



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
SERTÃO PERNAMBUCANO *CAMPUS* SALGUEIRO  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS  
CURSO TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**JAYDA PRESCILA MARQUES DE SOUZA**

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE SUCO DE UVA  
FERMENTADO A PARTIR DE MICRORGANISMO *KEFIR***

**SALGUEIRO, PE  
JUNHO DE 2022**

**JAYDA PRESCILA MARQUES DE SOUZA**

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE SUCO DE UVA  
INTEGRAL FERMENTADO A PARTIR DE MICRORGANISMO *KEFIR***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, *campus* Salgueiro, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnóloga em Alimentos. Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cristiane Ayala de Oliveira

**SALGUEIRO, PE  
JUNHO DE 2022**

S719 Souza, JAYDA PRESCILA MARQUES DE.

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE SUCO DE UVA FERMENTADO A PARTIR DE MICRORGANISMO KEFIR / JAYDA PRESCILA MARQUES DE Souza. - Salgueiro, 2022.  
58 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Salgueiro, 2022.  
Orientação: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cristiane Ayala de Oliveira.

1. Bebidas Fermentadas. 2. fricante. 3. fermentação. 4. probiótico. I. Título.

CDD 663.3

---

**JAYDA PRESCILA MARQUES DE SOUZA**

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE SUCO DE UVA  
FERMENTADO A PARTIR DE MICRORGANISMO *KEFIR***

Apresentação: 29 de junho de 2022.

**BANCA EXAMINADORA - AVALIAÇÃO**

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. CRISTIANE AYALA DE OLIVEIRA

Orientadora

---

Prof<sup>o</sup>.Dr<sup>o</sup>.Rodrigo de Araújo Soares

Examinador interno

---

Me. Paulo Garcez Leães

Examinador externo

---

**CONCEITO FINAL: APROVADO**

**SALGUEIRO, PE**

**JUNHO DE 2022**

Dedicatória.

*Toda a minha dedicação e amor a minha  
Que em toda a minha jornada de vida não  
soltou a minha mão. E sempre foi uma  
grande incentivadora em nesta trajetória vital.*

## **Agradecimentos**

Gratidão primeira ao autor e sustentador de minha existência, ao qual é fôlego de vida em mim a todo o tempo. Que com seu mistério me certa com amor e ilumina a minha caminhada. Sim, Deus! A razão pela qual anseio ser um ser humano melhor a cada dia, que me desafio a deixar pegadas de vida e verdade como legado.

Sou imensamente grata a minha querida mãe, por sempre se fazer presente e presença em minha vida, que sempre foi porto seguro como também rigidez em sua forma de relacionar-se comigo; por todo esforço e suor derramado para me proporcionar dias melhores. Grata sou a minha avó, que sempre foi exemplo de resiliência, de respeito e de sabedoria; por cada palavras de orientação, de amor e cuidado, que muitas vezes me deram força para continuar a lutar.

Tenho imensa gratidão a minha professora, orientadora e confidente Cristiane Ayala, por estar comigo desde os meus primeiros passos no IF, mesmo antes da sala de aula, começamos a nossa parceria no laboratório, e foi ali que estreitamos laços e conhecimento. Por tantas vezes eu não acreditar no meu potencial, e Cris estava ali para me motivar a seguir, a tentar e a fazer; por cada oportunidade que pudeste me dá, por meio de projeto de pesquisa, pelas viagens para congressos, pelos minicursos ministrados junto. E por está comigo até meus últimos passos nesta instituição, lógico que vou querer levar Cris pelas várias estações de minha trajetória, sendo que podemos agregar valor em cada momento de trocas.

Também agradeço a todos os docentes que ao longo de minha formação puderam somar, direcionar e acrescentar conhecimento; uns mais próximos outros nem tanto, em especial a Luciana Façanha e a Camila Salviano, que me presentearam com várias práticas, com inúmeros momentos pelo qual pude ser “assistente de bancada” (risos). Externo a minha gratidão ao IF-Sertão Pernambucano, por proporcionar conhecimento de qualidade, dentro de todas as suas dificuldades e desafios, pelo compromisso com a educação e sociedade.

Sou grata por meus colegas, e em especial aqueles que se tornaram meus amigos, que foram além das extensões do campus, mas que se estenderam para minha vida, que foram suporte em momentos em que eu não tinha força, que me

garantiram ombro quando a saudade de casa apertava o coração, que não se privaram em cuidar de mim nos meus piores dias, em minhas piores versões; que estavam comigo em dias de festa e em dias de escassez.

Gratidão é o que transborda o meu coração por mais um ciclo composto e fechado, por todo o aprendizado conquistado ao longo desta formação acadêmica, que não se limita ao IF, mas que foi como uma canção que é composta por muitos elementos e sentimentos. Muito obrigado vida por me proporcionar viver, e experienciar vivências...

*“É necessário ter o caos dentro  
de si para gerar uma estrela”.*

Friedrich Nietzsche

*“Não existe um caminho para a  
felicidade.  
A felicidade é o caminho”.*  
Mahatma Gandhi



## RESUMO

A crescente busca dos consumidores por alimentos saudáveis e funcionais tem fomentado o desenvolvimento de produtos alimentícios inovadores, que abarquem inúmeros públicos. Sendo assim, existe um acentuado interesse pelo consumo de produtos que podem prevenir doenças e que mantenham características naturais. Em meio a uma grande variedade de alimentos com propriedades funcionais, o *Kefir* vem se destacando por ser um produto com características probióticas, possuindo microrganismos vivos que conferem benefícios à saúde do consumidor. Desta maneira, buscou-se desenvolver um suco de uva fermentado com grãos de *kefir*, que oferecesse uma bebida com menor teor de açúcares e com propriedades benéficas ao consumidor. A bebida foi elaborada com 20 gramas de grãos de *kefir* de água adicionado a 500 mL de suco de uva integral. A ativação inicial ocorreu em câmara climatizada (BOD) com temperatura controlada a 25 °C sendo realizadas análises físico-químicas após 48 horas de fermentação. As análises também foram feitas no suco de uva integral, submetendo a uma avaliação comparativa de composição centesimal entre as duas formulações. O experimento foi realizado em 3 repetições, seguindo um Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC). A análise de variância (ANOVA) dos dados obtidos de pH, atividade de água ( $A_w$ ), composição centesimal e cor objetiva foram avaliados utilizando o programa SAS System, observando se havia ou não diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos. Os valores médios apresentados para os parâmetros físico-químicos para a bebida fermentada com *kefir* como pH, °Brix, cinzas, proteínas, lipídios, açúcares como também graduação alcoólica na faixa de 8 GL, foram considerados satisfatórios e estavam em conformidade com a legislação vigente para frisantes. Salvo que os valores de acidez foram baixos, conferindo a bebida uma característica ácida (pH 3,6). Alterações significativas também foram constatadas após fermentação da matéria-prima nos parâmetros de cor objetiva. Verificou-se a viabilidade de produção da bebida com característica “frisante”, levemente gaseificada.

**Palavras-chave:** frisante, fermentação; probiótico.

## ABSTRACT

The growing search by consumers for healthy and functional foods has fostered the development of innovative food products, which reach numerous audiences. Therefore, there is a strong interest in the consumption of products that can prevent diseases and that maintain natural characteristics. In the midst of a wide variety of foods with functional properties, Kefir has been standing out for being a product with probiotic characteristics, having live microorganisms that confer benefits to the consumer's health. kefir, which offered a drink with lower sugar content and with beneficial properties to the consumer. The drink was made with 20 grams of water kefir grains added to 500 ml of whole grape juice. The initial activation took place in a climatized chamber (BOD) with a controlled temperature at 25 °C, and physical-chemical analyzes were carried out after 48 hours of fermentation. The analyzes were also performed on whole grape juice, subjecting it to a comparative evaluation of the proximate composition between the two formulations. The experiment was carried out in 3 replications, following a completely randomized design (DIC). The analysis of variance (ANOVA) of the data obtained from pH, water activity ( $A_w$ ), proximate composition and objective color were evaluated using the SAS System program, observing whether or not there was a significant difference ( $p < 0.05$ ) between treatments . The average values presented for the physical-chemical parameters for the kefir fermented beverage, such as pH, °Brix, ash, proteins, lipids, sugars, as well as an alcohol content in the range of 8 GL, were considered satisfactory and were in accordance with the current legislation for fizzy. Except that the acidity values were low, giving the drink an acidic characteristic (pH 3.6). Significant changes were also observed after fermentation of the raw material in the objective color parameters. It was verified the feasibility of producing the beverage with a “sparkling” characteristic, slightly carbonated.

**Keywords:** sparkling wine, fermentation; probiotic.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Imagem de grãos de kefir.....	23
<b>Figura 2-</b> Imagem de suco de uva integral empregado neste experimento.....	30
<b>Figura 3 –</b> Suco de uva antes da inoculação com os grãos de kefir.....	46
<b>Figura 4 -</b> Suco de uva após a inoculação com os grãos de kefir .....	47

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Formulação utilizada para a elaboração das bebidas.....	30
<b>Tabela 2-</b> Médias obtidas dos parâmetros físico-químicos dos grãos de Kefir de água .....	38
<b>Tabela 3</b> - Médias obtidas dos parâmetros físico-químicos para o suco de uva.Fonte: fonte própria. Média $\pm$ desvio padrão.....	40

## LISTA DE ABREVIATURAS

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

Aw – Atividade de água

BAL - Bactérias Ácido Lácticas

°C - Graus Celsius

CIELAB - Comissão Internacional da Iluminação

CO<sub>2</sub> - dióxido de carbono

HCl – ácido clorídrico

NaOH – hidróxido de sódio

pH – Potencial hidrogeniônico

UR – Umidade relativa

RDC - Resolução da Diretoria Colegiada

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
1.1	Objetivos.....	19
1.1.1	Objetivo geral.....	19
1.1.2	Objetivos específicos.....	19
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	20
2.1	Alimentos funcionais.....	20
2.2	Probióticos.....	21
2.3	<i>Kefir</i> .....	22
2.4	Suco de Uva Integral.....	25
2.5	Bebidas gaseificadas “frisantes”.....	28
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	29
3.1	Local da pesquisa.....	29
3.2	Ativação dos grãos de <i>kefir</i> .....	29
3.3	Elaboração da fermentação do suco de uva a partir do microrganismo <i>Kefir</i> .....	29
3.4	Caracterização físico-química das bebidas.....	31
3.3.1	Determinação dos Sólidos Solúveis Totais (°Brix).....	31
3.3.2	Determinação da Acidez total titulável.....	31
3.3.3	Determinação de pH.....	32
3.3.4	Determinação da Atividade de Água (Aw).....	32
3.3.5	Determinação da cor objetiva.....	32
3.3.6	Determinação de Umidade.....	33
3.3.7	Determinação de cinzas.....	33
3.3.8	Determinação de Carboidratos.....	34
3.3.9	Determinação do percentual de proteínas.....	34
3.3.10	Determinação do percentual de lipídeos.....	35
3.3.11	Determinação de Açúcares redutores (%) em Glicose.....	35
3.3.12	Determinação de Açúcares Não Redutores (%) em Sacarose.....	35

3.3.13	Determinação de Açúcares Solúveis Totais .....	36
3.3.14	Determinação de Álcool (°GL) .....	37
3.3.15	Análise de cor .....	37
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	37
5	CONCLUSÃO .....	47
	REFERÊNCIAS .....	49

## 1 INTRODUÇÃO

A demanda por alimentos que apresentam componentes ou substâncias funcionais, ou seja, aqueles que ajudam ou modulam o sistema fisiológico do organismo promovendo saúde, tem crescido substancialmente. Com isso, a indústria alimentícia busca por inovação no desenvolvimento de novos produtos ou processos tecnológicos com características funcionais, assim, agregando benefícios (GALLINA et al., 2011; PANZOLINI et al., 2017). Os alimentos têm a função mais que fornecer nutrientes básicos necessários ao desempenho das funções do organismo. Os alimentos funcionais são aqueles que trazem efeitos extras, benéficos à saúde de quem os consomem, além da função nutricional, de forma a reduzir a ocorrência de doenças crônicas (GRANATO, NUNES & BARBA, 2017).

