

Grayce Laiz Lima Silveira Durães

**Equivalência de doçura entre os edulcorantes estévia e sacarose
em kefir**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Produção Animal Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

Área de Concentração: Produção Animal

Orientador: Maximiliano Soares Pinto

Coorientador (a): Ana Clarissa Santos Pires

MONTES CLAROS

2017

Durães, Grayce Laiz Lima Silveira.

D947e Equivalência de doçura entre os edulcorantes estévia e
2017 sacarose em kefir / Grayce Laiz Lima Silveira Durães. Montes
Claros: Universidade Federal de Minas Gerais, 2017.
58 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Produção Animal) Universidade
Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias.

Orientador: Maximiliano Soares Pinto.

Banca examinadora: Rogério Marcos de Souza, Gilzeane dos
Santos Sant'Ana Prazeres.

Inclui bibliografia: f. 18-24; 41-45.

1. Kefir de leite. Leite Fermentado. 3. Edulcorantes. I. Pinto,
Maximiliano Soares. II. Universidade Federal de Minas Gerais,
Instituto de Ciências Agrárias. III. Título.

CDU: 637.1

Grayce Laiz Lima Silveira Durães

Equivalência de doçura entre os edulcorantes estévia e sacarose em kefir

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Produção Animal da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Produção Animal

Área de Concentração: Produção Animal

Linha de Pesquisa: Qualidade de Alimentos de Origem Animal

Orientador: Maximiliano Soares Pinto

Instituto de Ciências Agrárias da UFMG

Aprovado pela banca examinadora constituída pelos professores:

Prof. (Rogério Marcos de Souza)

ICA/UFMG

Prof. (Gilzeane dos Santos Sant'Ana Prazeres)

UNIMONTES

Prof. Maximiliano Soares Pinto (Orientador)

UFMG

Montes Claros, 30 de Outubro de 2017

À minha família.

AGRADECIMENTO

À Deus por me proporcionar força e sabedoria, e por guiar meus passos no caminho acadêmico.

Ao meu orientador Maximiliano Soares Pinto, pela orientação, apoio e confiança depositada em mim no decorrer deste trabalho.

Aos meus pais, pela educação e credibilidade dados á mim, os quais contribuíram para o meu crescimento e me deu forças para batalhar em busca do sucesso e á minha irmã Alessandra pelo auxílio e companheirismo a mim prestados.

Ao meu esposo Hewerton, que sempre esteve ao meu lado, impulsionando-me a seguir adiante nos momentos difíceis.

À minha filha Sofia, que chegou na reta final deste trabalho, com muito amor.

Aos colegas, técnicos e amigos que colaboraram para esta conquista, em especial á Lilian, minha companheirinha de todas as horas.

À CAPES pela concessão da bolsa de estudos.

RESUMO

Os alimentos elaborados a partir da inserção de microrganismos probióticos, são considerados como alimentos funcionais. Neste âmbito, o kefir pode ser classificado como um alimento funcional. Normalmente, o kefir é preparado sem adição de açúcar e devido ao fato do mesmo apresentar sabor ácido acentuado, a sua aceitação perante o consumidor é comprometida. Concomitantemente a sacarose tem sido considerada um vilão para a saúde humana, o que faz com que o maior desafio para a indústria de alimentos encontrar edulcorantes alternativos a sacarose e seguro para consumo. Diante disso o objetivo do presente trabalho foi determinar o equivalente de doçura do estévia em relação a sacarose. Foram preparados kefir com diferentes concentrações de sacarose e estévia. Ambos os tratamentos foram submetidos a testes sensoriais afetivos e discriminatórios, para a determinação da equivalência de doçura foi determinado a concentração de doçura ideal (de sacarose) a ser adicionado à amostra; sabe-se que a aceitação do kefir adicionado de sacarose é maior que do produto *in natura*. Com o acréscimo de diferentes concentrações de sacarose ao kefir foi determinada a concentração de doçura preferida pelos provadores. Em seguida provadores mais sensíveis selecionados por meio do teste de sensibilidade aos gostos básicos paara determinarem a equivalência de doçura por meio da estimação de magnitude. A equivalência de doçura do edulcorante estévia para a sacarose foi de 1,23% e sua potência edulcorante foi 6,5 vezes mais doce que a sacarose. A utilização do estévia em substituição a sacarose na elaboração do kefir torna-se uma alternativa para a indústria de alimentos.

Palavras chave: Alimento Funcional. Leite Fermentado. Edulcorantes. Equivalente de Doçura.

ABSTRACT

Foods made from the insertion of probiotic microorganisms are considered as functional foods. In this context, kefir can be classified as a functional food. Usually, kefir is prepared without added sugar and due to the fact that it has a marked acid taste, its acceptance to the consumer is compromised. Concurrently sucrose has been considered a villain for human health, which makes the biggest challenge for the food industry find alternative sweeteners to sucrose and safe for consumption. Therefore, the objective of this work was to determine the sweetness equivalent of stevia in relation to sucrose. Kefir was prepared with different concentrations of sucrose and stevia. Both treatments were submitted to affective and discriminatory sensorial tests to determine the equivalence of sweetness. The acceptance of kefir sweetened with sucrose by non-trained tasters was analyzed and the ideal sweetness concentration to be added to the sample was determined; The results showed that acceptance of kefir added desacarose was greater than the in natura product. With the addition of different concentrations of sucrose to kefir the sweetness concentration preferred by the tasters was determined. Then more sensitive tasters selected through the basic tastes sensitivity test determine sweetness equivalence by means of magnitude estimation. The sweetness equivalence of stevia sweetener for sucrose was 1.23% and its sweetening potency was 6.5 times sweeter than sucrose. The use of stevia in substitution of sucrose in the elaboration of kefir becomes an alternative for the food industry

Key words: Functional food. Fermented milk. Sweeteners. Sweetness Equivalent.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Concentrações de Sacarose adicionadas ao kefir	33
Tabela 2- Concentrações de sacarose e estévia utilizadas para determinação da equivalência de doçura em relação à concentração de 8% de sacarose em kefir.	35
Tabela 3- Parâmetros físico-químicos do kefir	37
Tabela 4- Valores médios e Índice de aceitação do kefir <i>in natura</i>	39
Tabela 5- Teste de Preferência por Ordenação	40
Tabela 6- Coeficiente angular, intercepto na ordenada, coeficiente de correlação linear e função de potência dos resultados obtidos nos testes utilizando escala de magnitude, para determinar as equivalências de doçura do estévia em relação à concentração de 8% de sacarose em kefir	41
Tabela 7- Concentração de estévia, que equivale à concentração de 8,00% de sacarose e potência do edulcorante em kefir.	41

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	OBJETIVOS	11
2.1	Objetivo Geral	11
2.2	Objetivos Específicos	11
3	REVISÃO DE LITERATURA	12
3.1	Propriedades funcionais do kefir	12
3.2	Propriedades nutricionais do kefir	13
3.3	Análise sensorial	14
3.4	Aceitação sensorial do kefir	15
3.5	Edulcorantes	16
3.6	Equivalência de doçura	17
3.7	REFERÊNCIAS	18
4	ARTIGO(S)	25
4.1	Artigo 1- Equivalência de doçura de Estévia em kefir	26
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
	ANEXOS	47

1 INTRODUÇÃO

Alimentos elaborados a partir da inserção de microrganismos probióticos, são considerados como alimentos funcionais. Estes microrganismos são bactérias vivas, as quais quando adicionadas aos alimentos, em quantidades adequadas conferem propriedades benéficas à saúde dos consumidores (FAO/WHO, 2001).

De acordo com Coppola; Turnes (2004), o grupo de bactérias denominadas como probióticas incluem: *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Lactococcus lactis*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Pediococcus acidilactici*, *Sporolactobacillus inulinus*, *Streptococcus thermophilus*, sendo estas da classe ácido-láticas; *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* cepa nissle, *Propionibacterium freudenreichii*, estas da classe não ácido-láticas, e por fim as leveduras *Saccharomyces cerevisiae* e *Saccharomyces boulardii*.

O kefir é um produto derivado do leite, que sofre fermentação, sendo de aspecto levemente efervescente e espumoso, e cujo preparo ocorre de forma simples, por meio da ação da microbiota natural presente nos grãos de kefir. Durante seu processamento ocorre uma dupla fermentação do leite por bactérias e leveduras, concluindo na produção de um alimento rico em ácidos láctico e acético, álcool etílico, vitamina B12, polissacarídeos entre outros que fornecem ao produto características sensoriais peculiares, benefícios à saúde, além de ser um produto seguro e de alta digestibilidade. (WESCHENFELDER *et al.*, 2011; LEANDRO; COSTA; WISINTAINER, 2007; GIACOMELLI, 2004).

Normalmente, o kefir é preparado sem adição de açúcar, o que o torna de difícil aceitação. Assim a possibilidade de elaborar um produto com melhor aceitação sensorial torna-se de grande relevância para indústria, uma vez que sua demanda seria notavelmente alavancada por unir seus benefícios à saúde a um gosto agradável, ligeiramente adocicado por meio da adição de sacarose.

No entanto, de acordo com Serbai; Otto; Novello (2014), o consumo em excesso de sacarose pode elevar o risco de ocorrência de determinadas patologias como a *diabetes mellitus*, hipertensão arterial, distúrbios metabólicos e obesidade, acarretando em diversas outras doenças associadas. Com isso, observa-se a necessidade, de elaborar o kefir adoçado sem oferecer danos à saúde do consumidor. Uma maneira de se obter esse resultado é utilizando edulcorantes que não sejam nocivos à saúde e que sejam o mais natural possível.

Os edulcorantes são substâncias aditivas, divergentes dos açúcares, que adicionadas aos alimentos conferem gosto doce aos mesmos. Entre todos os edulcorantes disponíveis comercialmente, os mais conhecidos são: o aspartame, a sacarina e o ciclamato, comumente utilizados, por exemplo, em adoçantes artificiais e em bebidas de baixo teor calórico (ANVISA, 2008).

Além dos tipos de edulcorantes supracitados, outros tipos permitidos pela Legislação Brasileira são: a sucralose, o acesulfame-K e o extrato de folhas de Estévia (BRASIL, 1995).

Neste âmbito, os edulcorantes adicionados aos alimentos podem ser utilizados como uma alternativa ao açúcar por várias razões: no tratamento de doenças crônicas, onde não seja

recomendável a ingestão dos açúcares consumidos normalmente; na elaboração de produtos para pessoas que querem perder ou controlar seu peso; e, ainda, desempenhando papel relevante na alimentação saudável (SOUZA *et al.*, 2010).

A *Stevia rebaudiana Bertoni* é um arbusto dicotiledôneo, de ordem campanular da família *Compositae*, *alógama*, semi-perene, que ocorre espontaneamente na região da Serra do Amambai, entre o Brasil e o Paraguai. A planta é importante do ponto de vista social, econômico, ambiental e político, principalmente pela produção de dois edulcorantes, o esteviosídeo e o rebaudiosídeo, com maior concentração nas folhas (LIMA FILHO; VALOIS; LUCAS, 2004).

