



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA - MEC
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
DIRETORIA DE ENSINO - CAMPUS TERESINA CENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÃO, AMBIENTE, SAÚDE E PRODUÇÃO
ALIMENTÍCIA – DIASPA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

JOYCE KAROLINE SOUZA SANTOS

ELABORAÇÃO DE KEFIR SEM LACTOSE ADICIONADO DE POLPA DE
BETERRABA (*Beta vulgaris esculenta*)

TERESINA - PI

2017

JOYCE KAROLINE SOUZA SANTOS

ELABORAÇÃO DE KEFIR SEM LACTOSE ADICIONADO DE POLPA DE BETERRABA
(*Beta vulgaris esculenta*)

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

Orientadora: Prof.^a. Msc. Layane Ribeiro de Araujo Leal

TERESINA-PI

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Sistema de Bibliotecas

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

Santos, Joyce Karoline Souza
S237 ELABORAÇÃO DE KEFIR SEM LACTOSE ADICIONADO DE POLPA DE
BETERRABA (Beta vulgaris esculenta) / Joyce Karoline Souza Santos - 2017.
47 p.: il. color.

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

Orientadora: Profa Ma. Layane Ribeiro de Araujo Leal.

1. Aceitação. 2. Alimentação saudável. 3. Bebida fermentada. I.Título.

CDD 664

JOYCE KAROLINE SOUZA SANTOS

**ELABORAÇÃO DE KEFIR SEM LACTOSE ADICIONADO DE POLPA DE
BETERRABA (BETA VULGARIS ESCULENTA)**

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

Monografia aprovada em 1º de dezembro de 2017.

BANCA EXAMINADORA

ASSINATURA NO ORIGINAL

Profa. M.Sc Layane Ribeiro de Araújo Leal (Orientadora)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

ASSINATURA NO ORIGINAL

Profa. M.Sc. Edilene Ferreira da Silva (Examinadora)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

ASSINATURA NO ORIGINAL

Profa. M.Sc. Rosana Martins Carneiro (Examinadora)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Dedico esta monografia a quatro pessoas essenciais em minha vida, aos meus pais, Jorge e Antonia, e meus irmãos, Jorge Filho e Jamille, que me encorajaram muito dando todo o apoio necessário durante esses anos de estudo. Vocês com certeza fazem parte dessa conquista! Obrigada pelo amor incondicional!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer;

À minha família, pela capacidade de acreditarem e investirem em mim. Mãe, seu cuidado e dedicação foi que deram, em alguns momentos, a esperança para seguir. Pai, sua presença significou segurança e certeza de que não estou sozinha nessa caminhada.

Aos meus irmãos Jorge Filho e Jamille Rosa, pela força, união, ajuda e amor incondicional durante toda a graduação;

Agradeço ao Instituto Federal do Piauí pela oportunidade e todas as ferramentas que me permitiram chegar hoje ao final desse ciclo de maneira satisfatória;

À Mestre Prof^a e orientadora Layane Ribeiro de Araujo Leal, pelo voto de confiança, incentivo, amizade e orientação na elaboração deste trabalho;

À Mestre Prof^a Edilene Ferreira, pela força, dedicação, ajuda, ensinamentos durante o trabalho escrito;

Aos Doutores Professores (as) Robson Alves da Silva, Regiane Feitosa Nunes, Lidiana Sirqueira e Aos Mestres (as) Prof^o Juliano Vale, Ronaldo Cunha, Jurecir da Silva, Prof^a Layane Leal, Sabrina Mendes, que sempre estiveram dispostos a ajudar e contribuir para um melhor aprendizado;

A todos os técnicos de laboratório de Bromatologia do IFPI-Campus Teresina Central, principalmente Manoel de Jesus e Poliana Brito, pela ajuda indispensável;

Meus agradecimentos a todos os colegas de curso, em especial, Isaias Soares, Vanessa Ribeiro, Eduardo Rodrigues, Ana Paula, Quezia Lima, Neylane Gomes, Gessica Joice, Irismar Feitosa e Antônio Miquéias, futuros companheiros de profissão e irmãos na amizade que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida com certeza;

Agradeço à minha família e amigos, a quem dedico esta tese, que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, que me apoiaram e torceram por mim nesta jornada. Muito obrigada!

“Sonhos determinam o que você quer.
Ação determina o que você conquista.”

Aldo Novak

RESUMO

O objetivo do trabalho foi analisar os parâmetros físico-químicos, microbiológicos e avaliar a aceitabilidade da bebida láctea de kefir sem lactose enriquecido de polpa de beterraba, com variação apenas nos teores de leite fermentado e polpa, mantendo a mesma quantidade de açúcar para ambas as formulações. Essa pesquisa foi desenvolvida nos laboratórios do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) - *Campus* Teresina Central, para a preparação de kefir utilizou-se os grãos de kefir que foram adquiridos por meio de doação, no preparo desta bebida foi utilizado o leite UHT integral sem lactose, açúcar e beterraba adquirido através de compra, em comércio local. Foram elaboradas três formulações adicionando açúcar na proporção de 10% m/v e variando o teor de polpa de beterraba e kefir F1= 5% e 85%; F2= 10% e 80% e F3=15% e 75%, e em seguida verificou-se através das análises quanto a microbiota, que todas as formulações ficaram de acordo com os padrões sanitários exigidos pela legislação: coliformes totais e coliformes termotolerantes. Também não foi verificada a presença de *Salmonella*. A análise sensorial seguiu o proposto pela metodologia descrita por Dutcosky. Em seguida, verificou-se através das análises que os parâmetros físico-químicos estavam dentro dos limites que a legislação recomenda, exceto para o parâmetro de proteína que foi excedente nas formulações F2 e F3. O estudo mostrou que é possível criar produtos à base de leite sem lactose, assim como a realização das análises microbiológicas e físico-químicas. A análise sensorial mostrou que as formulações desenvolvidas não apresentaram médias satisfatórias para aceitação por parte dos avaliadores, sendo necessárias mudanças nas referidas formulações. Conclui-se que a bebida estudada apresenta-se como alternativa viável para pessoas intolerantes à lactose.

Palavras-chave: Aceitação. Alimentação saudável. Bebida fermentada.

ABSTRACT

The objective of the study was to analyze the physicochemical and microbiological parameters and to evaluate the acceptability of lactose-free kefir dairy beverage enriched with beet pulp, with variation only in fermented milk and pulp contents, maintaining the same amount of sugar for both formulations. This research was developed in the laboratories of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Piauí (IFPI) - Campus Teresina Central, for the preparation of kefir was used the grains of kefir that were acquired through donation, in the preparation of this drink was lactose-free UHT milk, sugar and beet purchased through purchase, in local commerce. Three formulations were prepared by adding sugar in the proportion of 10% w / v and varying the content of beet pulp and kefir F1 = 5% and 85%; F2 = 10% and 80% and F3 = 15% and 75%, and it was verified through the microbiota analysis that all formulations were in accordance with the sanitary standards required by the legislation: total coliforms and thermotolerant coliforms. Also the presence of Salmonella was not verified. The sensorial analysis followed the one proposed by the methodology described by Dutcosky. Then, it was verified through the analyzes that the physico-chemical parameters were within the limits that the legislation recommends, except for the parameter of protein that was surplus in the formulations F2 and F3. The study showed that it is possible to create lactose-free milk products, as well as microbiological and physico-chemical analyzes. The sensorial analysis showed that the formulations developed did not present satisfactory averages for acceptance by the evaluators, and changes in the said formulations were necessary. It is concluded that the beverage studied is a viable alternative for people intolerant to lactose.

Keywords: Acceptance. Healthy eating. Fermented drink.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Kefir de Leite.....	20
Figura 2 – Leite sem Lactose.....	22
Figura 3 – Fluxograma de produção do kefir de leite.....	24
Figura 4 – Kefir com leite sem lactose saborizado de beterraba.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Formulações de kefir sem lactose adicionado de diferentes concentrações de polpa de beterraba.....	26
Tabela 2 - Resultados das análises microbiológicas.....	30
Tabela 3 - Resultados dos atributos sensoriais das formulações de kefir com leite sem lactose de diferentes concentrações de polpa de beterraba.....	31
Tabela 4 - Resultados das médias dos percentuais das análises físico-químicas..	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANOVA	Análise de Variância
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ASSISTAT	Assistência Estatística
Aw	Atividade de Água
IAL	Instituto Adolfo Lutz
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
NMP	Número Mais Provável
NUEPPA	Núcleo de Estudos, Pesquisas e Processamento de Alimentos
pH	Potencial Hidrogeniônico
PPM	Partes por Milhão
UFPI	Universidade Federal do Piauí
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
UHT	Temperatura Ultra Alta
LDL	Lipoproteínas de Baixa Densidade

SÍMBOLOS

%	Porcentagem
°C	Graus Celsius

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. OBJETIVOS.....	18
2.1 Objetivo Geral	18
2.2 Objetivo Específico.....	18
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
3.1 Bebidas Fermentadas	19
3.2 Leite sem Lactose	20
3.3 Beterraba e suas características funcionais	22
4. MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1 Aquisição da Matéria-Prima	24
4.2 Processamento do Kefir com Beterraba.....	24
4.2.1 Elaboração do Kefir	25
4.3 Análise do Kefir	26
4.4 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA	26
4.5 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL	26
4.5.1 pH.....	27
4.5.2 Acidez	27
4.5.3 Proteínas.....	27
4.5.4 Lipídeos.....	27
4.5.5 Cinzas	27
4.5.6 Umidade	27
4.5.7 Carboidrato.....	28
4.5.8 Atividade de Água	28
4.6 ANÁLISE SENSORIAL	28
4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA	28
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
6. CONCLUSÃO	38
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS.....	40
ANEXO	47

1 INTRODUÇÃO

Uma preocupação da população está relacionada com várias patologias (alguma alteração na funcionalidade do organismo) comprovadas em grande parte dos habitantes, podendo acarretar em danos incalculáveis. Dentre estas patologias bastante conhecidas estão os indivíduos intolerantes a lactose, conhecido como “açúcar do leite”. O organismo não possui ou quando presente, não em quantidade suficiente para hidrolisar as moléculas de lactose presente nos derivados do leite. Esta molécula é um dissacarídeo formado por glicose e galactose. Este dissacarídeo é hidrolisado pela enzima intestinal β -D-galactosidase ou lactase, liberando seus componentes monossacarídeos para absorção na corrente sanguínea. É o principal combustível metabólico de muitos tecidos (VOET, 2008).