Os alimentos funcionais, segundo Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA), do Ministério da Saúde, são classificados como aqueles que, além de suas funções nutritivas, podem produzir efeitos metabólicos e ou fisiológicos e ou efeitos benéficos à saúde (BRASIL, 1999). Estes alimentos apareceram pela primeira vez no Japão na década de 80, e ainda se destacam como área promissora em pesquisas científicas (GALLINA et al., 2011). O desenvolvimento de produtos que promovem benefícios a saúde do consumidor pela presença de microrganismos benéficos tem se tornado promissor, e seu consumo mais frequente. Os produtos probióticos surge como alternativa que comprove efeitos na composição da microbiota intestinal, atua na imunidade com ação sobre microrganismos patogênicos, além de fermentar substitutos do leite, como leite de coco e soja. É uma opção para os intolerantes a lactose, além de reduzir o teor de açúcar de bebidas à base de frutas, através da fermentação, proporcionando melhor qualidade de vida (CABRAL, 2015; GAO *et al*, 2016).

Devido à preocupação atual da população em consumir alimentos que, além de suprir as necessidades fisiológicas, tragam benefícios à saúde, microrganismos com potencial probiótico têm sido introduzidos na alimentação humana. Nesse contexto, os alimentos funcionais foram incluídos no dia a dia da população mundial. Os probióticos são microrganismos vivos que, quando



administrados em quantidades adequadas, promovem ação benéfica à saúde humana, como equilíbrio bacteriano intestinal, redução do colesterol, diarreias e redução do risco de câncer (FAO/WHO,2001). Para ser considerado um probiótico, o microrganismo deve habitar naturalmente o trato gastrointestinal, sobreviver à passagem pelo estômago e manter a viabilidade e atividade metabólica no intestino (LIMA,2003).

Um tipo de leite fermentado com características probióticas é o *kefir*, uma bebida de sabor ligeiramente ácido e com consistência cremosa. Sua microbiota principal denomina-se “grãos de *kefir*”, composta principalmente de bactérias do gênero *Lactobacillus*, assim como *Leuconostoc*, *Lactococcus* e *Acetobacter*, produtoras de ácido láctico, etanol e dióxido de carbono, bem como leveduras fermentadoras de lactose (*Kluyveromyces marxianus*) e leveduras não fermentadoras de lactose (*Saccharomyces omnisporus*, *Saccharomyces cerevisiae* e *Saccharomyces exiguus*) (BRASIL, 2007). O *kefir* também é conhecido como quefir, tibicos, cogumelos tibetanos, plantas de iogurte, cogumelos do iogurte. Nas últimas décadas, o *kefir* tornou-se popular em vários países da Europa Central e de lá partiu para outros continentes. No Brasil é produzido em escala familiar e vem conquistando adeptos em várias regiões do país nos últimos anos, devido a suas características sensoriais e suas propriedades terapêuticas (WESCHENFELDER et al.,2009).

O *kefir* confere muitas propriedades benéficas, podendo ser incorporado de frutas que agreguem sabor e supram necessidades nutricionais. Além disso, os grãos de *kefir* apresentam bactérias fermentadoras de lactose, com isso a bebida torna-se uma opção de alimento para pessoas que apresentam intolerância à lactose. Desde o século XVII acredita-se no “poder de cura” do *kefir*, mas por conta da sua origem um pouco desconhecida e suas sucessões, suas propriedades foram pouco investigadas. Embora muitos estudos relatem seus benefícios, a interpretação destes se torna difícil, por não existir padronização no modo de fabricação dessa bebida (OTZOA, 2006).

O *Kefir* é uma bebida que pode ser produzida através da fermentação de leites, sucos de fruta ou água adoçada (Oliveira, 2016).

A uva (*Vitis sp.*) é uma das frutas de clima temperado mais produzidas no Brasil, encontra-se em evidência entre as frutas consideradas alimentos funcionais, devido aos benefícios associados a saúde. Sua atividade

antioxidante e presença de compostos fenólicos, dentre estes compostos estão os flavonoides, agem na inibição dos radicais livres e as antocianinas previnem doenças. Já o resveratrol está relacionado com a proteção cardiovascular e inibição da carcinogênese (RITSCHHEL, 2013). Além de todos os benefícios à saúde, sua produção é destinada para o consumo *in natura*, na elaboração de sucos, vinhos, geleias e derivados.

Do ponto de vista científico, os probióticos constituem um importante campo de investigação e estudo. O objetivo deste trabalho foi investigar as características físico-químicas do suco de uva integral comparado com o suco de uva integral fermentado com microrganismo *kefir*, avaliando seus processos e buscando melhorias a fim de inserir tais produtos no mercado alimentício.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo geral**

Realizar a elaboração e caracterização físico-química de suco de uva fermentado a partir do microrganismo *kefir*.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

- Realizar a fermentação do suco integral de uva;
- Desenvolver um produto com menor teor de açúcares e com características funcionais;
- Caracterizar quanto a composição centesimal (umidade, proteína, lipídeos, cinzas e carboidratos) e parâmetros de qualidade, como pH, atividade de água, cor objetiva, sólidos solúveis, açúcares totais, redutores e não redutores;
- Produzir uma comparação físico-química entre o suco de uva integral com o suco de uva integral fermentado com *kefir*.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Alimentos funcionais

A iniciativa para a determinação do conceito de alimentos funcionais ocorreu no Japão, em 1980, considerando os alimentos ingeridos como parte de uma dieta normal que demonstravam benefícios fisiológicos ou que reduziam o risco de doenças crônicas, além de seus aspectos nutricionais. Assim esses alimentos foram designados “alimentos para uso específico de saúde” (FOSHU - *Foods for Specified Health Use*) trazendo um selo de aprovação do Ministério da Saúde e Bem-estar japonês. Com isso, este termo foi rapidamente disseminado em todo o mundo (STRINGHETA et al., 2007).

Nos últimos anos os consumidores demonstraram grande interesse em consumir alimentos que podem prevenir doenças e que mantenham características naturais, seja por meio dos minimamente processados ou por técnicas de biopreservação. Conseqüentemente, a investigação alimentar atraiu o interesse de vários pesquisadores para aumentar a diversidade desses produtos no mercado. Em geral, o leite fermentado é a principal matriz proteica para ligação de microrganismos probióticos consumidos (TRIPATHI, et al., 2014)

No Brasil não existe uma definição única para alimentos funcionais, entretanto a ANVISA utiliza a definição de alimentos com alegações funcionais e de saúde, os quais englobam os alimentos que apresentam relação com o papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo, bem como, funções que tenham relação do alimento com doença ou condição relacionada à saúde (BRASIL, 1999).

Os principais componentes químicos considerados funcionais são as vitaminas A, C e E, consideradas antioxidantes, as isoflavonas, flavonoides, compostos sulfurados, polifenóis, licopeno, fibras vegetais (prebióticos), ácidos graxos (ômega-3), bactérias benéficas (probióticos) e carotenoides (VIDAL et al., 2012; COSTA; ROSA, 2016).

De acordo com Moraes (2006), os alimentos funcionais devem, além de nutrir, apresentar propriedades benéficas a quem consome com regularidade, comprovando o benefício a pelo menos uma função alvo do organismo, devido

a ingredientes fisiologicamente saudáveis. Ou seja, esses alimentos evidenciam a capacidade de regular certas funções corporais a fim de auxiliar no combate e ou prevenção de algumas doenças.

Já para Vidal e colaboradores (2012), os alimentos funcionais não curam doenças e nem devem ser consumidos como medicamentos. Esses alimentos podem prevenir o aparecimento de doenças e ajudar a combatê-las se fizerem parte de uma dieta regular, auxiliando o fortalecimento do organismo e de seu sistema imunológico.

## **2.2 Probióticos**

Determinados grupos de bactérias, principalmente as lácticas, além de atuarem favoravelmente no produto alimentício ao qual foram adicionados, fazem parte dos microrganismos capazes de exercer efeitos benéficos ao hospedeiro, sendo denominados de microrganismos probióticos. Um microrganismo probiótico deve, necessariamente, sobreviver às condições adversas do estômago e colonizar o intestino, mesmo que temporariamente, por meio da adesão ao epitélio intestinal (ZIEMER, GIBSON, 1998). Desta forma, realizam diversas funções que proporcionam benefícios ao hospedeiro.

A palavra probiótico deriva-se da língua grega, e significa "para a vida" (KANDYLIS et al., 2016). Segundo a Organização Mundial de Saúde (WHO, 2011) são organismos vivos que ao serem administrados em quantidades adequadas conferem benefícios na saúde do hospedeiro.

Alguns critérios são considerados fundamentais para que o microrganismo seja caracterizado como probiótico. Primeiramente, não deve ser patogênico ou causar efeitos colaterais ao hospedeiro. Devem ser capazes de sobreviver à passagem ao longo do trato gastrointestinal, resistindo às condições ácidas no ambiente gástrico e atingir o intestino grosso em quantidades adequadas, possibilitando a sua colonização e proliferação no trato digestivo (COLLADO et al., 2009; LI et al., 2011; SAAD, 2013).

Segundo Costa e Rosa (2016), alguns critérios devem ser estabelecidos para classificar um probiótico para uso humano. Entre eles estão: ser de origem humana; ter propriedades não patogênicas; possuir resistência aos processos tecnológicos; ter capacidade de adesão aos tecidos epiteliais; apresentar

estabilidade na presença de ácido e bile; persistir no ambiente gastrointestinal; influenciar atividades metabólicas; apresentar capacidade de modular o sistema imunológico e outras atividades funcionais.

Moraes (2006), comenta que probióticos são microrganismos vivos que podem ser adicionados na dieta como suplementos, modificando de forma benéfica a saúde da microbiota intestinal. O termo probiótico pode ser também conhecido como bioterapêuticos, bioprotetores e bioproláticos. A definição mais conhecida é de que são microrganismos vivos que administrados em quantidades adequadas, podem conferir benefícios a saúde da microbiota do consumidor.

### **2.3 Kefir**

O nome *kefir* é derivado da palavra Turco *keyif*, que significa “bom sentimento” para os sentimentos vivenciados aos provadores da bebida (LEITE *et al.*, 2015). Culturalmente os grãos de *kefir* são obtidos por doação. Porém já podem ser encontrados para venda na forma desidratada, precisando ser ativado com o substrato para o seu desenvolvimento (GAWARE, 2011). A origem do *Kefir* vem das montanhas Caucásicas, possivelmente no nordeste de Ossetia, onde tribos locais têm preparado esta “bebida” por cerca de 1000 anos. Estas pessoas são conhecidas pela sua longevidade e boa saúde e o *Kefir* é apontado como um dos maiores contribuintes para isto. O *Kefir* é conhecido como bebida dos profetas pelas tribos locais e também como os grãos do profeta Mohamed (TRUM, 1973).