Entretanto, para substituir a sacarose por um determinado edulcorante, é preciso que sejam realizadas análises cujos resultados indiquem a concentração ideal de edulcorante a ser utilizada e sua doçura equivalente (CARDOSO; CARDELLO, 2003).

Desta forma, muitos estudos vêm sendo realizados para a obtenção de alimentos com baixa caloria e com a finalidade de substituir a sacarose pelos diversos edulcorantes não calóricos, e, com base nesses fatores, a indústria alimentícia vem inovando a cada dia elaborando diversos produtos com baixo teor calórico, com destaque para os lácteos classificados como *light* e *diet*.

Tendo em vista os dados acima evidenciados, o presente trabalho tem por objetivo determinar a equivalência de doçura entre estévia e sacarose em kefir, proporcionando assim um produto saboroso e não prejudicial à saúde.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Determinar a equivalência de doçura entre sacarose e estévia em kefir

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a aceitação sensorial de kefir produzido sem açúcar
- Determinar o grau de doçura preferido de kefir utilizando-se sacarose
- Selecionar e treinar provadores sensíveis a determinar a equivalência de doçura entre a sacarose e estévia
- Determinar a potência de doçura do estévia em relação a sacarose.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 PROPRIEDADES FUNCIONAIS DO KEFIR

Alimentos funcionais são aqueles com alto potencial para favorecer a saúde dos consumidores, capazes de reduzir a ocorrência de doenças crônicas na população. Estes alimentos apresentam substâncias com diferentes funções biológicas, contendo compostos bioativos, capazes de modular a fisiologia do organismo, proporcionando a manutenção da saúde; sendo sua principal classe os chamados alimentos probióticos (SANTOS *et al.*, 2012; LEANDRO; COSTA; WISINTAINER, 2007).

O produto kefir possui legislação específica estabelecida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, por meio do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Neste regulamento é definido como um leite fermentado, adicionado ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do pH do leite, cuja fermentação se realiza com cultivos de ácido-lácticos elaborados com grãos de kefir, *Lactobacillus kefir*, espécies dos gêneros *Leuconostoc*, *Lactococcus* e *Acetobacter* com produção de ácido láctico, etanol e dióxido de carbono (BRASIL, 2007).

O kefir é um produto de origem caucasiana, sendo um leite fermentado pelos grãos de kefir, de elevado teor nutricional e poder probiótico; rico em vitaminas K e do complexo B, minerais como fósforo, cálcio, magnésio, além de aminoácidos e enzimas benéficas à saúde; e caracterizado pela cor branca e textura esponjosa (SANTOS *et al.*, 2012; CARVALHO; SILVA; CARDOSO, 2010; GIACOMELLI, 2004).

De acordo com Terra (2007), tradicionalmente o kefir é produzido com leite de vaca, cabra ou ovelha, onde inocula-se os grãos do kefir ao leite pasteurizado e a mistura é incubada em temperatura ambiente até pH 4,5, sendo após esse período filtrada, para separar os grãos da bebida láctea, que é composta por bactérias e leveduras, promovendo assim uma ação simbiótica.

Em resultados publicados por Weschenfelder *et al.* (2011), o baixo pH deste produto classifica-o como um alimento muito ácido, assegurando a inibição do desenvolvimento de microrganismos patogênicos e deteriorantes que possam ter sobrevivido aos tratamentos térmicos realizados no leite, tornando o kefir um alimento seguro para consumo.

De acordo com Diniz *et al.* (2003), o kefir pode proporcionar propriedades funcionais aos seus consumidores, como a redução dos efeitos de intolerância à lactose, a modulação do sistema imune, a proteção frente aos microrganismos patogênicos, o balanço da microbiota intestinal, a atividade contra formação de câncer e a reorganização hepática; e ainda pode sugerir uma atividade antiinflamatória em modelos testados, com o envolvimento nas respostas produzidas na formação das inflamações no processo de estimulação da dor por ácido acético.

Nesse contexto, pode-se afirmar que o kefir constitui um produto de alto valor dietético e terapêutico frente às patologias do trato gastrointestinal, em virtude de sua boa

absorção e devido, também à sua ação inibitória exercida sobre os germes patogênicos pela microbiota incorporada ao intestino; tem-se ainda que se a ingestão do kefir for acompanhada por um alimento açucarado, a ação reportada é beneficiada pela produção de ácido láctico no intestino delgado (LEANDRO; COSTA; WISINTAINER, 2007).

3.2 PROPRIEDADES NUTRICIONAIS DO KEFIR

A fermentação ácida e alcólica do leite respectivamente por bactérias e leveduras, que ocorre no kefir, resulta na produção de um alimento rico em ácidos e nutrientes que vão desde as vitaminas B12 e K, aos minerais como cálcio, magnésio, fósforo e ainda aos polissacarídeos, que conferem ao produto características sensoriais singulares. (SANTOS *et al.*, 2012; WESCHENFELDER *et al.*, 2011; TERRA, 2007).

A Vitamina B12 não pode ser sintetizada pelo organismo humano, sendo por este motivo de suma importância a sua administração por meio da dieta alimentar, visto que ela contribui no metabolismo celular, principalmente no trato gastrointestinal, medula óssea e tecido nervoso, e participa do metabolismo energético, de aminoácidos e de lipídeos; da síntese de células, inclusive hemácias, e genes além de combater a arteriosclerose (ALVARENGA, 2010; AFONSO, 2009;).

A Vitamina K ou Filoquinona, como também é conhecida, é absorvida no intestino delgado, sendo importante na coagulação sanguínea e na cicatrização, na formação óssea e na prevenção da osteoporose, além de impedir a progressão da placa de colesterol e inibir a calcificação arterial (ALVARENGA, 2010; KLACK; CARVALHO, 2006).

O cálcio é absorvido também no intestino delgado, e é um nutriente vital na formação e manutenção dos ossos e dentes, sendo muito importante no processo da contração muscular, no mecanismo da coagulação sanguínea e como auxiliar na prevenção do câncer de cólon (ALVARENGA, 2010; PEREIRA *et al.*, 2009).

O magnésio é absorvido nas primeiras porções do intestino, e atua principalmente contra afecções cardíacas, auxiliando também nas funções neurológicas, no metabolismo das gorduras e no processo digestivo (ALVARENGA, 2010; PEREIRA, 2005).

O fósforo tem função essencial no armazenamento de energia, no transporte e na estrutura das membranas celulares, além de participar da estrutura dos ossos e dos dentes, na formação do DNA e na manutenção do pH do organismo (ALVARENGA, 2010; PEREIRA, 2005).

3.3 ANÁLISE SENSORIAL

Conforme a NBR 12806 a Análise Sensorial é uma disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição (ABNT, 1993).

A Análise Sensorial é um método acessível para avaliar as características sensoriais de diversos produtos, e a sua aceitação dentre as pessoas que participam deste processo de avaliação para analisar as características sensoriais de um produto, onde pode-se avaliar a escolha do tipo de matéria prima a ser utilizada neste produto, o efeito de processamentos, qualidades específicas como textura, sabor, estabilidade, reação e preferência do consumidor, entre outros, promovendo testes que medem a habilidade de perceber, identificar e/ou diferenciar qualitativa e/ou quantitativamente um ou mais estímulos, pelos órgãos dos sentidos (BIACHI, 2006; TEIXEIRA, 2009; ABNT, 1993).

Vale ressaltar que seus métodos, podem ser classificados em discriminativos, descritivos e afetivos de acordo com o tipo de produto, atributo sensorial e finalidade do estudo (ABNT, 1993).

De acordo com Barboza, Freitas, Waszczyński (2003), e ABNT (1993), os métodos discriminativos estabelecem diferenciação qualitativa e/ou quantitativa entre as amostras e incluem os testes de diferença e os testes de sensibilidade; já os métodos descritivos podem ser testes de avaliação de atributos como perfil de sabor, de textura, análise descritiva quantitativa e teste de tempo-intensidade; enquanto nos testes afetivos as principais aplicações são a manutenção da qualidade do produto, otimização de produtos e/ou processos e desenvolvimento de novos produtos.

3.4 ACEITAÇÃO SENSORIAL DO KEFIR

De acordo com Frengovaa *et al.* (2014), o kefir é o novo iogurte do século XXI; porém, sua produção no Brasil ainda ocorre em escala caseira, sendo esta a maneira predominante, tornando assim o seu uso relativamente baixo.

Em trabalho publicado por Leonardi *et al.* (2012), onde objetivou-se elaborar, caracterizar físico-quimicamente e medir a aceitação do kefir elaborado com leite integral e leite desnatado; verificou-se que as formulações de kefir com leite integral e desnatado são diferentes na composição centesimal somente em relação ao teor de lipídeos; e que este influenciou na avaliação sensorial das amostras, sendo a formulação com maior teor de lipídeo (leite integral) mais aceita pelos provadores.

Em estudo publicado onde buscou-se a caracterização sensorial e aceitação de kefir adoçado integral e kefir desnatado com adição de inulina, observou-se que a aceitabilidade situou-se entre 6 e 7, indicando que os consumidores gostaram moderadamente das formulações, sendo que essa estreita faixa de valores demonstra que, apesar das diferenças na intensidade dos atributos, as formulações tiveram aceitação próxima (MONTANUCI; GARCIA; PRUDÊNCIO, 2010).

Ainda neste estudo, observou-se que uma formulação desnatada, fermentada com grãos foi menos aceita que a outra formulação integral fermentada com cultura *starter* e com inulina, o que pode ser justificado, provavelmente, pelas semelhanças desta segunda formulação com iogurte, sendo menos ácido e com a presença de inulina.

3.5 EDULCORANTES

Alguns produtos como o mel e o açúcar têm sido largamente utilizados ao longo dos tempos para adoçar os alimentos e atualmente, existe também uma gama de novos produtos edulcorantes que constituem uma alternativa ao açúcar (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2013).

A população que, por diversos motivos, necessitam substituir a sacarose por adoçantes não calóricos buscam por produtos que ofereçam gosto e características próximas às da sacarose (CARDOSO; CARDELLO, 2003).

De acordo com a *Food Ingredients Brasil* (2013), os açúcares representam a forma mais comum e conhecida de edulcorantes, amplamente distribuídos na natureza, podendo ser encontrados em muitos alimentos como frutas, vegetais, mel e leite. A sacarose ou açúcar de mesa é o mais conhecido na indústria classificado como um dissacarídeo composto por glicose e frutose e extraído da cana de açúcar e da beterraba.

Os edulcorantes são substâncias naturais ou artificiais adicionadas aos alimentos para substituir o açúcar e que proporcionam um gosto doce, sem acréscimo de calorias, ou com sua quantidade reduzida (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2013).

