

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais

Thais Aparecida Henriqueta de Paula

**PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES SOBRE GELADO COMESTÍVEL,  
ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE *FROZEN* DE KEFIR**

Rio Pomba - MG

2025

Thais Aparecida Henriqueta de Paula

**PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES SOBRE GELADO COMESTÍVEL,  
ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE *FROZEN* DE KEFIR**

Dissertação apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, *Campus* Rio Pomba, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Aurélia Dornelas de Oliveira Martins

Coorientadores: Eliane Mauricio Furtado Martins, Roselir Ribeiro da Silva

Rio Pomba - MG

2025

Ficha Catalográfica elaborada pela Diretoria de Pesquisa e Pós  
Graduação – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do  
Sudeste de Minas Gerais / *Campus* Rio Pomba  
Bibliotecária: Ana Carolina Souza Dutra – CRB-6/2977

P324p

Paula, Thais Aparecida Henriqueta.

Percepção dos consumidores sobre gelado comestível, elaboração e  
caracterização de frozen de Kefir. / Thais Aparecida Henriqueta de Paula.  
– Rio Pomba, 2025.

101 f.: il.

Orientadora: Prof. Dra. Aurélia Dornelas de Oliveira Martins.

Dissertação (Mestrado Profissional) – Pós-Graduação *Stricto Sensu*  
em Ciência e Tecnologia de Alimentos. - Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - Campus Rio Pomba..

1. Análise sensorial. 2. Alimentos funcionais. I. Martins, Aurélia  
Dornelas de Oliveira. (Orient.). II. Título.

CDD: 664

Thais Aparecida Henriqueta de Paula

**Percepção dos consumidores sobre gelado comestível, elaboração e  
caracterização de *frozen* de Kefir**

Dissertação apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, *Campus* Rio Pomba, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Aprovado em: 24/02/2025

**BANCA EXAMINADORA**

---

Roselir Ribeiro da Silva

Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos  
IF Sudeste MG, Rio Pomba

---

Vanessa Riani Olmi Silva

Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos  
IF Sudeste MG, Rio Pomba

---

Isabela Campelo de Queiroz

Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Universidade Federal de Viçosa

---

Raquel Reis Lima

Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos  
IF Sudeste MG, Rio Pomba

---

Aurélia Dornelas de Oliveira Martins

Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos  
IF Sudeste MG, Rio Pomba

A Deus por ter me dado forças e sabedoria.  
Aos meus pais por toda dedicação, apoio e amor.  
Aos meus grandes amigos pelo companheirismo e amizade.  
A minha orientadora e aos meus coorientadores por todo o suporte durante  
esta fase.

**DEDICO.**

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus por ter me dado forças, sustento e proteção nesses anos de pós-graduação, pois, não foram dias fáceis.

Aos meus pais, Roberto Cireno de Paula e Isabel Aparecida Henriqueta de Paula, que nunca mediram esforços para que eu pudesse conquistar meus objetivos, por toda confiança, dedicação, que depositaram em mim. Obrigada por serem sempre meu refúgio e conforto, e por todos os ensinamentos que foram importantes para meu crescimento.

Aos meus irmãos, Tainara Cristina e Thales Junio Henriqueta de Paula por todo apoio enquanto estive longe de casa e por todo apoio hoje, vocês são muito importantes para mim.

Ao meu namorado, Marlon Guilherme Pereira, por todo apoio, amor, carinho e por dividir as dificuldades comigo. Obrigada por estar ao meu lado!

À querida professora e exímia orientadora Aurélia Dornelas de Oliveira Martins, que desde o primeiro contato sempre foi atenciosa, carinhosa e disposta a ajudar e agradeço também a sua imensa dedicação, ensinamentos, paciência, incentivos e amizade que foram preciosos para a concretização deste trabalho.

Aos meus coorientadores, Eliane Mauricio Furtado Martins e Roselir Ribeiro da Silva e aos componentes da banca, pela ajuda, ensinamentos e profissionalismo.

Às minhas grandes companheiras e amigas, Vivian Carvalho Vargas, Victória Oliveira Sabino da Silva e Mariana Estrela de Andrade que me auxiliaram ao longo da pesquisa e agradeço ainda pelos conselhos, amizade, e por serem presentes de Deus em minha vida. A Mirian Pereira, Charles Antônio Pontes da Silva, Bruna Leitoguinho Fernandes, Bianca Oliveira Duarte e Amanda Aparecida Pereira, por todo apoio a mim dispensado. Agradeço imensamente a todos vocês por todo auxílio, carinho, companheirismo e amizade. Desejo muito sucesso a todos!

Aos docentes do Departamento Acadêmico de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Campus Rio Pomba, pelo ensino de excelência e profissionalismo ao transmitir seus conhecimentos.

Ao coordenador do curso de pós-graduação Maurilio Lopes Martins pelo empenho.

À equipe de trabalho do laboratório, em especial Rosélio Martins, Patrícia e Renata por toda a ajuda, orientações e palavras de apoio e risadas. O laboratório não seria o mesmo sem o trabalho de vocês!

Aos meus grandes amigos do mestrado, pela amizade, companheirismo, ensinamentos e conselhos (em especial ao Gisely, Lais, Vagner, Débora e Daine).

Ao IF Sudeste-Campus Rio Pomba pelo auxílio financeiro. E a todos aqueles que colaboraram para a criação, desenvolvimento e conclusão deste trabalho, os meus mais sinceros agradecimentos.

“Comece fazendo o necessário, depois faça o que é possível, em breve estará fazendo o impossível”.

São Francisco de Assis

## RESUMO

O consumo de frozen aumenta a cada ano que se passa, com isso vem a necessidade da inserção de novos produtos no mercado para atender a demanda dos consumidores. Atualmente, cresce o número de pessoas preocupadas em adotar hábitos alimentares mais saudáveis, isso se deve principalmente ao crescente número de doenças crônicas transmissíveis que acometem a população. Dentro deste contexto, o objetivo deste trabalho foi elaborar e caracterizar frozen sabor morango adicionado de leite fermentado de kefir e verificar o potencial de utilização do kefir em gelados comestíveis. Foi também, aplicado um questionário on-line a fim de identificar o perfil socioeconômico e sociodemográfico, o conhecimento, consumo e preferências sobre produtos lácteos, gelado comestível, kefir e probióticos. Um questionário contendo perguntas de múltipla escolha e discursivas foi aplicado a 274 participantes. Constatou-se que 92% (n=251) dos respondentes possuíam idade entre 18 e 54 anos, sendo 79,9% (n=219) mulheres e que 28,1% (n=77) possuíam pelo menos graduação completa. Em relação ao consumo de gelado comestível, 90,9% (n=249) relataram que consumiam esse alimento e 42,3% (n=116) disseram consumir o produto pelo menos uma vez no mês. O leite fermentado por grãos de Kefir era conhecido por 71,5% (n=196) dos respondentes, sendo esse conhecimento influenciado por indivíduos que possuíam graduação e que recebiam valor igual ou maior que quatro salários mínimos. Em relação à oferta de gelado comestível a base de kefir no mercado, 96,4% (n=264) dos respondentes disseram achar interessante e cerca de 45,6% (n=125) responderam possuir curiosidade em consumir esse alimento. A região e estado influenciaram na percepção dos respondentes sobre a oferta de gelado comestível a base de kefir. Os indivíduos do sexo biológico feminino (79,9%, n=219) apresentaram maior interesse em gelado comestível a base de kefir em relação ao sexo biológico masculino (20,1%, n=55). Além disso, 64% (n=175) dos respondentes pagariam entre \$10,00 a \$22,00 a mais nesse sorvete. Foram elaboradas três formulações, com diferentes concentrações de leite fermentado de kefir (25, 50 e 70,8 %) sendo os produtos analisados quanto às características físico-químicas e tecnológicas (lipídeos, umidade, pH, acidez, derretimento e *overrun*), microbiológicas (coliformes a 45° C/g, *Salmonella* sp/25g, Estafilococos coagulase positiva, bolores e leveduras, enterobacteriaceae e bactérias lácticas), sensoriais (aceitabilidade e caracterização qualitativa) e simulação do trato gastrointestinal. Os produtos apresentaram 71,33 g a 72,62g de umidade, 4,76 g a 5,22 g de pH, 5,66 a 6,00 g de gordura, 0,55 a 0,69 g de acidez, não sendo observada diferença nas formulações para nenhum desses parâmetros ( $p>0,05$ ). A taxa de derretimento e o *overrun* das formulações mantiveram-se equivalentes, sem variações significativas. As análises microbiológicas realizadas estão de acordo com a IN161/2022 para coliformes a 45 °C, *salmonella* sp., estafilococos coagulase positiva, bolores e leveduras e enterobacteriaceae. Em relação a contagem de bactérias lácticas, os produtos apresentaram valores entre 7,27 e 8,69 Log UFC.g-1 nos três tratamentos, sendo estas estáveis ao longo do período de armazenamento. Embora tenha sido observada diferenças na aceitação, todos os produtos foram bem aceitos pelos avaliadores e tiveram boa intenção de compra, o que mostra a possibilidade da inserção do produto no mercado.

**Palavras-chave:** Perfil sensorial. Alimentos Inovadores. Microbiota Intestinal.

**ABSTRACT**

**CONSUMER PERCEPTION OF EDIBLE ICE CREAM, PREPARATION AND  
CHARACTERIZATION OF FROZEN KEFIR**

Frozen food consumption increases every year, which means there is a need to introduce new products into the market to meet consumer demand. Currently, the number of people concerned about adopting healthier eating habits is growing, mainly due to the growing number of chronic communicable diseases that affect the population. Within this context, the objective of this study was to develop and characterize frozen strawberry flavored products with added kefir fermented milk and to verify the potential use of kefir in edible ice creams. An online questionnaire was also applied in order to identify the socioeconomic and sociodemographic profile, knowledge, consumption and preferences regarding dairy products, edible ice cream, kefir and probiotics. A questionnaire containing multiple choice and discursive questions was applied to 274 participants. It was found that 92% (n=251) of the respondents were between 18 and 54 years old, 79.9% (n=219) were women and 28.1% (n=77) had at least a completed degree. Regarding the consumption of edible ice cream, 90.9% (n=249) reported that they consumed this food and 42.3% (n=116) said they consumed the product at least once a month. Milk fermented with kefir grains was known by 71.5% (n=196) of the respondents, with this knowledge being influenced by individuals who had a college degree and who earned an amount equal to or greater than four minimum wages. Regarding the supply of edible ice cream based on kefir in the market, 96.4% (n=264) of the respondents said they found it interesting and approximately 45.6% (n=125) responded that they were curious about consuming this food. The region and state influenced the respondents' perception of the supply of edible ice cream based on kefir. Individuals of the female biological sex (79.9%, n=219) showed greater interest in kefir-based edible ice cream compared to the male biological sex (20.1%, n=55). Furthermore, 64% (n=175) of respondents would pay between \$10.00 and \$22.00 more for this ice cream. Three formulations were prepared with different concentrations of fermented kefir milk (25, 50 and 70.8%), and the products were analyzed for their physical-chemical and technological characteristics (lipids, moisture, pH, acidity, melting and overrun), microbiological characteristics (coliforms at 45° C/g, Salmonella sp/25g, coagulase-positive Staphylococci, molds and yeasts, enterobacteriaceae and lactic acid bacteria), sensory characteristics (acceptability and qualitative characterization) and simulation of the gastrointestinal tract. The products presented 71.33 g to 72.62 g of moisture, 4.76 g to 5.22 g of pH, 5.66 to 6.00 g of fat, 0.55 to 0.69 g of acidity, with no difference observed in the formulations for any of these parameters ( $p>0.05$ ). The melting rate and overrun of the formulations remained equivalent, with no significant variations. The microbiological analyses performed are in accordance with IN161/2022 for coliforms at 45 °C, salmonella sp., coagulase-positive staphylococci, molds and yeasts, and enterobacteriaceae. Regarding the lactic bacteria count, the products presented values between 7.27 and 8.69 Log CFU.g-1 in the three treatments, which were stable throughout the storage period. Although differences in acceptance were observed, all products were well accepted by the evaluators and had good purchase intention, which shows the possibility of inserting the product in the market.