O *kefir* é originário das montanhas caucásicas da Rússia e é constituído de micro-organismos simbiotes formado por bactérias acidófilas e leveduras, e, pode ser cultivado em açúcar mascavo, leite ou suco de frutas (MOREIRA *et al.*, 2008). Após a inoculação de grãos de quefir no substrato escolhido, em temperatura ambiente por aproximadamente 24 horas, acontece a produção de uma bebida naturalmente carbonatada com propriedades exóticas de sabor ácido e quando produzido a partir de leite, é muito semelhante ao iogurte (DERTLI e ÇON, 2017).

Segundo a legislação brasileira vigente (Instrução Normativa N°46 de 26 de outubro de 2007), o *Kefir*, definido como leite fermentado, é um “produto

resultante da fermentação de leite pasteurizado ou esterilizado, por fermentos lácticos próprios, cuja fermentação se realiza com cultivos acidolácticos elaborados com grãos de *Kefir*, *Lactobacillus kefir*, espécies dos gêneros *Leuconostoc*, *Lactococcus* e *Acetobacter* com produção de ácido láctico, etanol e dióxido de carbono, sendo seus grãos constituídos por leveduras fermentadoras de lactose (*Kluyveromyces marxianus*) e leveduras não fermentadoras de lactose (*Saccharomyces omnisporus*, *Saccharomyces cerevisiae* e *Saccharomyces exiguus*), *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium spp.* e *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* (BRASIL, 2007). No Brasil, a disseminação do uso do *Kefir* começou no início do século XX, e os estudos científicos envolvendo sua a caracterização de todo o processo de preparação tiveram início no final do mesmo século. No entanto, sua produção a nível industrial ainda é baixa, sendo a maior produção do tipo artesanal para consumo pessoal e não é muito difundida (LEITE, et al. 2012).

**Figura 1-** Imagem de grãos de kefir



Fonte: Google Imagens (2022)

Os grãos de *kefir* são definidos como um agregado, onde há a associação entre leveduras, bactérias ácido-láticas e ácido-acéticas envolvidas por uma matriz de polissacarídeos nomeada kefiran. Estes por sua vez apresentam

formatos irregulares e tamanhos que podem variar entre 0,5 á 3,5 cm e volume de 0,5 á 2,0 mL de cor amarelada ou esbranquiçada e o leite fermentado pelos grãos de *kefir* é ligeiramente efervescente, espumante e levemente alcoólico (Pagliarini et al., 2017; Borges & Costa, 2015). Produzido de forma artesanal, ao cultivar os grãos, diversos tipos de substratos iniciais podem ser utilizados como, o leite de vaca, cabra, búfala, ovelha, o açúcar mascavo, extrato de soja e suco de frutas (Santos, 2015), que resulta no desenvolvimento dos microrganismos com aumento de 5 á 7% da biomassa por dia (Machado et al., 2014). Têm-se formas extremamente variadas do grão de *kefir*, todos tem aparência esbranquiçada e arredondado, com superfícies acurvadas e ondulantes, semelhante a uma couve-flor com formato de cérebros minúsculos (Katz, 2014). A composição microbiana dos grãos de *kefir* é variável, sofrendo influência da região geográfica de origem, do tempo de utilização, do substrato utilizado para proliferação dos grãos e das técnicas utilizadas para sua manipulação (WSZOLEK et al., 2001; WITTHUHN et al., 2004).

A bebida *kefir* apresenta-se como alimento funcional dentro da categoria dos probióticos, por apresentar em sua composição bactérias benéficas ao organismo e produzir compostos bioativos importantes. Dentre os seus benefícios à saúde, apresenta ações anticarcinogênicas, estímulo do sistema imune, efeitos antiinflamatórios e melhoria dos níveis do colesterol no sangue (KESENKAŞ; GÜRSOY; ÖZBAŞ, 2017).

Para GULITZ, 2013, os grãos de *kefir* são uma associação simbiótica de leveduras e bactérias envoltas por matriz polissacarídeos, composta por múltiplas espécies de bactérias ácidas, ácidos-acético e leveduras. Entretanto, sua composição é variável em diferentes regiões do mundo, sendo encontrada em comum espécies de bactérias ácidas de *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc* e *Streptococcus*, bactérias do ácido acético espécie de *Acetobacter*, e a predominância do gênero de *Lactobacillus* e leveduras *Saccharomyces*.

OHLSSON et al., 2017, afirma que o *kefir* se difere do iogurte tradicional, pois nutricionalmente possui baixos níveis de lactose e galactose, quase indetectáveis em análises de carboidratos, e se aproxima de um produto zero lactose, como o leite comercial para intolerantes a lactose. Desta forma, isto indica que a constituição microbiana do *kefir*, utilizam a lactose e galactose de



maneira mais eficiente do que os microrganismos que são utilizados para fermentação do iogurte tradicional. Weschenfelder et al. (2011) encontraram valores entre 0,93 a 1,59% de lactose em leites fermentados por grãos de *kefir*.

Os grãos de *Kefir* produzem uma bebida fermentada utilizada no ocidente por suas propriedades sensoriais, uso tradicional na medicina popular e também devido ao fato de alguns microrganismos presentes no *Kefir* apresentarem propriedades probióticas. O produto fermentado resulta em uma solução ácida contendo compostos aromáticos, gás carbônico e etanol. Macroscopicamente, o *Kefir* apresenta-se como grãos gelatinosos, medindo de 3 a 20 mm de tamanho e com propriedades sensoriais definidas para cada combinação microbiológica (ANFITEATRO, 2000).

Deve-se deixar claro que os grãos de *Kefir* cultivados em leite são compostos por um complexo heteropolissacarídeo denominado kefirano, enquanto aqueles cultivados em água com açúcar mascavo são compostos por dextrano (Hsieh et al., 2012).

Por estas razões, pesquisas envolvendo o *Kefir* tem aumentado na última década, tanto para conhecimento dos microrganismos envolvidos nos potenciais benefícios como para desenvolvimento de tecnologias que garantam a persistência da funcionalidade durante a produção e armazenamento da bebida (Guzel-Seydim et al., 2011).

## **2.4 Suco de Uva Integral**

A produção e o consumo de suco de uva cresceram muito, especialmente no Brasil. A maior parte da produção de uvas e de suco de uva no Brasil está localizada no estado do Rio Grande do Sul e muitos dos elaboradores são pequenos produtores rurais. Os grandes produtores, além de produzirem suco para consumo interno também exportam muitos litros de suco concentrado. No ano de 2017 foram produzidos mais de 150 milhões de litros de suco concentrado cuja maior parte é destinada à exportação (MELLO, 2018). O suco de uva é um produto natural bastante apreciado e consumido no mercado

mundial (RIZZON; MENEGUZZO, 2007). De acordo com a legislação brasileira é uma bebida não fermentada e não diluída, obtida da parte comestível da uva (*Vitis ssp.*), através de processo tecnológico adequado, que deve obedecer os Padrões de Identidade e Qualidade fixados pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 2000). O suco de uva além de ser uma forma de aproveitamento das bagas, é considerado uma bebida nutritiva, em virtude de conter açúcares, ácidos orgânicos, minerais, vitaminas e compostos fenólicos, que desempenham atividades benéficas aos consumidores (RIZZON; MENEGUZZO, 2007; TOALDO et al., 2015). Além disso, o suco é um produto que pode ser desenvolvido facilmente por pequenos produtores familiares, constituindo-se como uma fonte de renda promissora, mas para isso é importante conhecer os hábitos de consumos e a preferência dos consumidores em relação aos sucos disponíveis comercialmente (RIZZON; MENEGUZZO, 2007; STOLZENBACH et al., 2016; ZANDONÁ, 2017).

O consumo de suco de uva no Brasil tem aumentado nos últimos anos, passando de 0,15 L per capita em 1995 para 1,24 L em 2013. O Rio Grande do Sul é o responsável por cerca de 90% da produção nacional de suco de uvas, e sua produção em 2013 foi de 190 milhões de L de suco de uva. Nesse mesmo ano, o suco integral apresentou aumento na quantidade comercializada de 41,13% em relação ao de 2012 (MELLO, 2014). Já nos últimos cinco anos, a comercialização de suco de uva no Brasil duplicou, atingindo um crescimento de 117%. O Rio Grande do Sul é o principal produtor brasileiro, com destaque para a Serra Gaúcha, em 2018 foram elaborados mais de 100 milhões de litros, as cultivares tradicionalmente usadas no sul do Brasil são 'Isabel', 'Concord' e 'Bordô' (RITSCHER, 2011; IBRAVIN, 2018). Dentre os diversos derivados da uva, o suco é o que tem obtido grande destaque no mercado atualmente, sendo que nos últimos 5 anos o volume de vendas dobrou (SEAPI, 2016).

A elaboração de suco é uma alternativa de aproveitamento da uva que agrega valor e acrescenta na renda do pequeno produtor, pois é de fácil execução e tem um custo baixo quando comparado com outros sistemas de produção. O suco de uva é consumido e apreciado pelo mundo todo, não só pelo sabor, mas também por ser fonte natural de nutrientes (CASTRO et al., 2007).

Suco de uva é uma bebida não fermentada, obtida do mosto simples, sulfitado ou concentrado, das uvas sãs, frescas e maduras, sendo tolerada a graduação alcoólica até 0,5 % em volume. Dependendo do processo de obtenção, o suco de uva pode ser classificado como: suco de uva concentrado, reprocessado ou reconstituído, desidratado, integral e adoçado. O suco integral é obtido da uva através de processos tecnológicos adequados, sem adição de açúcares e na sua constituição natural (BRASIL, 2004).

O suco de uva pode ser classificado conforme o processo de obtenção e constituição em: integral, que apresenta concentração natural, sem qualquer adição de açúcar; concentrado, aquele parcialmente desidratado, sendo vedada a adição de açúcar; reconstituído, obtido através da diluição de suco concentrado ou desidratado até a concentração original do suco integral ou até alcançar o teor mínimo de sólidos solúveis estabelecido para suco integral; desidratado, apresenta forma sólida obtida pela desidratação do suco de uva, cujo teor de umidade não deverá ultrapassar 3% (BRASIL, 2014).

NACHTIGAL & MAZZAROLO, 2008, afirmam que o valor energético do suco de uva é 700 Kcal/l a 900 Kcal/l, apresenta baixo teor de lipídios e alto teor de potássio. Os compostos fenólicos presentes contribuem à resistência dos vasos sanguíneos, tem efeito antisséptico e antioxidante, devido a presença de taninos e resveratrol.

Para CAINELLI, 2011, a qualidade do suco de uva está relacionada com sua composição química: a cor devido as antocianinas, o sabor aos ácidos, açúcares e substâncias fenólicas, e o aroma se deve aos compostos voláteis. Nutricionalmente o suco é comparado com a própria fruta, pois em sua composição estão presentes os principais constituintes, como os açúcares, ácidos, minerais, vitaminas e compostos fenólicos, é facilmente assimilado pelo organismo humano, pois apresenta fácil digestibilidade (RIZZON & MENEGUZZO, 2007; CAINELLI, 2011).

O suco de uva contém os mesmos antioxidantes benéficos à saúde que o vinho, com a vantagem de não possuir álcool, pode ser utilizado como complemento alimentar para os que desejam uma vida mais saudável e principalmente para crianças e jovens (FRANK, 2009; CAINELLI, 2011).