Nesse contexto, os edulcorantes são produtos que possuem baixo valor energético e sua utilização tem crescido muito, pelo fato de propiciar algumas vantagens aos produtos como por exemplo a melhoria na aceitação de produtos *light*; (SOUZA *et al.*, 2010).

De acordo com Cardoso; Battochio; Cardello (2004), o poder edulcorante dos adoçantes é definido como o número de vezes que estas substâncias são mais doces que a sacarose e cuja avaliação é feita por meio de testes sensoriais.

3.6 EQUIVALÊNCIA DE DOÇURA

Em estudo publicado por Souza *et al.* (2010), onde objetivou-se avaliar a concentração ideal de sacarose em queijo tipo *petit suisse* sabor morango e determinar a quantidade equivalente de diferentes edulcorantes e o poder edulcorante das combinações de sucralose e acessulfame de potássio (4:1) e taumatina e sucralose (2:1) que promovam a mesma intensidade de doçura ideal no produto; verificaram que a concentração de sacarose considerada ideal no *petit suisse* sabor morango foi de 17%. Por meio do método de estimação de magnitude determinou-se que para promover doçura equivalente à ideal, os edulcorantes sucralose/acessulfame-K (4:1) e taumatina/sucralose (2:1) devem ser adicionados ao *petit suisse* nas concentrações de 0,066% e 0,108%, respectivamente. O poder edulcorante da sucralose/acessulfame-K (4:1) foi de 257,57 e da taumatina/sucralose (2:1) foi de 157,40.

Cardoso; Cardello (2003), em pesquisa sobre determinação da doçura equivalente e potência edulcorante de diferentes adoçantes em relação à sacarose em chá-mate em pó solúvel, preparado e servido quente ($45 \pm 2^{\circ}\text{C}$), observaram que a sucralose apresentou o maior poder edulcorante em chá-mate quente, sendo 679 vezes mais doce que a sacarose em doçura equivalente a 8,15%. As amostras adoçadas com sacarose, sucralose, aspartame e

ciclamato/sacarina 2:1 não diferiram entre si na aceitação em relação ao sabor, enquanto a amostra adoçada com estévia obteve aceitação significativamente inferior.

Serbai; Otto; Novello (2014), publicaram um estudo com o objetivo de verificar a aceitabilidade sensorial de bebida de café adicionada de diferentes edulcorantes comercializados, e em seus resultados encontraram que, o adoçante à base de sucralose foi aquele que mais se assemelhou à sacarose nos atributos sensoriais avaliados, sendo o mais indicado para substituir o açúcar comum. Já o estévia foi o edulcorante menos aceito pelos provadores, não sendo indicado como substituto similar. Tanto o ciclamato de sódio/sacarina com a sucralose se destacaram por apresentar sabor análogo ao da sacarose, podendo ser utilizados pelos consumidores sem prejuízos sensoriais.

Cardoso; Battochio; Cardello (2004), pesquisaram o efeito da temperatura de consumo na equivalência de doçura e no poder edulcorante de diferentes agentes adoçantes em bebida de chá-mate em pó solúvel. Os resultados indicaram que houve mudanças sensoriais importantes em função da temperatura, pois, enquanto para alguns adoçantes o aumento de temperatura provocou diminuição na potência edulcorante, para outros foi observado aumento do poder edulcorante. No caso do aspartame e da mistura de ciclamato/sacarina 2:1, o aumento de temperatura provocou diminuição da potência edulcorante, e em relação à estevia e à sucralose foi observado aumento do poder edulcorante.

3.7 REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12806**: análise sensorial dos alimentos e bebidas - terminologia. Rio de Janeiro, 1993

AFONSO, L. P. **Deficiência de vitamina b12 em adeptos da dieta Vegetariana restrita**. 2009. 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Pós Graduação em Nutrição, Grupo de Apoio Nutrição Enteral e Parenteral, Belo Horizonte, 2009.

Disponível em: <<http://www.nutritotal.com.br/publicacoes/files/1195--MonografiaVitB12Vegetariano.pdf>> Acesso em: 25 de outubro de 2015

ALVARENGA, G. A **importância dos nutrientes para uma vida saudável**. Cartilha. 2010. Disponível em:

<http://www.foreverliving.com.br/arqs/downloads/detalhe_1224594990_flp_cartilha_nutricao_20071214_web.pdf>. Acesso em: 28 de outubro de 2015

ANVISA. Ministério da Saúde. **Anvisa autoriza novos edulcorantes em alimentos**. Informe 19 de março de 2008. Disponível em:

<https://www.ufpe.br/restaurante/index.php?option=com_content&view=article&id=329:o-que-sao-edulcorantes&catid=3&Itemid=122> Acesso em: 14 de outubro de 2015

AZEVEDO, F. L. L. A. de *et al.* Avaliação sensorial de pão de forma elaborado com soro de Leite em pó. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.13, n.1, p.37-47, 2011. Disponível em:< <http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev131/Art1316.pdf>> Acesso em: 28 de outubro de 2015.

BARBOZA, L. M. V.; FREITAS, R. J. S. DE; WASZCZYNSKYJ, N. Desenvolvimento de produtos e análise sensorial. **Brasil alimentos**. N.18, 2003. Disponível em:< <http://www.signuseditora.com.br/BA/pdf/18/18%20-%20Desenvolvimento.pdf>> Acesso em: 28 de outubro de 2015.

BIACCHI, S. M. **Análise qualitativa e sensorial de edulcorantes em bolo caseiro**. 2006. 43 f. Monografia - Centro Universitário Franciscano. 2006. Disponível em:< <http://www.nutricaoativa.com.br/arquivos/monografia2.pdf>> Acesso em: 15 de outubro de 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Resolução n. 46, de 23 de outubro de 2007**. Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis>> Acesso em: 20 de outubro de 2015

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria no. 318 de 24 de novembro de 1995. Aprova o uso de Sucralose com a função de edulcorante em alimentos e bebidas dietéticas; **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, no. 227, p.194061, 28 nov. 1995.

CARDOSO, J. M. P.; BATTOCHIO, J. R.; CARDELLO, H. M. A. B. Equivalência de dulçor e poder edulcorante em função da temperatura de consumo em bebidas preparadas com chá mate em pó solúvel. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n. 3, p. 448-452, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v24n3/21941.pdf>> Acesso em: 10 de outubro de 2015.

CARDOSO, J. M. P.; CARDELLO H. M. A. B. Potência edulcorante, doçura equivalente e aceitação e diferentes edulcorantes em bebida preparada com erva-mate em pó solúvel, quando servida quente. **Alimento e Nutrição**, Araraquara, v.14, n.2, p. 191-197, 2003. Disponível em:< http://serv_bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/view/858/737> Acesso em: 30 de outubro de 2015.

CARDOSO, C.; SILVA, M.; CARDOSO, P. Leite fermentado com kefir Plano HACCP. Faculdades de Ciências Universidade do Porto. Licenciatura em Ciências de engenharia perfil de engenharia alimentar. 2010. Disponível em:< <http://www.aefcup.pt/apontamentos/CE->

Qualidade-SegurancaAlimentar/ claudio carvalho/TrabalhoFinal-PlanoHACCP.pdf> Acesso em: 15 de outubro de 2015.

COPPOLA, M. de M.; TURNES, C. G. Probióticos e resposta imune. **Ciência Rural**, v.34, n.4, p.1297-1303, jul-ago, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v34n4/a56v34n4.pdf>> Acesso em: 01 de outubro, 2015.

DINIZ, R. O. *et al.* Atividade antiinflamatória de quefir, um probiótico da medicina popular. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v. 13, p.19-21, 2003. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-695X2003000300008> Acesso em: 28 de outubro, 2015.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, WORLD HEALTH ORGANIZATION (FAO/WHO). **Evaluation of health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live latic acid bacteria**. Córdoba, 2001. 34p. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/food/probioreport_en.pdf>. Acesso em: 03 de outubro. 2015.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. Dossiê edulcorantes. **www.revista-fi.com**. n.24, 2013. Disponível em:<<http://www.revista-fi.com/materias/302.pdf>> Acesso em: 09 de outubro. 2015.

FRENGOVAA, G. I. *et al.* Exopolysaccharides Produced by Lactic Acid Bacteria of Kefir Grains. **Zeitschrift für Naturforschung C**. v. 57, n. 9-10, p.805–810,2014. Disponível em: <http://www.degruyter.com/view/j/znc.2002.57.issue-9-10/znc-2002-9-1009/znc-2002-9-1009.xml>> Acesso em: 30 de outubro de 2015

GIACOMELLI, P. KEFIR- **Alimento funcional natural**. Trabalho de Conclusão de Curso. 2004. 32 f. Universidade de Guarulhos, 2004. Disponível em: <http://kefir.xpg.uol.com.br/kefir_alimento_funcional.pdf> Acesso em: 27 de outubro de 2015.

KLACK, K.; CARVALHO, J. F. de. Vitamina K: Metabolismo, Fontes e Interação com o Anticoagulante Varfarina. **Revista Brasileira Reumatologia**. v. 46, n.6, p. 398-406, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S048250042006000600007&script=sci_arttext> Acesso em: 27 de outubro de 2015.

LEANDRO, W. M.; COSTA, D. P.; WISINTAINER, C. Propriedade fisicoquímicas de inóculo de kefir em soluções Fermentadas em sacarose.

2007.Iniciação Científica.

Disponível em:< <http://www.prp2.ueg.br/06v1/conteudo/pesquisa/incipien/eventos/sic2007/flashsic2007/arquivos/resumos/resumo133.pdf>>

Acesso em: 26 de outubro de 2015.

LEONARDI, R.; PRUDÊNCIO, S. H.; FERREIRA, M.P. **Características físico-químicas e aceitação de kefir com leite integral e desnatado**. Monografia.2012. 15f. Curso de Pós graduação em Gestão em Unidades de Alimentação e Nutrição com Ênfase em Gastronomia do Centro Universitário Filadélfia. UniFil, 2012. Disponível em:<<http://web.unifil.br/pergamum/vinculos/000007/000007F9.pdf>> Acesso em: 30 de outubro de 2015.

LIMA FILHO, O. F. de; VALOIS, A. C. C.; LUCAS, Z. M. Estevia. **EMBRAPA**, Dourados : Embrapa Agropecuaria Oeste; Maringá: Steviafarma Industrial S/A, 2004. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/103385/1/SP5-2004.pdf> > Acesso em: 15 de outubro de 2015.