**Keywords:** Sensory profile. Innovative foods. Intestinal microbiota.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### CAPÍTULO I

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| Figura 1. Método de preparação do Kefir..... | 24 |
|----------------------------------------------|----|

### CAPÍTULO II

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Frequência do consumo de probióticos pelos entrevistados .....       | 48 |
| Figura 2. Aspecto macroscópico e microscópico de grãos de Kefir.....           | 51 |
| Figura 3. Interesse na aquisição de kefir comercializado em supermercados..... | 52 |

### CAPÍTULO III

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Grãos de Kefir adicionados com leite UHT integral.....                                          | 62 |
| Figura 2. Etapas de obtenção do <i>frozen</i> .....                                                       | 66 |
| Figura 3. Bateção dos ingredientes finais do sorvete.....                                                 | 67 |
| Figura 4. Tela montada sobre a balança semianalítica.....                                                 | 70 |
| Figura 5. Resultados obtidos para análise de derretimento.....                                            | 75 |
| Figura 6. Sobrevivência de bactérias lácticas e leveduras presentes no <i>frozen</i> .....                | 76 |
| Figura 7. Viabilidade de bactérias lácticas nos sorvetes ao longo do armazenamento.....                   | 78 |
| Figura 8. Consumo de sorvete.....                                                                         | 80 |
| Figura 9. Representação gráfica do mapa de preferência referente à aparência, aroma, sabor e textura..... | 83 |
| Figura 10. Mapa de preferência interno referente à impressão global.....                                  | 84 |
| Figura 11. Nuvem de palavras.....                                                                         | 85 |

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO II

|                                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1. Perfil socioeconômico e sociodemográfico dos respondentes.....                                                   | 44 |
| Tabela 2. Influência dos fatores socioeconômicos e sociodemográficos dos respondentes no consumo de gelado comestível..... | 46 |
| Tabela 3. Preferência de sabor dos respondentes e os atributos de saudabilidade....                                        | 47 |
| Tabela 4. Consumo de gelado comestível à base de kefir.....                                                                | 53 |

### CAPÍTULO III

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1. Formulações de frozen sabor morango à base de kefir.....           | 63 |
| Tabela 2. Valores médios encontrados para gordura, umidade, pH e acidez..... | 70 |
| Tabela 3. Análise de Overrun.....                                            | 73 |
| Tabela 4. Características demográficas dos avaliadores.....                  | 77 |
| Tabela 5. Consumo do frozen.....                                             | 78 |
| Tabela 6. Escores médios dos atributos de aceitação dos sorvetes.....        | 78 |
| Tabela 7. Escores médios de índice de aceitabilidade dos sorvetes.....       | 79 |

## **LISTA DE QUADROS**

### **CAPÍTULO I**

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 1. Atividades benéficas encontradas no Kefir.....        | 25 |
| Quadro 2. Estudos relacionados a kefir em produtos lácteos..... | 28 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|               |                                                                                |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| ABIS          | Associação Brasileira de Indústria de Sorvetes                                 |
| ABNT          | Associação Brasileira de Normas Técnicas                                       |
| ANVISA        | Agência Nacional de Vigilância Sanitária                                       |
| BP            | Baird Parker                                                                   |
| BS            | Bismuto Sulfito                                                                |
| DBC           | Delineamento em Blocos Casualizados                                            |
| DIC           | Delineamento Inteiramente Casualizados                                         |
| DNA           | Ácido Desoxirribonucleico                                                      |
| DRBG          | Dicloran Rosa Bengala Cloranfenicol                                            |
| EC            | Escherichia Coli                                                               |
| ECA           | Enzima Conversora de Angiotensina                                              |
| EMB           | Eosina Azul de Metileno                                                        |
| EPS           | Exopolissacarídeo                                                              |
| ESD           | Extrato Seco Desengordurado                                                    |
| F             | Formulação                                                                     |
| FE I          | Fase Entérica I                                                                |
| FEII          | Fase Entérica II                                                               |
| FG            | Fase Gastrica                                                                  |
| G             | Gramas                                                                         |
| HE            | Hektoen                                                                        |
| IF Sudeste MG | Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais |
| IMVic         | Indol, Vermelho de Metila, Voges Proskauer, Citrato                            |
| KG            | Kilograma                                                                      |
| L             | Litros                                                                         |
| LGPD          | Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais                                        |
| LOG           | Logaritmo                                                                      |
| LST           | Lauril Sulfato Tryptose                                                        |
| MG            | Minas Gerais                                                                   |
| MRS           | DeMan Rogosa-Sharpe                                                            |
| NaOH          | Hidróxido de Sódio                                                             |
| NMP           | Número Mais Provável                                                           |

PCA Padrão para contagem

pH Potencial Hidrogenionico

PPM Parte por milhão

RDC Resolução da Diretoria Colegiada

T Tempo

TCLE Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFC Unidade Formadora de Colonioa

UHT Ultra High Temperature

VB Verde Brilhante

VRBG Vermelho Violeta Bile

XLD Xilose Lisina Desoxicolato

## **SUMÁRIO**

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO GERAL .....</b>       | <b>21</b> |
| <b>2 OBJETIVOS.....</b>               | <b>23</b> |
| <b>2.1 OBJETIVO GERAL.....</b>        | <b>23</b> |
| <b>2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b> | <b>23</b> |

|                                            |           |
|--------------------------------------------|-----------|
| <b>CAPÍTULO I.....</b>                     | <b>24</b> |
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>                   | <b>24</b> |
| <b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>        | <b>25</b> |
| 2.1 GELADO COMESTÍVEL E FROZEN .....       | 25        |
| 2.2 KEFIR.....                             | 26        |
| 2.3 EFEITOS BENEFÍCOS DO KEFIR.....        | 28        |
| 2.4 PRODUTOS LÁCTEOS A BASE DE KEFIR ..... | 30        |
| <b>3 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS .....</b>   | <b>32</b> |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>     | <b>33</b> |

|                                                                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>CAPÍTULO II.....</b>                                                                                                           | <b>42</b> |
| <b>PERFIL, CONHECIMENTO, CONSUMO E PREFERÊNCIA DOS CONSUMIDORES<br/>EM RELAÇÃO A GELADO COMESTÍVEL, KEFIR E PROBIÓTICOS .....</b> | <b>42</b> |
| <b>RESUMO.....</b>                                                                                                                | <b>42</b> |
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                                                                                                         | <b>44</b> |
| <b>2 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>                                                                                                  | <b>46</b> |
| 2.1 ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO E PERFIL DOS<br>RESPONDENTES.....                                                      | 46        |
| 2.2 ANÁLISE DOS DADOS .....                                                                                                       | 47        |
| <b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>                                                                                              | <b>47</b> |
| 3.1 PERFIL SOCIOECONÔMICO E SOCIODEMOGRÁFICO DOS<br>RESPONDENTES.....                                                             | 47        |
| 3.2 CONSUMO DE GELADO COMESTÍVEL.....                                                                                             | 49        |
| 3.3 KEFIR E SUA RELAÇÃO À SAUDABILIDADE .....                                                                                     | 51        |
| <b>4 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS .....</b>                                                                                          | <b>54</b> |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                                                                                            | <b>56</b> |
| <b>CAPÍTULO III.....</b>                                                                                                          | <b>59</b> |

|                                                                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FROZEN DE KEFIR .....</b>                                                                       | <b>59</b> |
| <b>RESUMO.....</b>                                                                                                                | <b>59</b> |
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                                                                                                         | <b>61</b> |
| <b>2 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>                                                                                                  | <b>62</b> |
| 2.1 AQUISIÇÃO E ATIVAÇÃO DO <i>KEFIR</i> .....                                                                                    | 62        |
| 2.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DO LEITE FERMENTADO .....                                                                            | 62        |
| 2.2.1 DETERMINAÇÃO DA VIABILIDADE DE BACTÉRIAS LÁTICAS.....                                                                       | 63        |
| 2.3 ELABORAÇÃO DO <i>FROZEN</i> .....                                                                                             | 63        |
| 2.3.1 ELABORAÇÃO DA CALDA .....                                                                                                   | 65        |
| 2.4 AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO <i>FROZEN</i> .....                                                                               | 65        |
| 2.5 DETERMINAÇÃO DA VIABILIDADE DE BACTÉRIAS LÁTICAS.....                                                                         | 65        |
| 2.6 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E TECNOLÓGICA.....                                                                                   | 65        |
| 2.7 DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA GASTROINTESTINAL SIMULADA <i>IN VITRO</i> DE BACTÉRIAS LÁTICAS PRESENTES NO FROZEN DE KEFIR ..... | 67        |
| 2.8 DETERMINAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS.....                                                                              | 68        |
| 2.9 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISES ESTATÍSTICAS .....                                                                       | 69        |
| <b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>                                                                                              | <b>69</b> |
| 3.1 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DO LEITE FERMENTADO .....                                                                              | 69        |
| 3.2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DO <i>FROZEN</i> .....                                                                                 | 70        |
| 3.3 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICAS E INSTRUMENTAIS .....                                                                                 | 70        |
| 3.4 VIABILIDADE DE BACTÉRIAS LÁTICAS APÓS SIMULAÇÃO <i>IN VITRO</i> DAS CONDIÇÕES GASTROINTESTINAIS .....                         | 73        |
| 3.5 VIABILIDADE DE BACTÉRIAS LÁTICAS EM <i>FROZEN</i> À BASE DE KEFIR.<br>.....                                                   | 75        |
| 3.6 ANÁLISE SENSORIAL .....                                                                                                       | 77        |
| 3.6.1 PERFIL DOS AVALIADORES.....                                                                                                 | 77        |
| 3.6.2 ACEITAÇÃO SENSORIAL.....                                                                                                    | 78        |
| 3.6.3 MAPA DE PREFERÊNCIA INTERNO .....                                                                                           | 79        |
| 3.6.4 PERFIL CARACTERÍSTICO DO FROZEN DE KEFIR.....                                                                               | 82        |
| <b>CONCLUSÃO .....</b>                                                                                                            | <b>83</b> |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>                                                                                           | <b>84</b> |
| <b>APENDICE.....</b>                                                                                                              | <b>91</b> |

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

O aumento da expectativa de vida da população, bem como as novas tecnologias capazes de promover mudanças significativas no estilo de vida e o alto custo com cuidados médicos e medicações, vem fazendo com que as pessoas busquem uma vida saudável (Souto *et al.*, 2020).

Especialmente na última década, os consumidores começaram a acreditar na relação direta entre alimentos e saúde e passaram a exigir novos tipos de produtos que, além de proverem os nutrientes necessários, previnem doenças relacionadas com a nutrição e promovem o bem-estar físico e emocional. Em virtude disto, as indústrias passaram a explorar o novo mercado de alimentos e bebidas funcionais (Leite, 2021).

O kefir é uma bebida fermentada com microrganismos de interesse que coexistem em associação simbiótica com outros microrganismos nos grãos de kefir. O consumo da bebida está associado a uma gama de benefícios nutracêuticos, incluindo efeitos anti-inflamatórios, antioxidantes, anticancerígenos, antimicrobianos, antidiabéticos, anti-hipertensivos e anti-hipercolesterolêmicos. Além disso, os pesquisadores afirmam que o kefir pode ser adaptado em diferentes substratos que permitem a produção de novas bebidas funcionais para proporcionar diversificação de produtos. Assim, devido aos seus benefícios promissores, o kefir e os produtos semelhantes apresentam grande perspectiva de comercialização.

Atualmente, encontram-se disponíveis no mercado nacional iogurtes contendo bactérias isoladas de kefir, natural ou adoçado, com ou sem polpas de frutas, bebidas probióticas contendo kefir, produtos à base de kefir com ou sem lactose, entre outros, sendo um nicho promissor (Nascimento *et al.*, 2017; Brum *et al.*, 2018; Pletsch *et al.*, 2019; Parreiras *et al.*, 2019; Mendonça, 2020).

Os gelados comestíveis são produtos bem aceitos e consumidos por toda a população, sobretudo por estarmos num país de clima tropical. Assim, a incorporação de kefir em gelados comestíveis aponta para um produto promissor por ir ao encontro da demanda dos consumidores por produtos saudáveis.

O mercado de gelados comestíveis vem tornando-se cada vez mais atrativo e segundo a Associação Brasileira de Indústrias de Sorvetes – Abis, o consumo de sorvetes correspondeu a 1.006 milhões de litros e o consumo per capita de sorvete foi de 4,73 L/ ano em 2021 (ABIS, 2021).

A criação de novos produtos, como os gelados comestíveis à base de kefir, ainda é limitada no mercado. Por isso, a ideia de desenvolver esse produto visa ofertar ao público um produto inovador e com potencial funcional.

Dessa forma, esta dissertação está estruturada em três capítulos. No Capítulo I desenvolve-se uma revisão bibliográfica com tópicos que destacam o frozen, além de Kefir e probióticos. No Capítulo II trabalha-se a elaboração e aplicação de questionário on-line sobre gelados comestíveis e kefir, a fim de identificar o perfil dos consumidores e a preferência desse produto contendo probiótico ou não. O desenvolvimento e a caracterização de *frozen* potencialmente probiótico são demonstrados no Capítulo III.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar *frozen* sabor morango a base de kefir e avaliar a qualidade microbiológica, físico-química, sensorial e a resistência do produto ao trato gastrointestinal *in vitro*.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar o perfil de consumidores de Gelado Comestível à base de kefir;
- Realizar análises microbiológicas (*Escherichia coli*, *Salmonella* sp., bolores e leveduras) do leite fermentado de kefir no tempo 0;
- Elaborar *frozen* com diferentes concentrações (25%, 50%, 70,8%) de leite fermentado de kefir;
- Realizar as análises físico-químicas (pH, acidez, umidade, gordura, overrun) após elaboração do produto no tempo 0;
- Avaliar a taxa de derretimento das formulações nos tempos 0, 15, 30 e 60 dias;
- Avaliar a aceitabilidade e a intenção de compra das formulações nos tempos 0;
- Avaliar a contagem de bactérias lácticas das formulações nos tempos 0, 7, 15, 30 e 60 dias; e análise de *Enterobacteriaceae*, estafilococos coagulase positiva e *Salmonella* sp. no tempo 0;
- Avaliar por meio de ensaio *in vitro*, a viabilidade de microrganismos presentes nas formulações após simulação das condições gastrointestinais nos tempos 0 e 60 dias.

## CAPÍTULO 1

### 1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Instrução Normativa nº 46 de 2007 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, kefir é o produto da fermentação do leite pasteurizado ou esterilizado obtido com cultivos 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). A principal forma de consumo no Brasil, acontece através da doação dos grãos de kefir entre conhecidos e em grupos em redes sociais, onde acontecem também troca de informações sobre o cultivo e receitas.

Os grãos de kefir são constituídos por diversos microrganismos simbiotes, cepas de bactérias ácidos lácticas e acéticas e leveduras encapsuladas por uma matriz de polissacarídeos e proteínas, denominada *kefiran* (Silva *et al.*, 2020; Silva, Okura, 2021). A bebida fermentada de kefir é obtida por intermédio da inoculação dos grãos de kefir ou cultura inicial em determinados substratos resultando em uma bebida funcional de características sensoriais distintas que pode ser aplicada na elaboração de diversos produtos, como bebidas fermentadas, iogurtes, queijos, sorvetes entre outros (Tomar *et al.*, 2020).