Quando o organismo não possui enzimas em quantidades suficientes para hidrolisar este açúcar, a lactose é fermentada a ácido láctico, metano (CH_4) e gás hidrogênio (H_2). O gás produzido cria uma sensação de desconforto, problema de flatulência e diarreia (BERNE, 2004). A quantidade de lactose que irá causar sintomas varia de pessoas para pessoas, dependendo da dose de lactose ingerida, o grau de deficiência da enzima que hidrolisa a lactase e a forma de alimento consumido (HEYMAN, 2006). A falta de conhecimento e, esclarecimento sobre estes problemas, consiste na não ingestão de produtos lácteos, acarretando danos nutricionais a grande parte dos indivíduos.

Atualmente existem no mercado produtos alternativos, com reduzidos teores de lactose, capazes de suprir as necessidades nutricionais desses pacientes (MATTAR; MAZO, 2010). Entre esses produtos podemos destacar os iogurtes, queijos duros, doce de leite com lactase e leites processados com baixos teores de lactose. Esse é um nicho de mercado em expansão, favorável para investimento das indústrias laticinistas (ROSA; RÉVILLION, 2011). Entre estes se encontra o kefir, que é um leite fermentado, devido a isso as pessoas que tem um nível de intolerância mais baixo podem consumi-lo, e com o uso de leite sem lactose para sua hidratação pode-se obter um kefir isento de lactose, mesmo sendo uma bebida consumida a vários séculos, ainda é desconhecida por uma parcela significativa da população mundial.

O Kefir é uma bebida ligeiramente efervescente e espumosa, resultante do metabolismo de vários micro-organismos (MARCHIORI, 2007). É um produto leve e

altamente digerível, com sabor e textura semelhantes ao queijo tipo quark. Pode ser consumido puro ou usado em formulações substituindo o cream cheese ou queijo cottage, além do desenvolvimento de outros produtos. O soro de kefir consiste na fase líquida obtida da mesma filtração, podendo este ser aproveitado de diversas maneiras, desde o uso como matéria prima na elaboração de bebidas lácteas, até a utilização de modernas tecnologias para obtenção de produtos específicos a serem utilizados principalmente pelas indústrias alimentícias (CZAMANSKI 2003; SCHNEEDORF et al., 2004).

Os grãos de kefir são massas que possuem uma aparência semelhante à couve-flor, apresentando forma irregular e coloração amarelada ou esbranquiçada. Essa coloração vai depender do substrato utilizado para acondicionamento dos grãos, onde existe uma associação simbiótica de leveduras, bactérias ácido-láticas, bactérias ácido-acéticas, entre outros microorganismos, envoltas por uma matriz de polissacarídeos referidos como kefiran (WESCHENFELDER et al., 2009).

Os grânulos também são capazes de produzir compostos responsáveis pelo aroma e sabor, durante a fermentação, sendo observados diversos benefícios desta bebida: ajuda na regulação da microbiota do sistema imunológico (CARDOSO et al., 2003), evita o aparecimento de alergias e infecções, melhora a digestão de proteínas, absorção de vitaminas e minerais, reduzindo significativamente os níveis de colesterol total com diminuição do LDL colesterol, possui ainda, atividade anticarcinogênica e imunomoduladores, melhora a digestão da lactose, entre outros benefícios (MARTINS, 2012). As composições microbiológica e química indicam que o kefir é um produto com características probióticas (WESCHENFELDER et al., 2011).

Apesar de poder ser consumido sem adição de outros ingredientes, o kefir mostra uma melhor aceitação quando saborizado com algum vegetal para neutralizar a acidez e mascarar o seu odor característico, podendo ser utilizada para elaboração de diversos produtos com características diferentes da matéria-prima original, tendo por objetivo à melhoria das características sensoriais e nutricionais dos componentes isolados ou apenas a criação de novos produtos, cuja principal característica seja a diferenciação em relação aos produtos obtidos já existente. De acordo com o paladar e disponibilidade da matéria-prima, poderá está acrescentando ao kefir diversos saborizantes, assim como a beterraba; vegetal de sabor e aroma agradável e de excelente aceitação pelos consumidores (PADULA;

RODRIGUEZ-AMAYA, 1986).

A beterraba se inclui entre os produtos agrícolas cujo principal atrativo pode estar nas propriedades nutricionais e na aparência conferida pela coloração marcante, com tons vermelho-arroxeados devido à presença de betalaínas. Tem ação antiinflamatória, revitalizante, diurética, digestiva, tônica, desintoxicante natural e purificadora do sangue e na aparência conferida pela coloração marcante, (VITTI et al., 2003). A sua coloração vermelho-púrpura da beterraba é devido à presença de betalaína, composto que apresenta atividade antioxidante (ALVES et al., 2008).

A betalaína é um composto de capacidade corante, com vários benefícios à saúde já demonstrados, tais como proteção de células sanguíneas (KANNER et al., 2001; TESORIERE et al., 2005), prevenção da oxidação de moléculas de colesterol (TESORIERE et al., 2004), propriedades antiinflamatórias e hepatoprotetoras (GENTILE et al., 2004; GEORGIEV et al., 2010) e prevenção de câncer (LEE et al., 2005; ZOU et al., 2005; BOIVIN et al., 2009).

Considerando que mais de 50% dos adultos no mundo são intolerantes a lactose, pretende-se com este trabalho, levar uma alternativa para pessoas que sofrem desta patologia, listando uma alternativa de substituição dos derivados do leite por esta bebida fermentada (kefir) rica nutricionalmente, a fim de poder mostrar a estas pessoas soluções para sua alimentação láctica. Além de que a beterraba também possui substâncias químicas importantes, que vem se destacando entre as hortaliças, pelo seu conteúdo em vitaminas do complexo B e os nutrientes potássio, sódio, ferro, cobre e zinco.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Desenvolver kefir sem lactose adicionado de polpa de beterraba (*Beta vulgaris esculenta*);

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar três formulações de kefir sem lactose com diferentes teores de beterraba;
- Analisar a qualidade microbiológica da bebida;
- Identificar as características físico-químicas e composição centesimal das formulações desenvolvidas, como acidez, umidade, cinzas, pH, Aw, lipídios, carboidratos e proteínas;
- Verificar a aceitação global e intenção de compra do produto desenvolvido, por meio de análise sensorial;

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 BEBIDAS FERMENTADAS

O kefir é um produto lácteo em que a fermentação é feita por bactérias ácido-láticas conhecidas como grãos de kefir, que produzem ácido lático, etanol e dióxido de carbono. É ligeiramente efervescente e espumoso, com consistência semelhante ao iogurte, de sabor agri-doce e de alta digestibilidade (MARCHIORI, 2007; LEITE et al., 2013).

Os grãos de kefir são massas gelatinosas medindo de 3 a 35 mm de diâmetro, possuem uma aparência semelhante à couve-flor, apresentando forma irregular e coloração amarelada ou esbranquiçada. Nesta estrutura, existe uma associação simbiótica de leveduras e bactérias envoltas por uma matriz de polissacarídeos. Esses micro-organismos fermentam o leite transformando-o numa bebida, ligeiramente efervescente devido à produção de gás (CO₂), de fácil preparo e baixo custo (IRIGOYEN et al., 2005; WESCHENFELDER, 2009). Essa facilidade de preparo está sendo utilizado em pesquisas, como na alimentação de pacientes que possuem algum tipo de enfermidade do trato gastrointestinal; o produto promove grande capacidade de estimular o sistema imunológico aumentando as defesas do organismo, devido à presença de bactérias probióticas (OTLES e CAGINDI, 2003; MARCHIORI, 2007).

A bebida fermentada à base de leite produzida com grânulos de kefir é frequentemente associada à longevidade, sendo considerada terapêutica por conta de seus inúmeros benefícios devido a sua composição rica em elementos essenciais para o bom funcionamento do organismo. Esses grânulos também são capazes de produzir compostos responsáveis pelo aroma e sabor, durante a fermentação, tornando os produtos, obtidos através de fermentação com kefir, diferenciados (CARDELLO; FARIA, 1998).

O consumo do kefir melhora também a digestão de proteínas, absorção de vitaminas e minerais, reduzindo significativamente os níveis de colesterol total com diminuição do LDL colesterol, possui ainda, atividade anticarcinogênica e imunomoduladores, melhora a digestão da lactose, entre outros benefícios (MARTINS et al., 2012; VARAVALLO et al., 2008).