## 2.5 Bebidas gaseificadas “frisantes”

De acordo com a Lei Federal nº 7.678, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), vinho é a bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto simples da uva sã, fresca e madura e pode ser classificado quanto à classe: de mesa, leve, fino, espumante, frisante, gaseificado, licoroso ou composto; à cor: tinto, rosado ou branco; e ao teor de açúcar: nature, extra-brut, brut, seco, meio doce, suave ou doce (BRASIL, 1988). Pela legislação brasileira, a denominação vinho é privativa ao produto obtido de uvas. Quando são usados mostos de outras frutas, denomina-se fermentado, seguido do nome da fruta (BRASIL, 1988; GAVA, SILVA e FRIAS, 2009).

A fermentação alcoólica conduzida de forma rápida promove o aparecimento de aromas com notas “de fermento” que normalmente devem ser corrigidos antes do engarrafamento.

Uma das mais importantes características de bebidas gaseificadas é a espuma, pois consiste no primeiro atributo percebido pelos consumidores. A sua formação está ligada à presença de pequenas bolhas lentamente liberadas através do líquido e sua persistência são características apreciadas (LIGERBELAIR et al., 1999). As bolhas de gás aumentam a percepção sensorial de vinhos frisantes por transportarem moléculas de aromas (LIGERBELAIR et al., 2001). A composição química de vinhos influencia a formação de espuma. Compostos nitrogenados, principalmente aminoácidos e polissacarídeos, apresentam correlação positiva com a formação e estabilidade de espumas (ANDRÉS-LACUEVA et al., 1996; ANDRÉS-LACUEVA et al., 1997; LÓPEZ-BARAJAS et al., 1998; MORENOARRIBAS et al., 2000). Porém, alguns autores discordam com relação às proteínas de vinhos e sua influência na formação de espuma (PUEYO, MARTIN-ALVAREZ e POLO, 1995). Alguns ácidos não voláteis, como o tartárico e o málico, exercem influência positiva na formação de espuma, enquanto o etanol, a acidez volátil e o dióxido de enxofre apresentam contribuição negativa para esse parâmetro (GIRBAU-SOLÁ et al., 2002; LÓPEZ-BARAJAS et al., 1998).

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Local da pesquisa**

O estudo foi realizado no laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal e as análises no laboratório de Físico-química, ambos do Setor de Tecnologia em Alimentos do IF Sertão PE - *Campus* Salgueiro. O experimento propiciou a fermentação do suco de uva utilizando a cultura do *Kefir* e realizou a avaliação físico-química do suco de uva integral elaborado com e sem o microorganismo probiótico *Kefir*, apresentando as seguintes formulações: F1: *kefir* de água + suco de uva integral e F2: suco de uva integral.

#### **3.2 Ativação dos grãos de *kefir***

As amostras de grãos de *kefir* foram obtidas por doação, feita pela Dr<sup>a</sup> Cristiane Ayala . A biomassa de *kefir* foi hidratada e aumentada por inoculação na proporção de 5g:100mL, sendo utilizada 25g de *kefir* e 500 mL de suco de uva integral. A ativação inicial ocorreu em estufa BOD com temperatura controlada a 25 °C. As formulações foram observadas e levemente agitadas diariamente, durante 48 horas.

#### **3.3 Elaboração da fermentação do suco de uva a partir do microrganismo *Kefir***

Foram utilizadas duas formulações: na primeira o padrão, ou seja, o suco de uva integral sem conservantes da marca Del Grano<sup>®</sup>, que é produzido na vinícola Del Grano na região da Serra Gaúcha – RS, adquirido no comércio da cidade de Salgueiro - PE. A segunda foi elaborada pela inoculação do *kefir* em 500 mL do suco de uva integral Del Grano.

**Figura 2-** Imagem de suco de uva integral empregado neste experimento



Fonte: Google Imagens (2022).

A formulação das bebidas foi procedida da seguinte forma, conforme Tabela 1.

**Tabela 1-** Formulação utilizada para a elaboração das bebidas

Formulação	Tipo
F1	500 mL de suco integral Del Grano
F2	25g <i>Kefir</i> + 500 mL de Suco de Uva Integral Del Grano

Fonte: própria

As garrafas de vidro de 1000 mL, semelhante as embalagens originais a qual o suco é comercializado, foram devidamente esterilizadas em água fervente a 140 °C por 15 minutos. Semeou-se 25 gramas de *kefir* de água, em 500 mL de suco de uva integral, logo após as embalagens foram hermeticamente fechadas.

Após a semeadura aguardou-se o período de 48 horas, mantendo as bebidas a uma temperatura de 25°C, até completa fermentação, para então realizar as análises. pasteuriza

### **3.4 Caracterização físico-química das bebidas**

A composição centesimal fora realizada no suco integral e na bebida de uva fermentada com *kefir*, sendo determinados: umidade, pelo método de estufa a 105 °C; resíduo mineral fixo (cinzas), pelo uso de mufla a 550 °C; lipídios totais, proteínas e carboidratos.

Foram realizadas, também, as análises físico-químicas, SST (Sólidos Solúveis Totais), pH, acidez total titulável, atividade de água ( $A_w$ ) e cor objetiva. Todas as análises foram feitas em triplicata 48 horas após a fermentação, seguindo de inspeção visual, onde foi verificado sinais de alterações das embalagens e as modificações do produto como cor, odor, precipitação e aglomeração de flocos conforme metodologia descrita no Manual de Normas Analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008).

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e teste de comparação de médias de Tukey ( $P < 0,05$ ) utilizando o programa estatístico Assistat 7.7 beta.

#### **3.3.1 Determinação dos Sólidos Solúveis Totais (°Brix)**

O teor de sólidos solúveis totais foi verificado de acordo com a metodologia recomendada pelo IAL (2008). Utilizou-se um refratômetro que determinou os sólidos solúveis em amostra. O resultado foi expresso em °Brix a 20°C, com uma casa decimal, conforme metodologia descrita no Manual de Normas Analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008).

#### **3.3.2 Determinação da Acidez total titulável**

O procedimento se deu pipetando 10 ml da amostra em *erlenmeyer*, adicionando 90 ml de água destilada e 3 gotas de fenolftaleína. Após a

homogeneização, com auxílio de um bastão de vidro, foi realizada a filtragem em papel de filtro qualitativo em erlenmeyers de 125 ml. A acidez foi determinada através da titulação dessas soluções, com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 mol/L. A acidez total titulável foi calculada pela equação:

$$\text{ATT} = \frac{V \cdot f \cdot 0,64}{P_a}$$

Onde:

V= volume de NaOH gasto na titulação

f= fator de correção do NaOH 0,1N

0,64= fator do ácido cítrico

P<sub>a</sub>= peso da amostra

O resultado expresso em % de ácido cítrico anidro (m/v), de acordo com metodologia descrita no Manual de normas Analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008).

### **3.3.3 Determinação de pH**

Cerca de 50 ml de cada amostra previamente desgaseificada foram transferidas para béqueres e o pH foi determinado através do método potenciométrico, com pHmetro de bancada, previamente calibrado com solução tampão de pH 4,00 e 7,00 (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

### **3.3.4 Determinação da Atividade de Água (Aw)**

A atividade de água dos sucos foi avaliada diretamente em aparelho analizador de atividade de água - Instrutemp | ITAW60, através da determinação do ponto de orvalho, seguindo as orientações do fabricante.

### **3.3.5 Determinação da cor objetiva**



A avaliação objetiva da cor final dos produtos foi realizada com o uso de um colorímetro Chroma Meters CR – 300 (Konica Minolta Sensing Inc.). Para o cálculo dos índices de cor, foi estabelecido o iluminante D65 e o sistema de cor CIELAB. Os índices de cor  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  foram obtidos considerando-se o valor médio de cinco leituras realizadas no produto. Os índices de saturação ( $C^*$ ), ângulo de tonalidade ( $h^*$ ) e diferença global ( $\Delta E^*$ ) foram calculados pelas seguintes fórmulas (HUNT et al., 1991):

$$C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2};$$

$$h^* = \tan^{-1} (b^*/a^*); \text{ e}$$

$$\Delta E^* = [(L^* - L^*_{\text{ref}})^2 + (a^* - a^*_{\text{ref}})^2 + (b^* - b^*_{\text{ref}})^2]^{1/2}$$

### 3.3.6 Determinação de Umidade

Para essa análise, aproximadamente 10 g das amostras foram pesadas em cadinho previamente tarado e seco. Cada lote foi analisado em triplicata. O cadinho com a amostra foi levado para estufa a 105 °C até peso constante. Após esse intervalo, as amostras foram retiradas da estufa e levadas para o dessecador até atingirem temperatura ambiente, quando foram pesadas. Essa operação foi repetida até obtenção de peso constante. O teor de umidade foi calculado pela equação (PREGNOLATO e PREGNOLATO, 1985):

$$\% \text{ de umidade} = \frac{P_i - P_f}{P_i} * 100$$

Onde:

Pi: corresponde ao peso integral da amostra

Pf: corresponde ao peso final, após estufa

### 3.3.7 Determinação de cinzas

A determinação dos teores de cinzas foi realizada segundo o Instituto Adolfo Lutz (2008), pela incineração da amostra em mufla à 550°C (AOAC, 1996), seguido pelos processos de resfriamento em dessecador e todos os lotes foram analisados em triplicata. O teor de cinzas foi calculado pela equação:

$$\% \text{ Cinzas} = \frac{C * 100}{Pa}$$

Onde:

C: quantidade de cinzas obtidas na análise.

Pa: peso da amostra.

### 3.3.8 Determinação de Carboidratos

O conteúdo de carboidratos foi obtido por diferença determinando a quantidade de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos da amostra.

$$\text{Carboidratos} = 100 - (\% \text{umidade} + \% \text{cinzas} + \% \text{proteínas} + \% \text{gorduras}).$$

### 3.3.9 Determinação do percentual de proteínas

A concentração de proteína foi determinada pela quantificação de nitrogênio total da amostra utilizando método de Kjeldahl, seguindo as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008). O teor de proteína foi calculado pela equação:

$$\% \text{ Proteínas} = \frac{V \times N \times 6,25}{Pa}$$

Onde:

V: diferença entre o volume de ácido sulfúrico 0,1N e volume gasto de hidróxido de sódio 0,1N gasto na titulação.

N: fator de nitrogênio

6,25: fator de convenção de proteína

Pa: peso da amostra

### 3.3.10 Determinação do percentual de lipídeos

Na determinação de lipídios, adotou a metodologia da AOAC (2012), através do método Bligh Dyer através da extração dos compostos a frio. Todas as amostras foram analisadas em triplicata. Os resultados foram expressos em g/100g de lipídeos na amostra.