Pesquisas corroborando a funcionalidade do kefir são desenvolvidas a nível nacional e em escala mundial, contudo, estudos concernentes à elaboração e caracterização de produtos à base de kefir, ainda são relativamente escassos e recentes (Akonor, 2020; Brandão *et al.*, 2020).

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 GELADO COMESTÍVEL E FROZEN

Segundo a RDC nº267 de 25 de setembro de 2003 e a RDC nº713 de 01 de julho de 2022 da ANVISA, gelados comestíveis são produtos congelados obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas com ou sem adição de outros ingredientes ou de uma mistura de água, açúcares e outros ingredientes e substâncias que tenham sido submetidas ao congelamento, em condições que garantam a conservação do produto no estado congelado ou parcialmente congelado, durante o armazenamento, o transporte, a comercialização e a entrega ao consumo. Além disso, podem ser adicionados de outros ingredientes, desde que não descaracterizem o produto (Brasil, 2003; Brasil, 2022).

De acordo com Silva (2022) ingredientes para a produção de gelados comestíveis são lipídios (gorduras), os sólidos não gordurosos do leite, carboidratos, estabilizantes, emulsificantes, água, corantes, aromatizantes, podendo ser ou não adicionado de frutas, sementes e outros produtos como café.

As principais etapas de produção dos gelados comestíveis são: homogeneização, pasteurização, maturação, cristalização e endurecimento. A etapa de homogeneização tem como objetivo a mistura e a dissolução de todos os ingredientes em uma única solução, respeitando-se as quantidades previamente definidas. Resultando numa emulsão de óleo e água, que será então pasteurizada, para garantir a segurança do produto (Santos, 2019).

Nos gelados com adição de leite, a pasteurização também tem a função de desnaturar parcialmente as proteínas do soro, que irão conferir cremosidade, textura e consistência mais suave ao gelado. A mistura já homogeneizada e pasteurizada passa por um processo de maturação em tanques refrigerados a temperatura de 4°C, para que o produto tenha uma melhor textura. A seguir o gelado será cristalizado e bombeado para bandejas (tamanhos e formas diferentes) ou injetados para cones e copos. A última etapa de produção dos gelados compreende a fase de endurecimento, que consiste na redução rápida da temperatura (-18°C no centro do gelado), em ambientes de frio extremo (-30 a -45°C). O produto, pronto para o consumo deve ser

mantido em ambiente refrigerado para manutenção das características ideais de textura (Santos, 2019).

O *frozen* caracteriza-se como uma opção mais saudável quando comparado ao sorvete convencional, uma vez que sua composição apresenta teores reduzidos de gordura (Carli *et al.*, 2018), que pode ser definido como um produto à base de leite fermentado devido a ação de *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, apresentando adição ou não de outras substâncias alimentícias e sendo, por fim, aerado e congelado (Nogueira *et al.*, 2018).

## 2.2 KEFIR

O Kefir é uma bebida láctea fermentada funcional, oriunda das montanhas caucasianas europeias (Gomes *et al.*, 2020). Pode receber outros nomes como tibicos, cogumelos tibetanos, quefir, plantas e cogumelos de iogurte, kefer, kepi, kephir, kiaphur, kippi, variando com a região de produção (Silva *et al.*, 2020a).

O Kefir é uma bebida produzida por meio da fermentação de leites, sucos de fruta ou água adoçada (Oliveira, 2016). É um alimento funcional que pode conter microrganismos probióticos (Moura *et al.*, 2020), que são aqueles que quando ministrados de forma adequada conferem benefícios à saúde do consumidor (Gomes *et al.*, 2020).

A legislação brasileira (Brasil, 2007) define kefir como o “produto resultante da fermentação do leite pasteurizado ou esterilizado, por cultivos ácidos 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. Os grãos de kefir são ainda constituídos por leveduras fermentadoras de lactose (*K. marxianus*) e leveduras não fermentadoras de lactose (*S. onisporus*, *S. cerevisiae* e *S. exiguus*), *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium spp.* *Streptococcus salivarius ssp. thermophilus*”.

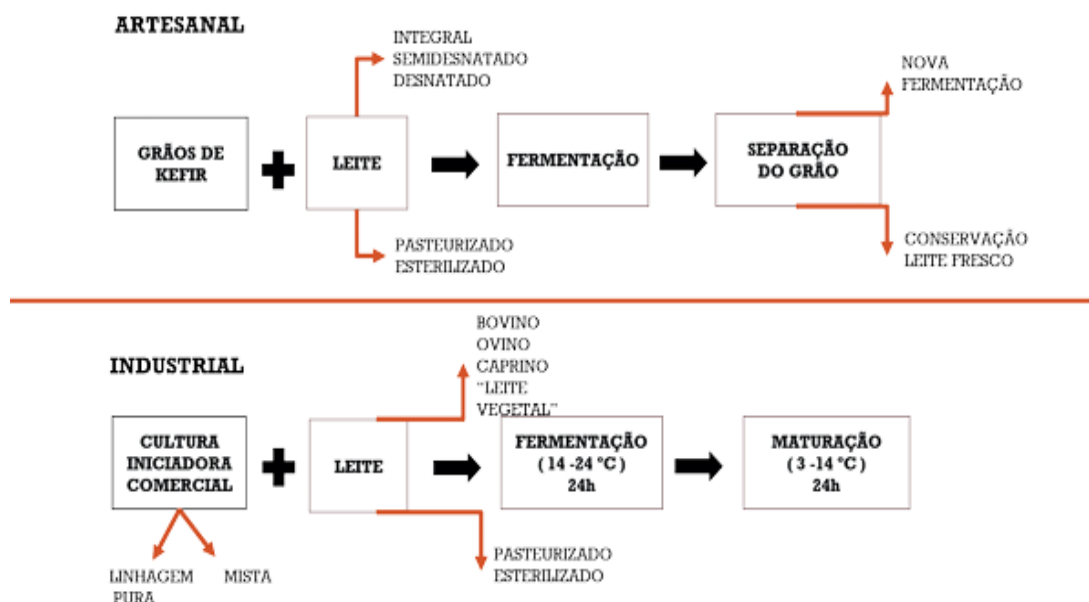
Inúmeras bactérias contidas nos grãos de Kefir apresentam características probióticas e, além disso, ainda existe a possibilidade de agregação de outros microrganismos a sua composição (Dias *et al.*, 2020). De acordo com Alves (2020), estudos conseguiram isolar e identificar 359 espécies de bactérias e leveduras dos grânulos

de Kefir de origem brasileira, sendo predominantemente encontradas bactérias láti-  
cas, seguidas por leveduras e bactérias ácido acéticas.

Ao se multiplicarem, microrganismos contidos nos grãos levam a produção de  
ácido láctico, compostos aromatizantes (Silva *et al.*, 2020a) e substâncias bioativas,  
responsáveis por propriedades nutraceuticas (Oliveira *et al.*, 2021).

Diferentemente de outros produtos lácteos fermentados, os grânulos de Kefir  
aumentam sua biomassa ao longo do processo fermentativo, o que permite a recupe-  
ração dos grãos pós-fermentação. No Brasil, o leite fermentado de Kefir é produzido  
de forma artesanal (Figura 1), por isso, culturalmente os grânulos de Kefir não são  
comercializados e sim doados (Oliveira *et al.*, 2021).

Figura 1 - Método de preparação kefir



Fonte: Richards *et al.*, 2022

O leite fermentado de Kefir pode ser produzido por meio de vários substratos  
como, água com açúcar e todos os tipos de leite de origem animal ou vegetal. Além  
disso, o Kefir pode ser consumido após a fermentação de forma pura, com adição de  
algum adoçante, polpas de fruta ou geleias (Oliveira, 2016).

Para Silva e Okura (2021) o Kefir é um alimento que apresenta grande potencial  
de aplicação e desenvolvimento de novos produtos, por ser uma matéria prima de fácil

preparo e baixo custo. Além disso, seu consumo apresenta diversos benefícios associados à saúde. Dessa forma, o mercado alimentício tenta atender a demanda crescente por alimentos mais nutritivos e é essa nova tendência reforça o incentivo ao desenvolvimento de alimentos funcionais.

### 2.3 EFEITOS BENÉFICOS DO KEFIR

Inúmeros benefícios do consumo regular de Kefir são relatados (Gonçalves *et al.*, 2018; Seo *et al.*, 2018; Silva *et al.*, 2020a; Dias *et al.*, 2020; Gomes *et al.*, 2020; Praznikar *et al.* 2020) (Quadro 1) e esses estão associados aos microrganismos possuírem função probiótica, as atividades dos exopolissacarídeos e aos peptídeos gerados durante o processo de fermentação.

**Quadro 1.** Atividades benéficas encontradas no Kefir

| <b>Atividade do kefir</b> | <b>Referências</b>                                                                                                                                       |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Doenças gastrointestinais | Oliveira <i>et al.</i> , (2022)                                                                                                                          |
| Anticancerígeno           | Sharif <i>et al.</i> , (2017)                                                                                                                            |
| Antidiabético             | Tiss <i>et al.</i> , (2020)                                                                                                                              |
| Anti-hipertensivo         | Ebner <i>et al.</i> , (2015); Patten <i>et al.</i> , (2015); Dallas <i>et al.</i> , (2016); Brasil <i>et al.</i> , (2018); Amorim <i>et al.</i> , (2019) |
| Anti-inflamatório         | Chen <i>et al.</i> , (2019)                                                                                                                              |
| Antimicrobiano            | Rosa <i>et al.</i> , (2017); Meng <i>et al.</i> , (2017); Van Wyk, (2019)                                                                                |
| Antioxidante              | Yilmaz-Ersan <i>et al.</i> , (2018); Ghoneum <i>et al.</i> , (2020)                                                                                      |
| Hipocolesterolêmico       | Yusuf <i>et al.</i> , (2020)                                                                                                                             |

Fonte: autoria própria

O kefir de leite, ainda pouco conhecido e consumido pela população, possui inúmeros benefícios à saúde, prevenção e tratamento de algumas patologias, principalmente as doenças gastrointestinais (Oliveira *et al.*, 2022).

O papel anticancerígeno do kefir e das frações do kefir pode estar relacionado à prevenção do câncer e retardo do crescimento tumoral por apoptose, resposta imune, modulação da microbiota intestinal, diminuição do crescimento tumoral e danos ao DNA, processo antioxidante e inibição de proliferação e ativação de pró-carcinógenos (Sharif *et al.*, 2017).

Em relação ao efeito antidiabético, um estudo comprovou a capacidade do leite de soja fermentado com kefir, manifestado pela inibição das atividades de  $\alpha$ -amilase em um valor de IC50 de 52,71  $\mu\text{g/mL}$  (Tiss *et al.*, 2020). Os autores verificaram que a administração do produto em ratos com dieta hipercalórica rica em gordura e frutose inibiu a atividade da  $\alpha$ -amilase intestinal e pancreática em 26 e 31% em comparação com ratos não tratados e, conseqüentemente, diminuiu a glicose no sangue por 36%.

Além de ser um alimento caseiro seguro e econômico, o kefir tem despertado a atenção do grupo científico devido aos seus diversos efeitos benéficos à saúde, incluindo efeitos anti-hipertensivos (Ebner *et al.*, 2015; Patten *et al.*, 2015; Dallas *et al.*, 2016; Brasil, 2018; Amorim *et al.*, 2019). Os eventos metabólicos simbióticos de várias espécies de bactérias e leveduras no kefir, que incluem degradação proteolítica e lipolítica dos constituintes do leite, geram numerosos peptídeos biologicamente ativos, incluindo peptídeos inibidores da enzima conversora de angiotensina (Ebner *et al.*, 2015). Esses resultados demonstram os benefícios do kefir e sugerem que seus grãos podem servir como base para novos medicamentos anti-hipertensivos.

Segundo Van Wyk (2019) um dos aspectos do efeito probiótico do kefir é o fato de que a microbiota do kefir produz metabólitos antimicrobianos. Essa capacidade antimicrobiana pode ser atribuída à presença de peróxido de hidrogênio, peptídeos (bacteriocinas), etanol, dióxido de carbono, diacetil e ácidos orgânicos (ácidos láctico e acético), que inibem patógenos, principalmente na mucosa intestinal.

Na pesquisa realizada por Yilmaz-Ersan *et al.* (2018), foram analisados os efeitos do uso de grãos de kefir e culturas comerciais na capacidade antioxidante do kefir de leite de vaca e de ovelha. Os autores verificaram que as amostras de kefir fermentadas usando grãos de kefir exibiram melhor ação antioxidante.

Dentre outros benefícios do kefir cita-se melhora na atividade intestinal, além de ser uma opção de consumo para os indivíduos intolerantes a lactose (Gomes *et al.*, 2020), por promover a redução do colesterol e possuir propriedade antitumorais, atuar no controle de glicose plasmática, atividade antioxidante, anticancerígena, anti-alérgica e anti-inflamatória (Dias *et al.* 2020), aumento da velocidade de cicatrização, inibição da enzima conversora de angiotensina e melhora na resposta do sistema imune (Gonçalves *et al.*, 2018). Seo e colaboradores (2018) relataram que o kefir também tem sido associado ao alívio do processo inflamatório intestinal.

Outro benefício associado à saúde quanto ao consumo de kefir foi constatado por Praznikar *et al.* (2020) que demonstraram que a suplementação de kefir causa uma melhora nos níveis de zonulina sérica (uma proteína sintetizada nas células intestinais e hepáticas, que regula a permeabilidade intestinal), e efeitos positivos, em comparação com a suplementação de leite, e ainda observaram melhora semelhante no perfil lipídico e níveis de glicose sérica em comparação com a suplementação de leite em adultos com sobre peso assintomáticos.

