, a formulação que continha mais kefir e, teoricamente, mais leite, apresentou valor de cinzas maior. Os valores encontrados estão de acordo com valores citados na literatura por ASSADI et al. (2000) que ao analisar kefir de leite encontrou valores de 0,75% a 0,86% e SARKAR (2007), encontrou o valor de 0,7% também para kefir de leite.

Com relação ao teor de proteína das amostras, observou-se que não houve diferença significativa entre KG (5,09%) e KC (5,38%). A amostra K apresentou a maior quantidade de proteínas, 8,12%. Os valores encontram-se dentro do limite mínimo determinado pela legislação brasileira, que é de no mínimo 2,9 g/100g (BRASIL, 2000). O teor de proteínas tem uma grande importância nas propriedades tecnológicas das bebidas fermentadas, tendo em

vista que esse parâmetro é importante para obtenção de boas propriedades reológicas dessas bebidas (RIBEIRO et al, 2016).

As amostras K e KG foram semelhantes estatisticamente quanto ao teor de lipídeos, mas diferentes em relação a KC e KM. Essa não padronização dos valores encontrados é devido ao fato de que o produto passou pela etapa de dessoragem, tornando-se assim, um produto concentrado, os quais geralmente apresentam um alto teor de gordura. Além disso, o menor teor de lipídeos nas amostras KC e KM, têm influência direta da adição dos preparados das frutas.

Os valores de lipídeos encontrados nesse estudo foram superiores ao determinado pela legislação brasileira, a qual aponta valores de 3 a 5,9 g/100g de lipídeos para leites fermentados integral. No entanto, a legislação não estabelece padrão para kefir cremoso, ou seja, dessorado. Silva (2017), em seu estudo com iogurte de Kefir adicionado de cupuaçu e mel, também encontrou uma porcentagem de lipídeos (27,17%) superior ao determinado pela legislação, e relaciona o fato com o tipo e a quantidade de ingredientes que fizeram parte da composição do iogurte.

Após análise do perfil de açúcares foram identificados: sacarose, lactose, glicose, galactose e frutose. Apenas a amostra controle (K) não apresentou em sua constituição a sacarose e a frutose, uma vez que não recebeu adição de preparado de fruta e açúcar. Devido a eluição dificultada da lactose e sacarose no momento da realização da análise no HPLC, ambas foram expressas em soma (Tabela 1).

A amostra K apresentou um teor de 1,49 % de lactose, assim a diferença detectada da soma de lactose e sacarose nas formulações KC, KG e KM foi decorrente da sacarose presente no preparado das frutas. As amostras contendo as frutas diferiram estatisticamente entre si e essa diferença é decorrente do teor de sacarose contido nas frutas (manga > goiaba > cajá).

Durante o processo de fermentação do leite, as enzimas provenientes dos micro-organismos hidrolisam a lactose liberando para o meio os açúcares glicose e galactose (BEZERRA et al., 2017). Dessa forma, os valores de glicose e galactose encontrados para a amostra K, são provenientes do processo fermentativo. A amostra KM apresentou valores maiores desses açúcares, quando comparados com os obtidos para KC e KG, que foram iguais estatisticamente.

A maior proporção de frutose foi encontrada nas amostras KM e KG, que diferiram estatisticamente da amostra KC. A maior proporção de frutose pode estar relacionada com o sabor mais adocicado das amostras KM e KG.

Na indústria de alimentos, a cor é um parâmetro fundamental, influenciando em como o produto será exibido e vendido, sendo um fator indicativo no controle de qualidade (DIAS, 2012).

Silva et al. (2000) afirmaram que um produto que não possua coloração atrativa dificilmente será adquirido. Após análise de cor instrumental, observou-se valores altos de L*, indicando a alta capacidade que as amostras têm de refletir e/ou transmitir luz e brilho. O resultado da análise de cor está exposto na tabela 2. A amostra com maior valor de L* foi a amostra K (96,23), indicando que a adição das polpas de frutas reduziu a luminosidade do Kefir. De acordo com Kader (2010), o valor de L* é modificado pelo aumento da concentração de pigmentos no produto.

A amostra KG (80,05) apresentou-se mais escura do que as amostras KC e KM, devido a coloração da polpa de goiaba ser mais escura, tendendo para o vermelho, enquanto a coloração das polpas de cajá e manga tendem para o amarelo.

Tabela 2 - Valores médios \pm desvio padrão das coordenadas L*, a* e b* para as formulações de kefir

Amostras	Parâmetros de cor		
	L*	a*	b*
K	96,23 ^a \pm 0,62	-2,62 ^c \pm 0,03	10,91 ^b \pm 0,77
KC	87,94 ^b \pm 0,07	-2,65 ^c \pm 0,15	32,2 ^c \pm 0,03
KG	80,05 ^c \pm 0,03	7,42 ^a \pm 0,01	10,92 ^b \pm 0,01
KM	89,84 ^d \pm 0,43	-7,40 ^b \pm 0,16	39,88 ^a \pm 0,56

As amostras K, KC e KM apresentaram valores negativos para a*, o que indica tendência da coloração ao verde. A amostra KG apresentou resultado positivo, indicando a tendência para coloração vermelha, fato também justificado pela coloração da fruta em questão. Com relação ao parâmetro b*, observa-se que as amostras KC e KM têm resultados superiores as amostras KG e K, indicando a tendência de coloração dos dois primeiros para o amarelo, e indicando a tendência das outras duas amostras para o azul.

Ribeiro (2015), em seu estudo com kefir de leite encontrou valores de L* que variaram de 92, 60 a 94,25, valores de a* que variaram de -3,07 a -3,76, e valores de b* que variaram de 7,92 a 10,56. GÁRCÍA-PÉREZ et al., (2005) correlaciona os resultados obtidos com o fato de que nas formulações dos leites fermentados utilizou-se apenas leite integral, sem a adição

de ingredientes como o açúcar, que, provocam o aumento de sólidos no produto, gerando como consequência menor sinerese durante o período de estocagem, que por sua vez, dificulta a passagem da luz.

5.3 AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES REOLÓGICAS DAS FORMULAÇÕES DE KEFIR

Os quadros expostos a seguir contém os valores referentes aos modelos reológicos de Newton, Casson, Bingham e Ostwald de Waele, assim como constam também os seus respectivos valores do coeficiente de determinação (R^2). Observa-se que comparando o coeficiente de determinação do modelo de Ostwald de Waele com os demais modelos aplicados, o mesmo foi o único que apresentou um coeficiente satisfatório, podendo este, portanto, ser utilizado para explicar o comportamento reológico das amostras.

Quadro 1 - Modelagem reológica curva ascendente da amostra K.