Os grãos de kefir são capazes de fermentar diversos alimentos, como leite de vaca, cabra, ovelha, búfala, açúcar mascavo, sucos de frutas, extrato de soja, entre

outros. A produção da bebida ocorre diretamente pela adição dos grãos no substrato de preferência. Mas, de forma geral, o sabor e o aroma do kefir são resultados da atividade metabólica simbiótica das bactérias e das leveduras que se encontram naturalmente nos grãos. Atualmente, são conhecidos dois tipos de kefir: de água e de leite (ABRAHAM, DE ANTONI, 1999; LIU, LIN, 2000; BRASIL, 2007; COSTA, ROSA, 2010).

Os grãos de kefir podem ser cultivados em recipientes de vidros ou de plásticos. Os grãos são adicionados ao leite em recipiente, esterilizado, o qual fermenta à temperatura ambiente ($\pm 25\text{ }^{\circ}\text{C}$) por aproximadamente 24 horas. Após a fermentação, são coados, e o líquido resultante é o kefir, que pode ser consumido fresco ou maturado (WESCHENFELDER et al., 2011).

Figura 1 – Kefir de Leite



Fonte: Laboratório de Probióticos do Centro de Ciências da Saúde da UFRB

Comercialmente usa-se o leite de vaca, mas ele também pode ser preparado do leite de ovelha, cabra, búfala. O kefir de água é cultivado em água contendo açúcar mascavo ou sucos de frutas, mas a composição microbiana e os produtos formados durante o processo de fermentação são similares aos grãos cultivados em leite. Os grãos são amarelos claros quando cultivados em leite e são ocres e pardos quando cultivados em açúcar mascavo (OTLES e CAGINDI, 2003; WITTHUNHN et al., 2004; WESCHENFELDER, 2011).

3.2 LEITE SEM LACTOSE

A lactose, conhecida como açúcar do leite, é um dissacarídeo formado por glicose e galactose. Este dissacarídeo é hidrolisado pela enzima intestinal β -D-galactosidase ou lactase, liberando seus componentes monossacarídeos para absorção na corrente sanguínea. A galactose é enzimaticamente convertida

(epimerizada) em glicose, que é o principal combustível metabólico de muitos tecidos (VOET, 2008).

A atividade da lactase é alta durante o período neonatal e de lactância em todas as espécies de mamíferos e em todas as populações humanas, mas declina na época do desmame. Após este período, a atividade da lactase é mantida em níveis baixos, geralmente menos de 10% da atividade do neonato (VOGEL, 2000).

Na ausência desta enzima, a lactose é fermentada no cólon causando desconforto por distensão intestinal, flatulência e diarreia. Como forma de tratamento, deve-se evitar o consumo de produtos ricos em lactose ou ingerir a enzima lactase com os produtos lácteos ou consumir produtos onde a lactose tenha sido quebrada em dois açúcares (glicose e galactose) pela fermentação. No entanto, essa redução no consumo de leite e de seus derivados pode comprometer a absorção de vários nutrientes como: proteínas, riboflavina e cálcio.

Os intolerantes à lactose precisam fazer uma leitura atenta dos rótulos dos alimentos para não consumirem alimentos com traços de lactose e devem ficar atentos quanto aos ingredientes, se contém soro do leite, coalho, produtos derivados do leite, sólidos do leite secos e leite em pó magro (LUIZ et al, 2003).

Mais de 50% dos adultos no mundo são intolerantes a lactose (BERNE, 2004). Estudos mostraram que a intolerância a lactose é devida a má absorção e muito mais freqüente em negros do que em brancos (VOGEL, 2000). Em sociedades asiáticas, a intolerância a lactose entre adultos é quase total e uma grande proporção dos adultos afro-americanos também, por outro lado, a maioria dos adultos no norte da Europa é tolerante a lactose (BERNE, 2004).

Figura 2 – Leite sem lactose



Fonte: Elaborado pelo autor/Laboratório de Análise Sensorial do IFPI

Atualmente, a intolerância à lactose afeta 58 milhões de brasileiros que apresentam dificuldades em digerir a lactose pela deficiência da enzima lactase no intestino (BATAVO, 2004). A indústria laticinista tem como desafio e oportunidade desenvolver novos produtos com reduzido teor de lactose, a fim de atender uma crescente massa de consumidores portadores de má digestão da lactose. O que se observa atualmente no comércio é uma gama considerável de produtos de soja como alternativa de substituição dos produtos lácteos. Entretanto, esses produtos não possuem a mesma concentração de vitaminas e cálcio biodisponível, sendo necessária complementar a dieta com vitaminas e minerais (CASE et al., 2005).

3.3 BETERRABA E SUAS CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS

A beterraba pode ser cultivada para extração de açúcar, como planta forrageira ou, ainda, como planta hortícola. Os dois primeiros aspectos são os que predominam na agricultura mundial. No Brasil, a beterraba é cultivada para consumo principalmente em forma de salada. Além da grande quantidade de açúcares, a beterraba destaca-se pelos teores de sais minerais e vitaminas A, B1, B2 e C. A coloração característica é resultante de pigmentos denominados betalaínas, os quais são semelhantes às antocianinas e flavonoides (BRAGA et al, 1981).

A beterraba se inclui entre os produtos agrícolas cujo principal atrativo pode estar nas propriedades nutricionais, contém antioxidantes (carotenóides, flavonóides), minerais (zinco, magnésio, fósforo, potássio e ferro) e vitaminas (A, complexo B, e vitamina C). Tem ação antiinflamatória, revitalizante, diurética,

digestiva, tônica, desintoxicante natural e purificadora do sangue e na aparência conferida pela coloração marcante, (VITTI et al., 2003). A sua coloração vermelho-púrpura da beterraba é devido à presença de betalaína, (ALVES et al, 2008) composto que apresenta atividade antioxidante (KANNER et al., 2001).

A betalaína é um composto de capacidade corante com vários benefícios à saúde já demonstrados, tais como proteção de células sanguíneas (KANNER et al., 2001; TESORIERE et al., 2005), prevenção da oxidação de moléculas de colesterol (TESORIERE et al., 2004), propriedades antiinflamatórias e hepatoprotetoras (GENTILE et al., 2004; GEORGIEV et al., 2010) e prevenção de câncer (LEE et al., 2005; ZOU et al., 2005; BOIVIN et al., 2009).

As betalaínas são encontradas principalmente na ordem de vegetais *Centrospermeae*, na qual pertence à beterraba (*Beta vulgaris*) que constitui excelente fonte de pigmentos, sendo que em algumas variedades contêm valores superiores a 200 mg por 100 g do produto fresco, o que representa conteúdo de sólidos solúveis superior a 2% (HENRY et al., 1996).

O licopeno, substância bioativa, tem atraído interesse crescente nos últimos tempos, com eficiência cientificamente comprovada, presente em alimentos como tomate, melancia e beterraba. É um antioxidante que quando absorvido pelo organismo ajuda a impedir e reparar danos às células causadas pelos radicais livres (ANGUELOVA et al, 2000).

A adição de um vegetal como a beterraba, de coloração naturalmente agradável na formulação de kefir, que é um produto de elevado valor nutricional, seria benéfico.

Alguns autores obtiveram bons resultados quanto à conservação de valores nutricionais da beterraba na sua aplicação em alguns alimentos, como por exemplo, na fabricação de farinha. Esta apresentou teor destacado para a fibra alimentar, carboidrato, proteína, total de minerais, e reduzido para lipídeo (ARAÚJO et al, 2011).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 AQUISIÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA

Para a preparação do kefir foram utilizados os grãos de kefir adquiridos por doação, cadastrados no site [HTTP://www.kefir.50webs.org/](http://www.kefir.50webs.org/) e encaminhado via sedex para a cidade de Teresina, Piauí. Os grãos foram cultivados no Laboratório de Produtos de Origem Animal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI)- *Campus Teresina Central*.

Na formulação do kefir com beterraba foi utilizado o leite UHT integral sem lactose e adicionado de beterraba, que foram adquiridos no comércio local de Teresina-Piauí.