O exopolissacarídeo (EPS) isolado deste produto demonstrou possuir atividade antioxidante (Luang-In; Deeseethum, 2016), atividades anti-inflamatórias e angiogênicas (Prado *et al.*, 2016), bem como a capacidade para modular o metabolismo de microrganismos-chave no intestino (Serafini *et al.*, 2014).

Os exopolissacarídeos são definidos como polissacarídeos extracelulares produzidos por alguns fungos e bactérias, os quais são encontrados ligados à superfície das células ou são excretados para o meio (Seesuriyachan *et al.*, 2012). São biopolímeros conhecidos pela diversidade estrutural e devido a isto apresentam vários efeitos benéficos a saúde humana, podendo atuar como imunomoduladores, antioxidantes, antitumorais (Monteiro *et al.*, 2021).

## 2.4 PRODUTOS LÁCTEOS A BASE DE KEFIR

Estudos envolvendo produtos lácteos a base de Kefir são encontrados na literatura e entre esses se destacam *frozen* de Kefir, queijos, iogurtes, entre outros (Quadro 2).

Quadro 2 - Estudos relacionados a Kefir em produtos lácteos

| <b>Produtos lácteos à base de Kefir</b>                                                              | <b>Autores/Ano de publicação</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Sorvete de kefir com polpa de manga                                                                  | Parreiras <i>et al.</i> (2018)   |
| logurte a base do leite fermentado de kefir saborizado com geleia de banana da prata                 | Silva, 2019                      |
| logurte grego com leite de cabra, fermentado por kefir e adicionado de fruta                         | Gonçalves, 2019                  |
| Fermentado de kefir em leite de coco babaçu                                                          | Araújo <i>et al.</i> (2020)      |
| <i>Frozen</i> de kefir com polpa de fruta                                                            | Pinheiro <i>et al.</i> (2020)    |
| Leite fermentado de kefir saborizado com frutas verdes e adicionados de inulina                      | D'Angelis <i>et al.</i> (2020)   |
| Mousse de chocolate com kefir                                                                        | Ramos <i>et al.</i> (2020)       |
| Queijos frescais fermentados com kefir de leite e kefir de água                                      | Oliveira <i>et al.</i> (2020)    |
| <i>Smoothies</i> do leite de diferentes espécies fermentado com kefir e saborizado com banana e maçã | Patarro <i>et al.</i> (2020)     |
| Sorvete a base de isolado proteico de soro fermentado com kefir                                      | Bae <i>et al.</i> (2020)         |
| Sorvetes de diferentes leites fermentados por kefir, jabuticaba e mel de abelha silvestre            | Ferreira <i>et al.</i> (2020)    |
| Sorvete de kefir saborizado com geleia de maracujá                                                   | Silva <i>et al.</i> (2020b)      |
| Queijo minas frescal adicionado de leite fermentado de kefir                                         | Alves <i>et al.</i> (2021)       |

Fonte: autoria própria (2023)

Além dos produtos lácteos, também foram desenvolvidos outros produtos com a fermentação do kefir em outras matrizes. Silva et al. (2020a) desenvolveram formulação de Kefir em polpa de açaí. Os autores constataram que a adição de polpa de açaí ao Kefir se mostrou bastante relevante uma vez que favoreceu o crescimento microbiano, saborizou o Kefir melhorando a aceitabilidade do produto, além de ser rico em fibras. Sales *et al.* (2020) produziram formulação de Kefir com adição de polpa de açaí e verificaram que todas as formulações avaliadas apresentaram boa aceitabilidade.

Alves (2020) elaborou uma bebida fermentada de Kefir de água em extrato vegetal hidrossolúvel de coco com adição de inulina, onde variou as concentrações de açúcar de coco, inulina e goma xantana. Ao se analisar aspectos físico-químicos das bebidas, foi possível perceber que a fermentação de 24 horas foi a mais adequada em relação ao pH.

Gomes e colaboradores (2020) produziram uma bebida à base de Kefir saborizada com pequi. Os autores observaram que bebida saborizada de pequi obteve todas as suas características físico-químicas como esperadas de acordo com a legislação.

### **3. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS**

Nos últimos anos, a alimentação saudável ganhou destaque, levando ao aumento do interesse científico e público no uso de microrganismos para a saúde e prevenção de doenças. O uso de microrganismos probióticos em novos alimentos traz benefícios à saúde e melhora os sintomas de doenças. Porém, a eficácia de uma estirpe probiótica depende da matriz alimentar utilizada.

O kefir é um alimento conhecido por possuir microrganismos probióticos e por apresentar versatilidade de saborização e elaboração de produtos derivados inovadores. Além de nutritivo, o produto oferece benefícios funcionais aos consumidores, como a manutenção da saúde intestinal, ação anticancerígeno, antidiabético, anti-hipertensivo, anti-inflamatório, antimicrobiano, antioxidante e hipocolesterolêmico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOULFAZLI, F.; SHORI, A. B.; BABA, A. S. Effects of the replacement of cow milk with vegetable milk on probiotics and nutritional profile of fermented ice cream. **LWT**, v. 70, p. 261-270, 2016.

ABIS. Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes. **Produção e consumo de sorvetes no Brasil**. São Paulo: ABIS, s.d. Disponível em: [http://www.abis.com.br/estatistica\\_producaoconsumodesorvetesnobrasil.html](http://www.abis.com.br/estatistica_producaoconsumodesorvetesnobrasil.html). Acesso em: 19 ago 2022

ALSAYADI, M.; JAWFI, Y. A.; BELARBI, M.; SOUALEM-MAMI, Z.; MERZOUK, H.; SARI, D. C.; SABRI, F.; GHALIM, M. Evaluation of Anti-Hyperglycemic and Anti-Hyperlipidemic Activities of Water Kefir as Probiotic on Streptozotocin-Induced Diabetic Wistar Rats. **Journal Of Diabetes Mellitus**, v. 04, n. 02, p. 85-95, 2014.

ALVES, L. A. B.; DE OLIVEIRA MARTINS, A. D.; DO NASCIMENTO, W. C. A.; MARTINS, J. M.; SOUZA, V. R. O.; CHAVES, K. F.; DA SILVA, R. R. Queijo minas frescal adicionado de leite fermentado de kefir: análises microbiológicas e sensoriais. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, v. 1, n. 12, p. 13-28, 2021.

ALVES, V.; SCAPINI, T.; CAMARGO, A. F.; BONATTO, C.; STEFANSKI, F. S.; JESUS, E. P. de.; DINIZ, L. G. T.; BERTAN, L. C.; MALDONADO, R. R.; TREICHEL, H. Development of fermented beverage with water kefir in water-soluble coconut extract (*Cocos nucifera* L.) with inulin addition. **LWT - Food Science and Technology**, v. 145, n. 111364, p. 1-9, 2021.

AMORIM, F. G.; COITINHO, L. B.; DIAS, A. T.; FRIQUES, A. G. F.; MONTEIRO, B. L.; DE REZENDE, L. C. D.; QUINTON, L. Identification of new bioactive peptides from Kefir milk through proteopeptidomics: Bioprospection of antihypertensive molecules. **Food chemistry**, v. 282, p. 109-119, 2019.

ANDREWS, W. H.; FLOWER, R. S.; SILLIKER, J.; BAILEY, J. S. Salmonella. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. (org.). **Compendium of methods for microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2001, p. 357-380.

AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis**. 19th ed. 2012. 3000 p.

AFZAAL, M.; KHAN, A.U.; SAEED, F.; ARSHAD, M.S.; KHAN, M.A.; SAEED, M.; ANJUM, F. M. Survival and stability of free and encapsulated probiotic bacteria under simulated gastrointestinal conditions and in ice cream. **Food Science & Nutrition**, v. 8, n. 3, p. 1649-1656, 2020.

AZIZI, N. Farahin et al. Kefir and its biological activities. **Foods**, v. 10, n. 6, p. 1210, 2021

BALTHAZAR, C. F.; SILVA, H. L.; ESMERINO, E.A.; ROCHA, R.S.; MORAES, J.; CARMO, M.A.; CRUZ, A.G. The addition of inulin and *Lactobacillus casei* 01 in sheep milk ice cream. **Food chemistry**, v. 246, p. 464-472, 2018.

BEUCHAT, L. R.; COUSIN, M. A. Yeasts and molds. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. (org.). **Compendium of methods for microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2001. p. 209-215.

BEDANI, R.; ROSSI, E. A.; SAAD, S. M. I. Impact of inulin and okara on *Lactobacillus acidophilus* La-5 and *Bifidobacterium animalis* Bb-12 viability in a fermented soy product and probiotic survival under in vitro simulated gastrointestinal conditions. **Food Microbiology**, v. 34, p. 382-389, 2013.

BAE, F.A.H.; SAITO, P.T.; GARCIA, S.; SAKANAKA, L.S.; UENO, C.T. Desenvolvimento, caracterização físico-química e aceitação sensorial de sorvete a base de isolado proteico de soro de leite. **Simpósio de Segurança Alimentar**, v. 7, 2020.

BHARTI, V.; MEHTA, A.; MOURYA, G. K.; AHIRWAL, L.; SHUKLA, S. Anti-hypercholesterolemia and Anti-hyperlipidemic Effect of *Lactobacillus plantarum* and *Lactobacillus acidophilus* in diabetic rats. **FPI**, v. 1, n. 3, p. 2017, 2017.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 161, de 1º de julho de 2022. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 4 jul. 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 713, de 1º de julho de 2022. Aprova os requisitos sanitários dos gelados comestíveis e dos preparados para gelados comestíveis. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 4 jul. 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 724, de 1º de julho de 2022. Dispõe sobre os padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 4 jul. 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 267, de 25 de setembro de 2003. Dispõe sobre o regulamento técnico de boas práticas de fabricação para estabelecimentos industrializadores de gelados comestíveis e a lista de verificação das boas práticas de fabricação para estabelecimentos industrializadores de gelados comestíveis. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 25 set. 2003. p. 64.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000. Aprova os Regulamentos Técnicos para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpas e sucos de frutas. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 10 jan. 2000. p. 54-58.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento

técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 2, de 7 de janeiro de 2002. Aprova o regulamento técnico de substâncias bioativas e probióticos isolados com alegação de propriedades funcional e/ou de saúde. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, 9 jan. 2002.

COSTA, R.G.B; TORRES, J.K.F.; MORAES, A.E.A.; PRUDÊNCIO, E.S.; CHAVES, A.C.S. D.; BALTHAZAR, C.F.; GUIMARÃES, J.T.; CAPPATO, L.P.; ESMERINO, E.A.; PIMENTEL, T.C.; CRUZ, A.F.; ZACARCHENO, P.B; CRUZ, A.G; ZACARCHENCO, P.B.; OLIVEIRA, C. A.F.; CORASSIM, C.H. Sorvete. *In: Processamento de produtos lácteos: queijos, leites fermentados, bebidas lácteas, sorvete, manteiga, creme de leite, doce de leite, soro em pó e lácteos funcionais*. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. p. 137-167.

CHAUDHURY, A.; DUVOOR, C.; REDDY DENDI, V. S.; KRALETI, S.; CHADA, A.; RAVILLA, R.; MIRZA, W. Clinical review of antidiabetic drugs: implications for type 2 diabetes mellitus management. **Frontiers in endocrinology**, v. 8, p. 6, 2017.

CHEN, H.L.; HUNG, K.F.; YEN, C.C.; LAIO, C.H.; WANG, J.L.; LAN, Y.W.; CHEN, C.M. Kefir peptides alleviate particulate matter < 4 µm (PM<sub>4.0</sub>)-induced pulmonary inflammation by inhibiting the NF-κB pathway using luciferase transgenic mice. **Scientific reports**, v. 9, n. 1, p. 1-13, 2019.

CHEN, Y.H.; CHEN, H.L.; FAN, H.C.; TUNG, Y.T.; KUO, C.W.; TU, M.Y.; CHEN, C.M. Anti-inflammatory, antioxidant, and antifibrotic effects of kefir peptides on salt-induced renal vascular damage and dysfunction in aged stroke-prone spontaneously hypertensive rats. **Antioxidants**, v. 9, n. 9, p. 790, 2020.

D'ANGELIS, D.F.; GONÇALVES, A.C.A.; DA VEIGA CORREIA, V.T.; KOBORI, C.N.; UBALDO, J.C.S.R. Elaboração, caracterização físico-química e sensorial de leites fermentados de kefir saborizados com frutas verdes e adicionados de inulina. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 9, n. 9, pág. e246997179-e246997179, 2020.

DA COSTA ARAUJO, J.; RIBEIRO, N.M.; BEZERRA, K.C.B.; LANDIM, L.A.D.S.R. Desenvolvimento de kefir em leite de coco babaçu. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 9, n. 11, pág. 3559119891, 2020.

DALLAS, D.C.; CITERNE, F.; TIAN, T.; SILVA, V.L.; KALANETRA, K.M.; FRESE, S.A.; BARILE, D. Peptidomic analysis reveals proteolytic activity of kefir microorganisms on bovine milk proteins. **Food Chemistry**, v. 197, p. 273-284, 2016.

DA SILVA, I.Z.; WESCHENFELDER, S. Caracterização físico-química e sensorial em queijo de kefir com e sem condimentos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 75, n. 2, p. 83-93, 2020.

DA SILVA, M.D.S.B.; OKURA, M.H. Produtos à base de Kefir alimentados e observados no Brasil. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 10, n. 7, pág. e19010716491-e19010716491, 2021.

DE 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. Avaliação sensorial de antepasto de kefir enriquecido com *Lactobacillus acidophilus* La-5 e coprodutos agroindustriais. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, v. 1, n. 2, p. 84-96, 2020.