### 3.3.11 Determinação de Açúcares redutores (%) em Glicose

Pesaram-se, aproximadamente, 20 g de cada produto em um béquer de 100 ml. Transferiram-se para um balão volumétrico de 100 ml com o auxílio de água. Completou-se o volume do balão com água destilada e, logo depois, agitou-se. Filtraram-se, quando necessário em papel de filtro seco, colocando-se o filtrado em um balão volumétrico. Transferiu-se o filtrado para uma bureta. Colocou-se num erlenmeyer de 250 ml, com auxílio de pipetas de 10 ml, cada uma das soluções de Fehling A e B, adicionando 40 ml de água. Após isso, aqueceu-se a solução até a ebulição, em uma chapa quente, adicionando-se, às gotas e agitando sempre. Calculou-se o percentual de açúcares redutores da amostra utilizando-se a fórmula a seguir:

$$\% \text{ Açúcares redutores} = \frac{100 \times A \times a}{Pa \times Vg}$$

A: volume do balão volumétrico

a: fator da solução Fehling

Pa: Peso da amostra

Vg: volume gasto na titulação

### 3.3.12 Determinação de Açúcares Não Redutores (%) em Sacarose

O percentual de açúcares não redutores (%), foi determinado segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). Calculou-se o percentual de açúcares não redutores da amostra utilizando-se a fórmula a seguir:

$$[(100 \times A \times a/P \times V) - B] \times 0,95 = \text{Percentual (m/m) de açúcares não redutores.}$$

Onde:

A: volume do balão volumétrico

Pa: Peso da amostra

Vg: volume gasto na titulação

### 3.3.13 Determinação de Açúcares Solúveis Totais

A quantidade de açúcares solúveis totais (AST) foi determinada através do método de Lane-Eynon (CONSECANA, 2015). Num balão volumétrico de 200 ml, pipeta-se 20 ml da amostra de suco. Adiciona-se água destilada em volume suficiente para cobrir o termômetro, aquecendo em banho-Maria até 65°C. Em seguida, adiciona-se 10 ml de HCl (ácido clorídrico) concentrado, aguardando 30 minutos. Após o processo, neutraliza-se a mistura com NaOH (20%) e esfria o balão em água corrente, completando o volume para 200 ml com água destilada. O teor de AST foi dado pela Equação:

$$\text{AST} = \frac{T \times D \times 1000}{L}$$

Onde:

AST = açúcar solúveis totais (glicose em gramas/100 ml de solução);

T = título da solução de Fehling (glicose em gramas/ml de licor);

D = diluição da amostra;

L = volume gasto na titulação à frio (em ml).

### 3.3.14 Determinação de Álcool (°GL)

Para Determinação do teor de álcool utilizou o método de destilação, sendo expressos os resultados em porcentagem, segundo o Instituto Adolf Lutz (2008).

Mediu-se 100 ml da bebida a ser analisada em proveta e transferiu-se para um balão de fundo redondo acoplado a um sistema de destilação. Em seguida, destilou-se a bebida coletando o destilado (75 ml aproximadamente) em uma proveta de 100 ml. Completou-se a proveta com água destilada e esperou-se o destilado esfriar até 20 °C. Mergulhou-se o alcoolômetro de Gay-Lussac e anotou-se o resultado.

### 3.3.15 Análise de cor

A cor foi determinada pelo sistema CIELab em colorímetro e iluminante D65, através dos parâmetros L\* (luminosidade), a\* (coordenada do eixo vermelho-verde), b\* (coordenada do eixo azul-amarelo), C\* (croma – intensidade da cor), H\* (ângulo de matiz – cor observável) e  $\Delta E^*$  (**diferença total de cor**) (HUNTERLAB, 1996). As amostras foram colocadas em placa de Petri e realizada a leitura em três pontos distintos em triplicata.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Caracterização dos grãos de *Kefir*

As composições químicas dos grãos de *kefir* variam conforme o tipo, água e açúcar mascavo utilizado para ativação, processo de fermentação e manutenção dos grãos. Segundo Farnworth e Mainville (2008) os grãos possuem entre 89 a 90 % de umidade, 0,2 % de lipídios, 3,0 % de proteína e 7 % de cinzas. Para Luit Kevicius e Sarkinas (2004) os valores são de 86,3 % de umidade, 4,5 % de proteína, 1,2 % de cinzas e 0,03 % de lipídios. O valor de umidade encontrado foi de  $84,67 \pm 0,145$  sendo que esse valor assemelha-se ao encontrado por Montanuci (2010) que foi de  $85,347 \pm 0,0124$ . O teor de proteína

encontrado ( $4,32 \pm 0,357$ ) foi similar aos relatos mencionados na literatura. Porém Tomelin, Peil e Peplau (2006) encontraram valores de 8 % de proteínas para o Kefir e Palezi et. al. Reportaram valor de 10,65%. Quanto ao teor de lipídeos os resultados mostraram-se coerentes com os citados por Farnworth e Mainville (2008) para Kefir integral ( $3,54 \pm 0,107$ ). Quanto ao teor de carboidratos este foi obtido por diferença. Os resultados obtidos nas determinações físico-químicas são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2-** Médias obtidas dos parâmetros físico-químicos dos grãos de Kefir de água

Parâmetro	(%)
Umidade	$84,67 \pm 0,145$
Proteína	$4,32 \pm 0,357$
Lipídios	$3,54 \pm 0,107$
Resíduo Mineral fixo	$0,23 \pm 0,01$
Carboidratos	$7,23 \pm 0,183$

Fonte: fonte própria. Média  $\pm$  desvio padrão

Foi possível obter um produto fermentado, levemente gaseificado, apresentando uma característica “frisante”. De acordo com os resultados apresentados na Tabela 3, verifica-se que o pH da bebida de uva fermentado com *kefir* se revelou mais ácido comprado com o suco de uva integral da marca Del Grano. Segundo Farnworth e Mainville (2008), o pH final da fermentação do Kefir vai depender da quantidade de inóculo usado. Para inoculação de 1:10 (grãos: leite) observou-se valores de 3,6 a 3,8, e para inoculação de 1:30 e 1:50 (grãos: leite) respectivamente, obter pH de 4,4 a 4,6. Para Garrote et al. (1998) o pH durante a fermentação era menor quando a porcentagem de grãos de *Kefir* inoculada era maior.

Sendo assim a bebida fermentada de uva apresentou acidez acentuada ( $3,60 \pm 0,03$ ), e abaixo dos valores reportados na literatura, conforme Palezi et. al. ao fermentar *Kefir* de água utilizando açúcar mascavo como substrato

encontrou valor próximo a 4,03, o que pode indicar o favorecimento de ácido acético e precipitação das proteínas presentes no substrato de uva.

**Tabela 3** - Médias obtidas dos parâmetros físico-químicos para o suco de uva. Fonte:

	<b>SUCO DE UVA (F1)</b>	<b>SUCO DE UVA FERMENTADO (F2)</b>	<b>DMS</b>	<b>CV%</b>	<b>pValue</b>
<b>pH</b>	4,18 ± 0,29 <sup>a</sup>	3,60 ± 0,03 <sup>b</sup>	0,47	5,34	<0,05
<b>Acidez Titulável (g de ácido tartárico/100 mL)</b>	0,86 ± 0,02 <sup>b</sup>	1,57 ± 0,17 <sup>a</sup>	0,26	9,77	<0,0001
<b>Açúcares Redutores (%) em Glicose</b>	4,83 ± 0,15 <sup>a</sup>	2,65 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,24	2,94	<0,0001
<b>Açúcares Não Redutores (%) em Sacarose</b>	9,27 ± 0,29 <sup>a</sup>	5,09 ± 0,03 <sup>b</sup>	0,47	2,94	<0,0001
<b>Açúcares Totais</b>	14,10 ± 0,45 <sup>a</sup>	7,75 ± 0,05 <sup>b</sup>	0,72	2,94	<0,0001
<b>Umidade</b>	87,94 ± 4,52 <sup>a</sup>	92,21 ± 4,72 <sup>a</sup>	10,49	5,14	>0,05
<b>Proteínas</b>	0,46 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,67 ± 0,16 <sup>a</sup>	0,26	3,85	<0,0001
<b>Lipídeos</b>	0,17 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,25 ± 0,02 <sup>a</sup>	0,03	7,71	<0,0001
<b>Cinzas</b>	4,15 ± 0,46 <sup>b</sup>	6,25 ± 0,20 <sup>a</sup>	0,8	6,84	<0,0001
<b>Álcool (GL)</b>	0,00 ± 0,00 <sup>b</sup>	8,73 ± 0,25 <sup>a</sup>	0,4	4,08	<0,0001
<b>°Brix</b>	20,33 ± 0,57 <sup>a</sup>	10,66 ± 0,57 <sup>b</sup>	1,31	3,72	<0,0001
<b>L*</b>	64,83 ± 0,44 <sup>a</sup>	47,90 ± 1,94 <sup>b</sup>	3,02	2,5	<0,0001
<b>a*</b>	18,08 ± 0,44 <sup>a</sup>	11,43 ± 1,25 <sup>b</sup>	2,14	6,39	<0,0001
<b>b*</b>	19,26 ± 0,52 <sup>a</sup>	16,89 ± 1,05 <sup>b</sup>	1,89	4,62	<0,05
<b>C*</b>	26,42 ± 0,66 <sup>a</sup>	20,40 ± 1,57 <sup>b</sup>	2,74	5,18	<0,0001
<b>H*</b>	46,81 ± 0,33 <sup>b</sup>	55,98 ± 1,31 <sup>a</sup>	2,18	1,87	<0,0001
<b>ΔE*</b>	-	18,46 ± 2,25	-	-	-

fonte própria. Média ± desvio padrão



O pH é um fator que influencia a qualidade final de um fermentado, pois atua sobre a sua estabilidade e é um item avaliado pela legislação vigente (BRASIL, 2007). De acordo com Dornelles, et. Al., 2006, o baixo pH é importante pois favorece o crescimento das leveduras, durante a fermentação, uma vez que apresentam crescimento ótimos em pH ácido, com conversão do álcool produzido em ácidos orgânicos. Já para Fiorda *et al.* (2017), para o processo de fermentação dos grãos de *kefir* os valores de pH considerados ótimos são de aproximadamente 4,0 e 4,5, entre 16 a 24 horas. Isso porque nestes valores de pH não ocorre a desnaturação das proteínas garantindo assim a estabilidade das bebidas fermentadas contra a deterioração, além de conferir características sensoriais desejáveis para estes fermentados, como sabor levemente ácido, efervescente e aroma frutado (LEITE et al., 2013a; FIORDA et al., 2016).

Os percentuais de pH deparados neste trabalho são inferiores a quantidade encontrada por Burin et al. (2010), que encontraram valores de pH na faixa de 3,2 a 3,6 para sucos comerciais. Segundo Contim (2007) a adição de polpa de fruta ou açúcar ao *kefir* tradicional influencia nos valores de pH, situação que pode ser observada no presente trabalho, onde após a utilização de 20% de grãos de *kefir* ao suco de uva integral o pH passou de 4,18 para 3,60, provavelmente em razão da presença de ácidos e açúcar no suco. Esta tendência de diminuir o pH da bebida pela adição de frutas também foi observada por Araújo et al. (2017) ao avaliarem *kefir* com adição de 12% de polpa de goiaba (pH 3,7 – 3,5), assim como Santa et al. (2008), que obtiveram pH 4,6, 4,1 e 4,2 em *kefir* e saborizado com polpa de ameixa e morango, respectivamente.

Segundo Franco e Landgraf (1996), os alimentos estão divididos em três grupos: de baixa acidez, ou seja, pH acima de 4,5; alimentos ácidos, com pH entre 4,0 e 4,5; e alimentos muito ácidos pH abaixo de 4,0. O teor máximo de acidez total sugerido pela Portaria nº 371 de 19 de setembro de 1974, para sucos de uva, é de 0,90 g ácido tartárico/100 g (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 1974), assim, o suco integral analisado está de acordo com o preconizado pela legislação, no entanto a bebida de uva fermentada com *kefir* apresentou valor superior ao estipulado pela lei. Em pesquisa feita Dalla Santa et al. (2008), que avaliaram o *kefir* natural e saborizado com polpa de ameixa e morango, obtendo resultados 0,62, 0,79 e 0,67% de acidez titulável, respectivamente, os valores foram menores do que o suco de uva fermentado utilizado neste trabalho. Porém,

valores semelhantes foram encontrados na pesquisa feita por Araújo et al. (2017) os valores apresentados variaram de 1,2 a 1,5 % de AAT em 31 bebidas fermentada de *kefir* tradicional e saborizada com diferentes concentrações de goiaba.