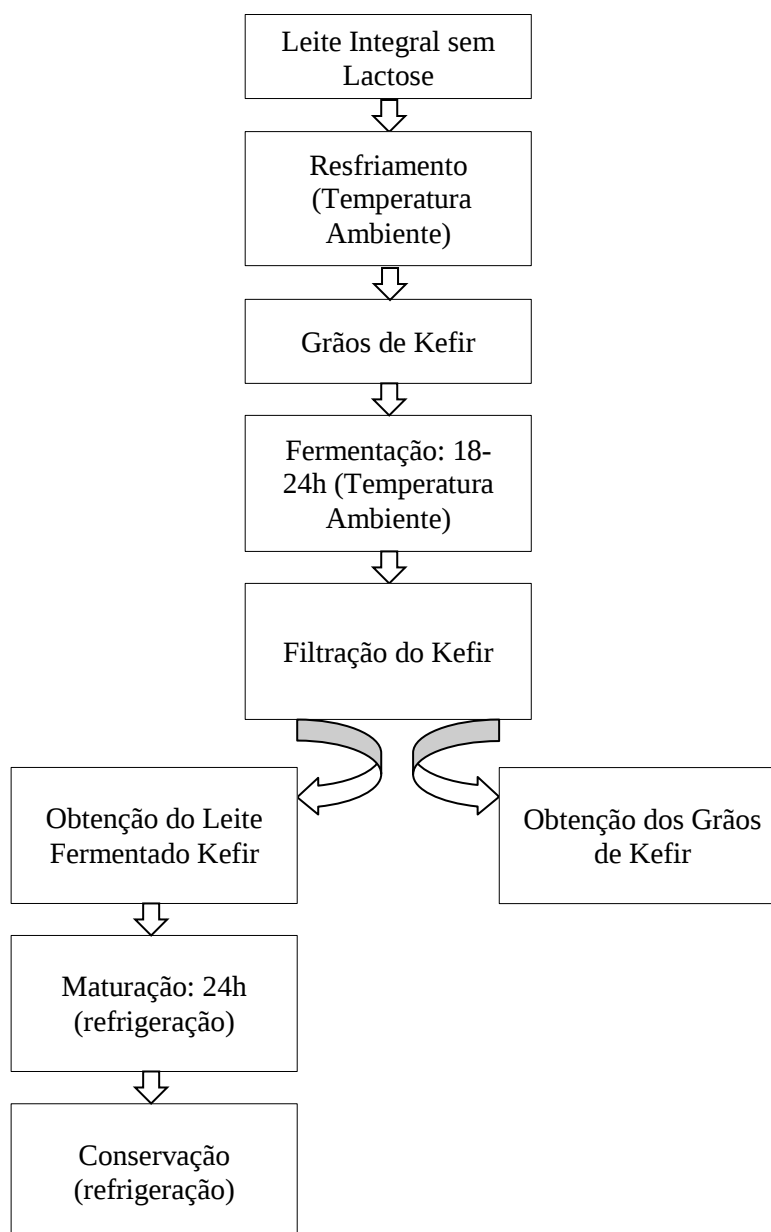
4.2 PROCESSAMENTO DO KEFIR COM BETERRABA

O processamento do kefir com beterraba ocorreu em duas etapas: inicialmente ocorreu a elaboração do kefir, em seguida a elaboração do kefir com diferentes concentrações de beterraba.

Antes do início do processamento todos os utensílios e equipamentos foram higienizados e sanitizados, com o uso de detergente neutro e solução clorada a 200 (duzentos) ppm de cloro para a desinfecção com duração mínima de 10 minutos. O enxágüe foi feito com água corrente antes da reutilização. Os grãos de kefir foram reativados por meio de trocas periódicas do substrato, realizadas a cada 24 horas utilizando 1 litro de leite UHT integral sem lactose, numa proporção de 5 gramas de kefir para 1 litro de leite. Em seguida, essa mistura foi acondicionada em recipientes de vidro tampados com um tecido de algodão perfurado, e submetida à fermentação por 24 horas à temperatura ambiente (25° °c), até a formação de um creme, semelhante a uma coalhada.

Foram necessárias duas etapas para a completa ação dos grãos do kefir para voltarem a uma multiplicação considerável. Após sua ativação foi adicionado leite sem lactose novamente para um aumento das colônias. Depois desta operação os grãos foram filtrados para posterior separação da bebida kefir que foi usada para a elaboração do produto (Fluxograma 3).

FLUXOGRAMA 3: Produção de kefir de leite



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

4.2.1 ELABORAÇÃO DO KEFIR COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE BETERRABA

Para elaboração do kefir com diferentes concentrações de beterraba foram testados três concentrações de beterraba na bebida kefir. Os grãos foram filtrados, para posterior separação do kefir e em seguida foram elaboradas três formulações adicionando açúcar na proporção de 10% m/v e variando o teor de polpa de beterraba e kefir F1= 5% e 85%; F2= 10% e 80% e F3=15% e 75%, respectivamente (Tabela 1).

As formulações foram homogeneizadas em liquidificador doméstico, o

produto foi embalado em potes plásticos adequados, selados com tampas plásticas e armazenados, sob refrigeração a 4 °C.

As formulações seguiram as porcentagens definidas de acordo com a tabela

1.

Tabela 1 – Formulações de kefir sem lactose enriquecido com diferentes concentrações de extrato de beterraba

Formulações	Ingredientes (%)			Total
	Kefir sem lactose	Polpa de beterraba	Açúcar	
F0	90	-	10	100%
F1	85	5	10	
F2	80	10	10	
F3	75	15	10	

Fonte: Dados da pesquisa, 2017. F1: Formulação 1; F2: formulação 2; F3: Formulação 3; F0 (controle): Kefir com leite sem lactose.

4.3 ANÁLISE DO KEFIR

Após o processamento das bebidas fermentadas, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Bromatologia – IFPI, para realização das análises físico-químicas; ao Laboratório de Controle Microbiológico do Núcleo de Estudos, Pesquisas e Processamento de Alimentos - NUEPPA, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, para a realização das análises microbiológicas; ao Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos – IFPI, para análise sensorial.

4.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As formulações foram submetidas as análises microbiológicas preconizadas pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados (BRASIL, 2007).

Realizou-se a determinação do Número Mais Provável (NMP) de Coliformes a 35°C e 45°C e Pesquisa de *Salmonella* spp. Todas as análises foram realizadas em triplicatas.

4.5 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

Para a realização das análises físico-químicas e composição centesimal foi seguido às normas estabelecidas pelo Instituto Adolfo Lutz – IAL (2008), e realizadas no Laboratório de Bromatologia do Instituto Federal do Piauí – Campus Teresina Central.

Foram realizadas análises de carboidratos, lipídeos, proteínas, cinzas,

umidade, pH, acidez e atividade de água. Todas as análises foram feitas em triplicatas.

4.5.1 pH

A análise de pH foi realizada medindo diretamente na amostra, utilizando-se um potenciômetro (Hanna) com membrana de vidro, aferido com tampões de pH 7 e 4.

4.5.2 Acidez

A acidez titulável (AT) foi determinada utilizando o método acidimétrico, em que foi realizada a titulação com solução de hidróxido de sódio 0,1 Mol/L até obter-se a coloração rósea e os resultados foram expressos em porcentagem (%) de ácido láctico.

4.5.3 Proteínas

O teor protéico foi obtido pela determinação do teor de nitrogênio total, por destilação em aparelho micro*Kjeldahl*, usando o fator de conversão 6,38, específico para produtos lácteos.

4.5.4 Lipídeos

A determinação de gordura foi determinada pelo Método de Bligh e Dyer, em que foi pesado 10 g da amostra homogeneizada e em uma capela química foi adicionado clorofórmio, metanol e água destilada, nas proporções adequadas segundo a metodologia. Depois foi agitado com auxílio de um agitador mecânico, por 15 minutos, em capela química. Passados os 15 minutos, o material foi filtrado, utilizando funil de vidro com papel de filtro contendo sulfato de sódio anidro, e filtrado para um balão de separação de 500 mL. Após completa separação e clarificação, foi recolhida a camada de clorofórmio (inferior) em um béquer de 100 mL, previamente tarado. O béquer foi transferido para a estufa a 105 °C por 1 hora. Por fim foi pesado, e os resultados foram expressos em porcentagem.

4.5.5 Cinzas

As cinzas foram determinadas por meio do método gravimétrico, onde 3 g da amostra foram incineradas em cadinho e colocadas em forno mufla (Marca Electro Therm-Linn) a 550 °C até a formação de cinzas claras. Logo em seguida, a amostra foi deixada em dessecador até atingir a temperatura ambiente, quando foi procedida a pesagem. Os resultados foram expressos em porcentagem.

4.5.6 Umidade

A umidade foi determinada por gravimetria. Foram utilizadas cápsulas de porcelana, previamente secas e taradas e nelas, adicionadas 3 g das amostras e em seguida, as cápsulas, com as amostras, foram para estufa (Marca Heraeus instruments) a 105 °C por 6 horas. Após essa etapa, as cápsulas foram colocadas em dessecador até alcançar temperatura ambiente e, logo após, pesadas até peso constante e os resultados foram expressos em porcentagem.

4.5.7 Carboidrato

O carboidrato da amostra foi determinado por diferença, o qual foi obtido pela equação:

$$\text{Carboidratos \%} = 100 - (\text{proteína} + \text{lipídios} + \text{cinzas} + \text{umidade})$$

4.5.8 Atividade de Água

A atividade de água foi determinada utilizando-se equipamento Aqualab (Decagon modelo 3 TE). As amostras, aproximadamente 5g, foram dispostas em recipientes plásticos e as leituras foram realizadas em temperatura controlada de 25 °C.

4.6 ANÁLISE SENSORIAL

Para participar do painel sensorial foram considerados 120 assessores sensoriais não treinados, integrantes do IFPI, com faixa etária de 18 a 65 anos de idade, e de ambos os sexos (IAL, 2008) os quais receberam orientações específicas sobre os testes e objetivos da pesquisa.

Cada amostra foi codificada com números de três dígitos e servidas sob condições controladas no período da manhã (9 horas às 11 horas) e da tarde (14 horas às 16 horas) (DUTCOSKY, 2013).

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

4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICAS

Os dados obtidos foram analisados pelo Programa ASSISTAT versão 7.7 beta

(SILVA, 2014), e submetidos a análise estatística descritiva em que a média de cada triplicata foi considerada como uma observação.

Os dados da etapa da avaliação sensorial e físico-química foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey a 5% de significância. Os dados obtidos nas análises sensoriais foram analisados estatisticamente, segundo o teste de Dunnett.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para avaliação microbiológica das formulações de kefir com leite sem lactose sabor beterraba estão expressos na Tabela 2.