DE OLIVEIRA, F.C.S.; FARIAS, L.C.B.; DO CARMO, R.M.; DE OLIVEIRA, L.A.; DE OLIVEIRA SANTOS, G.; SILVA, M.S.; DA SILVA, M.A.P. Características físico-químicas e sensoriais de queijos frescos fermentados com kefir de leite e kefir de água. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 9, n. 4, pág. e153943015-e153943015, 2020.

DE OLIVEIRA, G.L.; DO NASCIMENTO, W.C.A.; JÚNIOR, A.A.B.; DE OLIVEIRA MARTINS, A.D.; SILVA, V.R.O.; DE CARVALHO, M.M. Salames elaborados com a utilização de kefir como cultura iniciadora: aceitação sensorial e mapa de preferência interno. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, v. 2, n. 1, p. 72-87, 2021.

DE PAULA, C.M.; DOS SANTOS, K.M.O.; OLIVEIRA, L.S.; DA SILVA OLIVEIRA, J., BURITI, F.C.A.; SAAD, S.M.I. Fat substitution by inulin in goat milk ice cream produced with cajá (*Spondias mombin*) pulp and probiotic cultures: influence on composition, texture, and acceptability among consumers of two Brazilian regions. **Emirates Journal of Food and Agriculture**, p. 140-149, 2020.

DIAS, W.C.; DE OLIVEIRA MARTINS, A.D.; JÚNIOR, S.M. Kefir: características e benefícios. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, v. 1, n. 7, p. 22-42, 2020.

DOS SANTOS, F.B.; MATTANNA, P. Desenvolvimento de sorvete de cupuaçu elaborado com leite fermentado por kefir. **Revista eletrônica biociências, biotecnologia e saúde**, v. 11, n. 20, p. 58-64, 2018.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. 3. ed. Curitiba: Champagnat, 2011. 426 p.

EBNER, J.; ARSLAN, A.A.; FEDOROVA, M.; HOFFMANN, R.; KÜÇÜKÇETIN, A.; PISCHETSRIEDER, M. Peptide profiling of bovine kefir reveals 236 unique peptides released from caseins during its production by starter culture or kefir grains. **Journal of proteomics**, v. 117, p. 41-57, 2015.

FERREIRA, J. V.; DA SILVA SCHIRMANN, G.; DE LOS SANTOS, M.L.P.; ZAGO, A.C.; DE SOUZA BORTOLINI, V.M.; ROCKENBACH, R.; BRAGANÇA, G.C.M. Parâmetros físico-químicos e aceitabilidade de sorvetes desenvolvidos a partir de diferentes leites fermentados por kefir, jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) O.

Berg) e mel de abelha silvestre. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 85434-85451, 2020.

FIOCCO, D., LONGO, A., ARENA, M. P., RUSSO, P., SPANO, G., CAPOZZI, V. How probiotics face food stress: They get by with a little help. **Critical reviews in food science and nutrition**, v. 60, n. 9, p. 1552-1580, 2020.

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. Avaliação físico-química de uma bebida à base de kefir saborizada com pequi. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 10755-10762, 2020.

GONÇALVES, L. Elaboração e análise microbiológica de iogurte grego com leite de cabra, fermentado por kefir e adicionado de fruta. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v. 4, n. 2, 2019.

GONÇALVES, I.F.; MARTINS, E.M.F.; SILVA, V.R.O.; DE OLIVEIRA MARTINS, A.D. Efeito de yacon na aceitação sensorial de kefir e viabilidade de bactérias lácticas na bebida. **Vértices (Campos dos Goitacazes)**, v. 20, n. 2, p. 194-201, 2018.

GHONEUM, M.; ABDULMALEK, S.; PAN, D. Reversal of age-associated oxidative stress in mice by PFT, a novel kefir product. **International Journal of Immunopathology and Pharmacology**, v. 34, p. 2058738420950149, 2020.

GRANGER, C.; LEGER, A.; BAREY, P.; LANGENDORFF, V.; CANSELL, M. Influence of formulation on the structural networks in ice cream. **International Dairy Journal**, v. 15, n. 3, p. 255-262, 2005.

KORNACKI, J. L.; JOHNSON, J. L. Enterobacteriaceae, coliforms, and *Escherichia coli* as quality and safety indicators. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. (org.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2001. p. 69-82.

ANCETT, G. A.; BENNETT, R. W. *Staphylococcus aureus* and staphylococcal enterotoxins. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. (org.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2001. p. 387-404.

LEITE, M. D. S. **Influência da matriz de gelado comestível sobre o comportamento e a sobrevivência de cepas probióticas a condições do trato gastrointestinal simuladas in vitro**. 2021. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

LUANG-IN, V.; DEESEENTHUM, S. Exopolysaccharide-producing isolates from Thai milk kefir and their antioxidant activities. **LWT**, v. 73, p. 592-601, 2016.

MATIAS, N.S.; PADILHA, M.; BEDANI, R.; SAAD, S.M.I. *In vitro* gastrointestinal resistance of *Lactobacillus acidophilus* La-5 and *Bifidobacterium animalis* Bb-12 in soy and/or milk-based synbiotic apple ice creams. **International Journal of Food Microbiology**, v. 234, p. 83-93, 2016.

MATANNA, P.; CAMARGO, W.; DE AZEVEDO, T.C. R.; MOREIRA, R.A.; DOS SANTOS, R.C.; MACHADO, K.R.; SPEROTTO, L. Desenvolvimento de queijo cremoso com kefir: Análises sensoriais e físico-químicas. **Revista Eletrônica Biociências, Biotecnologia e Saúde**, v. 9, n. 18, p. 60-68, 2017.

MENG, J.; ZHANG, Q.X.; LU, R.R. Surface layer protein from *Lactobacillus acidophilus* NCFM inhibit intestinal pathogen-induced apoptosis in HT-29 cells. **International journal of biological macromolecules**, v. 96, p. 766-774, 2017.

MONTEIRO, R.G.; DA SILVA, E.C.; MARTINS, A.L.C.; PORTO, A.L.F.; SOARES, M.T.C.V. O efeito dos exopolissacarídeos a partir de bactérias ácido lácticas como prebiótico: uma revisão sistemática. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 10, n. 15, pág. e194101522547-e194101522547, 2021.

NASCIMENTO, R.M.; CAMARA, R.D.K.S.; DE ARAÚJO, J.A.; CARDOSO, R.V.; DA CUNHA RODRIGUES, L.; JUNIOR, L.D.S.R. Qualidade microbiológica de gelado comestível (sorvete) produzidos em estabelecimentos situados no município de Zé Doca, MA. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 38838-38844, 2021.

OLIVEIRA, A. F. **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*)**. 2016. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2016.

OLIVEIRA, W. L; MENEZES, K.T; FERREIRA, J. C. S; FIGUEIREDO, R.S; Impacto do probiótico kefir sobre a intolerânciaa lactose e na modulação da microbiota intestinal. **Research, Society and Development**, v. 11, n.14, p. e466111436775, 2022.

PARREIRAS, P.M.; DE SOUZA DANTAS, M.I.; COELHO, A.I.M.; DE SOUZA, E.C.G. Desenvolvimento de sorvete de kefir com polpa de manga: avaliação sensorial, físico-química e de bactérias ácido lácticas. **Seminário: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 40, n. 1, p. 109-118, 2018.

PATTARO, L.; SILVA, J.A.G.; FARIAS, L.C.B.; MEDEIROS, J.S.; TEIXEIRA, P.C., CUNHA, J.V.T.; MORE, J.C.R.S.; ALMEIDA, T.V.; NICOLAU, E.S., SILVA, M.A.P. Análises físicas-químicas e sensoriais diferentes de smoothies de leite de espécies fermentado por kefir, saborizados com banana e maçã. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 5, pág. e112953145-e112953145, 2020.

PATTEN, D.A.; LAWS, A.P. Lactobacillus-produced exopolysaccharides and their potential health benefits: a review. **Beneficial Microbes**, v. 6, n. 4, p. 457-471, 2015.

PINHEIRO, P.S.; DA SILVA GONÇALVES, P.; DE OLIVEIRA MARTINS, A.D.; ALVES, L.A.B.; DA SILVA, R.R.; NOGUEIRA, C.H.; DIAS, W.C. Viabilidade de bactéria láctica em frozen adicionado de kefir. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, v. 1, n. 6, p. 1-10, 2020.

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

PRAZNIKAR, Z.J.; KENIG, S.; VARDJAN, T.; BIZJAK, M.C.; PETELIN, A. Effects of kefir or milk supplementation on zonulin in overweight subjects. **Journal of dairy science**, v. 103, n. 5, p. 3961-3970, 2020.

RAMOS, E.M.; DE OLIVEIRA, O.M.A.; DOS SANTOS V.J. Elaboração e avaliação sensorial de mousse com adição de kefir. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 1, p. 63-77, 2020.

RICHTER, R. L.; VEDAMUTHU, E. R. Milk and milk products. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. (org.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2001. p. 483-496.

ROSA, D. D., DIAS, M. M., GRZEŚKOWIAK, Ł. M., REIS, S. A., CONCEIÇÃO, L. L., MARIA DO CARMO, G. P. Milk kefir: nutritional, microbiological and health benefits. **Nutrition research reviews**, v. 30, n. 1, p. 82-96, 2017.

RODRIGUES, V.C.D.C.; DUQUE, A.L.R.F.; DE CARVALHO FINO, L.; SIMABUCO, F.M., SARTORATTO, A.; CABRAL, L.; ANTUNES, A.E.C. Modulation of the intestinal microbiota and the metabolites produced by the administration of ice cream and a dietary supplement containing the same probiotics. **British Journal of Nutrition**, v. 124, n. 1, p. 57–68, 2020.

SANTOS, M. R. V. S. D. **Análise crítica de um processo de fabrico de gelados artesanais**. 2019. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) – Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2019.

SALES, L. G. M. **Caracterização e estabilidade de leite fermentado kefir modificado com adição de polpa de açaí**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

SALES, L.G.M.; CRUZ, G.A.; BRUNO, L.M.; DE FARIAS LIMA, N.M.; DE OLIVEIRA MACHADO, F.L.; CARVALHO, J.D.G. Caracterização e estabilidade de Kefir com adição de polpa de açaí. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 9, n. 8, pág. e293985189-e293985189, 2020.

SEGALL, K.I.; GOFF, H.D. A modified ice cream processing routine that promotes fat destabilization in the absence of added emulsifier. **International Dairy Journal**. v.12, p.1013-1018, 2002.

SEO, M.K.; PARK, E.J.; KO, S.Y.; CHOI, E.W.; KIM, S. Therapeutic effects of kefir grain Lactobacillus-derived extracellular vesicles in mice with 2, 4, 6-trinitrobenzene sulfonic acid-induced inflammatory bowel disease. **Journal of Dairy Science**, v. 101, n. 10, p. 8662-8671, 2018.

SEESURIYACHAN, P.; KUNTIYA, A.; HANMOUNGJAI, P.; TECHAPUN, C.; CHAIYASO, T.; LEKSAWASDI, N. Optimization of exopolysaccharide overproduction by *Lactobacillus confusus* in solid state fermentation under high salinity stress. **Bioscience, biotechnology, and biochemistry**, p. 110905, 2012.

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

SHARIFI, M.; MORIDNIA, A.; MORTAZAVI, D.; SALEHI, M.; BAGHERI, M.; SHEIKHI, A. Kefir: a powerful probiotics with anticancer properties. **Medical Oncology**, v. 34, n. 11, p. 1-7, 2017.

SILVA, A.A.N.D.; DE OLIVEIRA BATISTA, K.; ARAÚJO, R.A.B.M.; BASTOS, R.A. Sorvete: uma revisão/Ice cream: a review. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 5, p. 37310-37325, 2022.

SILVA, E. M. **Aceitabilidade de iogurte à base de leite fermentado de kefir saborizado com geleia de banana da prata**. 2019. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Faculdade Maria Milza, Governador Mangabeira, 2019.

SILVA, M.S.; DE OLIVEIRA SILVA, F.C.; MEDEIROS, J.S.; EGEA, M.B.; DE SOUSA, T.L.; DA SILVA, M.A.P. Sorvete de kefir saborizado com geleia de maracujá. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, v. 1, n. 6, p. 122-133, 2020b.

SILVA, M.V.D.; NASCIMENTO, E.C.D.S.; DO NASCIMENTO FERREIRA, E.C.; GALÚCIO, V.C.A. Análise de crescimento do kefir em polpa de açaí. **Saber Científico (1982-792X)**, v. 9, n. 2, p. 1-10, 2020a.

SOUTO, C.S.; SILVA, P.P.; NEIF, E.M. Kefir e seu potencial probiótico. **Revista Eletrônica Interdisciplinar**, v. 12, n. 1, p. 024-034, 2020.

TISS, M.; SOUIY, Z.; BEN ABDELJELIL, N.; NJIMA, M.; ACHOUR, L.; HAMDEN, K. Fermented soy milk prepared using kefir grains prevents and ameliorates obesity, type 2 diabetes, hyperlipidemia and Liver-Kidney toxicities in HFFD-rats. **Journal of functional foods**, v. 67, p. 103869, 2020.

VAN WYK, J. Kefir: The champagne of fermented beverages. **Fermented beverages**, 2019, p. 473-527.

WEIR, T. L.; TRIKHA, S. R. J.; THOMPSON, H. J. Diet and cancer risk reduction: the role of diet-microbiota interactions and microbial metabolites. **Seminars in Cancer Biology**, [S.I.], v. 70, p. 53-60, 2021. Academic Press. DOI: doi.org/10.1016/j.semcancer.2020.06.007

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

YUSUF, D.; NURAIDA, L.; DEWANTI-HARIYADI, R.; HUNAEFI, D. *In vitro* characterization of lactic acid bacteria from Indonesian kefir grains as probiotics with cholesterol-lowering effect. **Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 30, n. 5, p. 726, 2020.