Modelos	Parâmetros		12
Newton	Viscosidade		-2,614±0,17
	1,09±0,04		
	Koc	Kc	
Casson	48,06±3,09	0,04±0,001	0,72±0,03
Bingham	Tensão Mínima de Escoamento	Viscosidade Plástica	0,62 ±0,03
	0,23±0,01	57,20±2,92	
Ostwald de Waele	Índice de Consistência	Índice de Comportamento do Fluido	0,84±0,02
	38,96 ±2,88	0,15 ±0,01	

Quadro 2 - Modelagem reológica curva descendente da amostra K.

Modelos	Parâmetros		R^2
Newton	Viscosidade		0,705±0,03
	0,74 +/- 0,03		
	Koc	Kc	0,98 ±0,01
Casson	10,3±0,90	0,22±0,00	
Bingham	Tensão Mínima de Escoamento	Viscosidade Plástica	0,99 +/- 0,01

	0,46±0,01	18,83±1,23	
Ostwald de Waele	Índice de Consistência	Índice de Comportamento do Fluido	0,97±0,00
	6,943±0,643	0,47±0,01	

Quadro 3 - Modelagem reológica curva ascendente da amostra KC.

Modelos	Parâmetros		R ²
Newton	Viscosidade		-2,070±0,03
	2,218±0,23		
	Koc	Kc	
Casson	88,74±19,47	0,14±0,04	0,77±0,09
Bingham	Tensão Mínima de Escoamento	Viscosidade Plástica	0,67±0,10
	0,58±0,08	109,93±19,98	
Ostwald de Waele	Índice de Consistência	Índice de Comportamento do Fluido	0,87 ±0,06
	40,71±34,92	0,19 ±0,03	

Quadro 4 - Modelagem reológica curva descendente da amostra KC.

Modelos	Parâmetros		R ²
Newton	Viscosidade		0,768 ±0,03
	1,554±0,15		
	Koc	Kc	
Casson	19,40±3,10	0,5±0,03	0,99±0,00
Bingham	Tensão Mínima de Escoamento	Viscosidade Plástica	0,67±0,10
	1,00 ±0,08	37,09±4,90	
Ostwald de Waele	Índice de Consistência	Índice de Comportamento do Fluido	0,98 ±0,00
	13,07±1,23	0,50±0,02	

Quadro 5 - Modelagem reológica curva ascendente da amostra KG.

Modelos	Parâmetros		R ²
Newton	Viscosidade		-1,684±0,15
	0,685±0,02		
Casson	Koc	Kc	0,85±0,03
	22,96±1,40	0,06 ±0,01	
Bingham	Tensão Mínima de Escoamento	Viscosidade Plástica	0,78±0,03
	0,23±0,02	30,28 +/- 1,60	
Ostwald de Waele	Índice de Consistência	Índice de Comportamento do Fluido	0,93±0,02
	17,41±1,23	0,23±0,02	

Quadro 6 - Modelagem reológica curva descendente da amostra KG.

Modelos	Parâmetros		R ²
Newton	Viscosidade		0,932 ±0,08
	0,444±0,02		
Casson	Koc	Kc	0,98±0,00
	2,15±0,14	0,23±0,01	
Bingham	Tensão Mínima de Escoamento	Viscosidade Plástica	0,97±0,04
	0,34±0,01	6,68±5,68	
Ostwald de Waele	Índice de Consistência	Índice de Comportamento do Fluido	0,97 +/-0,01
	1,67±0,09	0,70±0,01	

Quadro 7 - Modelagem reológica curva ascendente da amostra KM.

Modelos	Parâmetros		R ²
Newton	Viscosidade		-2,194±0,45
	1,265±0,02		
Casson	Koc	Kc	0,82±0,03
	50,27±5,53	0,07 +/- 0,02	
Bingham	Tensão Mínima de Escoamento	Viscosidade Plástica	0,72±0,04
	0,36±0,02	64,26 +/- 5,67	
Ostwald de Waele	Índice de Consistência	Índice de Comportamento do Fluido	0,90±0,02
	39,71±5,50	0,19±0,03	

Quadro 8 - Modelagem reológica curva descendente da amostra KM.

Modelos	Parâmetros		R ²
Newton	Viscosidade		0,90±0,00
	0,812±0,01		
Casson	Koc	Kc	0,98 ±0,00
	5,62 ±0,33	0,36 ±0,01	
Bingham	Tensão Mínima de Escoamento	Viscosidade Plástica	0,99±0,00
	0,62 ±0,03	15,16 ±1,56	
Ostwald de Waele	Índice de Consistência	Índice de Comportamento do Fluido	0,97±0,00
	3,81±0,21	0,64±0,01	

Através dos gráficos obtidos, nota-se que as amostras apresentaram comportamento característico de um fluido não newtoniano, pois, apresentaram redução da viscosidade em função do aumento da taxa de deformação, comportamento que difere dos de fluidos newtonianos, os quais têm comportamento linear (SCHRAMM, 2006).

Figura 6 – Curva de escoamento da tensão de cisalhamento e viscosidade em função da taxa de deformação para amostra K.

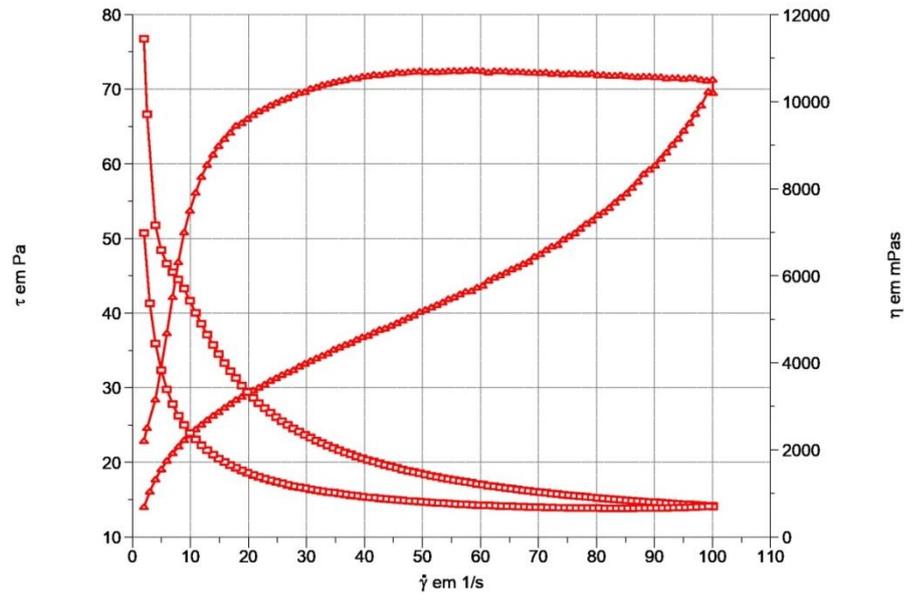


Figura 7 – Curva de escoamento da tensão de cisalhamento e viscosidade em função da taxa de deformação para amostra KC.