MONTANUCI, F. D.; GARCIA, S. PRUDENCIO, S. H. Caracterização sensorial e aceitação de Kefir adoçado integral e desnatado com inulina. **Brazilian Journal of Food Technology**, 6^o SENSIBER, p. 79-90, 2010

MOSKOWITZ, H.R. **Ratio scales of sugar sweetness**. Perception Psychophys, v.7, p.315-20, 1970

PEREIRA, G. A. P. et al. Cálcio dietético – estratégias para otimizar o consumo. **Revista Brasileira de Reumatologia**. v.2, n.49, p.164-80. 2009. Disponível em:<<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci>> Acesso em: 28 de outubro de 2015

PEREIRA, J. C. Nutrição e alimentação | parte específica Sais minerais (macro e microelementos). **Boletim do criadouro campo das caviúnas**. 2005. Disponível em:<<http://www.criadouromontealvao.com.br/arquivo/18.pdf>> Acesso em:28 de outubro de 2015.

RAMOS, A. M. SPINDOLA, R.O. Projeto alimentação saudável: **Manual para manipuladores de alimentos**. Piauí, 2006. Disponível em: http://www.alimentos.uff.br/sites/default/files/manual_manip2_0.pdf Acesso em: 28 de outubro de 2015.

REIS, R. C. **logurte light sabor morango: equivalência de doçura, caracterização sensorial e impacto da embalagem na intenção de compra do consumidor**. Tese. 2007. 145 f. Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Viçosa. 2007. Disponível em: <<http://alexandria.cpd.ufv.br:8000> > Acesso em 20 de outubro de 2015.

SANTOS, F. L. *et al.* Promoção do consumo de alimentos funcionais no recôncavo da Bahia: estratégias de popularização do kefir. **Revista Extensão**. Vol. 3, n. 1. 2015. Disponível em: <http://issuu.com/proext/docs/revista_extens_o_v3_n1/202> Acesso em: 26 de outubro de 2015.

SERBAI, D.; OTTO, S. M.; NOVELLO, D. Diferentes tipos de edulcorantes na aceitabilidade sensorial de café (*Coffea arábica* L.). **Revista UNIABEU Belford Roxo**. V.7, N. 17, 2014. Disponível em: <<http://www.uniabeu.edu.br/publica/index.php/RU/article/view/1421>> Acesso em: 20 de outubro de 2015.

SOUZA, V. R. de. *et al.* Equivalência em doçura e poder edulcorante da Sucralose/acessulfame-k e sucralose/taumatina em queijo petit Suisse sabor morango. **XIX Congresso de Pós-Graduação da UFLA**. 2010. Disponível em: <<http://www.sbpnet.org.br/livro/lavras/resumos/2028.pdf>> Acesso em: 28 de outubro de 2015.

STONE, H.; OLIVER, S. M. Measurement of the relative sweetness of selected sweeteners and sweeteners mixtures. **Journal of Food Science**, v.34, p. 215-222, 1969.

TEIXEIRA, L. V. Análise sensorial na indústria de alimentos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. n. 366,v. 64, p.12-21, 2009. Disponível em:<www.revistadoilct.com.br/rilct/article/download/70/76> Acesso em: 28 de outubro de 2015.

TERRA, F. M. **Teor de lactose em leites fermentados por grão de Kefir**. Monografia. 2007. 62 f. Tecnologia de Alimentos, Universidade de Brasília. Brasília 2007. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/185/1/2007_FlavioMarquesTerra.pdf> Acesso em: 20 de outubro de 2015.

WESCHENFELDER, S. *et al.* Caracterização físico-química e sensorial de kefir tradicional e derivados. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.63, n.2, p.473-480, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352011000200027> Acesso em: 25 de outubro de 2015.

4 ARTIGOS

4.1 Artigo 1- EQUIVALENTE DE DOÇURA DE EDULCORANTES EM KEFIR

Este artigo foi elaborado conforme normas da Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes.

EQUIVALENTE DE DOÇURA DE ESTÉVIA EM KEFIR

Sweetness equivalent of stévia in kefir

Grayce Laiz Lima Silveira Durães¹; Maximiliano Soares Pinto²

1 Discente no programa de Pós-Graduação do Mestrado da Universidade Federal de Minas Gerais, *Campus Montes Claros*

2 Docente no programa de Pós-Graduação do Mestrado da Universidade Federal de Minas Gerais, *Campus Montes Claros*

Montes Claros, Minas Gerais, Brasil/ maxonze@yahoo.com.br/ (38) 9 8425 0330

RESUMO

O kefir que pode ser classificado como um alimento funcional, normalmente é preparado sem adição de açúcar, o que compromete sua aceitação perante o consumidor, devido ao fato de apresentar acentuado sabor ácido. Concomitantemente a sacarose tem sido considerada um vilão para a saúde humana, o que faz com que o maior desafio para a indústria de alimentos encontrar edulcorantes alternativos a sacarose e seguro para consumo. Diante disso o objetivo do presente trabalho foi determinar o equivalente de doçura do estévia em relação a sacarose. Foram preparados kefir com diferentes concentrações de sacarose e estévia. Ambos os tratamentos foram submetidos a testes sensoriais afetivos e discriminatórios para a determinação da equivalência de doçura foi determinado a concentração de doçura ideal (de sacarose) a ser adicionado à amostra; Sabe-se que a aceitação de kefir adoçado é maior do que o produto in natura. Com o acréscimo de diferentes concentrações de sacarose ao kefir foi determinada a concentração de doçura preferida pelos provadores. Em seguida provadores mais sensíveis selecionados por meio do teste de sensibilidade aos gostos básicos determinarem a equivalência de doçura por meio da estimação de magnitude. A equivalência de doçura do edulcorante estévia para a sacarose foi de 1,23% e sua potência edulcorante foi 6,5 vezes mais doce que a sacarose. A utilização da estévia em substituição a sacarose na elaboração do kefir torna-se uma alternativa para a indústria de alimentos.

Palavras-chaves: Leite fermentado, Grãos kefir, Bactérias ácido-lácticas.

Abstract

Kefir, which can be classified as a functional food, is normally prepared without added sugar, which compromises its acceptance to the consumer due to the fact that it has a strong acidic taste. Concurrently sucrose has been considered a villain for human health, which makes it the biggest challenge for the food industry to find alternative sweeteners to sucrose and safe for consumption. In view of this the object of the present work was to determine the sweetness equivalent of stevia in relation to sucrose. Kefir was prepared with different concentrations of sucrose and stevia. Both treatments were submitted to affective and discriminatory sensorial tests to determine the equivalence of sweetness. The acceptance of Kefir

sweetened with sucrose by non-trained tasters was analyzed and the ideal sweetness concentration to be added to the sample was determined; The results showed that acceptance of kefir added desacarose was greater than the in natura product. With the addition of different concentrations of sucrose to kefir the sweetness concentration preferred by the tasters was determined. Then more sensitive tasters selected through the basic tastes sensitivity test determine sweetness equivalence by means of magnitude estimation. The sweetness equivalence of stevia sweetener for sucrose was 1.23% and its sweetening potency was 6.5 times sweeter than sucrose. The use of stevia in substitution of sucrose in the elaboration of kefir becomes an alternative for the food industry.

Keywords: Fermented milk, kefir grains, Lactic acid bacteria

INTRODUÇÃO

O kefir é um produto derivado do leite, que possui sua fermentação realizada pela ação simbiótica de leveduras (*Kluyveromyces*, *Saccharomyces* e *Torula*), bactérias ácido-láticas (*Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, e *Streptococcus* spp.) e bactérias ácido-acéticas (*Acetobacter*) gerando um produtos de aspecto levemente efervescente e espumoso, e cujo preparo se dá de forma simples e econômica. Durante seu processamento ocorre uma dupla fermentação do leite por bactérias e leveduras, concluindo na produção de um alimento rico em ácidos láctico e acético, álcool etílico, vitamina B12, polissacarídeos entre outros nutrientes que fornecem ao produto características sensoriais peculiares, benefícios à saúde, além de ser um produto seguro e de alta digestibilidade. (WESCHENFELDER *et al.*, 2011; LEANDRO *et al.*, 2007; GIACOMELLI, 2004).

De acordo com Coppola; Turnes (2004), o grupo de bactérias denominadas como probióticas incluem: *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Lactococcus lactis*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Pediococcus acidilactici*, *Sporolactobacillus inulinus*, *Streptococcus thermophilus*, sendo estas da classe ácido-láticas; *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* cepa nissle, *Propionibacterium freudenreichii*, estas da classe não ácido-láticas, e por fim as leveduras *Saccharomyces cerevisiae* e *Saccharomyces boulardii*.

Alimentos elaborados a partir da inserção de microrganismos probióticos, como é o caso do kefir, são considerados alimentos funcionais. Estes microrganismos devem ser adicionados aos alimentos, em quantidades adequadas para conferir propriedades benéficas à saúde dos consumidores (FAO/ WHO, 2001).

O leite fermentado kefir possui legislação específica estabelecida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, por meio do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Neste regulamento é definido como um leite fermentado, adicionado ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do pH do leite, cuja fermentação se realiza com cultivos de ácido-lácticos elaborados com grãos de kefir, *Lactobacillus kefir*, espécies dos gêneros *Leuconostoc*, *Lactococcus* e *Acetobacter* com produção de ácido láctico, etanol e dióxido de carbono (BRASIL, 2007).

Trabalho publicado por Weschenfelder *et al.*, (2009), demonstrou que tanto o kefir, quanto o soro de kefir apresentaram capacidade de inibição e inativação máximas sobre o inóculo bacteriano de

Escherichia coli em concentrações de 108 UFC/mL, o que o torna um produto eficiente e seguro em relação à segurança alimentar.

Além de atividades antibacterianas, o kefir pode proporcionar propriedades funcionais aos seus consumidores, como a redução dos efeitos de intolerância à lactose, a modulação do sistema imune, a proteção frente aos microrganismos patogênicos, o balanço da microbiota intestinal, a atividade contra formação de câncer e a reorganização hepática; e ainda sugere uma atividade antiinflamatória (DINIZ *et al.*, 2003; CARVALHO *et al.*, 2010; MONTANUCI *et al.*, 2010; MARCHI *et al.*, 2015).

Normalmente, o kefir é preparado sem adição de açúcar, o que o torna de difícil aceitação para muitas pessoas. Assim a possibilidade de elaborar um produto com melhor aceitação sensorial se torna de grande relevância para indústria, uma vez que sua demanda seria notavelmente alavancada por unir seus benefícios à saúde a um sabor agradável, podendo ser ligeiramente adoçado por meio da adição de sacarose.

No entanto, de acordo com Serbai; Otto; Novello (2014), o consumo em excesso de sacarose pode elevar o risco de ocorrência de determinadas patologias como a *diabetes mellitus*, hipertensão arterial, distúrbios metabólicos e obesidade, acarretando em diversas outras doenças associadas. Com isso, observa-se a necessidade, de elaborar o kefir adoçado sem oferecer possíveis danos à saúde do consumidor. Uma maneira de se obter esse resultado é utilizando edulcorantes que não sejam nocivos à saúde e que sejam o mais natural possível.