## CAPÍTULO 2

### PERFIL, CONHECIMENTO, CONSUMO E PREFERÊNCIA DOS CONSUMIDORES EM RELAÇÃO A GELADO COMESTÍVEL, KEFIR E PROBIÓTICOS

#### RESUMO

O crescimento da conscientização dos consumidores em busca de melhor qualidade alimentar e nutricional tem ocasionado maior procura por alimentos contendo substâncias que promovam benefícios à saúde como os alimentos funcionais. Assim, este trabalho objetivou aplicar questionário on-line a fim de identificar o perfil socioeconômico e sociodemográfico, o conhecimento, consumo e preferências sobre produtos lácteos, gelado comestível, kefir e probióticos. Um questionário contendo perguntas de múltipla escolha e discursivas foi aplicado a 274 participantes. O questionário foi divulgado por meio de redes sociais e os resultados analisados no programa Excel foram expressos em porcentagens. Para demonstrar a percepção dos respondentes em relação aos motivos para consumo de gelado comestível à base de kefir, uma nuvem de palavras foi criada a partir dos termos mais utilizados pelos mesmos. Constatou-se que 92% (n=251) dos respondentes possuíam idade entre 18 e 54 anos, sendo 79,9% (n=219) mulheres e que 28,1% (n=77) possuíam pelo menos graduação completa. Em relação ao consumo de gelado comestível, 90,9% (n=249) relataram que consumiam esse alimento e 42,3% (n=116) disseram consumir o produto pelo menos uma vez no mês. O leite fermentado por grãos de Kefir era conhecido por 71,5% (n=196) dos respondentes, sendo esse conhecimento influenciado por indivíduos que possuíam graduação e que recebiam valor igual ou maior que quatro salários mínimos. Em relação à oferta de gelado comestível a base de kefir no mercado, 96,4% (n=264) dos respondentes disseram achar interessante e cerca de 45,6% (n=125) responderam possuir curiosidade em consumir esse alimento. A região e estado influenciaram na percepção dos respondentes sobre a oferta de gelado comestível a base de kefir, sendo o Sudeste e de Minas Gerais mais receptivos a esses produtos. Os indivíduos do sexo biológico feminino (79,9%, n=219) apresentaram interesse em gelado comestível a base de kefir em relação ao sexo biológico masculino (20,1%, n=55). Além disso, 64% (n=175) dos respondentes pagariam entre R\$10,00 a R\$22,00 a mais nesse sorvete. Portanto, o desenvolvimento de gelado comestível a base de kefir representa inovação para a indústria de laticínios uma vez que esse alimento é escasso no Brasil e este estudo demonstrou interesse dos consumidores em relação aos mesmos, devido os sorvetes probióticos possuírem alto valor nutricional e funcional.

**Palavras-chaves:** Alimento funcional. Questionário. Sobremesa láctea.

**ABSTRACT**

**CONSUMER PROFILE, KNOWLEDGE, CONSUMPTION AND PREFERENCES**

**FOR EDIBLE ICE CREAM, KEFIR AND PROBIOTICS**

The growing awareness of consumers seeking better food and nutritional quality has led to a greater demand for foods containing substances that promote benefits in health conditions and, consequently, in nutritional status, such as functional foods. Thus, this study aimed to apply an online questionnaire in order to identify the socioeconomic and sociodemographic profile, knowledge, consumption and preferences regarding dairy products and edible ice creams/ice creams. It also aimed to obtain information about the consumption and preference for healthier foods, as well as regarding the intention to purchase edible ice cream based on kefir. A questionnaire containing multiple choice and discursive questions was administered to 274 participants. The questionnaire was disseminated through social networks and the results analyzed in the Excel program were expressed as percentages. To demonstrate the respondents' perception regarding the reasons for consuming kefir-based edible ice cream, a word cloud was created from the terms most used by them. It was found that 92% (n=251) of the respondents were between 18 and 54 years old, 79.9% (n=219) were women, and 28.1% (n=77) had at least a college degree. Regarding the consumption of edible ice cream, 90.9% (n=249) reported that they consumed this food and 42.3% (n=116) said they consumed the product at least once a month. Milk fermented with kefir grains was known by 71.5% (n=196) of the respondents, with this knowledge being influenced by individuals who had a college degree and who earned an amount equal to or greater than four minimum wages. Regarding the supply of kefir-based edible ice cream on the market, 96.4% (n=264) of respondents said they found it interesting and approximately 45.6% (n=125) responded that they were curious about consuming this food. The region and state influenced the respondents' perception of the supply of kefir-based edible ice cream, with the Southeast and Minas Gerais being more receptive to these products. Individuals of the biological female sex (79.9%, n=219) showed interest in kefir-based edible ice cream in relation to the biological male sex (20.1%, n=55). In addition, 64% (n=175) of respondents would pay between \$10.00 and \$22.00 more for this ice cream. Therefore, the development of kefir-based edible ice cream represents innovation for the dairy industry, since this food is scarce in Brazil and this study demonstrated consumer interest in it, due to probiotic ice creams having high nutritional and functional value.

**Keywords:** Functional food. Questionnaire. Dairy dessert.

## 1 INTRODUÇÃO

O conhecimento de que a alimentação desempenha papel fundamental para a saúde dos indivíduos não é novo, porém, os hábitos de vida contemporâneos muitas vezes provocam certo abandono do consumo de alimentos *in natura*, os quais geralmente são substituídos por produtos industrializados e ultraprocessados. Cientistas e a indústria de alimentos estão investindo em alimentos potencialmente benéficos à saúde, dando origem aos alimentos funcionais. O termo "Alimentos Funcionais" foi criado no Japão nos anos 80, um dos países pioneiros nesta tecnologia. No Brasil, o interesse por essa área do conhecimento começou nos anos 90, seguindo as tendências do mercado mundial de alimentos (Cañas; Braibante, 2019).

O Brasil é responsável por 40% do consumo de sorvete em toda a América Latina, tendo uma média por pessoa de 5,4 litros ingeridos por ano. Apesar disso, no cenário mundial, países com climas mais frios, como a Nova Zelândia e os Estados Unidos, ainda consomem mais sorvete que o Brasil, uma vez que aqui há o costume de se consumir esse produto somente em estações mais quentes. Contudo, esse cenário vem sofrendo mudanças, uma vez que a diversidade de sabores de sorvete e até mesmo a sua gourmetização está se desenvolvendo de forma acelerada. Se observa grandes investimentos em sorvetes *diet*, *light* e para aqueles que são intolerantes a certos tipos de alimentos, gerando uma procura ainda maior por esse produto (ABIS, 2022).

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes (ABIS), há mais de 10 mil empresas de sorvetes e gelados, das quais 92% delas são de micro e pequeno porte, gerando 300 mil empregos e R\$13 bilhões de faturamento anual (ABIS, 2022). A previsão é que esses números continuem crescendo, especialmente se houver maior acessibilidade de preços, qualidade, confiança dos produtos e serviços.

Um dos fatores que podem contribuir para esse crescimento é a valorização dos sorvetes como um alimento funcional. Além de serem apreciados por pessoas de todas as idades, os sorvetes são considerados um ótimo veículo para espécies probióticas, que trazem benefícios significativos à saúde. Esses microrganismos, quando incorporados ao produto, podem melhorar o trânsito gastrointestinal e reduzir

o risco de algumas enfermidades, agregando valor nutricional e ampliando o potencial de mercado desse setor.

O frozen é considerado um ótimo veículo de espécies probióticas, uma vez que é um alimento consumido em quantidades consideráveis por todas as pessoas, independente da faixa etária. Além disso, esses microrganismos ocasionam efeitos positivos no trânsito gastrointestinal e reduzem o risco de se obter algumas enfermidades.

Os probióticos podem ser encontrados naturalmente em alimentos fermentados. Esses microrganismos podem ser adicionados a diferentes matrizes alimentares, contudo, devem atender a regulamentações específicas e serem entregues em uma quantidade adequada, a depender da população e objetivo do consumo, além de fazerem parte de um plano alimentar saudável. Um dos alimentos que contém microrganismos probióticos é o kefir, que pode ser incorporado a alimentação, trazendo benefícios para saúde.

Kefir é um produto que contém microrganismos probióticos. O produto é definido como leite fermentado cuja fermentação se realiza com cultivos 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. Os grãos de Kefir são constituídos por leveduras fermentadoras de lactose (*Kluyveromyces marxianus*) e leveduras não fermentadoras de lactose (*Saccharomyces omnispurus* e *Saccharomyces cerevisiae* e *Saccharomyces exiguus*), *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium* sp. e *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* (Brasil, 2007).

O kefir é utilizado para a elaboração de uma bebida láctea fermentada que é consumida há milhares de anos e ocupa um lugar significativo entre os alimentos funcionais (Ganatsio *et al.*, 2021).

Assim, estudos sobre a inserção de culturas probióticas em sorvetes são promissores e neste trabalho objetivou-se aplicar questionário on-line a fim de identificar o perfil dos respondentes, o conhecimento, consumo e percepção dos mesmos em relação a gelado comestível, kefir e probióticos.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO E PERFIL DOS RESPONDENTES

Foi elaborado um questionário utilizando como ferramenta o Google Formulários, o qual contemplou perguntas de múltipla escolha e discursivas (Apêndice 1). Os respondentes eram voluntários e foram convidados a ler o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE - Apêndice 2) aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do IF Sudeste MG, sob CAAE 52754521.9.0000.5588. Para responderem o questionário, os voluntários precisavam ser maiores de 18 anos e concordarem com o TCLE.

Este estudo foi realizado entre março e agosto de 2023 com 274 respondentes a fim de se estimar a percepção dos consumidores brasileiros em relação ao consumo de produtos lácteos e gelados comestíveis/sorvetes, interesse do consumidor por alimentos mais saudáveis, conhecimento sobre o kefir e a intenção de compra de gelado comestível à base de kefir e probiótico. Ressalta-se que em algumas questões, os respondentes podiam escolher mais de uma resposta, sendo que, desta forma, o somatório das respostas pode ultrapassar o total de respondentes.

Os respondentes tiveram acesso ao questionário através de redes sociais como WhatsApp, Facebook e Instagram. No início do questionário, houve uma breve explicação sobre o estudo, confidencialidade dos dados e contato por e-mail para eventuais dúvidas. Os respondentes não precisavam necessariamente ser consumidores de gelado comestível para participar deste trabalho.

O questionário foi dividido em três módulos. O primeiro, continha questões socioeconômicas (idade, gênero, nível de instrução, ocupação profissional, número de pessoas residentes na mesma casa e rendimento familiar mensal) e sociodemográficas (região e estado do Brasil onde residia). No módulo seguinte, os participantes responderam se consumiam produtos lácteos e com qual frequência, se consumiam sorvetes e a frequência, qual o sabor mais consumido de sorvete e se consideravam interessante conferir atributos de saudabilidade a um alimento como o gelado comestível.

No terceiro módulo, foi perguntado se no cenário atual as pessoas estão buscando por produtos que proporcionam benefícios à saúde, se sabem o que é o leite fermentado por grãos de kefir, bem como conhece os seus benefícios nutricionais à saúde, se acham interessante a oferta de gelado comestível à base de kefir no mercado, bem como se consumiriam gelado comestível à base de kefir, frequência do consumo, valor do produto, motivo pelo qual impediria o consumo de gelado comestível a base de kefir e o motivo que acharam mais decisivo na escolha desse produto.

## 2.2 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados do questionário foi realizada avaliando-se a frequência de respostas para as questões de múltipla escolha. As respostas foram desdobradas utilizando a ferramenta de tabelas dinâmicas do Microsoft Excel – Pacote Office 365.