A doçura é um dos atributos sensoriais mais importantes, e apesar do teor de açúcares serem diretamente relacionado ao teor de sólidos solúveis, deve-se salientar que a sensação de doçura não está ligada somente a este parâmetro, mas principalmente ao valor da relação entre os sólidos solúveis e a acidez titulável, onde quanto maior for o valor resultante desta relação, maior será a percepção da doçura pelo consumidor (OLIVEIRA et al., 2014). Após a fermentação pode-se observar uma redução significativa nos valores de açúcares.

Os açúcares redutores, ou seja, glicose no suco de uva integral (4,83 g/L) foi superior ao suco de uva fermentado (2,65 g/L). Tu et al. (2019), observaram uma diminuição das concentrações de glicose durante o processo fermentativo de grãos de *kefir* de água em soro de soja em até 120 horas de fermentação, visto que a partir de 24 horas a redução foi contínua e significativa (2,59 g/L para 0,54 g/L), sugerindo que os microrganismos presentes nos grãos foram capazes de metabolizar a glicose disponível para a produção de compostos orgânicos. Norberto et al. (2018), também observaram uma redução significativa nas concentrações de glicose, durante o processo fermentativo em até 20 horas, nas formulações de bebidas fermentadas com extrato vegetal de soja e leite com grãos de *kefir*, devido a metabolização desse açúcar pelos microrganismos dos grãos. Quanto aos açúcares não redutores, em sacarose, houve uma queda significativa no valor da bebida fermentada comparada com o suco de uva integral, como está demonstrado na tabela 3.

Como também para açúcares totais a diferença foi bastante significativa, pelo qual a quantidade encontrada no suco fermentado foi praticamente metade (7,75 g/L) do valor contido no suco integral Del Grano (14,10 g/L).

A determinação de umidade a 70 °C, o valor 92,210% foi inferior ao encontrado por outros fermentados reportados na literatura. Conforme a tabela 2, pôde-se observar que o teor de umidade entre F1 e a F2 apresentaram diferença significativa entre si. 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). Santos et al. (2020), ao avaliarem bebidas fermentadas com BAL em extratos vegetais de coco e grão de bico, encontraram teores umidade entre 83,04 a 93,65 g/100g e teores de cinzas entre 0,30 a 0,33 g/100g, sendo que nas bebidas com maiores concentrações de açúcar (10,0 g/100g) esses teores foram menores. Santos et al. (2019), encontraram em seus estudos teores de umidade de 92,85 e 90,74 g/100 g e teores de cinzas de 0,41 e 0,39 g/100 g, para bebidas fermentadas de *kefir* em extrato vegetal de soja, sem e com adição de inulina, respectivamente. Dados que corroboram com este estudo. Ainda, conforme Atalar (2019), a umidade se associa diretamente com a estabilidade do alimento, sendo as bebidas fermentadas de *kefir* caracterizadas por possuírem altos teores de umidade.

Em relação ao quantitativo de cinzas das formulações, apresentaram diferenças significativas, a amostra F1 apresentou 4,15% valor inferior ao encontrado na amostra F2, 6,25%. Alguns autores obtiveram para a bebida de abacaxi 0,36% (RIBEIRO, 2014), em fermentado de jaca obteve-se 3,48 (ASQUIERI, et al., 2008). A variação nos teores de cinzas, segundo Neto et al. (2006), são decorrentes, provavelmente, de má fermentação ou da presença de minerais estranhos à fruta.

Em relação ao teor de proteínas, houve diferença significativa entre as formulações analisadas neste trabalho: F1 apresentou 0,46% e F2 apresentou 0,67%.

Quanto ao teor lipídico, os valores variaram entre os tratamentos F1 e F2, no entanto, com diferença significativa. A tabela 2 apresenta o aumento do quantitativo de lipídios da bebida fermentada comparada com o suco de uva. Hasan et al. (2006) e Olateru et al. (2020), atribuem o aumento dos teores de lipídeos durante a fermentação devido a algumas espécies de leveduras (*Lachancea*) e BAL (*Leuconostoc*), presentes nos grãos de *kefir*, possuírem atividade lipolítica através das enzimas presentes no processo fermentativo, as quais, aumentam as concentrações de ácidos graxos livres e glicerol. Santos et al. (2020), encontraram em formulações de extratos vegetais de coco e grão de bico fermentadas com BAL teores lipídicos de 1,32 a 1,53 g/100g, sem açúcar e com adição de 10,0 g/100g de açúcar, atribuindo o aumento lipídico das bebidas fermentadas à composição do coco, que pode conter até 20,0 g/100g de gordura.

O suco de uva integral, como era esperado, não apresentou teor alcoólico, enquanto o suco fermentado de uva com kefir apontou 8,73°GL de teor alcoólico, sendo classificado como uma bebida alcoólica por estar acima do limite estipulado pela lei nacional para sucos. De acordo com Norberto *et al.* (2018) e Atalar (2019), esta produção de etanol está relacionada à metabolização dos açúcares disponíveis, pelas leveduras (*Saccharomyces* e *Candida*) e algumas bactérias (*Lactobacillus* e *Lactococcus*), durante o processo fermentativo alcoólico dos grãos de kefir. Resultados inferiores foram encontrados por Randazzo *et al.* (2016), que mencionam em sua investigação as concentrações de 2,67% (v/v) no Kefir do suco de maçã; 1,3% (v/v) no de kiwi e 2,31% (v/v) no Kefir de pera, após 48h de fermentação. Independente do tempo de estoque, as concentrações presentes nos dois tipos de Kefir os caracterizam como bebidas alcólicas segundo a legislação brasileira, por apresentar teores de etanol superiores a 0,5% (v/v) (BRASIL, 2009).

Ainda segundo a Resolução nº 46 e as normas internacionais de alimentos do *Codex Alimentarius*, bebidas fermentadas de kefir devem conter conteúdo de etanol entre 0,5% e 1,5% (BRASIL, 2007; FAO/WHO, 2011). O aumento do teor alcoólico pode ser explicado pelo fato das leveduras, como *Saccharomyces cerevisiae*, apresentar forte metabolismo fermentativo, sendo a principal responsável pela produção de álcool, já tendo sido identificada em bebidas tipo Kefir (Pereira *et al.*, 2010). Além disso, algumas espécies do gênero *Lactobacillus* também têm a capacidade de produzir etanol, uma vez que possuem atividade de álcool desidrogenase, uma enzima capaz de converter acetaldeído em etanol (MAGALHÃES *et al.*, 2011). Beshkova *et al.* (2003) relataram que o teor de álcool deve ser o suficiente para dar ao Kefir um típico sabor alcoólico leve. Apesar de outros estudos envolvendo Kefir apresentar teores de etanol inferiores (ZAJSEK, GORSEK, 2010; MAGALHÃES *et al.*, 2010; MAGALHÃES *et al.*, 2011), GüzelSeydim *et al.* (2000) afirmam que o produto final da fermentação de leveduras como etanol e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) são pontos críticos no sabor e aroma do autêntico Kefir.

O conteúdo de sólidos solúveis Totais (SST) praticamente diminuiu pela metade após a adição de 20% de grãos de kefir ao suco de uva, havendo uma diferença significativa entre a bebida fermentada com kefir e o suco de uva integral, no qual os valores variaram de 10,66 a 20,33 °Brix respectivamente,

como demonstrado na tabela acima. A legislação brasileira estabelece que o valor seja 14,0 °Brix (BRASIL, 2004).

Santana et al. (2008) encontraram valores de 14,21 a 17,30 °Brix em três diferentes marcas de suco comercializadas no Rio Grande do Sul. Malacrida e Motta (2006), em amostras comerciais de suco de uva, observaram valores entre 13,9 a 18,5 °Brix. Tu et al. (2019), também constataram em seus estudos uma redução significativa nos teores de SS de 9,20 para 4,43 °Brix em 48 horas de fermentação dos grãos de *kefir* de água em soro de soja. No estudo feito por Corona et al. (2016), ao realizarem a caracterização de bebidas fermentadas de *kefir* de água em sucos de vegetais, também observaram diminuição nos SS, sendo que os autores correlacionaram esta diminuição com o aumento da produção de etanol, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e ácidos, devido a metabolização dos açúcares disponíveis (carboidratos) nos substratos hidrossolúveis vegetais pelos microrganismos presentes nos grãos de *kefir*. De acordo com Cechi (2007), o teor de sólidos solúveis representa, majoritariamente, a concentração de açúcares e ácidos orgânicos presentes nas frutas e produtos de frutas como a geleia.

Santa et al. (2008) obteve valores de SST do *kefir* tradicional 11,32% e das formulações de *kefir* adoçado com sabores morango e ameixa 19,81 e 21,78%, assim como Macêdo et al. (2011), que encontrou valor de sólidos solúveis de 15,5 °Brix ao avaliar uma bebida láctea fermentada, sabor maracujá. Tais que demonstram valores superiores aos obtidos neste trabalho, provavelmente pela maior quantidade de açúcar adicionada em cada concentração, as quais foram o dobro de açúcar utilizado neste estudo.

Alterações significativas também foram constatadas após a fermentação da matéria-prima nos parâmetros de cor objetiva. Em relação aos parâmetros instrumentais de cor foi verificado que houve diferença estatística entre as amostras, no qual F2 houve diminuição significativa em todos os atributos, exceto com relação a coordenada H\* onde houve um aumento, indicando que a cor observável da bebida fermentada ficou com uma tonalidade mais clara comparada ao suco de uva integral. Constatou-se que a luminosidade (L\*) da amostra fermentada comparada com a padrão é menor, se mostrando uma cor mais opaca. Como também houve uma diminuição da coloração vermelha (a\*), fazendo com que a bebida fermentada ficasse mais clara. Além de apresentar

uma restrição da coloração amarela ( $b^*$ ), tendendo ao azul. A cromacidade ( $C^*$ ) diminuiu, fazendo com que a cor se mostrasse menos intensa do que a amostra do suco integral. Em contrapartida F2 apresentou um aumento na saturação ( $H^*$ ), permitindo a percepção observável da diferença total de cor ( $\Delta E^*$ ).

Quanto aos resultados de cor Destro et al. (2019) analisando bebidas fermentadas por *kefir* com polpa de jabuticaba, com adição de açúcar mascavo orgânico ou convencional, verificaram que o uso de açúcar orgânico influenciou na composição mineral. As características instrumentais de cor apresentaram tendência de aumento ao longo do armazenamento, observando que o uso da jabuticaba favoreceu o desenvolvimento de produtos com cor mais vívida, menor luminosidade (menor perda de cor), mais avermelhados e menos amarelos. Foram observadas diferenças nos grãos desenvolvidos com e sem jabuticaba e, também, nos microrganismos presentes. As alterações de cor podem ser observadas nas Figuras 3 e 4 respectivamente.

**Figura 3** – Suco de uva antes da inoculação com os grãos de *kefir*



Fonte: fonte própria (2022).

**Figura 4** - Suco de uva após a inoculação com os grãos de *kefir*



Fonte: fonte própria (2022).

## 5 CONCLUSÃO

Constatou-se um potencial para a utilização do *Kefir* de água no processo de fermentação para a fabricação de bebidas. Apresentando uma bebida fermentada e com menor teor de açúcar.