Os edulcorantes adicionados aos alimentos podem ser utilizados como uma alternativa ao açúcar por várias razões: no tratamento de doenças crônicas, onde não seja recomendável a ingestão dos açúcares consumidos normalmente; na elaboração de produtos para pessoas que querem perder ou controlar seu peso; e, ainda, desempenhando papel relevante na alimentação saudável (SOUZA *et al.*, 2010).

Entre todos os edulcorantes disponíveis comercialmente, os mais conhecidos são: o aspartame, a sacarina e o ciclamato, comumente utilizados, por exemplo, em adoçantes artificiais e em bebidas de baixo teor calórico (ANVISA, 2008), como também: a sucralose, o acessulfame-K e o extrato de folhas de Estévia (BRASIL, 1995), este último sendo o mais natural produzido pela indústria.

Em alguns trabalhos publicados, autores observaram variadas faixas de aceitação do Kefir *in natura* ou em preparações derivadas, encontrando aceitabilidade no entorno de 6,22 a 7,22 (MARCHI *et al.*, 2015); 5,1 a 6,8 (WESCHENFELDER *et al.*, 2011) 6,4 (MONTANUCI *et al.*, 2010).

Buscando levantar a real situação de consumo e aceitação do kefir pela população comum, o presente estudo visou levantar as características físico-químicas e avaliar a aceitação sensorial de kefir produzido sem açúcar; determinar o grau de doçura preferido de kefir adoçado com sacarose, para enfim selecionar e treinar provadores sensíveis capazes de determinar a equivalência de doçura entre a sacarose e estévia.

Assim a possibilidade de elaborar um produto com melhor aceitação sensorial se torna de grande relevância para indústria, uma vez que sua demanda seria notavelmente alavancada por ter unidos seus benefícios à saúde a um gosto agradável.

MATERIAL E MÉTODOS

Elaboração do Kefir

Para elaboração do kefir foi utilizado leite pasteurizado, adquirido no Comércio da cidade de Montes Claros – Minas Gerais, os grãos de kefir são provenientes do Laboratório de Tecnologia de Produto Lácteos do Instituto de Ciências Agrárias da UFMG (ICA), onde são cultivados há 5 anos, advindos do Instituto de Laticínios Cândido Tostes e cedidos ao ICA.

O leite fermentado foi produzido no Laboratório de Tecnologia de Produto Lácteos do (ICA), os grãos de kefir foram adicionados ao leite pasteurizado na proporção de 5% de grãos para a quantidade de leite, em um recipiente de vidro inócuo e livre de contaminação, sendo fermentado até pH 4,5. Após o processo de fermentação os grãos foram separados pela filtração, sendo reaproveitados nas fabricações posteriores. Após a fermentação láctica o kefir é incubado á temperatura 10°C para a fermentação alcólica.

O delineamento experimental das análises físico-químicas foi realizado em duplicata. As medidas de pH e acidez foram realizadas conforme tempos de fermentação com inóculo e pós filtração.

Análises físico-químicas

Após a maturação do leite fermentado, foram realizadas as análises físico-químicas conforme as normas descritas pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de queijos (BRASIL, 2006).

O pH foi determinado nos períodos pós-fermentação e pós-maturação de cada preparação, usando-se potenciômetro digital da marca Analyser pH/Ion 450 M previamente calibrado com soluções tampões comerciais pH 4,00 e pH 7,00. O eletrodo foi mergulhado diretamente na amostra e realizada a leitura.

Análise microbiológica

Para análise microbiológica foi realizado contagem de coliformes e *Escherichia coli*. Foram realizadas diluições decimais, utilizando-se água peptonada (0,1 %) e os ensaios de contagem de coliformes a 30 °C foram realizados em Petrifilm Coliformes/*E. coli* (AOAC 991.14 - Contagem de Coliformes e *E. coli* em Alimentos, Película Reidratável Seca) de acordo com os procedimentos determinados pelo distribuidor. As placas de Petrifilm foram inoculadas com alíquotas de 1 mL de amostra, respectivamente e incubadas a 37°C por 24 horas. Decorrido o tempo de incubação, realizou-se à contagem de colônias vermelhas e azuis associadas à formação de gás.

Análise Sensorial de Aceitação Kefir in natura

Para a análise sensorial do estudo, foram recrutados 62 provadores na faixa de 18 a 50 anos de idade, no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais- Campus Regional de Montes Claros. Os candidatos responderam a um questionário (ANEXO A), com questões sócioeconômicas, hábitos de consumo alimentar, possíveis distúrbios da saúde como alergia ao leite de vaca; intolerância a lactose, entre outros. Os provadores eram não treinados e foram selecionados

aleatoriamente dentre o corpo discente e servidores da UFMG, além de alguns de seus colaboradores. Todos eram adultos, não tendo sido feita distinção de sexo.

A avaliação sensorial foi realizada em cabines individuais e em temperatura ambiente. Para a avaliação da aceitação, como instrumento de avaliação da preferência por ordenação foi utilizada a ficha para Teste de aceitação- Escala Hedônica (ANEXO B). Foi servido 20 mL de amostra a 10 °C em copos plásticos descartáveis codificados com números aleatórios de três dígitos. Utilizou-se água potável para recuperar o paladar, antes da provação. A análise ocorreu no 1º dia de armazenamento da formulação, após a realização das análises microbiológicas de coliformes totais e *E. coli* as quais comprovaram que o consumo do Kefir era seguro para os provadores.

Para o teste sensorial também foi calculado o índice de aceitação, considerando-se valor hedônico 9 como 100% de aceitação e os dados foram tratados por estatística descritiva.

Análise de Preferência por Ordenação (Determinação da concentração de Sacarose preferida)

Para a determinação da concentração ideal de sacarose a ser adicionada, o Kefir foi processado sem sacarose, e em seguida, a bebida foi porcionada e a cada porção adicionou-se sacarose nas seguintes concentrações: 4% (m/v), 6% (m/v), 8% (m/v), 10% (m/v), 12% (m/v).

O teste foi realizado por 37 provadores não treinados, participantes do teste de aceitação do kefir *in natura*; executado no Laboratório de Tecnologia de Produtos Lácteos da Universidade Federal de Minas Gerais, Campus ICA; em cabines individuais e temperatura ambiente. As amostras foram apresentadas de maneira casualizada e balanceada, em copos plásticos descartáveis brancos (50mL) codificados com número de três dígitos, conforme tabela 1, na quantidade de 20ml, em temperatura de refrigeração de 4-6°C, para determinar a concentração de doçura preferida pelos provadores. Como instrumento de avaliação da preferência por ordenação foi utilizada a ficha para Ordenação de Preferência (ANEXO C) onde as amostras foram ordenadas da mais preferido a menos preferido. Os resultados foram analisados pelo Método de Friedman, utilizando a tabela de Newman a 5% de significância.

Tabela 1- Concentrações de Sacarose adicionadas ao Kefir

Amostra	Concentração de sacarose/100 mL
173	12% (12 g)
181	10% (10 g)
198	8% (8 g)
238	6% (6 g)
257	4% (4 g)

Fonte: Da Autora

Pré-Seleção de Provadores- Teste de Sensibilidade aos gostos básicos

Para a seleção dos provadores, foi realizado o Teste de sensibilidade aos gostos básicos, empregando-se soluções com os gostos doce, salgado, ácido e amargo, sendo que cada solução foi preparada adicionando-se substâncias representativas de características de cada gosto, em proporções diferentes para que a intensidade também fosse avaliada. Como instrumento de avaliação dos gostos foi utilizada a ficha para Teste de sensibilidade aos gostos básicos (ANEXO D).

Foram preparados 500 mL de cada solução sendo que, para as soluções, doce forte e doce fraco foram adicionados 6,0 e 2,0 g de sacarose, respectivamente; para a solução de gosto salgado, foi adicionado 1,5 e 0,5 g de NaCl; para a solução de gosto ácido, 1,0 e 0,2 g de ácido cítrico; e para a solução de gosto amargo, foi adicionado 1,0 e 0,2 mL de solução de cafeína.

Em seguida, as amostras das soluções foram colocadas em copos descartáveis de 50 mL, previamente codificados com números aleatórios de três dígitos, e oferecidas de forma monádica aos provadores.

O teste foi realizado por 37 provadores não treinados, recrutados e executado no Laboratório de Tecnologia de Produtos Lácteos da Universidade Federal de Minas Gerais, Campus ICA; em cabines individuais e as amostras foram apresentadas de maneira casualizada e balanceada, em copos plásticos descartáveis brancos (50mL) codificados com número de três dígitos, na quantidade de 20ml em temperatura ambiente; para avaliar o poder discriminativo de cada julgador, foram selecionados os provadores que acertaram no mínimo 60% dos gostos.

Equivalência de doçura- Teste de Estimação de Magnitude (Sacarose/ Estévia)

Foi realizado o processamento de Kefir (sem sacarose ou estévia) e em seguida, separou-se em cinco porções de mesma quantidade e foram adicionados: à amostra referência a porcentagem preferida de sacarose e as amostras seguintes, as quantidades de estévia previamente determinadas em testes preliminares de modo empírico; para determinação da equivalência de doçura foram utilizados série de concentrações conforme apresentados na tabela 2.

Tabela 2 - Concentrações de sacarose e estévia utilizadas para determinação da equivalência de doçura em relação à concentração de 8% de sacarose em kefir.

Estímulo	Concentrações ¹ para a equivalência de doçura a 8%			
Sacarose	4	6	13	15
Estévia	0,051	0,102	0,153	0,205

¹Concentrações em %

Fonte: Da Autora

O teste foi realizado por 28 provadores previamente selecionados pelo teste de sensibilidade aos gostos básicos; em cabines individuais e temperatura ambiente. As amostras foram apresentadas em copos plásticos descartáveis brancos (50mL) na quantidade de 20ml, em temperatura de refrigeração de 4-6°C.

Para determinar a equivalência de doçura do edulcorante Estévia foi utilizada a ficha de avaliação do Método de estimação de magnitude (ANEXO E), avaliando assim os edulcorantes sacarose e estévia, criando-se uma função de potência para cada um dos dois edulcorantes. Consequentemente determinou-se a equivalência de doçura da estévia em relação á doçura de sacarose na concentração preferida pelos provadores; obtendo-se uma média geométrica quantitativa da intensidade de doçura.

Os provadores receberam uma amostra referência com uma intensidade de valor arbitrário 100, seguida de uma série de amostras em ordem casualizada, com intensidades maiores ou menores do que a referência.

Em cada sessão, foram apresentadas aos provadores cinco amostras, sendo a referência (R) adoçada com 8% de sacarose e as outras quatro amostras, com concentrações diferentes do Edulcorante a ser testado para determinação da função. As amostras foram servidas em todas as ordens possíveis e codificadas com número aleatório de três dígitos.