Os resultados foram tabulados e expressos em porcentagens com a finalidade de facilitar a visibilidade e entendimento das respostas. Foram utilizadas medidas descritivas, tabelas e figuras, visando sumarizar os dados gerados.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 PERFIL SOCIOECONÔMICO E SOCIODEMOGRÁFICO DOS RESPONDENTES

Participaram da pesquisa 219 voluntários do sexo biológico feminino (79,9%) e 55 (20,1%) do sexo biológico masculino, sendo suas características socioeconômicas e sociodemográficas apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Perfil socioeconômico e sociodemográfico dos respondentes.

| <b>Características socioeconômicas e sociodemográficas</b> | <b>Respostas</b>   | <b>Percentual (%) e número de respondentes (n)</b> |
|------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Idade</b>                                               | Entre 18 e 24 anos | 26,6% (n= 73)                                      |
|                                                            | Entre 25 e 34 anos | 30,3% (n= 83)                                      |
|                                                            | Entre 35 e 44 anos | 25,2% (n= 69)                                      |
|                                                            | Entre 45 e 54 anos | 9,5% (n= 26)                                       |
|                                                            | Entre 55 e 64 anos | 6,6% (n= 18)                                       |

|                                   |                                            |                |
|-----------------------------------|--------------------------------------------|----------------|
|                                   | 65 anos ou mais                            | 1,8% (n= 5)    |
| <b>Estado civil</b>               | Solteiro (a)                               | 48,2% (n= 132) |
|                                   | Casado (a)                                 | 36,9% (n= 101) |
|                                   | Divorciado (a)                             | 4,7% (n= 13)   |
|                                   | Viúvo (a)                                  | 1,5% (n= 4)    |
|                                   | União estável                              | 8,8% (n= 24)   |
| <b>Nível de instrução</b>         | Sem estudo                                 | 0% (n= 0)      |
|                                   | Ensino fundamental                         | 1,1% (n= 3)    |
|                                   | Ensino médio e/ou técnico                  | 4,4% (n= 12)   |
|                                   | Graduação (incompleto ou em andamento)     | 28,1% (n= 77)  |
|                                   | Especialização                             | 13,1% (n= 36)  |
|                                   | Mestrado (incompleto ou em andamento)      | 7,7% (n= 21)   |
|                                   | Mestrado                                   | 10,2% (n= 28)  |
|                                   | Doutorado (incompleto ou em andamento)     | 4,0% (n= 11)   |
|                                   | Doutorado                                  | 8,8% (n= 24)   |
|                                   | Pós-doutorado (incompleto ou em andamento) | 0,4% (n= 1)    |
|                                   | Pós-doutorado                              | 1,1% (n= 3)    |
| <b>Ocupação Principal</b>         | Desempregado                               | 4,4% (n= 12)   |
|                                   | Estudante                                  | 35,8% (n= 98)  |
|                                   | Autônomo                                   | 11,7% (n= 32)  |
|                                   | Empregado/Assalariado                      | 21,9% (n= 60)  |
|                                   | Funcionário/Servidor Público               | 28,5% (n= 78)  |
|                                   | Empresário                                 | 5,8% (n=16)    |
|                                   | Do lar                                     | 2,2% (n= 6)    |
|                                   | Aposentado                                 | 2,6% (n= 7)    |
| <b>Habitação</b>                  | Outros                                     | 1,6% (n= 4)    |
|                                   | Com a sua família e/ou parentes            | 75,2% (n= 206) |
|                                   | Sozinho(a)                                 | 16,4% (n= 45)  |
|                                   | República                                  | 6,2% (n= 17)   |
|                                   | Outros                                     | 2,3% (n= 6)    |
| <b>Rendimento familiar mensal</b> | Até R\$1.100,00                            | 8,4% (n= 23)   |
|                                   | Entre R\$1.100,01 e R\$3.300,00            | 26,3% (n= 72)  |
|                                   | Entre R\$3.300,01 e R\$6.600,00            | 24,5% (n= 67)  |
|                                   | Entre R\$6.600,01 e R\$9.900,00            | 14,2% (n= 39)  |
|                                   | Entre R\$9.900,01 e R\$13.200,00           | 9,1% (n= 25)   |
|                                   | Entre R\$13.200,01 e R\$16.500,00          | 6,2% (n= 17)   |
|                                   | Maior que R\$16.500,01                     | 11,3% (n= 31)  |
|                                   | Norte                                      | 1,5% (n= 4)    |
|                                   | Nordeste                                   | 12,4% (n= 34)  |
|                                   | Centro Oeste                               | 6,6% (n= 18)   |

|               |                      |              |
|---------------|----------------------|--------------|
| <b>Região</b> | Sudeste              | 73% (n= 200) |
|               | Sul                  | 6,6% (n= 18) |
|               | Não resido no Brasil | 1,5% (n= 4)  |

Fonte: dados da pesquisa.

Entre os entrevistados, 35,8% (n=98) são estudantes, 28,5% (n=78) trabalham no setor público, 21,9% (n=60) são assalariados, o que justifica a maioria ser solteiro e habitar com a família ou parente. Esses dados destoam da média da população brasileira, já que o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) mostra que em 2024 apenas 13% atuam no setor público e segundo o último censo escolar 26% são estudantes (Brasil, 2024a; Brasil, 2024b).

A renda familiar entre os participantes é variada, refletindo diversidade econômica entre eles. Dos respondentes 26,3% (n= 72) possuem renda familiar entre R\$1.100,01 e R\$3.300,00, enquanto 24,5% (n= 67) possuem renda entre R\$3.300,01 e R\$6.600,00, demonstrando que parte dos participantes possuem renda familiar superior à média da população brasileira, que segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística é de R\$ 1.848,00 (IBGE, 2024).

Silva et al. (2023) avaliaram por meio de google forms as perspectivas dos consumidores sobre consumo e potenciais consumidores de kefir industrializado. Os autores obtiveram 239 respondentes, sendo a maioria do sexo feminino (79,5%) e com faixa etária entre 20 a 40 anos (60%), resultados estes próximos aos do presente estudo.

### 3.2 CONSUMO DE GELADO COMESTÍVEL

Ao se relacionar os dados socioeconômicos e sociodemográficos dos respondentes com o consumo de gelado comestível, constatou-se que o percentual dos participantes que não consomem esse alimento é baixo (Tabela 2). Por outro lado, acima de 50% dos respondentes com idade acima de 40 anos, do sexo biológico feminino, que possuíam graduação, que residiam com menos de três pessoas, que possuíam rendimento familiar acima de quatro salários mínimos e que eram da região Sudeste e de Minas Gerais consumiam gelado comestível (Tabela 2).

Tabela 2 - Influência dos fatores socioeconômicos e sociodemográficos dos respondentes no consumo de gelado comestível.

| Fator socioeconômico e sociodemográfico     |                                                | Consome       | Não Consome |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------|-------------|
| Idade                                       | ≤ 44 anos                                      | 77% (n=211)   | 5,1%(n=14)  |
|                                             | > 44anos                                       | 13,9% (n=38)  | 4,0%(n=11)  |
| Sexo                                        | Feminino                                       | 72,3% (n=200) | 6,9%(n=19)  |
|                                             | Masculino                                      | 17,9% (n=49)  | 2,2% (n=6)  |
| Nível de instrução                          | Graduação                                      | 82,1% (n=225) | 8,0%(n=22)  |
|                                             | Sem graduação                                  | 8,8%(n=24)    | 1,1% (n=3)  |
| Ocupação profissional                       | Assalariado, autônomo, empresário e aposentado | 31,0% (n=85)  | 2,5% (n=7)  |
|                                             | Outros                                         | 59,8% (n=164) | 6,6%(n=18)  |
| Número de pessoas que residem na mesma casa | ≤ 3 pessoas                                    | 63,1% (n=173) | 4,4%(n=12)  |
|                                             | > 3 pessoas                                    | 27,7% (n=76)  | 4,7%(n=13)  |
| Rendimento familiar mensal                  | < 4 salários mínimos                           | 36,1% (n=99)  | 4,7%(n=13)  |
|                                             | ≥ 4 salários mínimos                           | 54,7% (n=150) | 4,4%(n=12)  |
| Região                                      | Sudeste                                        | 65,3% (n=179) | 7,7%(n=21)  |
|                                             | Outras regiões                                 | 25,5% (n=70)  | 1,5% (n=4)  |

Fonte: dados da pesquisa.

Nesta pesquisa, constatou-se elevada frequência de consumo de gelado comestível (Tabela 2), o que pode estar relacionado à especificidade dos respondentes, sendo os mesmos, predominantemente, da região Sudeste e com formação acadêmica em nível de graduação (Tabela 1). No entanto, os dados disponíveis demonstram que o consumo *per capita* de sorvete no Brasil é baixo, sendo, cerca, de 4,99 litros por ano (ABIS, 2022). Por outro lado, a Nova Zelândia é o país que apresenta maior consumo de sorvete, com 28,3 litros por ano, por pessoa. Nos Estados Unidos, o consumo chega a 20,8 litros *per capita* por ano (MILKPOINT, 2018).

Os respondentes preferem gelado comestível sabor chocolate (40,1%) e baunilha (20,1%). Além disso, consomem o produto uma vez ao mês ou a cada 15 dias. Cerca de 70,4% dos respondentes se preocupam com os atributos de saudabilidade do produto (Tabela 3).

Tabela 3 - Preferência de sabor dos respondentes e os atributos de saudabilidade

| Sabor            | Número de respondente | Percentual (%) |
|------------------|-----------------------|----------------|
| Baunilha (creme) | 55                    | 20,1           |
| Chocolate        | 110                   | 40,1           |
| Morango          | 24                    | 8,8            |
| Coco             | 16                    | 5,8            |

|                                                                      |     |      |
|----------------------------------------------------------------------|-----|------|
| Abacaxi                                                              | 8   | 2,9  |
| Outros                                                               | 61  | 22,2 |
| <b>Frequência que os respondentes consomem<br/>gelado comestível</b> |     |      |
| Todos os dias                                                        | 2   | 0,7  |
| Pelo menos 1 vez na semana                                           | 37  | 13,5 |
| Pelo menos 2 vezes na semana                                         | 11  | 4,0  |
| Pelo menos 1 vez a cada 15 dias                                      | 67  | 24,5 |
| Pelo menos 1 vez no mês                                              | 116 | 42,3 |
| Raramente (no máximo 3 vezes ao ano)                                 | 35  | 12,8 |
| Não consumo                                                          | 6   | 2,2  |
| <b>Atributos de saudabilidade</b>                                    |     |      |
| Muito interessante                                                   | 193 | 70,4 |
| Interessante                                                         | 63  | 23,0 |
| Razoavelmente interessante                                           | 11  | 4,0  |
| Pouco interessante                                                   | 6   | 2,2  |
| Nada interessante                                                    | 1   | 0,4  |

Fonte: dados da pesquisa

A principal matéria-prima na elaboração do gelado comestível é o leite (Diniz, et al., 2022), que é um alimento rico em cálcio, essencial para a saúde óssea e ainda possui proteínas de alta qualidade, essenciais para o crescimento e manutenção muscular.

Os gelados comestíveis são considerados um ótimo veículo de espécies probióticas, uma vez que é um alimento consumido em quantidades consideráveis por todas as pessoas, independente da faixa etária. Além disso, esses microrganismos ocasionam efeitos positivos no trânsito gastrointestinal e reduzem o risco de se obter algumas enfermidades.

### 3.3 KEFIR E SUA RELAÇÃO À SAUDABILIDADE

Constatou-se que 92,7% (n=254) dos respondentes, acreditam que no cenário atual as pessoas estão buscando por produtos que proporcionam benefícios à saúde. Desta forma, 71,5% (n=196) dos respondentes afirmam ter conhecimento sobre leite fermentado por grãos de kefir, assim como obtém conhecimento dos seus benefícios nutricionais à saúde.

Os respondentes disseram ser interessante a oferta de gelado comestível à base de kefir no mercado, 96,4% (n=254), visto que, atualmente, encontram-se disponíveis no mercado nacional iogurtes contendo bactérias isoladas de kefir, natural

ou adoçado, com ou sem polpas de frutas, bebidas probióticas contendo kefir, produtos à base de kefir com ou sem lactose, entre outros, sendo um nicho promissor.

A maioria dos entrevistados possuem interesse em adquirir e consumir gelado comestível à base de kefir (Tabela 4)

Tabela 4 - Consumo de gelado comestível à base de kefir

| <b>Consumo de gelado comestível à base de kefir</b>         | <b>Número de respondentes</b> | <b>Percentual (%)</b> |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| Definitivamente sim                                         | 100                           | 36,5                  |
| Provavelmente sim                                           | 125                           | 45,6                  |
| Talvez sim/talvez não                                       | 44                            | 16,1                  |
| Provavelmente não                                           | 2                             | 0,7                   |
| Definitivamente não                                         | 3                             | 1,1                   |
| <b>Frequência consumo gelado comestível à base de kefir</b> |                               |                       |
| Muito frequentemente                                        | 22                            | 8                     |
| Frequentemente                                              | 78                            | 28,5                  |
| De vez em quando                                            | 145                           | 52,9                  |
| Raramente                                                   | 22                            | 8                     |
| Nunca                                                       | 7                             | 2,6                   |

Fonte: dados da pesquisa

O kefir é um produto versátil, podendo ser utilizado na formulação de diversos outros produtos, o que traz potencial para o aumento do consumo nos próximos anos. Dentre os produtos já formulados com kefir, destacam-se sorvetes (Ferreira *et al.*, 2020), queijos (Alves *et al.*, 2021), salame (Oliveira *et al.*, 2021), antepasto (Campolina, 2017), mousse (Ramos *et al.*, 2020), e kefir saborizados (Silva; Okura, 2021).

No país já se tem alguns estudos sobre a adição de kefir em gelados comestíveis (Brum, 2018; dos Santos *et al.*, 2018; Parreiras *et al.*, 2019; Pletsch *et al.*, 2019; Mendonça, 2020.).

Levando em consideração a presente pesquisa, de acordo com os respondentes, 58% (n=159), gelado comestível à base de kefir teria grande procura/venda no mercado atual, e deste teriam interesse em pagar por kg/L de gelado comestível à base de kefir de R\$ 10,01 a R\$ 14,00, 23,4% (n=64).

O que corrobora com o estudo de Silva *et al.* (2023) em que, dentre os valores considerados justos para aquisição de 100g do produto kefir, 64,85% responderam entre R\$ 5,00 e R\$ 10,00 e 28,87% responderam até R\$ 5,00. Ao analisar os preços

de marcas que já comercializam kefir em supermercados de diferentes regiões do Brasil, constata-se um preço médio de R\$ 5,00 por 100g do produto e uma faixa de preço entre R\$ 16,00 e R\$ 20,00 por 500g.

Dentre os fatores que mais influenciam na compra de produtos saudáveis, considerando o apelo sensorial se destacam o sabor (77,8%), valores nutricionais (69,5%) e o preço (61,5%). No estudo de Pecenin (2020) avaliando aspectos na compra de lácteos fermentados, os atributos preço e sabor foram os mais prevalentes, correspondendo 38,9 e 38,4%, respectivamente.

Segundo Silva e Okura (2021), durante a pandemia de Covid 19 houve um crescimento do número de pesquisas técnico-científicas relacionadas ao kefir, associadas ao fato do aumento do interesse da população por uma alimentação mais saudável.