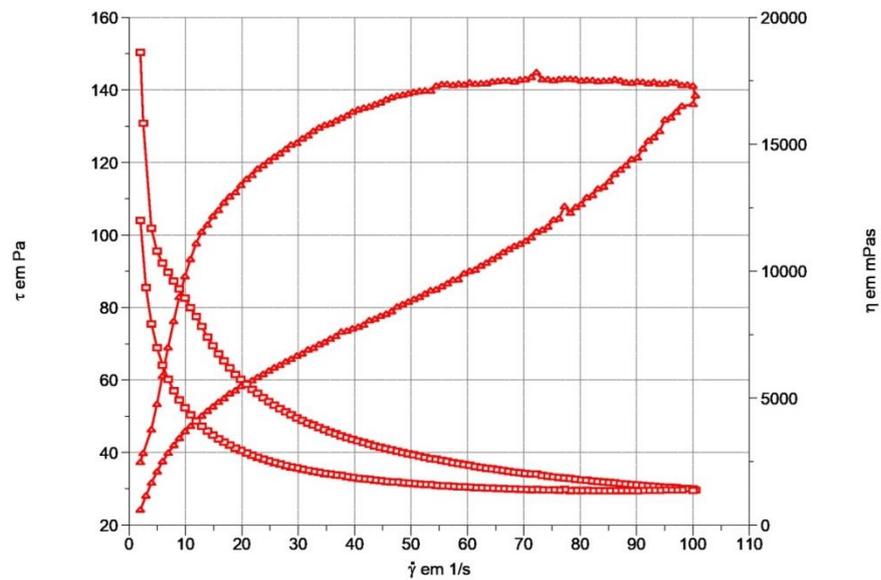


Figura 8 – Curva de escoamento da tensão de cisalhamento e viscosidade em função da taxa de deformação para amostra KG

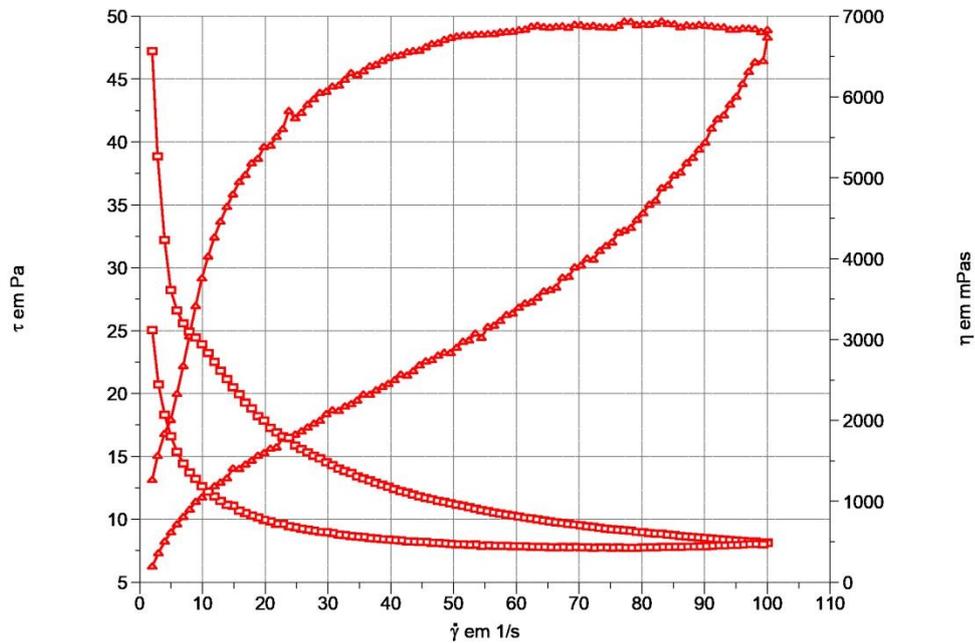
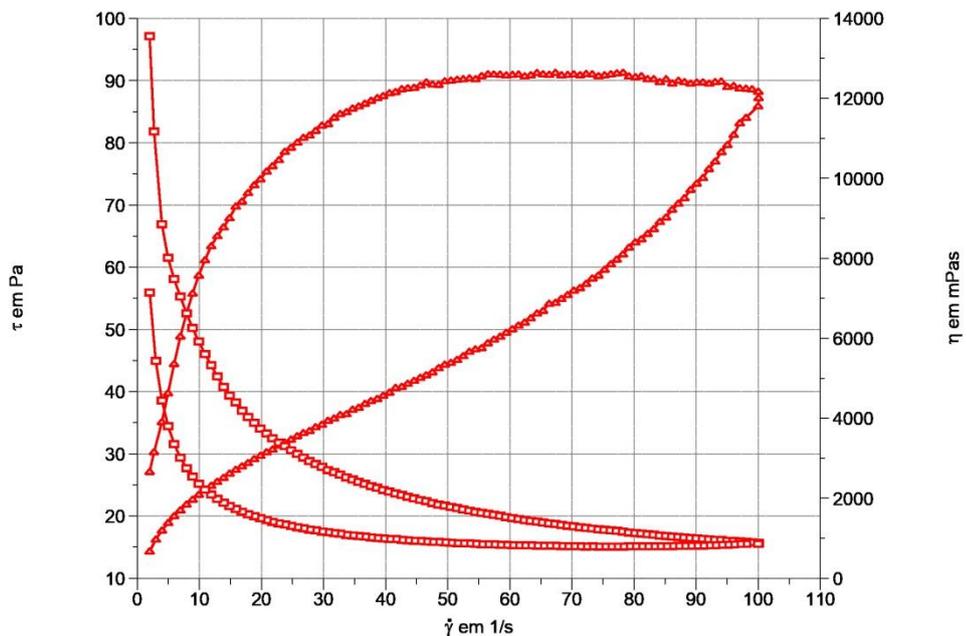


Figura 9 – Curva de escoamento da tensão de cisalhamento e viscosidade em função da taxa de deformação para amostra KM



Segundo CRUZ et al (2013), o enfraquecimento de interações fracas das moléculas, e a redução da energia de interação das mesmas, pode ser o fator responsável pela diminuição da viscosidade.

O índice de consistência e índice de comportamento do fluido são informações obtidas através do modelo de Ostwald de Waele. O índice de comportamento do fluido é um valor que comprova que as amostras analisadas são fluidos não newtonianos, pois, a distância que esse valor encontra-se de 1 é diretamente proporcional a distância que a amostra encontra-se de possuir características de fluido newtoniano.

Bezerra (2010), em seu trabalho com iogurtes, também observou características de fluidos não newtonianos, obtendo valores de índice de comportamento do fluido abaixo de 1.

Além disso, de acordo com esse mesmo valor, e também de acordo com a redução da viscosidade em função da elevação da taxa de cisalhamento as amostras podem ser caracterizadas como pseudoplásticos (PARK et AL., 2005).