Foi solicitado aos provadores que estimassem as intensidades de doçura das amostras codificadas em relação à referência; por exemplo, se a amostra apresentasse o dobro da doçura da referência, esta deveria receber o valor 200, se apresentasse a metade da doçura, 50 e, assim por diante.

Para análise dos dados, os valores de magnitude de doçura estimados foram convertidos para valores logarítmicos e expressos utilizando média geométrica, segundo método citado por Moskowitz (1970). As curvas para concentração versus resposta sensorial, para o edulcorante serão correspondentes a uma função de potência com a seguinte característica: $S=aC^n$, em que S é o sensação percebida; C é a concentração do estímulo; a é o antilog do valor de y no intercepto e n é o coeficiente angular da reta obtida.

Determinação da potência dos edulcorantes

A potência do estévia foi definida como sendo o número de vezes que o composto é mais doce que a sacarose, baseado em sua doçura equivalente à sacarose.

Cuidados éticos

O Presente trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa pelo portal Plataforma Brasil para apreciação e aprovado para execução da pesquisa sob parecer N 59295916.3.0000.5149. Todos os provadores, que aceitaram participar da pesquisa expressaram a concordância por escrito no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO F), o que permitiu aos pesquisadores assumir a responsabilidade quanto ao uso apropriado dos dados (apenas para estudo e publicação), resguardando os princípios de confidencialidade, privacidade e proteção da imagem das pessoas envolvidas na pesquisa.

Resultados e Discussão

Análises físico-químicas do kefir (pH, acidez e teor de proteínas gordura e cinzas totais)

Os valores de pH, acidez titulável, teor de proteínas totais, gordura, cinzas e minerais, realizados no primeiro dia de armazenamentos após 6 h de fermentação a 4°C estão na Tabela 3:

Tabela 3- Parâmetros físico-químicos do kefir

Parâmetros	Valores
pH	4,50
Acidez Titulável	0,65%
Proteínas Totais	3,7%
Gordura	3,1%
Cinzas	0,46%
Minerais	0,71%

Fonte: Da Autora

Devido ao acelerado processo de fermentação realizado pelas culturas bacterianas e leveduras presentes no kefir, o pH 4,5 pode ser alcançado rapidamente em determinadas condições. Marchi *et al.* (2015), encontraram pH de 4,75 em média, em kefir de leite integral, variação esta que pode ser influenciada por vários fatores como tempo de fermentação, temperatura, quantidade de cultura inserida no leite, além dos próprios fatores intrínsecos do leite. Outros estudos, envolvendo diferentes marcas comerciais de leites fermentados, encontraram valores próximos á este pH, variando de 4,57 à 3,90 (GUTIERREZ *et al.*, 2012; MONTANUCCI *et al.*, 2010; TERRA, 2007).

A acidez titulável encontrou-se em 0,65% provavelmente devido a ação dos microrganismos ácido-láticos, que em suas condições ideais de multiplicação atuam acidificando o produto durante e após o período de fermentação. Resultados próximo ao obtido (0,90%) foram encontrados em estudos onde analisaram-se a acidez titulável de leites fermentados por variadas espécies ácido-láticas (KEMPKA *et al.*, 2008), e ainda valores mais altos já foram observados de até 1,15 (GUTIERREZ *et al.*, 2012), entretanto os teores obtidos estão de acordo com a legislação brasileira (BRASIL, 2000), a qual informa que o kefir deve possuir acidez entre 0,5 a 1,5g ácido láctico/100g.

Leonardi *et al.* (2012), encontraram pH e acidez obtidos no 1º dia de armazenamento de formulações de kefir com leite integral e desnatado a 4°C de 4,39 e 0,70, respectivamente, e decorridos 28 dias de armazenamento a 4°C, os valores médios encontrados foram 4,25 e 0,81, de acordo os autores, os valores de pH e acidez foram alterados devido ao processo de fermentação que continua ocorrendo durante o armazenamento do Kefir, com a produção de ácido láctico, dentre outros metabólitos.

Os valores de proteínas e gorduras encontrados estão acima dos valores preconizados pela legislação para leites fermentados- mínimo de 2,9 e 3,0 respectivamente (BRASIL, 2000). Este fato pode ser explicado, devido ás condições de produção animal, e até mesmo devido aos tratamento realizados nos leites produzidos no norte de Minas. Valores próximos ao encontrado foram observados por autores em trabalhos com kefir (LEONARDI *et al.*, 2012).

Análise microbiológica

A análise de contagem de coliformes por meio do sistema Petrifilm obteve resultados negativos em todas as diluições realizadas (10^0 e 10^{-1}). Cabe ressaltar que este resultado já era esperado, uma vez que a acidez do produto inibe o crescimento destes microrganismos, no entanto, por questões éticas, a análise se torna imprescindível garantindo assim, a inocuidade do produto.

Teste de aceitação Kefir in natura

De todos provadores recrutados, 75% eram do sexo feminino enquanto 25% masculino, 82% possuíam idade entre 15 a 25 anos, sendo a grande maioria alunos do ICA (95%). Quando indagados sobre a apreciação e o hábito de comprar leites fermentados, 83% alegaram gostar do produto, no entanto apenas 48% costumam comprar.

Em inferência sobre o consumo de leites fermentados obteve-se como respostas nunca (11%), ocasionalmente (44%), moderadamente (30%) e frequentemente (15%). Em relação a possíveis distúrbios na saúde, foi revelado apenas um participante com intolerância à lactose, e outro com alergia à frutos do mar. Todos os participantes eram não treinados, porém 61% alegaram já ter participado de testes sensoriais de aceitação.

As formulações de Kefir *in natura* apresentaram valores de aceitação conforme a Tabela 4:

Tabela 4- Valores médios e Índice de aceitação do Kefir *in natura*

Kefir <i>in natura</i>	
Parâmetros	
Impressão Global	5,51
Aroma	5,54
Textura	5,08
Sabor	4,90

O valor hedônico encontrado para o quesito Impressão global do kefir *in natura* (leite integral) foi de 5,51, já para o quesito sabor, houve uma queda no valor de aceitação sendo ele de 4,90; valores que se distanciam do que foi encontrado por Leonardi *et al.* (2012), em seu estudo com kefir de leite integral e leite desnatado, que encontraram valores hedônicos de 7,8 e 7,1 para os produtos respectivamente.

Em estudo realizado por Guitierrez *et al.* (2012), onde avaliaram a composição físico-química e sensorial de leites fermentados probióticos, obtiveram valores de aceitação hedônica desde 6,9 até 7,3 para o atributo sabor de três marcas comerciais de leite fermentado tendo sabores das frutas morango e ameixa. Esta diferença considerável pode ser atribuída tanto às diferentes culturas microbiológicas existentes, quanto à inserção de saborização a base de frutas no produto, além de que os produtos comerciais são adoçados artificialmente, o que influencia muito na sua boa aceitação.

Em pesquisa realizada por Montanucci *et al.* (2010), sobre caracterização sensorial e aceitação de Kefir adoçado integral e desnatado com inulina, obtiveram aceitação com valor hedônico entre 6 e 7, sendo esta uma boa aceitação o que pode ser justificado devido todas as amostras terem sido adoçadas com 8% de sacarose em todas as suas formulações.

Determinação da concentração ideal de sacarose

Para o teste de preferência por ordenação houve diferença significativa entre as amostras 257 (4% m/v de sacarose) e 238 (6% m/v de sacarose) em relação às amostras seguintes 173 (12% m/v de sacarose), 181 (10% m/v de sacarose), e 198 (8% m/v de sacarose), entretanto dentre estas últimas não houve diferença significativa de preferência a 5% de significância pelo teste de Newman, conforme tabela 5. No entanto, a amostra 198 (8% m/v de sacarose) obteve o menor escore levantado pelos provadores, sendo a amostra escolhida como referência.

Tabela 5-Teste de Preferência por Ordenação:

Amostra	Diferença crítica
257	157 ^a
238	125 ^a
173	81 ^b
181	75 ^b
198	74 ^b

Diferença crítica 36* de acordo Newel - MacFarlange a 5%

A preferência entre amostras com composições parecidas muitas vezes se torna de difícil identificação para os provadores participantes da análise, estudo feito por Gutierrez *et al.* (2012), também evidenciou esta premissa, uma vez que no teste de preferência por ordenação de amostras de leite fermentado, com sabor de morango e ameixa concluíram que não houve preferência entre as marcas de sabor morango, no entanto notaram uma menor aceitação entre umas das marcas em relação ao sabor ameixa.

Trabalho publicado por Souza *et al.* (2010), o qual buscaram verificar a equivalência de doçura e o poder edulcorante de *petit suisse* sabor morango adoçado com dois diferentes edulcorantes: sucralose/acesulfame-K (4:1) e taumatina/sucralose (2:1), tendo como referência a sacarose, sendo que primeiramente também determinaram a doçura ideal a ser adicionada, utilizando-se escala do ideal, obtiveram por meio da equação de regressão que a quantidade de sacarose a ser adicionada à massa de petit suísse, seria igual a 16,68%, o dobro da concentração encontrada na presente pesquisa, o que poder ser influenciado pelo tipo de amostra estudada.

Pré-seleção da equipe de provadores para Determinação da equivalência de doçura- Teste de sensibilidade aos gostos básicos

O teste de sensibilidade aos gostos básicos indicou que 78% dos candidatos participantes da pré-seleção acertaram acima de 60% dos gostos básicos e suas intensidades avaliadas no teste, sendo estes selecionados para o teste de determinação da equivalência de doçura de edulcorantes em kefir, porcentagem esta que determinou a escolha de 28 provadores para o Teste de estimacão de magnitude.

Determinação da equivalência de doçura

Foi realizada uma regressão linear dos pontos obtidos para sacarose e para o estévia e obteve-se uma equação da reta para cada edulcorante. A partir da equação da sacarose e do estévia (Tabela 6) obteve-se uma função de potência simples $S = a.C^n$.

Tabela 6 - Coeficiente angular, intercepto na ordenada, coeficiente de correlação linear e função de potência dos resultados obtidos nos testes utilizando escala de magnitude, para determinar as equivalências de doçura do estévia em relação à concentração de 8% de sacarose em kefir

Edulcorante	Coeficiente angular (b)	Intercepto na ordenada (a)	R ¹	Função de Potência
Sacarose	2,21	-0,30	0,86	$S = 0,49 \cdot C^{2,21}$
Estévia	2,98	1,40	0,96	$S = 25,46 \cdot C^{2,98}$

¹ Significativas a $p \leq 0,05$

Fonte: Da Autora

A partir das funções de potência obtidas para a sacarose e para estévia calculou-se a quantidade equivalente do estévia para proporcionar a mesma doçura que a sacarose a 8%, em kefir, obteve-se que para promover a mesma doçura que 8% de sacarose será necessário a adição de 1,23% de estévia.