O presente trabalho demonstrou por meio de pesquisa o quanto o suco de uva acrescentado de microorganismo *kefir* de água pode responder a busca dos consumidores por alimentos mais saudáveis, funcionais e naturais. Atendendo as necessidades de consumidores vegetarianos, veganos e os sujeitos intolerantes ou alérgicos aos produtos derivados de leite.

O *kefir* somado ao suco de uva integral, derivou uma bebida levemente gaseificada, com características frisante, apresentando um potencial de mercado. Porém requer maiores estudos para que haja informações mais enfáticas, detalhadas e concretas sobre as características desta bebida.



## REFERÊNCIAS

ANFITEATRO, D.N. Kefir, a probiotic gem cultured with probiotic jewels. 1 a Edição, South Australia, Tranmere North Post Office, 37 p, 2000.

AOAC INTERNATIONAL. Official Methods of Analysis. 16 ed. Washington: Association of Official Analytic Chemists (AOAC), CD-ROM, 1996.

ARAÚJO, N. G.; DA SILVA, J. B.; BARBOSA, I. M.; MACÊDO, C. S. Influência da concentração de polpa de goiaba na aceitação de fermentado de kefir. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juíz de Fora, v. 72, n. 4, p. 184-191, 2017.

ASQUIERI, E. R., DA SILVA RABÊLO, A. M. S., & DE MOURA, A. G. (2008). Fermentado de jaca: estudo das características físico-químicas e sensoriais. Ciência e Tecnologia de Alimentos, 28(4), 881-887.

ATALAR, I. Functional kefir production from high pressure homogenized hazelnut milk. LWT-Food Science and Technology, v. 107, p. 256-263, 2019.

BEM, M. S.; POLES, L. F.; SARMENTO, S. B. S.; ANJOS, C. B. P. Physicochemical and sensory properties of pasta prepared legume flours hydrothermally treated. Alimentos e Nutrição, Araraquara, v. 23, n. 1, p. 101-110, 2012.

BORGES, P. P. & Costa, E. R. (2015). Caracterização de Kefir quanto a composição físico-química e microbiológica. Congresso Estadual de Iniciação Científica do IP goiano, 4, 1-2.

BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Complementação dos padrões de identidade e qualidade para suco, refresco e refrigerante de Uva. Publicada no **D.O.U.**, Portaria n. 371 de 19 de setembro de 1974. p.25-29.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional De Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução nº. 18, de 30 de abril de 1999. Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as Diretrizes Básicas para Análise e Comprovação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde Alegadas em Rotulagem de Alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 03 mai. 1999. Seção 1, p. 16.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Instrução Normativa nº46, 23 de outubro de 2007. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 out. 2007. Seção 1, p. 5.

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. **Diário Oficial da União, Brasília**, n. 205, seção 1, p. 4, 2007.

BRASIL. Portaria no 76 de 26 de nov de 1986. Ministério da Agricultura. Dispõe sobre os métodos analíticos de bebidas e vinagres. Diário Oficial da União (DOU), Brasília, DF, 1986.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 01 de 7 de janeiro de 2000. Aprova Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Suco de Uva. Acessado em 07 set. 2018. Online. Disponível em: [http://www2.agricultura.rs.gov.br/uploads/126989581629.03\\_enol\\_in\\_1\\_00\\_ma\\_pa.Doc](http://www2.agricultura.rs.gov.br/uploads/126989581629.03_enol_in_1_00_ma_pa.Doc) . Acesso em: 03 abril 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 55, de 27 de julho de 2004. Normas referentes à complementação dos padrões de identidade e qualidade do vinho e dos derivados da uva e do vinho. Disponível em: [www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br) . Acesso em 05 abril 2022.

BRASIL. Decreto nº 8.198, de 20 de fevereiro de 2014. Regulamenta a Lei nº 7.678, de 8 de novembro de 1988, que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF: Presidência da República, Casa Civil, 2015.

BRASIL, 2007. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Resolução RDC nº 12, 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC\\_12\\_2001.pdf/15ffdd66-3767-4527-bfac-740a0400829b](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffdd66-3767-4527-bfac-740a0400829b). Acesso em: 05 de abril de 2022.

BURIN, V.M.; FALCÃO, L.D.; GONZAGA, L.V.; FETT, R.; ROSIER, J.P.; LUIZ, M.T.B. Colour, phenolic content and antioxidant activity of grape juice. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 30, n. 4, p. 1027-1032, 2010.

BESHKOVA, D.M.; SIMOVA, E.D.; SIMOV, Z.I.; FRENGOVA, G.I.; SPASOV, Z.N. Pure cultures for making kefir. *Food Microbiology*, v.19, p.537-544, 2003.

CAINELLI, J.,C.; Suco de uva – Bebida Saudável; Associação Brasileira de Enologia- ABE. 2011

CASTRO, M.V.; OLIVEIRA, J.P; JUNIOR, M.J.; ASSUNÇÃO, E. A.; BRASIL, A.P.; RABELO, F.L.; VALE, C.H.; Análise Química, Físico-química e Microbiológica de Sucos de Fruta Industrializados. *Diálogos e Ciências*. Ano V, n. 12, dez. 2007.

CECCHI, H. M. Fundamentos Teóricos e Práticos em Análises de Alimentos. Campinas: Editora Unicamp. 2ª ed. 2007.

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.

COLLADO, M. C.; ISOLAURI, E.; SALMINEN, S.; SANZ, Y. The impact of probiotic on gut health. Current Drug Metabolism, v.10, n.1, p.68-78, 2009.

CONSECANA – Conselho dos produtores de cana-de-açúcar, açúcar e álcool do estado de São Paulo. Manual de Instruções. CONSECANA-SP, Piracicaba, 1ª ed., 1999. 92 p.

COSTA, N. M.B.; ROSA, C. O. B.; Alimentos Funcionais: compostos bioativos e efeitos fisiológicos. 2ª ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2016. 504 p.

COSTA, A. V. S.; NICOLAU, E. S.; TORRES, M. C. L.; FERNANDES, P. R.; ROSA, S. I. R.; NASCIMENTO, R. C. Desenvolvimento e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de bebida láctea fermentada elaborada com diferentes estabilizantes/espessantes. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 34, n. 1, p. 209-226, 2013.

CORONA, O.; RANDAZZO, W.; ALESSANDRO, M.; GUARCELLO, R.; NICOLA, F.; HÜSEYIN, N. Characterization of kefir-like beverages produced from vegetable juices. LWT- Food Science and Technology, v. 66, p. 572-581, 2016

CONTIM, L. S. R. Produção do quefir com polpa de graviola (*Annona muricata*) e avaliação das características microbiológicas, físico-químicas e de sua aceitabilidade. Manaus, 2007.

DALLA SANTA, O. R. et al. Avaliação sensorial de kefir sabor ameixa e morango. Revista Brasileira de Agrociência, v. 14, n. 4-4, p. 77-85, 2008.

DERTLI, E.; ÇON, A. H. Microbial diversity of traditional kefir grains and their role on kefir aroma. LWT - Food Science and Technology, v.85 p.151 -157, 2017.

Destro, T. M., Prates, D. D. F., Watanabe, L. S., Garcia, S., Biz, G., & Spinosa, W. A. (2019). Organic brown sugar and jaboticaba pulp influence on water kefir fermentation. *Ciência e Agrotecnologia*, 43(1), 1-17. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-7054201943005619> Acesso em: 01 de maio de 2022.

FAO/WHO. Codex Standard for Fermented Milks, 2003.

FAO/WHO - Food and Agriculture Organization of the United Nations / World Health Organization. (2002). Evaluation of health and nutritional properties of

probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria. 1-34. Disponível em: [ftp://ftp.fao.org/es/esn/food/probioreport\\_en.pdf](ftp://ftp.fao.org/es/esn/food/probioreport_en.pdf)

FRANCO, B. D. G. M; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu, 1996.182 p.

FRANK, A.,A.; Vinho e Saúde/ Os Benefícios da uva; UVIBRA União Brasileira de Vitivinicultura; 2009.

GALLINA, D. A.; ALVES, A.T.S.; TRENTO, F.K.H. S.; CARUSI, J., Caracterização de leites fermentados com e sem adição de probióticos e prebióticos e avaliação da viabilidade de bactérias lácticas e probióticas durante a vida-de-prateleira. UNOPAR Científica Ciência Biológica e Saúde. v. 13, n. 4. p. 239-244, 2011.

GAO,X., & LI, B. (2016). Chemical and microbiological characteristics of kefir grains and their fermented dairy products: A review. *Congent food & agriculture*, 2 (1), 1272152.

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B. D.; FRIAS, J. R. Tecnologia de Alimentos: princípios e aplicações. São Paulo (SP): Editora Nobel, 2009.

GAWARE, V., KOTADE, K., DOLAS, R., DHAMAK, K., SOMWNSHIS, S., NIKAM, V., KASHID, V. (2011). The magic of kefir: A review. *Pharmacology Online*, 1, 376-386.

GIBSON, G.R.; ROBERFROID, M.B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *Journal of Nutrition*, v.125, p.1401-1412, 1995.

GOMES, F.O., da Silva, M. D. C. M., de Sousa, P. B., Freitas, T. K. T., Silva, D. J. S., & Araújo, R. S. D. R. M. (2020). Avaliação físico-química de uma bebida à base de kefir saborizada com pequi. *Brazilian Journal of Development*, 6(3), 10755-10762.

<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/7427/6480>.

GRANATO, D., Nunes, D. S. & Barba, F. J. (2017). An integrated strategy between food chemistry, biology, nutrition, pharmacology, and statistics in the development of functional foods: A proposal. *Trends in Food Science and Technology*, 62, 13-22.

GULITZ, A. J. (201). Analysis of the diversity of water kefir microbiota by culture-dependent and-independent approaches. Doctoral dissertation, Technische Universität München.

GUZEL-SEYDIM, Z. B.; KOK-TAS, T.; GREENE, A. K.; SEYDIM, A. C. Review: functional properties of kefir. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v. 51, n. 3, p. 248- 260, 2011.

HASAN, F., A. A.; SHAH, A. HAMEED, A. Industrial applications of microbial lipases. *Enzyme Microbiol Technology*. 39:235 251, 2006.

HSIEH, H. H.; ET AL., Effects of cow's and goat's milk as fermentation media on the microbial ecology of sugary kefir grains, *International Journal of Food Microbiology*, (2012), doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2012.04.014

HUNTERLAB. (1996), CIE L\*a\*b\* color scale. Applications. Disponível em: [www.Hunterlab.Com/Application-Notes.Html](http://www.Hunterlab.Com/Application-Notes.Html) . Acesso em: 10 de maio de 2022.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DO VINHO- IBRAVIN. O novo decreto do vinho e os reflexos na viticultura. Flores da Cunha, 2014.

LEITE, A. M. D. 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. *Braz. J. Microbiol*, São Paulo, v. 44, n. 2, p. 341-349, 2013.

LEITE, A.M.O.; LEITE, D.C.A.; DEL AGUILA, E. M.; ALVARES, T. S.; PEIXOTO, R. S.; MIGUEL, ET AL. Effects of cow's and goat's milk as fermentation media on the microbial ecology of sugary kefir grains. *Journal of Dairy Science*, v.96, p.4149–4159, 2012.

LIMA, A. C. F. Efeitos do uso do probiótico sobre o desempenho e atividade de enzimas digestivas de frango de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n. 1, p.200-27, 2003.