Tabela 2. Valores de Coliformes e *Salmonella* de kefir com leite sem lactose de diferentes concentrações de polpa de beterraba.

Formulações*	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes termotolerantes (NMP/g)	<i>Salmonella</i> spp. (em 25g)
F0	< 3	Ausência	Ausência
F1	< 3	Ausência	Ausência
F2	< 3	Ausência	Ausência
F3	< 3	Ausência	Ausência
(BRASIL, 2007)	Máx. 1×10^3	Máx. 1×10^2	Ausência

Fonte: Próprio autor. F1: Formulação 1; F2: Formulação 2; F3: Formulação 3; F0 (Controle): Kefir com leite sem lactose. NMP: número mais provável por grama.

Nas análises microbiológicas foi verificado que todas as formulações de kefir com leite sem lactose sabor beterraba apresentaram um valor <3 NMP/g de coliformes totais e ausência de *Salmonella* spp em 25 g do produto, estando conforme a legislação que estabelece máximo de 1×10^3 NMP/g e 1×10^2 NMP/g para coliformes a 35°C e 45°C, respectivamente, e ausência para *Salmonella* spp., indicando boas condições higiênico-sanitárias da matéria-prima e da manipulação durante a elaboração do produto. Estes resultados demonstram que os padrões microbiológicos do kefir com diferentes concentrações de beterraba estão dentro dos limites estabelecidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e qualidade de Leite Fermentado (BRASIL, 2007). Sousa et al. (2015) realizaram a avaliação microbiológica e efeito dos diferentes tipos de espessantes na aceitação de queijo petit-suisse de kefir sabor goiaba e encontrou valor <3NMP/g de coliformes totais e ausência de *Salmonella* spp, resultados semelhantes ao da presente pesquisa.

A ausência dos micro-organismos patogênicos pesquisados demonstra que o leite fermentado por kefir encontra-se apto para o consumo humano, sem oferecer riscos oriundos de contaminação microbiológica.

Os resultados da análise sensorial estão dispostos na tabela 3 a seguir:

Tabela 3 – Análise sensorial e intenção de compra das formulações de kefir

ATRIBUTOS	FORMULAÇÕES			
	F0	F1	F2	F3
Cor	5,85±1,99 ^b	7,05±1,60 ^a	6,77±2,10 ^a	7,23±1,80 ^a
Aroma	5,39±2,05 ^a	5,45±1,94 ^a	5,50±2,04 ^a	5,53±2,03 ^a
Sabor	5,38±2,38 ^a	5,05±2,24 ^a	5,33±2,48 ^a	5,81±2,35 ^a
Textura	5,73±2,13 ^a	6,06±1,82 ^a	5,67±2,09 ^a	5,87±2,02 ^a
Impressão Global	5,85±2,21 ^a	6,35±1,80 ^a	6,06±2,11 ^a	6,25±2,03 ^a
Intenção de compra	3,05±1,37 ^a	3,10±1,38 ^a	2,89±1,33 ^a	3,04±1,38 ^a

Fonte: elaborado pelo autor. F1: Formulação 1; F2: formulação 2; F3: Formulação 3; F0 (controle): Kefir com leite sem lactose. Média seguida de letras iguais na mesma linha não difere estatisticamente entre si, por $p < 0,05$ pelo teste de Tukey.

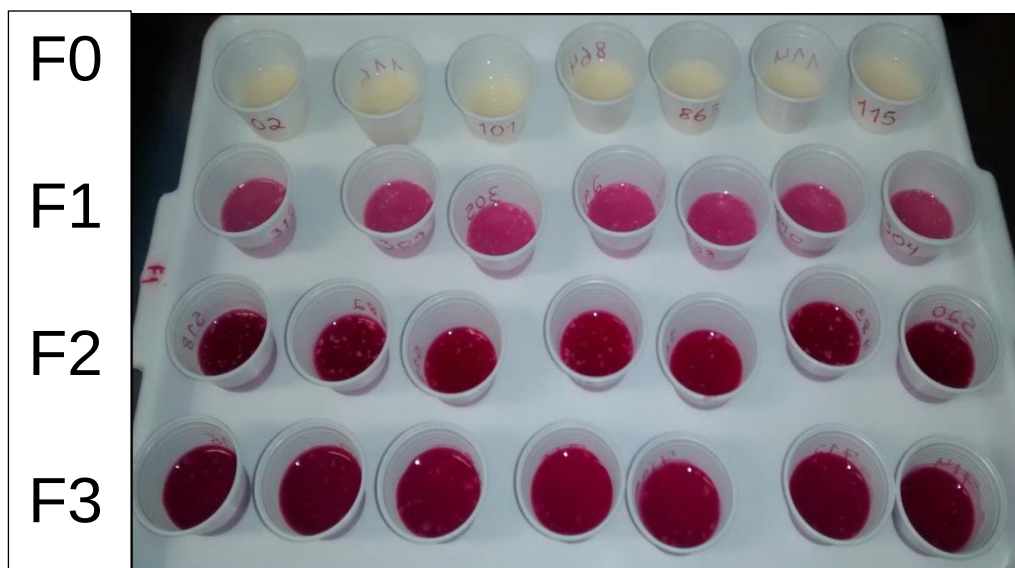
A Análise Sensorial permite determinar diferenças, caracterizar e medir atributos sensoriais dos produtos ou determinar se as diferenças nos produtos são detectadas e aceitas ou não pelo consumidor (BERNARDI, 2013).

Para o atributo cor apenas a formulação controle (F0) diferiu estatisticamente das demais formulações, com uma menor média igual a 5,85 que segundo escala hedônica significa “não gostei nem desgostei”. As formulações 1, 2 e 3 foram iguais estatisticamente, sendo que a F3 apresentou uma maior média (7,23), que na escala hedônica significa “gostei moderadamente”. A menor média pode ter sido devido a aparência do leite fermentado, de cor branca, que diferente das demais formulações, que, com o aumento da concentração de polpa betalaína afetou positivamente na coloração e aceitação sensorial do atributo cor.

Cruz et al. 2013 realizou a avaliação sensorial de logurte sabor morango com três concentrações de betalaína e obteve para o atributo cor média de 5,78 para a concentração 1, valor próximo ao da presente pesquisa, 7,02 para a concentração 2, e 8,20 para a concentração 3, resultado um pouco acima do encontrado no presente estudo.

A cor é um dos fatores que influencia de forma significativa na aceitação do produto, sendo que geralmente afeta o julgamento e é utilizada como forte indicador de qualidade. A cor das bebidas desenvolvidas, kefir com leite sem lactose saborizado de beterraba variaram do rosa claro ao rosa mais forte, como mostra a figura 4 a seguir:

Figura 4: kefir com leite sem lactose saborizado de beterraba



Fonte: Elaborado pelo autor/ Laboratório de Análise Sensorial do IFPI

Para o atributo aroma, os resultados não mostraram diferença estatística entre as formulações ao nível de 5% de probabilidade, com média igual a 5,39 a 5,53 que segundo escala hedônica significa “não gostei nem desgostei”. A formulação F3 apresentou uma maior média referente ao aroma.

A aromatização dessas bebidas é normalmente melhorada com o acréscimo de polpas de frutas, tornando a aceitação sensorial do produto mais representativa. Além disso, o uso de polpa de fruta em bebidas lácteas fermentadas é uma opção interessante para solucionar o problema do excedente de produção e/ou pouco aproveitamento de frutos que não estão adequados ao consumo “de mesa” ou para exportação (SANTOS et al., 2008).

Os valores encontrados para o atributo sabor não mostraram diferença estatística entre as formulações ($p > 0,05$), apresentando médias que variaram de 5,33 a 5,81, que representa segundo escala hedônica “não gostei nem desgostei”, essa média pode ter sido atribuída à adição de kefir e beterraba em proporções que não agradaram aos provadores. Assim como no atributo aroma, a formulação F3 apresentou uma maior média, isso pode ter sido atribuído à adição de uma maior concentração de polpa de beterraba, agradando aos provadores. O sabor é o resultado da associação complexa das sensações de gosto, de aroma e das sensações táteis químicas, que são enviadas e interpretadas pelo cérebro,

proporcinando prazer, desgosto e outras sensações. No caso dos valores encontrados desta pesquisa, kefir sem lactose adicionada de polpa de beterraba, os provadores, por meio dos comentários deixados na ficha de avaliação, comentaram que alguns fatores interferiram na aceitação do sabor dos produtos, como acidez, sabor desagradável e falta de homogeneização foram os fatores principais para a rejeição da bebida.

Os resultados encontrados para o atributo textura não mostraram diferença estatística entre as formulações ao nível de 5% de probabilidade, apresentando média igual de 5,67 a 6,06, que na escala hedônica quer dizer “não gostei nem desgostei” e “gostei ligeiramente”, respectivamente.

Com relação a textura do kefir com leite sem lactose adicionado de polpa de beterraba, os provadores, por meio de comentários deixados na ficha de avaliação, comentaram que deveria ter sido mais homogeneizado o produto, sendo um dos fatores de rejeição por parte de alguns provadores, pois diferentemente de estudos de kefir com leite integral, que possui textura macia, mais firme, com a adição do leite sem lactose não ficou uma consistência uniforme.

Segundo Wszolek (2001), as características sensoriais do Kefir variam de acordo com a cultura utilizada, o teor de gordura e o período de estocagem do produto, sendo que a cultura utilizada influencia principalmente as características de cremosidade e viscosidade.