As amostras analisadas estão de acordo com a definição de Castro (2003) sobre iogurte, o qual o define como sendo um fluido tixotrópico, o que reafirma a inexistência de uma relação constante entre a tensão e taxa de cisalhamento, pois as mesmas apresentaram altos valores de tixotropia.

5.4 AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA

As formulações de kefir cremoso desenvolvidas no presente estudo foram analisadas para observar o atendimento aos padrões sanitários estabelecidos pela Resolução RDC nº12 de 02/01/2001 (BRASIL, 2001). Os resultados estão expostos na Tabela 6. O resultado obtido indicou que o produto elaborado possui uma qualidade sanitária satisfatória, por não ter apresentado o desenvolvimento de coliformes fecais a 45°C. Isto pode ser atribuído a utilização de boas práticas fabricação durante todo o processamento, assim como também a qualidade das matérias-primas utilizadas, e um adequado armazenamento do produto final.

Tabela 3 -Resultado obtido na análise microbiológica.

	Micro-organismos
	Coliformes a 45°C (NMP/g)
Limite (RDC nº12/2001)	10 ²
Controle	Ausente
Cajá	Ausente
Goiaba	Ausente
Manga	Ausente

5.5 ANÁLISE SENSORIAL

Através da análise sensorial de grupo focal, discutiu-se sobre os atributos dos produtos elaborados, incluindo a amostra controle.

Antes de iniciar a análise das amostras, foi indagado sobre a semelhança do produto á eles apresentados com algum outro produto lácteo. Sendo o produto relacionado com frequência ao iogurte.

A pergunta inicial foi se os avaliadores conheciam o Kefir, e se já haviam consumido. Como resposta, 100% afirmou conhecer o produto, e os mesmos afirmaram nunca terem consumido.

O primeiro atributo avaliado foi a aparência, nele analisou-se a textura aparente e a coloração. Os avaliadores caracterizaram os produtos como cremoso, sendo a amostra controle a que apresentou maior cremosidade, ou seja, maior viscosidade, e a amostra saborizada com preparado de goiaba aquela que apresentou-se menos cremosa, ou seja, com a menor viscosidade. Ordenadas da mais viscosa para menos viscosa, os julgadores escolheram, respectivamente, controle, manga, cajá e goiaba. Essa questão pode ser justificada pela consistência da polpa adicionada, e/ou pelo processo de homogeneização do produto.

Foi ressaltado que a amostra saborizada com preparado de goiaba, apresentou-se como a mais heterogênea, e a saborizada com preparado de manga como a mais homogênea, sendo considerada mais atrativa por esse fator. Ainda com relação a aparência, observou-se que a coloração do produto remete à coloração de suas respectivas frutas, afirmando-se que mesmo se não houvesse a identificação das amostras, seria possível relacionar a coloração com as frutas utilizadas.

O segundo atributo avaliado foi o odor. Destacou-se que goiaba e cajá possuem odores mais intensos, respectivamente. Enquanto o de manga possui odor caracterizado como suave, fator que pode estar relacionado com a degradação dos compostos aromáticos durante o processo de evaporação.

O odor de todas as amostras foi caracterizado como semelhante ao de iogurte natural e coalhada. Destacou-se também que mesmo nas amostras que possuíram o odor mais intenso, foi possível identificar tanto o odor da fruta quanto o odor do leite fermentado, simultaneamente.

Com relação ao sabor, a amostra controle apresentou-se com sabor semelhante a iogurte e coalhada, com acidez suave, considerada menor que a acidez de leites fermentados comerciais. A amostra sabor cajá, foi definida como menos ácida com relação à controle, com sabor marcante da fruta, sobressaindo o sabor do fermentado. O sabor da amostra manga foi

descrito como menos ácida com relação as duas outras amostras anteriores (K e KC), destacando-se a doçura da amostra. O sabor foi definido como suave, considerando difícil de identificar o sabor da fruta. Mesmos assim, com essa dificuldade de identificação, o sabor da fruta sobressaiu o sabor ácido de bebida fermentada.

Por fim, o sabor do KG foi caracterizado como muito semelhante ao da fruta. Foi possível sentir o sabor da fruta e o do fermentado simultaneamente, doçura agradável.

Repetiu-se a mesma indagação realizada no início da análise, sobre com qual produto lácteo as amostras apresentadas são semelhantes, obtendo-se como resposta: “iogurte natural de colher” e “iogurte grego”, com exceção da amostra adicionada de preparado de goiaba, a qual foi remetida à bebida láctea devido a sua menor viscosidade.

Por fim, pediu-se que os julgadores elessem a amostra mais preferida. 43,5% definiram a amostra KC como a mais preferida, 31,25% optaram pela amostra KG e 25% preferiram a amostra KM. Nenhum dos avaliadores apontou como a mais preferida a amostra controle, sendo essa amostra a que apareceu em 62,5% das respostas como a menos preferida, o que indica que a adição de preparado de fruta agrega valor ao produto. Segundo Garcia (2012) a adição de frutas a leites fermentados agrega além de sensorialmente, nutricionalmente. Fato que conseqüentemente possibilita maior aceitação sensorial, levando em consideração os consumidores que não aprovam o sabor ácido do leite fermentado.

6 CONCLUSÃO

As formulações de Kefir cremoso com adição de frutas tropicais apresentaram, de um modo geral, características físicas, químicas, microbiológicas, reológicas e sensoriais satisfatórias. A adição de polpas de frutas ao Kefir agregou valor nutritivo e conferiu doçura ao produto, contribuindo para inovação na área de fermentados. Portanto, as formulações desenvolvidas podem ser consideradas ótimas opções para o mercado de bebidas com apelo funcional, além de contribuir para o aumento da produção e comercialização do kefir, sendo possível, desta forma, impulsionar o mercado de kefir, que ainda é fabricado exclusivamente de forma artesanal e pouco difundido no Brasil.

Sugere-se para trabalhos futuros a utilização do soro, subproduto do processo de obtenção do Kefir cremoso, que pode ser uma opção de alto valor nutricional para incorporação/elaboração de outros produtos.