Foi calculada também a potência do estévia em kefir, e determinou-se que o poder edulcorante do estévia foi 6,5 (Tabela 7).

Tabela 7 - Concentração de estévia, que equivale à concentração de 8,00% de sacarose e potência do edulcorante em kefir.

Edulcorante	Concentração equivalente (a 8,00% de sacarose em kefir)	Potência (a 8,00%)
Estévia	1,23%	6,5

Fonte: Da Autora

Rodrigues *et al.* (2016), em pesquisa sobre a equivalência de doçura de glicosídeos de esteviol em relação á sacarose em iogurte, utilizando os glicosídeos: 1- 75% de Esteviosídeo + Rebaudiosídeo A, 2- 95% de Rebaudiosídeo A e 3- 50% de Rebaudiosídeo A; determinaram que para alcançar a mesma doçura apresentada por 5,1% de sacarose em iogurte, foi necessário 0,0263%; 0,0221% e 0,030% dos glicosídeos de esteviol 1, 2 e 3, respectivamente, com isso verificaram que os glicosídeos de esteviol utilizados com diferentes teores de extração possuem alto poder dulçor, no presente trabalho, a concentração de sacarose e o equivalente do estévia obtidos foram 8 e 1,23% respectivamente, sendo relativamente mais altos, devido à elevada acidez e complexidade de sabor da amostra em estudo.

Em trabalho publicado por Souza *et al.* (2010), foi observado que para promover a mesma doçura que 17% de sacarose, em queijo *petit suisse* foi necessário a adição de 0,066% de sucralose/acessulfame-K (4:1) e 0,108% de taumatina/sucralose (2:1), valores inferiores ao encontrado no presente estudo; pode-se justificar este fato devido a elevada acidez encontrada no kefir, além do fato de que os autores do estudo citado utilizaram combinações de edulcorantes o que pode elevar o poder edulcorante da solução obtida.

Estudo realizado por Reis (2007), sobre iogurte "light" sabor morango, buscou-se descobrir a equivalência de doçura, caracterização sensorial, e impacto da embalagem na intenção de compra do consumidor; no quesito equivalência de doçura, obteve-se que a concentração de doçura equivalente de edulcorantes e combinações de edulcorantes à concentração de 11,5% de sacarose em iogurte sabor morango foram de: para aspartame- 0,072%; aspartame/acessulfame-k (2:1)- 0,042; ciclamato/sacarina (2:1)- 0,064%; ciclamato/sacarina (2:1)/estévia (1,8:1)- 0,043%; e sucralose 0,030%; não foi possível analisar o edulcorante estévia isoladamente, uma vez que este apresentou sabor residual e descaracterizou a cor do iogurte, fato que não foi observado no presente trabalho, pois não houve sabor residual e as características da amostra foram mantidas intactas após adição do edulcorante.

Em pesquisa sobre potência edulcorante, doçura equivalente e aceitação de diferentes edulcorantes em bebida preparada com erva-mate (*ilex paraguariensis* st. Hil.) em pó solúvel, quando servida quente, os autores encontraram variadas faixas de doçura equivalente a 8,15% de sacarose para diferentes tipos de edulcorantes : Aspartame 0,0500%, Ciclamato/Sacarina. 0,0300%, Estévia 0,0700%, Sucralose 0,0120%, Acessulfame K não foi possível calcular, sendo as potências obtidas: 163, 272, 116, 279 e indeterminada, respectivamente para os mesmos edulcorantes, o que mostra que o estévia foi o edulcorante com menor potencia de doçura encontrada (CARDOSO, CARDELO, 2003), o que se assemelha ao presente estudo em que a potência de doçura encontrada foi baixa.

De acordo com os resultados da tabela 7 pode-se observar que quando adicionada ao kefir o estevia não apresentou potência elevada em relação a sacarose como observado em trabalhos publicados, uma vez que no presente trabalho o estévia apresentou potência apenas 6,5 vezes maior do que a sacarose, isso pode ser atribuído a complexidade de sabores e aromas observados no kefir, temperatura e meio de dispersão da amostra, dentre outros fatores (CARDOSO, CARDELO, 2003; REIS, 2007; SOUZA, 2015).

Pelo fato da amostra em estudo ser um produto ácido alcoólico, possuir muitos componentes como vitaminas, minerais, enzimas, além de sua fermentação tornar seu sabor de elevada complexidade (SANTOS *et al.*, 2012; WESCHENFELDER *et al.*, 2011;GIACOMELLI, 2004), e que também podem contribuir de alguma forma na percepção sensorial do consumidor, a equivalência de doçura do estévia se encontrou elevada em relação á outros estudos utilizando o estévia como edulcorante.

CONCLUSÃO

Pode se concluir que frente a busca de um produto livre de sacarose, foi encontrada a equivalência de doçura da sacarose pelo edulcorante estévia; adoçante natural, desenvolvido para substituir a sacarose nos mais diversos motivos, uma vez encontrada a concentração equivalente de doçura do estévia, que foi de 1,23%, pode-se obter a potência deste edulcorante em kefir, que sendo de

6,5 demonstrou ser de baixa potência, fato este devido a complexidade de sabores e aromas observados no kefir.

Neste sentido, pôde ser desmonstrado a necessidade de alcançar formas de contribuir com a melhor aceitação do kefir, e sendo o estévia um produto de fonte natural, pode-se sim ser utilizado em substituição á sacarose na indústria do kefir, mesmo que nestas determinadas quantidades.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Ministério da Saúde. **Anvisa autoriza novos edulcorantes em alimentos**. Informe 19 de março de 2008. Disponível em: <https://www.ufpe.br/restaurante/index.php?option=com_content&view=article&id=329:o-que-sao-edulcorantes&catid=3&Itemid=122> Acesso em: 14 de outubro de 2015

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICA CHEMISTRY. **Official methods of analysis of AOAC International**. 16 ed. Arlington: 1995. v.2

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Resolução - nº 5 de 13 de novembro de 2000**. Padrões de identidade e qualidade (PIQ) de leites fermentados. 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Oficializa os métodos analíticos oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos, em conformidade com o anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados nos Laboratórios Nacionais Agropecuários. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006**. Brasília, 2006. Diário Oficial da União de 14/12/2006, Seção 1, página 8.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Resolução n. 46, de 23 de outubro de 2007**. Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria no. 318 de 24 de novembro de 1995. Aprova o uso de Sucralose com a função de edulcorante em alimentos e bebidas dietéticas; **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, no. 227, p.194061, 28 nov. 1995.

CARDOSO J. M. P.; CARDELLO H. M. A. B. Potência edulcorante, doçura equivalente e aceitação e diferentes edulcorantes em bebida preparada com erva-mate em pó solúvel, quando servida quente. **Alimento e Nutrição**, Araraquara, v.14, n.2, p. 191-197, 2003. Disponível em:< <http://servibib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/view/858/737>> Acesso em: 30 de outubro de 2015.

CARVALHO, C.; SILVA M.; CARDOSO, P. **Leite fermentado com Kefir Plano HACCP**. Faculdades de Ciências Universidade do Porto. FCUP, 2010.

COPPOLA, M. de M.; TURNES, C. G. Probióticos e resposta imune. **Ciência Rural**, v.34, n.4, p.1297-1303, jul-ago, 2004.

DINIZ, R. O. et al. Atividade antiinflamatória de kefir, um probiótico da medicina popular. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v. 13, p.19-21, 2003.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, WORLD HEALTH ORGANIZATION (FAO/WHO). **Evaluation of health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria**. Córdoba, 2001. 34p.

GIACOMELLI, P. KEFIR- **Alimento funcional natural**. Trabalho de Conclusão de Curso. 2004. 32 f. Universidade de Guarulhos, 2004.

GUTIERRES, E. M. R. *et al.* Avaliação físico-química e sensorial de leites fermentados probióticos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. nº 384, 67: 22-29, 2012.

KEMPKA, A. P. *et al.* Formulação de bebida láctea fermentada sabor pêssego utilizando substratos alternativos e cultura probiótica. **Ciência e Tecnologia Alimentar**. Campinas, v.28, p. 170-177, 2008.

LEANDRO, W. M.; COSTA, D. P.; WISINTAINER, C. **Propriedade físicoquímicas de inóculo de kefir em soluções Fermentadas em sacarose**. 2007. Iniciação Científica.

LEONARDI, R.; PRUDÊNCIO, S. H.; FERREIRA, M.P. **Características físico-químicas e aceitação de kefir com leite integral e desnatado**. Monografia.2012. 15f. Curso de Pós graduação em Gestão em Unidades de Alimentação e Nutrição com Ênfase em Gastronomia do Centro Universitário Filadélfia. UniFil, 2012.

MARCHI, L.; PALEZI, S.C.; PIETTA, G.M. Caracterização e avaliação sensorial do kefir tradicional e derivados. **Unoesc & Ciência - ACET**. p. 15-22, 2015.

MONTANUCI, F. D.; GARCIA, S. PRUDENCIO, S. H. Caracterização sensorial e aceitação de Kefir adoçado integral e desnatado com inulina. **Brazilian Journal of Food Technology**, 6º SENSIBER, p. 79-90, 2010.

PEREIRA, D. B. C.; SILVA, P. H. F. da.; DE OLIVEIRA, L. L.; COSTA JUNIOR, L. C. G. C. **Físico-química do leite e derivados – Métodos analíticos**. 1. ed. Juiz de Fora-MG: Oficina de Impressão Gráfica e Editora Ltda., 2001. 190 p.

REIS, R. C. **Iogurte light sabor morango: equivalência de doçura, caracterização sensorial e impacto da embalagem na intenção de compra do consumidor**. Tese. 2007. 145 f. Programa de Pós

Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Viçosa. 2007. Disponível em: <<http://alexandria.cpd.ufv.br:8000>> Acesso em 20 de outubro de 2015.

RODRIGUES, D. M. *et al.* Equivalência de doçura de glicosídeos de esteviol em iogurte. **II Seminário dos Estudantes de Pós-graduação.** 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/309033584_Equivalencia_de_docura_de_glicosideos_de_esteviol_em_iogurte> Acesso em: 28 de agosto de 2017.

SANTOS, F. L.; SILVA, E. O.; BARBOSA, A. O.; SILVA, J. O.; SOUZA, A. C. Promoção do consumo de alimentos funcionais no recôncavo da Bahia: estratégias de popularização do kefir. **Revista Extensão.** Vol. 3, n. 1. 2015.

SERBAI, D.; OTTO, S. M.; NOVELLO, D. Diferentes tipos de edulcorantes na aceitabilidade sensorial de café (*Coffea arábica* L.). **Revista UNIABEU Belford Roxo.** V.7, N. 17, 2014. Disponível em: <<http://www.uniabeu.edu.br/publica/index.php/RU/article/view/1421>> Acesso em: 20 de outubro de 2015.