Para a impressão global, não houve diferença estatística entre as formulações ($p>0,05$). Os resultados apresentaram média igual de 5,85 a 6,35, que na escala hedônica quer dizer “não gostei nem desgostei” e “gostei ligeiramente”, respectivamente. A impressão global é de suma importância para avaliação de um novo produto, pois a resposta da mesma representa a visão geral dos provadores sobre o produto.

Os resultados encontrados para a intenção de compra mostraram que não houve diferença estatística entre as formulações ($p>0,05$), os resultados apresentaram média igual de 2,89 a 3,10 que segundo a escala significa “provavelmente não compraria” e “indiferente”, respectivamente. A intenção de compra é a resposta da aceitação do produto pelos provadores.

Os resultados das análises físico-químicas do kefir com leite sem lactose de diferentes concentrações de polpa de beterraba estão apresentados na tabela 4, logo abaixo:

Tabela 4. Resultados das análises físico-químicas de kefir com leite sem lactose de diferentes concentrações de polpa de beterraba.

PARÂMETROS (%)	FORMULAÇÕES ± DESVIO PADRÃO			
	F0	F1	F2	F3
Acidez	0,63±0,00 ^a	0,61±0,01 ^{ab}	0,60±0,00 ^{bc}	0,58±0,00 ^c
pH	4,22±0,13 ^a	4,06±0,02 ^a	4,21±0,12 ^a	4,20±0,03 ^a
Aw	0,96±0,00 ^a	0,96±0,00 ^a	0,96±0,00 ^a	0,96±0,00 ^a
Umidade	81,46±0,68 ^b	81,43±0,12 ^b	82,04±0,11 ^{ab}	82,81±0,19 ^a
Cinzas	0,82±0,00 ^a	0,74±0,02 ^b	0,75±0,01 ^b	0,70±0,03 ^b
Proteína	3,74±0,71 ^a	2,99±0,58 ^a	2,59±1,19 ^a	2,53±0,00 ^a
Lipídio	1,19±0,13 ^a	1,27±0,09 ^{ab}	0,80±0,07 ^{bc}	0,72±0,03 ^c
Carboidrato	12,75±1,00 ^a	13,66±0,60 ^a	13,82±0,08 ^a	13,22±0,19 ^a

Fonte: elaborado pelo autor. F1: Formulação 1; F2: formulação 2; F3: Formulação 3; F0 (controle): Kefir com leite sem lactose. Média seguida de letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente entre si, por $p < 0,05$ pelo teste de Tukey.

Segundo o Regulamento Técnico que estabelece os Padrões de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados, o teor de acidez para o produto denominado kefir deve estar entre 0,5 a 1,5 g de ácido láctico/100 g, no produto final (BRASIL, 2000). Os valores encontrados para as formulações de kefir neste estudo estão dentro do estabelecido, com valores entre 0,5 e 0,6 g de ácido láctico/100 g, conforme apresentado na Tabela 3. A acidez do kefir é de extrema importância, pois proporciona ação antimicrobiana e aumento da absorção de nutrientes pelo organismo (SILVA, 1995). Para acidez foi verificado que F0 diferiu estatisticamente das demais ($p < 0,05$), apresentando uma maior média de 0,63%. E a menor média foi observado para F3 com um valor de 0,58%. De acordo com os padrões de identidade e qualidade para leites fermentados, a acidez do kefir ficou dentro do estabelecido. Silva (1995) afirmou que o aumento da acidez é determinado pela transformação da lactose pelos microrganismos, com formação de ácido láctico, conferindo acidez característica ao produto. De acordo com os padrões de identidade e qualidade para leites fermentados, a acidez do kefir deve ser no máximo 1% de ácido láctico (BRASIL, 2007). Desta forma verifica-se que todas as formulações atende aos padrões da legislação. A acidez característica deste produto se deve a microbiota do kefir, ou seja, ao número de micro-organismos fermentadores que possui a capacidade de transformar lactose em ácido láctico.

Com relação ao pH observou-se que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre o kefir natural (F0) e as formulações adicionadas de diferentes concentrações de polpa de beterraba (F1, F2 e F3). O pH teve uma leve variação de 4,06 a 4,22. Os resultados desta pesquisa foram diferentes dos resultados investigados por Sousa et al. (2014) que verificaram que a adição de polpa de goiaba influenciou nos valores de pH do kefir. Os autores observaram valores de pH superiores ao desta pesquisa, com variação de 4,56 a 4,89. E ressaltaram que todas as formulações com polpa de goiaba apresentaram um pH mais baixo que o kefir natural (F0). Resultados de pH superiores ao desta pesquisa também foram observados por Santa et al., (2008) no qual verificaram que o kefir apresentou um maior valor de pH (4,58) quando comparado com as formulações de kefir sabor ameixa (4,13) e com o kefir sabor morango (4,15). Santos et al., (2016) avaliando os teores de pH de kefir em diferentes tipos de recipientes encontraram variação no pH de 4,63 a 4,74, superiores ao desta pesquisa, fato este que pode ser explicado pela utilização de leite UHT integral com lactose. O valor de pH dos alimentos está diretamente ligado aos valores de acidez, sendo estes importantes para a prevenção do surgimento de microrganismos deteriorantes ou patogênicos que possam afetar o meio, levando a rejeição por parte dos consumidores.

Os resultados encontrados para atividade de água foram semelhantes entre as formulações analisadas e não mostraram diferença estatística entre si ao nível de 5% de probabilidade com valor médio de 0,96, apresentando média de 0,96 para as formulações elaboradas. Santos et al., (2016) avaliando os teores de atividade de água de kefir em diferentes tipos de recipientes encontraram valores de 0,97, próximos ao desta pesquisa. Troller (1987) afirma que a atividade de água é utilizada no controle dos fatores estabilizantes, como as reações enzimáticas e não enzimáticas, a oxidação lipídica e como parâmetro de crescimento microbiológico. Para inibir qualquer tipo de desenvolvimento de micro-organismos, a atividade de água deve ser menor que 0,60 (SILVA, 1995). Segundo Franco e Landgraf (2005) a maioria dos alimentos frescos, a atividade de água é superior a 0,95.

Com relação a umidade, foi verificado que F3 obteve uma maior média ($p < 0,05$), com um valor de 82,81%. E uma menor média foi observada para F1 com um valor de 81,43%. Os resultados estão próximos com Tomelin (2006) que obtiveram teor de umidade de 86,22% e com Otles e Cagindi (2003), que encontraram teor de umidade de 87,5% para o Kefir. O teor de umidade de um

alimento está relacionado com sua estabilidade, qualidade e composição, e pode afetar o armazenamento, embalagens e processamento (CHAVES et al 2004).

As formulações saborizadas com beterraba apresentaram menor teor de cinzas (0,70 a 0,75), observando diferença significativa ($p < 0,05$) entre o kefir natural (F0) e as formulações adicionadas de diferentes concentrações de polpa de beterraba. Valores superiores ao desta pesquisa foram encontrados por Silva (2008) com 0,95% no kefir natural. Montanuci (2010) afirma que o kefir possui principalmente o fósforo, um mineral que participa do processo de absorção de carboidratos, gorduras e proteínas. Outros minerais presentes são o cálcio e o magnésio os quais são abundantes no kefir (CARVALHO, 2011). Tomelin (2006) relata valores inferiores (0,61 %) para o Kefir sem adição de leite em pó desnatado.

O teor de proteínas variou de 2,53 a 3,74% para o kefir natural com leite sem lactose e para as formulações. A bebida F0 apresentou maior teor do que as bebidas F1, F2 e F3. De acordo com a legislação vigente, o teor mínimo de proteína para o leite fermentado kefir é de no mínimo 2,9% (BRASIL, 2007). Desta forma em relação aos teores de proteínas obtidos, as formulações F2 e F3 não estão de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de bebidas lácteas. Almeida, Bonassi e Roça (2011), encontraram valores variando de 2,05 a 2,08 e Cunha et al., (2008) teores de 2,23, ambos em amostras de bebidas lácteas probióticas. Lima (2011), na elaboração bebidas lácteas fermentadas nos sabores de abacaxi e graviola, encontrou valores de 2,33 a 2,19%. Barana e Lima (2012) encontraram no desenvolvimento de bebidas lácteas fermentadas com soro ácido teores de 2,14%.

Os valores obtidos para o teor de lipídeo mostraram diferença estatística entre as formulações ($p < 0,05$), apresentando média igual de 0,72 a 1,19. Irigoyen (2005) encontrou para o kefir com leite integral o teor de lipídeo de 3,51g/100g. Valores similares para bebidas lácteas foram observados por Oliveira (2006), que encontrou porcentagem variando entre 1,6 a 2,6% e por Cunha et al. (2008), que obtiveram valores de 1,91% de gordura. Da mesma forma, na elaboração de bebidas lácteas enriquecidas com pólen, Silva et al. (2010) encontraram valores entre 1,82 a 2,12%. O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) de Bebida Láctea (BRASIL, 2005) não estabelece padrão para o teor de gordura de bebidas lácteas fermentadas. No entanto, muitos consumidores estão modificando seus hábitos alimentares em função da saúde e preferindo alimentos com redução na quantidade

de gordura.