REFERÊNCIAS

- ABRAHAM, A. G.; ANTONI, G. L. Characterization of kefir grains grown in cows' milk and in soya milk. **Journal of Dairy Research**, v. 66, n. 2, p. 327-333, 1999.
- ALMEIDA, A. P. A. S; **A UTILIZAÇÃO DO KEFIR E SEUS BENEFÍCIOS PARA A SAÚDE: REVISÃO INTEGRATIVA**. 2018. 64p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Uberlândia da Faculdade de Medicina – FAMED, Uberlândia, 2018.
- ASSADI, M.M.; POURAHMAD, R.; MOAZAMI, N. Use of isolated kefir starter cultures in kefir production. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 16, p. 541- 543, 2000.
- ATALAR, I. Functional kefir production from high pressure homogenized hazelnut milk. **LWT**, v. 107, p. 256-263, 2019.
- ATALAR, I; DERVISOGLU, M. Optimization of spray drying process parameters for kefir powder using response surface methodology. **LWT-Food Science and Technology**, v. 60, n. 2, p. 751-757, 2015.
- BACHELIER, J. B.; ENDRESS, P. K. Comparative floral morphology and anatomy of Anacardiaceae and Burseraceae (*Sapindales*), with a special focus on gynoecium structure and evolution. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 159, n. 4, p. 499-571, 2009.
- BENSMIRA, M.; JIANG, B. Total phenolic compounds and antioxidant activity of a novel peanut based kefir. **Food Science and Biotechnology**, v. 24, n. 3, p. 1055-1060, 2015.
- BESHKOVA, D. M.; SIMOVA, E. D.; SIMOV, Z.I.; FRENGOVA, G.I., SPASOV, Z. N. Pure cultures for making kefir. **Food Microbiology**, v. 19, n. 5, p. 537-544, 2002.
- BEZERRA, M. F. **Caracterização físico-química, reológica e sensorial de iogurte obtido pela mistura dos leites bubalino e caprino**. 2010. 116p. Dissertação (Mestrado em Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias Regionais) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.
- BIGLIARDI, B.; GALATI, F. Innovation trends in the food industry: the case of functional foods. **Trends in Food Science & Technology**, v. 31, n. 2, p. 118-129, 2013.
- BISCAIA, I. M. F.; STADLER, C. C.; PILATTI, L. A. Avaliação das alterações físico-químicas em iogurte adicionado de culturas probióticas. In: **SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, v. 11, 2004.
- BOTELHO, P. S. MACIEL, M.I.S.; BUENO, L.A.; MARQUES, M. F. F.; MARQUES, D. M.; SILVA, T. M. S. Characterisation of a new exopolysaccharide obtained from of fermented kefir grains in soymilk. **Carbohydrate polymers**, v. 107, p. 1-6, 2014.
- BOURRIE, B. C. T.; WILLING, B. P.; COTTER, P. D. The microbiota and health promoting characteristics of the fermented beverage kefir. **Frontiers in microbiology**, v. 7, p. 647, 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de frutas. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 5, de 13 de novembro de 2000. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade de leites fermentados. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 02 jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Alimentos regionais brasileiros / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

CABRAL, N. S. M. **Kefir sabor chocolate: caracterização microbiológica e físico-química**. 2014.84p.Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal Fluminense - Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreira, Niterói, 2014.

CAPLICE, E.; FITZGERALD, G. F.; Food fermentations: role of microorganisms in food production and preservation. **International Journal of Food Microbiology**, v.50, n.1-2, p.131-149.1999.

CARNEIRO, R. P. Desenvolvimento de uma cultura iniciadora para produção de kefir. 2010. 143p. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

CARR, F. J. CHILL, D.; MAIDA, N. The Lactic Acid Bacteria: A Literature Survey. **Critical Reviews in Microbiology**, v.28, n.4, p.281-370. 2002.

CARVALHO, V. D. Qualidade e conservação pós-colheita de goiaba. **Informe Agropecuário**, v. 17, n. 179, p. 48-54, 1994.

CASTRO, A. A Química e Reologia no Processamento de Alimentos. Lisboa: Instituto Piaget, 2003.

CASTRO, W. F.; BISINOTTO, M. S.; BOLINI, H. M.; CRUZ, A. G.; FARIA, J. A.; GUERREIRO, L. M. DELIZA, R. Development of probiotic dairy beverages: Rheological properties and application of mathematical models in sensory evaluation. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 1, p. 16-25. 2013.

CECCHI, H. M. Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos. 2.ed. Campinas: Editora UNICAMP, 2003. 207p.

CHEN, Y. P.; HSIAO, P. J. HONG, W. S.; DAI, T. Y.; CHEN, M. J. Lactobacillus kefirianofaciens M1 isolated from milk kefir grains ameliorates experimental colitis in vitro and in vivo. **Journal of Dairy Science**, v. 95, n. 1, p. 63-74, 2012.

CONTIM, L. S. R.; OLIVEIRA, I. M. A.; NETO, J. C. AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA, FÍSICO-QUÍMICA E ACEITAÇÃO SENSORIAL DO KEFIR COM POLPA DE GRAVIOLA. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, v. 73, n. 1, p. 1-9, 2018.

CORBO, M. R.; BEVILACQUA, A.; PETRUZZI, L.; CASANOVA, F. P.; SINIGAGLIA, M. Functional beverages: the emerging side of functional foods: commercial trends, research, and health implications. **Comprehensive reviews in food science and food safety**, v. 13, n. 6, p. 1192-1206, 2014.

COSTA, L. C.; SANTOS, L. R.; FRANÇA, R.; DAVINI, G.; SHIRAI, M. A. Aplicação de diferentes revestimentos comestíveis na conservação pós-colheita de goiabas (*Psidium guajava* L.). **Brazilian Journal of Food Research**, v. 8, n. 2, p. 16-31, 2017.

CRUZ, A. G.; CAVALCANTI, R. N.; GUERREIRO, L. M. R.; SANT'ANA, A. S.; NOGUEIRA, L. C.; OLIVEIRA, C. A. F.; DELIZA, R.; CUNHA, R. L.; FARIA, J. A. F.; BOLINI, H. M. A. Developing a prebiotic yogurt: rheological, physico-chemical and microbiological aspects and adequacy of survival analysis methodology. **Journal of Engineering**. V. 114, p. 323-330. 2013.

DELFEDERICO, L.; HOLLMANN, A.; MARTÍNEZ, M. IGLESIAS, N. G. Molecular identification and typing of lactobacilli isolated from kefir grains. **Journal of Dairy Research**, v. 73, n. 1, p. 20-27, 2006.

DIAS, D. R.; SCHWAN, R. F.; LIMA, L. C. O. Metodologia para elaboração de fermentado de cajá (*Spondiasmombin* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos [online]**, v. 23, n.3, p.342-350, 2003.

DIAS, N. A. A.; LARA, S. B.; MIRANDA, L. S. PIRES, I. S. C.; PIRES, C. V. P.; HALBOTH, N. V. Influence of color on acceptance and identification of flavor of foods by adults. **Food Science and Technology**, v. 32, n. 2, p. 296-301, 2012.

DUARTE, F. T. B. A Fermentação alcoólica como estratégia no ensino de transformação química no nível médio em uma perspectiva interdisciplinar. 2014. 192p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência) - UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, Brasília, 2014.

DUARTE, Whasley F. et al. Characterization of different fruit wines made from cacao, cupuassu, gabioba, jaboticaba and umbu. **LWT-Food Science and Technology**, v. 43, n. 10, p. 1564-1572, 2010.

FAGUNDES, G. R.; YAMANISHI, O. K. Características físicas e químicas de frutos de mamoeiro do grupo 'solo' comercializados em 4 estabelecimentos de Brasília-DF. 2001.