KANDYLIS, P.; PISSARIDI, K.; BEKATOROU, A.; KANELLAKI, M.; KOUTINAS, A. A. Dairy and non-dairy probiotic beverages. *Current Opinion in Food Science*, v.7, p.58–63, 2016.

LI, X.Y., CHEN, X.G., SUN, Z.W., PARK, H.J., CHA, D-S. Preparation of alginate/chitosan/carboxymethyl chitosan complex microcapsules and application in *Lactobacillus casei* ATCC 393. *Carbohydrate Polymers*, v.83, p.1479-85, 2011.

MACÊDO, W. V. L. ABREU, L. P.; SISNANDO, I. M. P.; SILVA, J. N. Avaliação físicoquímica de bebida láctea fermentada sabor maracujá (*Passiflora edulis*). In: 3º Encontro Universitário da UFC no Cariri. Juazeiro do Norte-CE: 2011.

MAGALHÃES, K. T., PEREIRA, M. A., NICOLAU, A., DRAGONE, G., DOMINGUES, L., TEIXEIRA, J. A., et al. Production of fermented cheese whey-based beverage using kefir grains as starter culture: evaluation of morphological and microbial variations. *Bioresource Technology*, v.101, n.22, p.8843–8850, 2010.

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

MELLO, L. M. R. De. *Vitivinicultura brasileira: panorama 2017*. Comunicado Técnico 207. 1. ed. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2018.

MELLO, L. M. R. *Vitivinicultura brasileira: Panorama 2013*. Bento Gonçalves: EMBRAPA, 2014. 6p. (Comunicado técnico, 156).

MORAES, F. P. (2006). Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. *Revista eletrônica de farmácia*, 3(2). Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/REF/article/view/2082/2024>. Acesso em 05 de abril de 2022.

MOURA, A. D. C. T., Martins, E. M. F., Silva, V. R. O., da Silva, R. R., da Cruz, W. F., & de Oliveira Martins, A. D. (2020). Avaliação sensorial de antepasto de kefir enriquecido com *Lactobacillus acidophilus* La-5 e coprodutos agroindustriais. *Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente*, 1(2), 84-96. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/alimentos/article/view/1371/760>. Acesso em 23 de abril de 2022.

NACHTIGAL, J. C.; MAZZAROLO, A.; Uva : o produtor pergunta, a Embrapa responde / editores técnicos,. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

NETO, A. O. B. T., SILVA, M. E., SILVA, W. B., SWARNAKAR, R., & SILVA, F. L. H., (2006). Cinética e caracterização físico-química do fermentado do pseudofruto do caju (*Anacardium occidentale*). *Química Nova*, 29(3), 489-492.

NORBERTO, A. P.; MARMENTINI, R. P.; CARVALHO, P. H.; CAMPAGNOLLO, F. B.; TAKEDA, H. H.; ALBERTE, T. M.; ROCHA, R. S.; CRUZ, A. G.; ALVARENGA, V. O.; SANT'ANA, A. S. Impacto f partial and total replacement of milk by water-soluble soybean extract on fermentation and growth parameters of kefir microorganisms. *Food Science and Technology*, v. 93, p. 491-98, 2018.

O.I.V. Recueil des methodes Internacionales d'analys des vins et dès moûts. Office Internacional de las vigne et du vin, Oaris 1990.

OLATERU, C. T.; POPOOLA, B. M.; ALAGBE, G. O.; AJAO, O. Lactic acid bacteria fermentation of coconut milk and its effect on the nutritional,

phytochemical, antibacterial and sensory properties of virgin coconut oil produced. *African Journal of Biotechnology*, v. 19, n. 6, p. 362-366, 2020.

OLIVEIRA, E. N. A. d.; SANTOS, D. d. C.; ROCHA, A. P. T.; GOMES, J. P.; SILVA, W. P. Estabilidade de geleias convencionais de umbu-cajá durante o armazenamento em condições ambientais. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campinas Grande, v. 18, n. 3, p. 329-337, 2014.

OLIVEIRA, A. F. (2016). Estudo da viabilidade da produção de biofilmes de kefir e suas interações com extratos de açaí (*Euterpe oleracea* Martius) e de germen de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) (Doctoral dissertation, Tese (Universidade Federal do Amapá). Disponível em: <https://www2.unifap.br/ppqbio/files/2017/07/TESEDEFINITIVA-31-01-17.pdf>. Acesso em 26 de abril de 2022.

OTZOA, F.L; REMENTERIA, A.; ELGUEZABAL, N.; GARAIZAR, J. Kefir: A symbiotic yeasts-bacteria community with alleged healthy capabilities. *Revista Iberoamericana Micologia*, v. 23, n. 2, p. 67-74, 2006.

PAGLIARINI, G., Balestrin, M. G. B., CALLIARI, V., Gelinski, J., de Souza, E. L., & Soares, F. A. A. S. M. (2017). Identificação e caracterização da população microbiana dos grãos de kefir de leite em videira santa catarina. *Seminário De Iniciação Científica E Seminário Integrado De Ensino, Pesquisa E Extensão*.

PANZOLINI, C. R. L. D.; LIMA, J. P.; NASCIMENTO, P. G. B. D.; GHESTI, G. F. Estudo prospectivo sobre tecnologia desenvolvida para obtenção de produtos à base de quinoa para a indústria alimentícia. *Caderno de Prospecção*, v. 10, n. 4, p. 765- 775, 2017.

PEREIRA, M. A., MAGALHÃES, K. T., NICOLAU, A., DRAGONE, G., DOMINGUES, L., TEIXEIRA, J. A., et al. Production of fermented cheese whey-based beverage using kefir grains as starter culture: evaluation of morphological and microbial variations. *Bioresource Technology*, v.101, n.22, p.8843–8850, 2010.

PREGNOLATTO, W.; PREGNOLATTO, N. P. Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz. 1985.

RANDAZZO, W.; CORONA, O.; GUARCELLO, R. FRASCESCA, N.; GERMANA, M.A.; ERTEN, H. et al. Development of new non-dairy beverages from Mediterranean fruit juices fermented with water kefir microorganisms. *Food Microbiology*, v.54, p.40-51, 2016.

RIBEIRO, L. S. Elaboração de bebida fermentada de caldo de cana e abacaxi utilizando leveduras *saccharomyces* e não-*saccharomyces*. Dissertação – Mestrado, Universidade Federal de Lavras, 2014.



RITSCHHEL, P., S.; MAIA, J., D., G.; CAMARGO, U., A.; Cultivares de uva para processamento suco. Embrapa uva e vinho. Bento Gonçalves, 2011.

RITSCHHEL, P; Alimentos Funcionais: "Dra. Uva"; Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS 2013.

RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J. Suco de Uva. Embrapa Uva e Vinho: Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, DF, 2007. Acessado em 07 set. 2018. Online. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/122741/1/00081370.pdf>

RIZZON, L., A JÚLIO MENEGUZZO, J.; Suco de Uva; Embrapa Informação Tecnológica; Brasília, DF 2007. 45 p. ; il. – (Coleção Agroindústria Familiar).

SAAD, S.M.I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences, v.42, n.1, p.01-16, 2006.

SANTA, O. R., D.; CARDOSO, F.; MOTA, G.; BASTOS, R. G.; RIGO, M.; SANTA, H. S. D. Avaliação sensorial de kefir sabor ameixa e morango. Revista Brasileira de Agrociência, Pelotas, v. 14, n4-4, p.77-85, 2008.

SANTANA, M. T. A.; et al. Caracterização de diferentes marcas de sucos de uva comercializados em duas diferentes regiões do Brasil. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 32, n. 3, p. 882-886, 2008.

SANTOS, D. C.; OLVEIRA FILHO, J. G.; SANTANA, A. C. A.; FREITAS, B. S. M.; SILVA, F. G.; TAKEUCHIA, K. P.; EGEEA, M. B. Optimization of soymilk fermentation with kefir and the addition of inulin: Physicochemical, sensory and technological characteristics. LWT - Food Science and Technology, v. 104, p. 30 37, 2019.

SANTOS, M. C. M.; LEANDRO, E. S.; DE ALENCAR, E. R.; BRAZ ASSUNÇÃO BOTELHO, R. Fermentation of chickpea (*Cicer arietinum* L.) and coconut (*Coccus nucifera* L.) beverages by *Lactobacillus paracasei* subsp *paracasei* LBC 81: The influence of sugar content on growth and stability during storage. LWT - Food Science and Technology, 2020.

SEAPI-RS. Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação. Disponível em: <http://www.agricultura.rs.gov.br/> . Acesso em: 06 abril 2022.

STOLZENBACH, S. et al. Understanding Liking in Relation to Sensory Characteristics, Consumer Concept Associations, Arousal Potential and "Appropriateness for Use" Using Apple Juice as an Application. Journal of Sensory Studies, v. 31, n. 2, p. 135–142, 2016.

STRINGHETA, P. C.; DE OLIVEIRA, T. T.; GOMES, R. C.; DO AMARAL, M. P. H.; DE CARVALHO, A. F.; VILELA, M. A. P. Políticas de saúde e alegações de



propriedades funcionais e de saúde para alimentos no Brasil. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v. 43, n. 2, p. 181-194, 2007.

TRIPATHI, M. K., & Giri, S. K., Probiotic functional foods: Survival of probiotics during processing and storage. *Jornal of Functional Foods*, 9, 225-241, 2014.

TRUM, B. *Yogurt, Kefir & Other Milk Cultures*. 1ª Edição, Connecticut, Editora Keats Pub, 117 p, 1973.

TU, C.; AZI, F.; HUANG, J.; XU, X.; XING, G.; DONG, M. Quality and metagenomic evaluation of a novel functional beverage produced from soy whey using water kefir grains. *LWT Food Science and Technology*, v. 113, p. 108-258, 2019.

VIDAL, A. M.; DIAS, D. O.; MARTINS, E. S. M.; OLIVEIRA, R. S.; NASCIMENTO, R. M.S.; CORREIA, M.G.S.; A ingestão de alimentos funcionais e suas contribuições para a diminuição da incidência de doenças. *Cadernos de Graduação. Ciências Biológicas e da Saúde*, v. 1, n.15, p. 43-52, 2012.

ZANDONÁ, G. P. Produção de suco de maçã com pequenos frutos (amora, framboesa e morango): aspectos físico-químicos, bioativos e sensoriais. 2017. 97f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas.

ZAJSEK K, GORSEK A. Modelling of batch kefir fermentation kinetics for ethanol production by mixed natural microflora. *Food Bioprod Process*. 2010; 88: 55-60.

ZELOVITIS, I.; VLACHOU, A.-M.; PAPPA, E. C.; KONDYLI, E. Manufacture of a “Functional” Fermented Milk Product with the Addition of an Alcoholic Plant Origin Extract. *Current Research in Nutrition and Food Science*, v. 4, n. 2, p. 97-104, 2016.

ZIEMER, C.J., GIBSON, G.R. An overview of probiotics, prebiotics and synbiotics in the functional food concept: perspectives and future strategies. *International Dairy Journal*, v.8, p.473-479, 1998.

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

WITTHUHN, R. C. et al. Impact of preservation and different packaging conditions on the microbial community and activity of kefir grains. *Food Microbiology, África do Sul*, v. 22, p. 337-344, set. 2004.

WSZOLEK, M. et al. Properties of kefir made in Scotland and Poland using Bovine, Caprine and Ovine Milk with different Starter Cultures. *Lebensm. Wiss. u. – Technol.*, v. 34, p. 251-261, fev. 2001.