Com relação a carboidrato observou-se que não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre o kefir natural (F0) e as formulações (F1, F2 e F3). O carboidrato teve uma leve variação de 12,75 a 13,82. Castro (2007) avaliando diferentes concentrações de oligofrutose em bebidas lácteas encontrou valores de 11,70 a 14,33%, similares aos de Cunha et al. (2008), que foi de 13,29%, corroborando com os resultados desta pesquisa.

Diante destes resultados é relevante enfatizar que além das análises físico-químicas e microbiológicas, a análise sensorial também resultou numa importante ferramenta de qualidade para a bebida desenvolvida, visto que no planejamento de mistura e metodologia é importante para o desenvolvimento e otimização de produtos alimentícios, as características de qualidade de um alimento normalmente dependerão das proporções dos ingredientes individuais que estão presentes nas formulações.

Por isso, vale ressaltar as afirmações de Moreira et al. (2010) de que a indústria de alimentos esforça-se continuamente para oferecer produtos novos e inovadores com o objetivo de satisfazer as necessidades do consumidor.

6 CONCLUSÃO

Diante dos resultados mencionados conclui-se que foi possível elaborar a bebida kefir com leite sem lactose adicionado de polpa de beterraba, sendo um produto alternativo para pessoas intolerantes à lactose. Os resultados microbiológicos indicaram boas condições higiênico-sanitárias da matéria-prima e da manipulação durante elaboração do produto. Quanto às análises físico-químicas, observou-se que a adição do leite sem lactose com beterraba, influenciou nos parâmetros de acidez, umidade, cinzas e lipídios.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O kefir sem lactose demonstrou ser um bom produto para a adição de betalaína como corante, uma vez que o aumento da concentração afetou positivamente a aceitação sensorial do atributo cor. A análise sensorial mostrou que as formulações desenvolvidas não apresentaram médias satisfatórias para aceitação por parte dos provadores, sendo necessário promover mudanças nas referidas formulações.

Esta aceitação é importante para divulgar o produto e incentivar o seu consumo. A facilidade da elaboração do produto permite sua produção de forma caseira, possibilitando o consumo pela população mais carente, para que assim também possam usufruir dos benefícios à saúde atribuída aos alimentos lácteos fermentados.

REFERÊNCIAS

- ABRAHAM, A.G.; DE ANTONI, Graciela Liliana. **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, K.E. de; BONASSI, I.A.; ROÇA, R. de O. **Características Físicas e Químicas de Bebidas Lácteas Fermentadas e Preparadas com Soro de Queijo Minas Frescal**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 21, n. 2, p.187 - 192, 2001.
- ALVES AU; PRADO RM; GONDIM ARO; FONSECA IM; CECÍLIO FILHO AB. 2008. **Desenvolvimento e estado nutricional da beterraba em função da omissão de nutrientes**. *Horticultura Brasileira* v. 26, n. 2, p.292-295, 2008.
- ANGUELOVA T, Warthesen J. Lycopene stability in tomato powders. *Journal of Food Science*; v. 65, n. 1, p.67-70, 2000.
- ARAÚJO FILHO DG, Eidam T, Borsato AV, Raupp SD. **Processamento de produto farináceo a partir de beterrabas submetidas à secagem estacionária**. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 33 n. 2, p.207-14, 2011.
- BATAVO. **Leite Batavo Sensy baixa lactose**. 2004. 2p. Publicidade da Indústria Batavo.
- BARANA, A.C.; LIMA, R.C.; BOTELHO, V.B.; SIMÕES, D.R. Desenvolvimento de uma bebida láctea fermentada feita com soro ácido de queijo quark. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.7, n.5, p. 13 - 21, Dezembro de 2012 (Edição Especial).
- BERGMAN, R.S.O. ; PEREIRA, M.A.; VEIGA, S.M.O. M.; SCHNEEDORF, J.M. OLIVEIRA, N.M.S.; FIORINI, J.E. **Microbial profile of a kefir sample preparations grains in natura and lyophilized and fermented suspension**. *Cien. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 30, n.4, p.1022-1026, out.- dez. 2010.
- BERNARDI, G. **Desenvolvimento e caracterização físico-química e sensorial de fermentados de butiá (*Butia odorata*)**. Santa Maria – RS, 2013. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Área de Concentração em Qualidade de Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS).
- BERNE, R. M. **Fisiologia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 636 p.
- BOIVIN, D. et al. **Antiproliferative and antioxidant activities of common vegetables: A comparative study**. *Food Chemistry*, 112, 374 – 380, 2009.
- BRAGA CS. **Grande manual de agricultura, pecuária e receituário industrial**. 4ª ed. Porto Alegre: Globo; 1981.

BRASIL, Instrução normativa nº11/MAPA, de 20 de outubro de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. **Diário Oficial** [da República Federativa do Brasil], Brasília, Of. nº 179, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Inspeção de Produto Animal. Instrução Normativa nº 16, de 23 de agosto de 2005. Aprova o Regulamento técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas. **Diário Oficial** [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 24 de agosto de 2005. Seção 1, p. 7

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. Adota o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados, anexo à presente Instrução Normativa. **Diário Oficial** [da República Federativa do Brasil], Brasília, 24 out. 2007. Seção 1, p.4.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução nº 46, de 23 de outubro de 2007. **Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados**. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis>>. Acessado em 20 set. 2017.

CARDELLO, H. M. A. B.; FARIA, J. B. Análise descritiva quantitativa da aguardente de cana durante o envelhecimento em tonel de carvalho (*Quercus Alba* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n. 2, p. 169-175, 1998.

CARDOSO, L. G. V.; SCHNEEDORF, J. M.; FIORINI, J. E.; OLIVEIRA, B. R. CARVALHO, TAVARES, J. C. Efeito da administração de cogumelo tibetano, um consórcio microbiano, sobre a peristalse intestinal em ratos. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, n. 3, p. 212-214, 2005.

CASE, F. et al. Produção de “leite” de soja enriquecido com cálcio. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 86-91, 2005.

CASTRO, P.C. **Influência de diferentes proporções de soro de queijo e oligofrutose sobre as propriedades de bebidas lácteas fermentadas simbióticas**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos – Programa de Pós-graduação em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

CARVALHO, N. C. **Efeito do método de produção de kefir na vida de prateleira e na infecção experimental com *Salmonella typhimurium* em camundongos**. Dissertação. (Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos). Faculdade de Farmácia. 135f. Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2011.

CHAVES, M.C.V.; GOUVEIA, J.P.G.; ALMEIDA, F.A.C.; LEITE, J.C.A.; SILVA, F.L.H. Caracterização físicoquímica do suco da acerola. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.4, n.2, p.1-10, 2004.

COSTA, Neuza Maria Brunoro; ROSA, Carla de Oliveira Barbosa. **Alimentos funcionais: componentes bioativos e efeitos fisiológicos**. Rio de Janeiro: Rubio, p. 560, 2010.

CRUZ, R. G.; LOPEZ, D. E. S.; OLIVEIRA M. L. V.; RODOLFO L. S. V.; SILVA, N. N.; DORES, T. M. Elaboração e avaliação sensorial de iogurte sabor morango com diferentes concentrações de betalaína. p. 3-4. Anais: Simpósio sobre Inovação na Indústria de Lácteos. **ITAL**, São Paulo: Campinas, 2013.

CUNHA, T.M.; CASTRO, F.P.; BARRETO, P.L.M.; BENEDET, H.D.; PRUDÊNCIO, E.S. Avaliação físico-química, microbiológica e reológica de bebida láctea e leite fermentado adicionados de probióticos. **Ciências Agrárias**, Londrina, v.29, n. 1, p. 103-116, 2008.

CZAMANSKI, R. T. **Avaliação da atividade antibacteriana de filtrados de quefir artesanal**. 2003. Dissertação de Mestrado em Ciências Veterinárias, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

DINIZ, R.O; PERAZZO, F.F.; CARVALHO, J.C.T.; SCHNEEDORF, J.M. Atividade Antiinflamatória de quefir, um probiótico da medicina popular. **Rev. Bras. Farmacogn.**, v. 13, p. 19-21, 2003.

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

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M.; **Microbiologia dos alimentos**. 23ª edição, Ed. Atheneu, Cap.2, p. 16, São Paulo, 2005.

GENTILE, C. et al. Antioxidant betalains from cactus pear (*Opuntia ficus-indica*) inhibit endothelial ICAM-1 expression. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v.1028 p. 481-6. 2004.

GEORGIEV, V. et al. Antioxidant activity and phenolic content of betalain extracts from intact plants and hairy root cultures of the red beetroot *Beta vulgaris* cv. Detroit dark red. **Plant Foods for Human Nutrition**. v. 65, p.105-111, 2010.

HENRY BS. Natural food colours. In: HENDRY, G. A. F.; HOUGHTON, J. D. (Ed.). **Natural food colorants**. 2a ed. Glasgow: Blackie Academic and Professional. 1996; p. 40-79.

HEYMAN, M. B. Lactose intolerance in infants, children, and adolescents. **Pediatrics**. v. 118, n. 3, p. 1279-1286. 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Métodos Físico-Químicos para Análise de alimentos. São Paulo. 4ª edição. 2008.

IRIGOYEN, A.; ARANA, I.; CASTIELLA, M.; TORRE, P. **Microbiology, physicochemical and sensory characteristics of kefir during storage**. Food Chemistry, London, v. 90, n. 21, p. 613-620, 2005.

KANNER, J; HAREL, S.; GRANIT R. Betalains: A New Class of Dietary Cationized Antioxidants. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.49, p.5178-5185, 2001.