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

FARNWORTH, E. R. Kefir – a complex probiotic. **Food Science and Technology Bulletin: Functional Foods**, v. 2, n. 1, p. 1-17, 2005.

FARNWORTH, E. R.; MAINVILLE, I. Kefir—A fermented milk product. In: **Handbook of fermented functional foods**. CRC Press, p. 89-127, 2008.

FORATO, L. A.; BRITTO, D.; RIZZO, J. S.; GASTALDI, T. A.; ASSIS, O. B. G. Effect of cashew gum-carboxymethylcellulose edible coatings in extending the shelf-life of fresh and cut guavas. **Food Pack aging and Shelf Life**, v. 5, n. 1, p. 68-74, 2015.

FRANÇA, P. R. L.; SILVA, J. C.; PORTO, T. S. Clarificação do suco de cajá (*Spondiasmombin* L.) utilizando pectinases de *Aspergillusaculeatus*. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v. 7, n. 2, p. 12-16, 2017.

GAMBA, R. R. CARO, C. A.; MARTÍNEZ, O. L. MORETTI, A. F.; GIANNUZZI, L.; ANTONI, G. L.; PELÁEZ, A. L. Antifungal effect of kefir fermented milk and shelf life improvement of corn arepas. **International Journal of Food Microbiology**, v. 235, p. 85-92, 2016.

GARCIA, R.V; TRAVASSOS, A. E. R. Leite fermentado caprino sabor umbu: elaboração e aceitabilidade. **Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)**, v. 71, n. 1, p. 134-139, 2012.

GARCÍA-PÉRES, F. J.; LARIO, Y.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ,J.; SAYAS,E.;PÉREZ-ALVAREZ,J.A; SENDRA, E. Effect of Orange fiber addition on yogurt color during fermentation and cold storage. **Industrial Applications**,v. 30, n.6, p. 456-463, 2005.

GARROTE, G. L.; ABRAHAM, A. G.; DE ANTONI, G. L. Chemical and microbiological characterisation of kefir grains. **Journal of Dairy Research**, v. 68, p. 639-652, 2001.

GARROTE, G. L.; ABRAHAM, A.G.; DE ANTONI, G. L. Microbial Interactions in Kefir: A natural probiotic drink. **Biotechnology of lactic acid bacteria: novel applications**, v. 327, 2010.

GARROTE, G.L.; ABRAHAM, A.G.; DE ANTONI, G.L. Inhibitory power of kefir: the role of organic acids. **Journal of Food Protection**, v. 63, n. 3, p. 364-369, 2000.

GAWARE, V.; KOTADE, K.; DOLAS, R.; DHAMAK, K.; SOMWANSHI, S.; NIKAM, V.; KHADSE, A.; KASHID, V. The magic of kefir: a review. **Pharmacology online**, v. 1, p. 376-386, 2011.

GOK, I.; ULU, E. Functional foods in Turkey: marketing, consumer awareness and regulatory aspects. **Nutrition & Food Science**, 2018.

GUL, O.; MORTAS, M.; ATALAR, I.; DERVISOGLU, M.; KAHYAOGU, T. Manufacture and characterization of kefir made from cow and buffalo milk, using kefir grain and starter culture. **Journal of dairy science**, v. 98, n. 3, p. 1517-1525, 2015.

GUTIÉRREZ, R. M. P; MITCHELL, S.; SOLIS, R. V. Psidiumguajava : A review of its Traditional uses, phytochemistry and pharmacology. **Journalofthnopharmacology**, v. 117, p. 1 – 27, 2008.

HERTZLER, Steven R.; CLANCY, Shannon M. Kefir improves lactose digestion and tolerance in adults with lactose maldigestion. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 103, n. 5, p. 582-587, 2003.

IRIGOYEN, A.; CASTIELLA, A. M.; IBÁÑEZ, F. C. Microbiological, physicochemical, and sensory characteristics of kefir during storage. **Food Chemistry**, v. 90, n. 4, p. 613-620, 2005.

IVANOC, R. C. Fermentação Acética: Abordando Transformações Químicas e Bioquímicas. 2011. 44p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2011.

JAHURUL, M. H. A.; ZAIKUL, I. S. M.; GHAFOR, K.; AL-JUHAIMI, F. Y.; NYAM, K.; NORULAINI, N. A. N.; SAHENA, F.; MOHD OMAR, A. K. Mango (*Mangifera indica* L.) by-products and their valuable components: A review. **Food Chemistry**, v. 183, n. 15, p. 173-180, 2015.

KADER, A. A. Future of modified atmosphere search. **Acta Horticulturae**, v. 857, n. 1, p. 212-217, 2010.

KHAN, R. S.; GRIGOR, J.; WINGNER, R.; WIN, A. Functional food product development—Opportunities and challenges for food manufacturers. **Trends in food science & technology**, v. 30, n. 1, p. 27-37, 2013.

LEBLANC, A. M.; MATAR, C.; FARNWORTH, E.; PERDIGON, G. Study of cytokines involved in the prevention of a murine experimental breast cancer by kefir. **Cytokine**, v. 34, n. 1-2, p. 1-8, 2006.

LEITE, A. M. O. MIGUEAL, M. A. L.; PEIXOTO, R. S.; RUAS-MADIEDO, P.; PASCHOALIN, V. M. F.; MAYO, B.; DELGADO, S. Probiotic potential of selected lactic acid bacteria strains isolated from Brazilian kefir grains. **Journal of dairy science**, v. 98, n. 6, p. 3622-3632, 2015.

LEITE, A. M. O. MIGUEL, M. A. L.; PEIXOTO, R. S. P.; ROSADO, A. S.; SILVA, J. T.; PASCHOALIN, V. M. F. Microbiological, technological and therapeutic properties of kefir: a natural probiotic beverage. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 44, n. 2, p. 341-349, 2013.

LEITE, A. M. O.; LEITE, D. C. A.; ANGUILA, E. M. D.; ALVARES, T. S.; PEIXOTO, R. S.; MIGUEL, M. A. L.; SILVA, J. T.; PASCHOALIN, W. M. F. Microbiological and chemical characteristics of Brazilian kefir during fermentation and storage processes. **Journal Dairy Science**, v. 96, p. 4149-4159, 2013.

LEROY, F.; DE VUYST, L. Lactic acid bacteria as functional starter cultures for the food fermentation industry. **Trends in Food Science & Technology**, v. 15, n. 2, p. 67-78, 2004.

LIU, J.; WANG, S.; CHEN, M.; CHEN, H.; YUEH, P.; LIN, C. Hypocholesterolaemic effects of milk-kefir and soyamilk-kefir in cholesterol-fed hamsters. **British journal of nutrition**, v. 95, n. 5, p. 939-946, 2006.