SOUZA, V. R. de. *et al.* Equivalência em doçura e poder edulcorante da Sucralose/ acessulfame-k e sucralose/taumatina em queijo petit Suisse sabor morango. **XIX Congresso de Pós-Graduação da UFLA.** 2010. Disponível em: <<http://www.sbpcnet.org.br/livro/lavras/resumos/2028.pdf>> Acesso em: 28 de outubro de 2015.

TERRA, F. M. **Teor de lactose em leites fermentados por grão de Kefir.** Monografia. 2007. 62 f. Tecnologia de Alimentos, Universidade de Brasília. Brasília 2007. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/185/1/2007_FlavioMarquesTerra.pdf> Acesso em: 20 de outubro de 2015.

WESCHENFELDER, S. WIEST, J. M. CARVALHO, H. H. C. Atividade anti-*escherichia coli* em kefir e soro de Kefir tradicionais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes.** n° 367/368, 64: 48-55, 2009

WESCHENFELDER, S.; PEREIRA, G. M.; CARVALHO, H. H. C; WIEST, J. M. Caracterização físico-química e sensorial de kefir tradicional e derivados. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.** v.63, n.2, p.473-480, 2011.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O leite fermentado kefir *in natura* se encontrou com baixo índice de aceitação por parte da população do estudo, uma vez que ao adicionado açúcar ao produto, esta aceitação se tornou relativamente mais elevada. Com o acréscimo de diferentes concentrações de sacarose ao kefir foi determinada a concentração de doçura preferida pelos provadores (8 % de açúcar).

Foram selecionados os provadores mais sensíveis através do teste de sensibilidade aos gostos básicos para determinarem a equivalência de doçura por meio da estimação de magnitude. A equivalência de doçura do edulcorante estévia para a sacarose foi de 1,23% e sua potência edulcorante foi 6,5 vezes mais doce que a sacarose.

Estudos sobre equivalência de doçura em outros tipos de amostras também evidenciam o baixo poder edulcorante do estévia, no entanto, a proposta de novos estudos se faz válida uma vez que o estévia é um edulcorante de origem natural e que traz benefícios á saúde dos consumidores.

Assim como, o consumo do leite fermentado kefir deve ser fomentado nos mais diversos campos de possíveis consumidores, propiciando mais uma opção de derivados lácteos além de ser um produto saudável e de cunho funcional para benefício da população.

ANEXOS**ANEXO A****Recrutamento de provadores****(Questionário para recrutamento de provadores)**

Desejamos formar uma equipe de provadores para determinar a equivalência de doçura de Kefir, utilizando o edulcorante estevia como substituto da sacarose. Ser um provador não exigirá de você nenhuma habilidade excepcional, não tomará muito seu tempo, e não envolverá nenhuma tarefa difícil. As provas serão realizadas no Laboratório de Tecnologia de Leites e Derivados, ao longo do segundo Semestre de 2016. Gostaríamos de contar com os provadores que tivessem disponibilidade de participar deste estudo. Se você deseja participar da equipe, por favor, preencha este formulário, entraremos em contato posteriormente para combinar as datas. Se tiver qualquer dúvida, ou necessitar de informações adicionais, por favor entre em contato conosco. (Grayce Laiz Lima Silveira Durães: Mestranda em Produção Animal ou Professor Maximiliano Soares Pinto)

Dados Pessoais

Nome: _____

Telefone e ou e mail para contato: _____

1) Faixa etária:

- 15 a 25
 25 a 35
 35 a 50
 acima de 50 anos

2) Sexo

- Feminino
 Masculino

3) Ocupação

- Aluno
 Funcionário
 Professor
 Outro

4) Escolaridade

- 1º Grau
 2º Grau

() 3º Grau

() Outro

5) Gosta de Leite Fermentado? () Sim () Não

6) Costuma comprar Leite Fermentado () Sim () Não

7) Por que? _____

8) Frequência de consumo:

Leite Fermentado

() Nunca

() Ocasionalmente- _____ vezes ao ano

() Moderadamente- _____ vezes ao mês

() Frequentemente- _____ vezes por semana

Alimentos Light

() Nunca

() Ocasionalmente- _____ vezes ao ano

() Moderadamente- _____ vezes ao mês

() Frequentemente- _____ vezes por semana

Alimentos Diet

() Nunca

() Ocasionalmente- _____ vezes ao ano

() Moderadamente- _____ vezes ao mês

() Frequentemente- _____ vezes por semana

9) Marque na linha à direita de cada figura, um trecho que indique a proporção da figura que foi coberta de preto (não use régua, use apenas sua capacidade visual de avaliar).

Exemplos:



Nenhuma Toda





Nenhuma	Toda

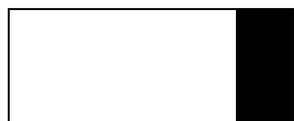
Agora é sua vez:



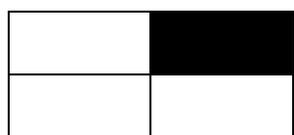
Nenhuma	Toda



Nenhuma	Toda



Nenhuma	Toda



Nenhuma	Toda

10) Especifique e explique os alimentos que você não pode comer ou beber por razões de saúde.

11) Você se encontra em dieta por razões de saúde? Em caso de saúde explique, por favor.

12) Você está tomando alguma medicação que poderia influenciar em sua capacidade de perceber odores e sabores? Em caso positivo, explique, por favor.

13) Indique se você possui:	Sim	Não
Intolerância à lactose	[]	[]
Hipoglicemia	[]	[]
Alergia a alimentos	[]	[]
Enxaqueca	[]	[]
Doenças bucais	[]	[]

14) Experiência como provador: Já participou de algum teste sensorial:

Sim Não

Se sim, qual?

Aceitação Descritivo Discriminativo.

Fonte: Adaptado Reis, 2007 .

Agradecemos por querer participar da nossa pesquisa.

ANEXO B
Teste de aceitação do Kefir
(Escala Hedonica)

Nome: _____ Data: _____

Por favor, avalie a amostra e use a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou da amostra

Código da amostra: _____

- 9- gostei extremamente
- 8- gostei muito
- 7- gostei moderadamente
- 6- gostei ligeiramente
- 5- nem gostei/nem desgostei
- 4- desgostei ligeiramente
- 3- desgostei moderadamente
- 2- desgostei muito
- 1- desgostei extremamente

Avaliação:

Impressão global _____

Aroma _____

Textura _____

Sabor _____

Fonte: Adaptado Azevedo *et al*, 2011

ANEXO C**Teste de Ordenação de Preferência**

Nome: _____ Data: _____

Você está recebendo 5 amostras codificadas. Avalie cada uma das amostras da esquerda para a direita e coloque seus códigos em ordem crescente de preferência. Enxague a boca com água entre as avaliações e espere 30 segundos.

+preferida

-preferida

Comentários: _____

Fontes: ABNT 1993

ANEXO D

Teste de Sensibilidade aos gostos básicos

Nome: _____ Data: _____

Você está recebendo 5 amostras codificadas. Avalie cada uma das amostras da esquerda para a direita e coloque seus códigos escolhendo entre os gostos primários doce, salgado, ácido e amargo. Enxague a boca com água entre as avaliações e espere 30 segundos.

Código	Gosto	Fraco	Forte
-----	-----	-----	-----
Código	Gosto	Fraco	Forte
-----	-----	-----	-----
Código	Gosto	Fraco	Forte
-----	-----	-----	-----
Código	Gosto	Fraco	Forte
-----	-----	-----	-----
Código	Gosto	Fraco	Forte
-----	-----	-----	-----

Comentários: _____

Fonte: ABNT, 1993 .

ANEXO E**Teste de Estimação e Magnitude**

Nome: _____ Data: _____

Por favor, prove primeiramente a amostra Referência (R) que possui o valor 100 para a intensidade de doçura (magnitude). Em seguida avalie a intensidade de doçura de cada amostra codificada em relação à amostra referência (R). Por exemplo, se amostra codificada for 2 vezes mais doce que a amostra R, dê à amostra codificada a nota 200, se for 2 vezes menos doce que a amostra R, dê o valor 50, e assim por diante. A nota zero não pode ser atribuída a nenhuma amostra. A amostra R pode ser provada periodicamente, conforme necessário. Enxague a boca com água entre as avaliações e espere 30 segundos.

AMOSTRA

MAGNITUDE

R

100

Comentários: _____

Fonte: Adaptado de Reis, (2007) .

ANEXO F
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Orientador da pesquisa: Prof. Maximiliano Soares Pinto (Instituto de Ciências Agrárias/UFMG)

Você está convidado a participar do estudo “Equivalente de doçura de edulcorantes em Kefir”. Podem participar pessoas que apreciem o produto e que não apresentem nenhuma restrição à ingestão do mesmo. O objetivo deste trabalho é determinar a equivalência de doçura entre estévia e sacarose em kefir. Este estudo é importante porque tal produto pode servir como nova opção de alimento, sendo mais saboroso do ponto de vista sensorial, além de ser um produto inovador e nutritivo.

Você será solicitado a avaliar amostras de Kefir em sessões de análise sensorial, que consistem em degustar o produto e em seguida expressar a sua opinião em relação ao mesmo; determinar a concentração de sacarose ideal a ser adicionada ao Kefir, conforme sua aceitação; e determinar a equivalência de doçura do edulcorante Estévia em relação à sacarose, através do preenchimento de fichas; Você poderá desistir de participar a qualquer momento, sem que isso lhe traga qualquer prejuízo ou penalização, sem necessidade de justificativa. Esta pesquisa não oferece qualquer risco ao participante, uma vez que consiste apenas na ingestão de alimentos comumente utilizados pela população e no preenchimento de fichas. Esta pesquisa não apresenta nenhum benefício individual direto aos provadores, porém as informações fornecidas nos auxiliarão na pesquisa e na otimização de produtos alimentícios inovadores.

Todos os dados fornecidos são considerados confidenciais, sendo totalmente garantido o sigilo das informações e sua privacidade.

A SUA PARTICIPAÇÃO NO PROJETO TEM CARÁTER VOLUNTÁRIO E NÃO LHE TRARÁ NENHUM TIPO DE ÔNUS OU REMUNERAÇÃO.

Desde já agradecemos sua
colaboração. _____

Prof. Maximiliano Soares Pinto - Telefone: (38) 98425-0330

Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG (COEP/UFMG): Avenida Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II, 2º andar, sala 2005. *Campus* Pampulha. Belo Horizonte - MG - Brasil. CEP: 31270-901. Telefax: (31) 3409-4592. e-mail: coep@prpq.ufmg.br.

Compreendi e concordo com as informações que me foram transmitidas e, portanto, aceito participar como voluntário neste projeto de pesquisa. Declaro, ainda, que recebi cópia do presente termo de compromisso.

Montes Claros, ____ de _____ de 2016.

Nome: _____

Telefone de contato: _____ E mail: _____

Assinatura