LEE, C.H. et al. Betalains, phase-II enzyme-inducing components from red beetroot (*Beta vulgaris* L.) extracts. **Nutrition and Cancer**, v.53, p. 91-103. 2005.

LEITE, A.M.O.; MIGUEL, M.A.L.; PEIXOTO, R.S.; 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.

LIMA, A. R. C. **Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpa de frutas tropicais**. 2011. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Paraíba, João Pessoa. 2011.

LIU, Je-Ruei; LIN, Chin-Wen. Production of kefir from soymilk with or without added glucose, lactose, or sucrose. **Journal of Food Science**, v. 65, n. 4, p. 716-719, 2000.

LUIZ et al. **Terapia nutricional nas intolerâncias e alergias alimentares**. Disponível em: <www.e-gastroped.com.br/jun05/terapia_nutricional.htm>. Último acesso em: 5 de outubro de 2017.

MARCHIORI, R.C. Caracterização do kefir e propriedades probióticas – uma revisão. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 62, n. 358, p.21-31, 2007.

MARTINS DE FLJ, MARINHO E, FIRMINO HH, RAFAEL DA CV, FERREIRA DE LFCL. Avaliação da adição do Kefir em dieta hospitalar. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. v 67, n.386, 2012.

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

MONTANUCI, F. D. **Bebidas de Kefir com e sem inulina em versões integral e desnatada: elaboração e caracterização química, física, microbiológica e sensorial**. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos. Londrina, 2010.

MOREIRA, R.W.M.; MADRONA, G.S.; BRANGO, I.G.; et al. **Avaliação sensorial e reológica de uma bebida achocolatada elaborada a partir de extrato hidrossolúvel de soja e soro de queijo**. Acta Sci.Technol.,v. 32, n. 4, p. 435-438, 2010.

OLIVEIRA,V.M.**Formulação de bebida láctea fermentada com diferentes concentrações de soro de queijo enriquecida com ferro: caracterização físico-química, análise bacteriológicas e sensoriais** . 2006, 78 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006.

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

PADULA, M.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Characterization of the carotenoids and assessment of the vitamin A value of Brazilian guavas (*Psidium guajava* L.). **Food Chemistry**, v. 20, n. 1, p. 11-19, 1986.

ROSA, N. P.; RÉVILLION, J. P. P. **Fatores estratégicos explorados pelas empresas processadoras de lácteos para inserir-se no mercado de bebidas á base de soja**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 41, n. 6, p. 1108-1113, 2011.

SANTA, Osmar Roberto Dalla; CARDOSO, Fernanda; MOTA, Graziela; BASTOS, Reinaldo Gaspar; RIGO, Maurício; SANTA, Herta Stutz Dalla. Avaliação sensorial de kefir sabor ameixa e morango. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 14, n4-4, p.77-85, 2008.

SANTOS, C.T. et al. **Influência da concentração de soro na aceitação sensorial de bebida láctea fermentada com polpa de manga**. Alimentos e Nutrição,v.19, n. 1, p.55-60, 2008. Disponível em: <<http://servbib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/199/204>>. Acesso em: 09 set 2017.

SANTOS, J. K. S.; FILHO, A. F.; SOUSA, P. B.; SILVA, M. J. M., NUNES, R. G. F. L. **Características físico-químicas de kefir fermentado em diferentes tipos de recipientes**. p.741-742. In: SOUSA, Paulo Henrique Machado de. Anais... : Gastronomia: da tradição à inovação / II Congresso Internacional de Gastronomia e Ciência de Alimentos - 1 ed. -Ceará: Fortaleza, 2016.

SCHNEEDORF, J. M.; ANFITEATRO, D. **Quefir, um probiótico produzido por microorganismos encapsulados e inflamação**, in: **Fitoterápicos anti-inflamatórios aspectos químicos, farmacológicos e aplicações terapêuticas**, Carvalho, J. C. T. (Ed.), ch. 33, p. 443–467. Tecmedd, Ribeirão Preto, 2004.

SILVA, Elen Vanessa S., et al. Elaboração de bebida láctea pasteurizada sabor bacuri enriquecida com pólen. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v.04, n.01, p.01-09, 2010.

SILVA, F. A. S. **Assistência Estatística**. Assistat versão 7.7 beta. Atualizado em janeiro de 2014. Registro INPI: 0004051-2. Departamento de Engenharia Agrícola - Centro de Tecnologia e Recursos Naturais - Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil. Disponível em: <www.assistat.com>. Acesso em: 22 de junho. 2017.

SILVA, J.E. A. **Manual de controle higiênico sanitário em alimentos**. São Paulo: Varela, 1995. 352p.

SILVA, M. C. M. **Elaboração de kefir à base de leite de cabra (*Capra hircus* Linnaeus), avaliação de suas características físico-químicas e aceitabilidade**. Monografia (Graduação em Tecnologia em Alimentos). Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí. Teresina, PI, 2008.

SOUSA, P. B.; GUIMARÃES, T. L. F.; SILVA, P. L.; DAMACENO, M. N.; CAVALCANTE, A. B. D. Elaboração e avaliação físico-química de kefir e de massa de kefir. **Higiene Alimentar**, p. 1837-1841, v. 29, 2015.

SOUSA, P. B.; MONÇÃO, E. C.; DAMACENO, M. N.; SILVA, M. J. M.; NUNES, R. G. F. L. Efeito da adição da polpa de goiaba nas características físico-químicas e sensorial do kefir. **Magistra**, p. 1362-1367, v. 26, III CBPH, 2014.

TERRA, Fernando. **Teor de lactose em leites fermentados por grãos de kefir**. 2007. 62 p. Monografia (Especialização em Tecnologia de Alimentos)–Centro de Excelência em Turismo da Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

TESORIERE, L., et al. Distribution of betalain pigments in red blood cells after consumption of cactus pear fruits and increased resistance of the cells to ex vivo induced oxidative hemolysis in humans. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.53, p.1266-1270. 2005.

TESORIERE, L., et al. Absorption, excretion, and distribution of dietary antioxidant betalains in LDLs: Potential health effects of betalains in humans. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.80, p. 941-945.2004.

TOMELIN, B; PEPLAU, J. Avaliação das características físico-químicas de leite fermentado ácido-alcoólico: kefir natural e suas principais diferenças em relação ao iogurte natural. **Revista de Higiene Alimentar**, 2006.

TROLLER, J. A.; Trend in research related to the influence of “water activity” on microorganisms in food. **Appl. Environ. Microbiology**, May; 53: 1142-1146, 1987.

VARAVALLO AM, THOME NJ, TESHIMA E. Aplicação de bactérias probióticas para profilaxia e tratamento de doenças gastrointestinais. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 29 n. 1, p.83-104, 2008.

VITTI, M.C.D. et al. Comportamento da beterraba minimamente processada em diferentes espessuras de corte. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.4, p.623-626, 2003.

VOET, D. **Fundamentos de bioquímica: a vida em nível molecular**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. 215 p.

VOGEL, F. **Genética Humana: Problemas e abordagens**. 3. ed. Rio de Janeiro Guanabara Koogan, 2000. 508- 511 p.

WESCHENFELDER, S. **Caracterização de kefir tradicional quanto à composição físico-química, sensorialidade e atividade anti-Escherichia coli**. Porto Alegre-RS:UFRS, 2009. 72p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

WESCHENFELDER, S. et al . **Caracterização físico-química e sensorial de kefir tradicional e derivados**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., Belo Horizonte, v. 63, n. 2, abr. 2011.

WITTHUHN, R. C., SCHOEMAN, T., CILLIERS, A., BRITZ, T. J. Impact of preservation and different packaging conditions on the microbial community and activity of kefir grains. **Food Microbiology**, v. 22, p. 337-344, 2004.

WSZOLEK, M.; TAMIME, A. Y.; MUIRS, D. D.; BARCLAY, M. N. I. Properties of Kefir made in Scotland and Poland using bovine, caprine and ovine milk with different starter cultures. **Lebensmittel wissenschaft und technologie - Food Science and Technology**, London, v. 34, n. 4, p. 251-261, 2001.

ZOU, D. et al. Cactus pear: a natural product in cancer chemoprevention. **Nutrition Journal**, 4, 25. 2005.

ANEXO

ANEXO A – Ficha para Avaliação Sensorial e Intenção de Compra de Kefir sem lactose com adição de Polpa de Beterraba

Nome: _____. Data: ____/____/____.

Faixa etária: () de 18 a 24 anos; () entre 25 e 30 anos; () entre 31 e 40 anos; () entre 41 e 50 anos; () de 51 a 55 anos.

Sexo: () M () F Escolaridade: _____.

Prezado(a) participante,

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

Escala Hedônica	Amostra	Atributos Sensoriais				
		Aroma	Sabor	Cor	Textura	Aparência Global
1- Desgostei muitíssimo						
2- Desgostei muito						
3- Desgostei moderadamente						
4- Desgostei ligeiramente						
5- Nem gostei nem desgostei						
6- Gostei ligeiramente						
7- Gostei moderadamente						
8- Gostei muito						
9- Gostei muitíssimo						

Escala de Intenção de Compra
1- Certamente NÃO compraria
2- Provavelmente NÃO compraria
3- Indiferente
4- Provavelmente compraria
5- Certamente compraria

Amostra	Atitude de Compra

Ordene da esquerda para direita a amostra que mais gostou.

Comentários

(+ preferida)

(- preferida)