LIUT K. A.; SARKINAS, A. Studies on the growth conditions and composition of kefir grains – as a food and forage biomass. **Dairy Science Abstracts**, v. 66, p. 903, 2004

LOPITZ-OTSOA, F.; REMENTERIA, A.; ELGUEZABAL, N.; GARAIZAR, J. Kefir: a symbiotic yeasts-bacteria community with alleged healthy capabilities. **Revista Iberoamericana de Micología**, v. 23, p. 67-74, 2006.

MAEDA, H.; ZHU, X.; OMURA, K.; SUZUKI, S.; KITAQMURA, S. Effects of an exopolysaccharide (kefiran) on lipids, blood pressure, blood glucose, and constipation. **Biofactors**, v. 22, n. 1-4, p. 197-200, 2004.

MAGALHAES, K. T.; PEREIRA, G. V. M.; DIAS, D. R.; SCHWAN, R. F. Microbial communities and chemical changes during fermentation of sugary Brazilian kefir. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 26, n. 7, p. 1241-1250, 2010.

MAGALHÃES, K. T.; PEREIRA, G. V. M.; CAMPOS, C. R.; DRAGONE, G.; SCHWAN, R. F. Brazilian kefir: microbial communities and chemical composition. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 42, p. 693 – 702, 2011.

MANTZOURANI, I.; NOUSKA, C.; TERPOU, A.; ALEXOPOLOUS, A.; BEZIRTZOGLU, E.; PANAYIOTIDIS, M.; GALANIS, A.; PLESSAS, S. Production of a novel functional fruit beverage consisting of Cornelian cherry juice and probiotic bacteria. **Antioxidants**, v. 7, n. 11, p. 163, 2018.

MATTIETTO, R. A.; LOPES, A. S.; MENEZES, H. C. Caracterização física e físico-química dos frutos da cajazeira (*Spondiasmombin* L.) e de suas polpas obtidas por dois tipos de extrator. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 13, n. 3, p. 156-164, 2010.

MECHMECHE, M.; KACHOURI, F.; KSONTINI, H.; SETTI, K.; HAMDI, M. Bioprocess development and preservation of functional food from tomato seed isolate fermented by kefir culture mixture. **Journal of food science and technology**, v. 55, n. 10, p. 3911-3921, 2018

MIAO, J.; LIU, G.; KE, C.; FAN, W.; LI, C.; CHEN, Y.; DIXON, W.; SONG, M.; CAO, Y.; XIAO, H. Inhibitory effects of a novel antimicrobial peptide from kefir against *Escherichia coli*. **Food Control**, v. 65, p. 63- 72, 2016.

MIGUEL, M. G. C. P.; CARDOSO, P. G.; LAGO, L. A.; SCHWAN, R. F. Diversity of bacteria present in milk kefir grains using culture-dependent and culture-independent methods. **Food Research International**, v. 43, n. 5, p. 1523-1528, 2010.

MOSTERT, J. F.; LORETAN, T.; VILJOEN, B. C. Microbial flora associated with South African household kefir. **South African Journal of Science**, v. 99, n. 1, p. 92-94, 2003.

MOTAGHI, M.; MAZAHARI, M.; MOAZAMI, N.; FARKHONDEH, A.; FOOLADI, M. H.; GOLTAPPEH, E. M. Kefir production in Iran. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 13, n. 5, p. 579-581, 1997.

MOZZI, F.; RAYA, R. R.; VIGNOLO, G. M.; LOVE, J. C. Biotechnology of Lactic Acid Bacteria—Novel Applications 2e. 2016.

ÖNER, Z.; KARAJAN, A. G.; ÇAKMAKÇI, M. L. Effects of different milk types and starter cultures on kefir. **Gıda**, v. 35, n. 3, p. 177-182, 2010.

OTLES, S.; CAGINDI, O. Kefir: a probiotic dairy-composition nutritional and therapeutic aspects. **Pakistan Journal of Nutrition**, v. 2, n. 2, p. 54-59, 2003.

PARK, D. J.; KU, K. H.; MOK, C.; KIM, S. H.; IMM, J. Characteristics of yogurt-like products prepared from the combination of skim Milk and soymilk containing saccharified-rice solution. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 56, n. 1, p.23-24, 2005.

PERRICONE, Marianne et al. Challenges for the production of probiotic fruit juices. **Beverages**, v. 1, n. 2, p. 95-103, 2015.

PIARD, J. C.; LOIR, Y. L.; POQUET, I. As bactérias lácticas no centro de novos desafios tecnológicos. 2001.

PRADO, M. R. M.; BOLLER, C.; ZIBETTI, R. G. M.; SOUZA, D.; PEDROSO, L. L.; SOCCOL, C. R. Anti-inflammatory and angiogenic activity of polysaccharide extract obtained from Tibetan kefir. **Microvascular Research**, v. 108, p. 29-33, 2016.

RIBEIRO, A. S. Caracterização de micro-organismos com potencial probiótico isolados a partir de kefir produzidos na região do Rio Grande do Sul. 2015. 79p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

RIBEIRO, J. E.S.; SANT'ANA, A. M. S.; SOUSA, J. R. T.; QUEIROG, R. C. R. E.; SILVA, F. L. H.; SANTOS, C.A. C.; EL-AOUAR, A. A.; FILHO, E. M. B. Influence of variable water-soluble soy extract and inulin contents on the rheological, technological and sensory properties of grape flavoryogurt-like beverages made from caprine Milk. **International Journal of Engineering Research and Applications**, v.6, n.4, p. 21-34, 2016.

RIMADA, P. S.; Abraham, A. G. Effects of different fermentation parameters on quality characteristics of kefir. **Journal of Dairy Technology**.v. 16, p. 33–39.

ROCHA, D. M. U. P; MARTINS, J. F. L.; SANTOS, T. S. S.; MOREIRA, A. V. B. Labneh with probiotic properties produced from kefir: development and sensory evaluation. **Food Science and Technology**, v. 34, p. 694-700, 2014.

RODRIGUES, K. L.; CARVALHO, J. C. T.; SCHNEEDORF, J. M. Anti-inflammatory properties of kefir and its polysaccharide extract. **Inflammopharmacology**, v. 13, n. 5-6, p. 485-492, 2005.

SABIR, F.; BEYATLI, Y.; COKMUS, C.; ONAL-DARILMAZ, D. Assessment of potential probiotic properties of *Lactobacillus* spp., *Lactococcus* spp., and *Pediococcus* spp. strains isolated from kefir. **Journal of Food Science**, v. 75, n. 9, p. M568-M573, 2010.

SANTERAMO, F. G.; CARLUCCI, D.; DEVITIIS, B.; SECCIA, A.; STASI, A.; VISCECCHIA, R.; NARDONE, G. Emerging trends in European food, diets and food industry. **Food Research International**, v. 104, p. 39-47, 2018.

SANTOS, F. L.; SILVA, E. O. S.; BARBOSA, A. O.; SILVA, J. O. Kefir: uma nova fonte alimentar funcional. **Diálogos & Ciência (Online)**, v.10, p.1-14, 2012.

SARKAR, S. Biotechnological innovations in kefir production: a review. **British Food Journal**, v. 110, n. 3, p. 283-295, 2008.

SARKAR, S. Potential of kefir as a dietetic beverage – a review. **British Journal of Nutrition**, v. 109, p. 280-290, 2007

SATIM, M.; SANTOS, R. A. M. Estudo das características nutricionais das polpas de mangas (*Mangifera indica* L.) Variedade “Tommy Atkins”. VI EPCC/Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar/27 a 30 de outubro de 2009.

SATIR, G.; GUZEL-SEYDIM, B. Z. Influence of kefir fermentation on the bioactive substances of different breed goat milks. **LWT – Food Science and Technology**, v. 63, p. 852-858, 2015.

SCHRAMM, Gebhard. Reologia e Reometria: fundamentos teóricos e práticos. 2ed., Artliber Editora Ltda., São Paulo, 2006.

SERAFINI, F.; TURRONI, F.; RUAS-MADIEDO, P.; LUGLI, G. A.; MILANI, C.; DURANTI, S.; ZAMBONI, N.; BOTTACINI, F.; SINDEREN, D. V.; MARGOLLES, A.; VENTURA, Kefir fermented milk and kefir promote growth of *Bifidobacterium bifidum* PRL2010 and modulate its gene expression. **International Journal of Food Microbiology**, v. 178, p. 50-59, 2014.

SHIEBER, A.; BERARDINI, N.; CARLE, R. Identification of flavonol and xanthone glycosides from mango (*Mangifera indica* L. cv. ‘Tommy Atkins’) peels by high performance liquid chromatography-electrospray ionization mass spectrometry. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, p. 5006-5061, 2003.

SHOEVEERS, A.; BRITZ, T. J. Influence of different culturing conditions on kefir grain increase. **International Journal of Dairy Technology**, v. 56, p. 183–187, 2003
SILVA, J. A. Tópicos de tecnologia de alimentos. S. Paulo: Varela, 2000, 227 p.

SILVA, A. Q. F. **Monitoramento do leite de vaca fermentado por grãos de Kefir Biologicus®**. 2014, 45p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2014.

SILVA, J. B. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E QUÍMICA DO FRUTO JUAZEIRO (*Ziziphus joazeiro* Mart) E AVALIAÇÃO DA SUA CONSERVAÇÃO POR FERMENTAÇÃO LÁCTICA. 2014. 95p. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

SILVA, J. H. V.; ALBINO, T. L. F.; SOUZA G. M. J. Efeito do extrato de urucum na pigmentação da gema dos ovos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p. 1435-1439, 2000.

SILVA, S. M. T.; NASCIMENTO, F. G.; SOUSA, J. M.; CARVALHO, S. K. S.; MIRANDA, R.; FIQUEIREDO, A. N. B. et al.. ELABORAÇÃO DE IOGURTE DE KEFIR COM CUPUAÇU E MEL. In: Anais da Mostra de Pesquisa em Ciência e Tecnologia 2017.

SILVIANO, R.; SILVA, G.; SANTOS, O. V. Qualidade nutricional e parâmetros morfológicos do fruto cajá (*Spondiasmombin* L.). **Desafios**, v. 4, n. 2, p. 03-11, 2017.

SIMOVA, E.; BESHKOVA, D.; ANGELOV, A.; HRISTOZOVA, T. S.; FRENGOVA, G.; SPASOV, Z. Lactic acid bacteria and yeasts in kefir grains and kefir made from them. **Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology**, v. 28, n. 1, p. 1-6, 2002.

SIRO, I.; KÁPOLNA, E.; KÁPOLNA, B.; LUGASI, A. Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance—A review. **Appetite**, v. 51, n. 3, p. 456-467, 2008.

SOUSA, P. H. M.; MAIA, G. A.; AZEREDO, H. M. C.; RAMOS, A. M.; FIGUEIREDO, R. W. Storage stability of a tropical fruit (cashew apple, acerola, papaya, guava and passion fruit) mixed nectar added caffeine. **International journal of food science & technology**, v. 45, n. 10, p. 2162-2166, 2010.

TAŞ, T. K.; EKINCI, F. Y.; GUZEL-SEYDIM, Z. B. Identification of microbial flora in kefir grains produced in Turkey using PCR. **International Journal of Dairy Technology**, v. 65, n. 1, p. 126-131, 2012.

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

THARANATHAN, R. N.; YASHODA, H. M.; PRABHA, T. N. Mango (*Mangifera indica* L.), “The king offruits” – A review. **Food Reviews International**, v. 22, n. 2, p. 95-123, 2006.

TIETZE, H. KEFIR: FOR PLEASURE, BEAUTY AND WELL-BEING. HARALD TIETZE PUBLISHING P/, 1996.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. Microbiologia. 8a ed. Porto Alegre: Artmed, 2006, 894p.

WANG, Y.; AHMED, Z.; FENG, W.; LI, C.; SONG, S.; Physicochemical properties of exopolysaccharide produced by *Lactobacillus kefirianofaciens* ZW3 isolated from Tibet kefir. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 43, n. 3, p. 283-288, 2008.

WESCHENFELDER, S.; MOURA, G. P.; CHAVES, H. H. C.; WIEST, M. J. Caracterização físico-química e sensorial de kefir tradicional e derivados. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, p. 473-480, 2011.

WITTHUHN, R. C.; SCHOEMAN, T.; BRITZ, T. J. Characterisation of the microbial population at different stages of Kefir production and Kefir grain mass cultivation. **International Dairy Journal**, v. 15, n. 4, p. 383-389, 2005.

WITTHUHN, R. C.; SCHOEMAN, T.; BRITZ, T. J. Isolation and characterization of the microbial population of different South African kefir grains. **International Journal of Dairy Technology**, v. 57, n. 1, p. 33-37, 2004.

YILMAZ-ERSAN, L.; OZCAN, T.; BAYIZIT, A. A.; SAHIM, S. Comparison of antioxidant capacity of cow and ewe milk kefirs. **Journal of dairy science**, v. 101, n. 5, p. 3788-3798, 2018.

YÜKSEKDAĞ, Z.; BEYATH, Y.; ASLIM, B. Metabolic activities of *Lactobacillus* spp. strains isolated from kefir. **Food/Nahrung**, v. 48, n. 3, p. 218-220, 2004.

ZAJŠEK, K.; GORŠEK, A.; KOLAR, M. Cultivating conditions effects on kefir production by the mixed culture of lactic acid bacteria imbedded within kefir grains. **Food chemistry**, v. 139, n. 1-4, p. 970-977, 2013.

ZAJŠEK, K.; KOLAR, M.; GORŠEK, A. Characterisation of the exopolysaccharidekefir produced by lactic acid bacteria entrapped within natural kefir grains. **International journal of dairy technology**, v. 64, n. 4, p. 544-548, 2011.