Ainda, segundo Barros (2021), estudantes de uma instituição de ensino superior estão dispostos à proposta de compra de kefir, visto a preferência pelo consumo de leites fermentados dentre os alimentos probióticos. O autor ainda destaca que cuidados com a saúde e atenção aos hábitos de vida vêm ganhando atenção nos últimos anos, incluindo a mudança nos hábitos alimentares com objetivo de promoção à saúde.

Segundo um estudo realizado pela UNICEF - Fundo das Nações Unidas pela Infância (2021), o aumento do consumo de alimentos saudáveis é impulsionado por uma maior conscientização sobre a importância da alimentação para a saúde, acesso à informação, mudanças no estilo de vida, preocupações ambientais, disponibilidade de opções saudáveis e influência das redes sociais. Esses fatores combinados têm levado as pessoas a realizarem escolhas mais conscientes e priorizarem uma alimentação equilibrada e nutritiva.

Gelado comestível à base de kefir é uma excelente escolha, pois o kefir é um alimento fermentado rico em nutrientes e benefícios para a saúde. Possui microrganismos probióticos que auxiliam na manutenção da microbiota intestinal, melhora a digestão, reduz sintomas de doenças como a síndrome do intestino irritável e possui compostos que podem ajudar a fortalecer o sistema imunológico. Já o gelado comestível é um alimento atraente, que atrai os consumidores. Em comparação com gelados comestíveis tradicionais, o produto a base de kefir pode ser uma opção mais saudável, oferecendo benefícios adicionais à saúde.

#### 4 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

A maioria da população avaliada apresenta conhecimento sobre as diferenças entre kefir, mas não consome produtos probióticos. Aqueles que consomem, buscam por melhoras da microbiota intestinal, índices de triglicerídeos, glicemia e controlar o peso, sendo esta população preocupada com a saúde e referem-se que comprem e consomem alimentos saudáveis avaliando suas características de sabor e tabela nutricional, bem como custo acessível.

Existe uma crescente conscientização e interesse dos consumidores em relação à qualidade alimentar e nutricional, refletido no aumento da procura por alimentos funcionais, como os gelados comestíveis à base de kefir. A maioria dos respondentes demonstrou familiaridade com o conceito de kefir e expressou interesse na oferta desses produtos no mercado.

Os dados revelaram que o consumo de gelado comestível é significativo, com a maioria dos participantes consumindo-o pelo menos uma vez por mês. A associação do conhecimento sobre o leite fermentado por grãos de kefir com a educação e renda dos respondentes sugere que a informação sobre alimentos mais saudáveis está correlacionada com o nível socioeconômico.

Diante dos resultados revelados pelo estudo, emerge uma perspectiva promissora para a indústria de laticínios no Brasil. O interesse demonstrado pelos consumidores não se limita apenas à curiosidade, mas também se reflete na disposição de pagar um preço adicional por esses produtos, indicando uma aceitação percebida do valor nutricional e funcional associado aos sorvetes probióticos. Portanto, a inovação na indústria de laticínios, através do desenvolvimento de gelados comestíveis à base de kefir, parece ser promissora no contexto brasileiro, dada a escassez desse tipo de alimento no país e a demanda identificada neste estudo. Além disso, observa-se uma demanda crescente por alimentos que ofereçam benefícios à saúde, destacando os alimentos funcionais como uma categoria em ascensão.

A escassez desse tipo de alimento no mercado nacional oferece uma oportunidade única para empresas do setor capitalizarem a crescente demanda por produtos que promovam uma alimentação mais saudável e funcional. Nesse contexto, a pesquisa não apenas valida o interesse dos consumidores, mas também fornece *insights*

valiosos para a concepção de estratégias de *marketing* e desenvolvimento de produtos, contribuindo para a expansão e diversificação do mercado de alimentos saudáveis no país.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIS. Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes. **Estatística – Produção e consumo de sorvetes**. São Paulo: ABIS, [s.d.]. Disponível em: [http://www.abis.com.br/estatistica\\_producaoconsumodesorvetesnobrasil.html](http://www.abis.com.br/estatistica_producaoconsumodesorvetesnobrasil.html). Acesso em: 13 maio 2022.

ABIS. Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes. **Série da produção e consumo de sorvetes no Brasil**. São Paulo: ABIS, 2020. Disponível em: <http://abis.com.br/wp-content/uploads/2020/06/Produc%CC%A7a%CC%83o-e-Consumo-de-2003-a-2019-com-Regional.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2022.

ABIS. Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes. **Mercado de sorvetes quer surpreender o consumidor e impulsionar as vendas**. São Paulo: ABIS, 2019. Disponível em: <https://abis.com.br/mercado-de-sorvetes-quer-surpreender-o-consumidor-e-impulsionar-as-vendas/>. Acesso em: 19 ago. 2022.

ABIS. Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes. **Mercado**. São Paulo: ABIS, 2022. Disponível em: <http://abis.com.br/mercado/>. Acesso em: 18 maio 2022.

ALVES, L.A.B.; DE OLIVEIRA, A.D.M.; DO NASCIMENTO, W.C.A.; MARTINS, J.M.; SOUZA, V.R.O.; CHAVES, K.F.; DA SILVA, R.R. Queijo minas frescal adicionado de leite fermentado de kefir: análises microbiológicas e sensoriais. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, v.1, n.12, p. 13-28, 2021.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia para instrução processual de petição de avaliação de probióticos para uso em alimentos: guia nº 21/2021 – versão 2**. Brasília: ANVISA, 2021. Disponível em: <http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/5280930/guia+21+v2.pdf/dac5bf5f-ae56-4444-b53c-2cf0f7c15301>. Acesso em: 25 fev. 2022.

BENGOA A.A. Kefir micro-organisms: their role in grain assembly and health properties of fermented milk. **Journal of applied microbiology**, v. 126, p. 686-700, 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2007.

BRASIL. Ministério do Trabalho; INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (Ipea). **Mercado de trabalho: conjuntura e análise (1º trimestre 2024)**. Brasília, DF: Ipea, 2024a.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da Educação Básica 2023: notas estatísticas**. Brasília, DF: Inep, 2024b.

CAMPOLINA, G. A.; DA SILVA FARIA, M. A.; CARVALHO, N. B.; VILLANOEVA, C. N. B. Elaboração e caracterização físico-química de antepastos funcionais utilizando kefir e semente de chia. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 9, n.3, p. 24-31, 2017.

CAÑAS, G.J.S.; BRAIBANTE, M.E.F. A química dos alimentos funcionais. **Química Nova na Escola**, v. 41, n. 3, p. 216-223, 2019.

DIAS P.A., ROSA J.V., TEJADA T.S., TIMM C.D. Antimicrobial properties of kefir. **Arq. Inst. Biol.**, v. 85, p. 1-5, 2016.

FERREIRA, J.V.; DA SILVA SCHIRMANN, G.; DE LOS SANTOS, M.L.P.; ZAGO, A.C.; DE SOUZA BORTOLINI, V.M.; ROCKENBACH, R.; BRAGANÇA, G.C.M. Parâmetros físico-químicos e aceitabilidade de sorvetes desenvolvidos a partir de diferentes leites fermentados por kefir, jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) O. Berg) e mel de abelha silvestre. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 85434–85451, 2020.

GANATSIOS, V. Kefir as a functional beverage gaining momentum towards its health promoting attributes. **Beverages, Greece**, v. 7, n. 3, p. 48, 2021.

GANATSIOS, V. Kefir functional beverage gaining momentum towards its health promoting attributes. **Beverages, Greece**, v. 7, n. 3, p. 48, 2021.

IBACACHE-QUIROGA, C. Meta genomic and functional characterization of two Chilean kefir beverages reveal dairy beverage containing active enzymes, short-chain fatty acids, microbial  $\beta$ -amyloids, and bio-film inhibitors. **Foods**, v. 11, n. 7, p. 900, 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: 2º bimestre de 2024**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/rendimento-despesa-e-consumo/>. Acesso em: 25 fev. 2024.

OLIVEIRA, G.L.; DO NASCIMENTO, W.C.A.; JÚNIOR, A.A.B.; DE OLIVEIRA MARTINS, A.D.; SILVA, V.R. O.; DE CARVALHO, M.M. Salames elaborados com a utilização de kefir como cultura iniciadora: aceitação sensorial e mapa de preferência interno. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, v. 2, n. 1, p. 72-87, 2021.

RAMOS, E.M.; DE OLIVEIRA, O.M.A.; DOS SANTOS VILAR, J. Elaboração e avaliação sensorial de mousse com adição de kefir. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n.1, p. 63-77, 2020.

ROSA, D. D. Milk kefir: nutritional, microbiological and health benefits. **Nutrition research reviews**, v. 30, n. 1, p. 82-96, 2017.

SANTINI G. Proteomic characterization of kefir milk by two-dimensional electrophoresis followed by mass spectrometry. **Journal of Mass Spectrometry**, v. 55, n. 11, p. e4635, 2020.

SILVA, M.S.B.; OKURA, M.H. Produtos à base de Kefir desenvolvidos e estudados no Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. e19010716491, 2021.

SIQUEIRA, K. B. **Na era do consumidor: uma visão do mercado lácteo brasileiro**. Juiz de Fora, MG: Edição do autor, 2021.

YOUSEFVAN A. *Lactocaseibacillus rhamnosus* GG Survival and Quality Parameters in Kefir Produced from Kefir Grains and Natural Kefir Starter Culture. **Foods**, v. 11, n. 4, p. 523, 2022.

## CAPÍTULO 3

### ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE *FROZEN* DE KEFIR

#### RESUMO

O *frozen* pode ser um meio viável para inserir culturas probióticas na alimentação humana, por ser uma matriz com potencial para veicular essas culturas. Este trabalho objetivou desenvolver *frozen* adicionado de *Kefir* e avaliar suas características físico-químicas, reológicas, microbiológicas, sensoriais e resistência dos probióticos ao trato gastrointestinal simulado *in vitro*. Foram elaboradas três formulações com diferentes concentrações de leite fermentado de *kefir* (25, 50 e 70,8 %). Os produtos elaborados foram analisados quanto às características físico-químicas e tecnológicas (lipídeos, umidade, pH, acidez, derretimento e *overrun*), microbiológicas (coliformes a 45° C/g, *Salmonella sp*/25g, *Estafilococos* coagulase positiva, bolores e leveduras, enterobacteriaceae e bactérias lácticas) e sensoriais e simulação do trato gastrointestinal. Os *frozen* apresentaram 71,33 g a 72,62 de umidade, 4,76 g a 5,22 de pH, 5,66 a 6,00 g de gordura, 0,55 a 0,69 g de acidez, não sendo observada diferença nas formulações para nenhum desses parâmetros ( $p > 0,05$ ). As três amostras não apresentaram diferença significativa no *overrun* e na taxa de derretimento ao longo do tempo. As análises microbiológicas realizadas estão de acordo com a IN161/2022 para coliformes a 45 °C, *Salmonella sp.*, estafilococos coagulase positiva, bolores e leveduras e enterobacteriaceae. Em relação a contagem de bactérias lácticas, os produtos apresentaram valores entre 7,27 e 8,69 Log UFC.g<sup>-1</sup> nos três tratamentos, sendo estas estáveis ao longo do período de armazenamento. Embora tenha sido observada diferença na aceitação, todos os produtos foram bem aceitos pelos avaliadores e tiveram boa intenção de compra, o que mostra a possibilidade da inserção do produto no mercado.

**Palavras-chave:** Produto lácteo. Qualidade. Alimento funcional.

## ABSTRACT

### PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF FROZEN KEFIR

Frozen products can be a viable way to introduce probiotic cultures into human nutrition, as they are a matrix with the potential to transport these cultures. This study aimed to develop frozen products with kefir and evaluate their physicochemical, rheological, microbiological, and sensory characteristics, as well as the resistance of probiotics to the simulated gastrointestinal tract in vitro. Three formulations were prepared with different concentrations of fermented kefir milk (25, 50, and 70.8%). The products were analyzed for their physicochemical and technological characteristics (lipids, moisture, pH, acidity, melting, and overrun), microbiological characteristics (coliforms at 45°C/g, *Salmonella* sp/25g, coagulase-positive *Staphylococci*, molds and yeasts, enterobacteriaceae, and lactic acid bacteria), and sensory characteristics, as well as simulation of the gastrointestinal tract. The frozen products presented 71.33 g to 72.62 of moisture, 4.76 g to 5.22 of pH, 5.66 to 6.00 g of fat, 0.55 to 0.69 g of acidity, with no difference observed in the formulations for any of these parameters ( $p > 0.05$ ). The three samples did not present significant difference in overrun and melting rate over time. The microbiological analyzes performed are in accordance with IN161/2022 for coliforms at 45 °C, *Salmonella* sp., coagulase-positive staphylococci, molds and yeasts, and enterobacteriaceae. Regarding the lactic bacteria count, the products presented values between 7.27 and 8.69 Log CFU.g-1 in the three treatments, which were stable throughout the storage period. Although differences in acceptance were observed, all products were well accepted by the evaluators and had good purchase intentions, which shows the possibility of inserting the product in the market.

**Keywords:** Dairy product. Quality. Functional food.

## 1 INTRODUÇÃO

A busca por produtos saudáveis aumenta à medida que os consumidores se tornam mais conscientes da relação entre alimentação e saúde. O frozen, popular entre o público, está sendo alvo de estudos para oferecer opções mais saudáveis, com adição de coadjuvantes. O frozen é considerado um ótimo veículo para carrear microrganismos probióticos, uma vez que é um alimento consumido em quantidades consideráveis por todas as pessoas, independente da faixa etária. Além disso, esses microrganismos ocasionam efeitos positivos no trânsito gastrointestinal e reduzem o risco de se obter algumas enfermidades.

Kefir é uma bebida fermentada produzida a partir da associação simbiótica de bactérias e leveduras envoltas por uma matriz constituída de exopolissacarídeos (EPS) produzida pelos próprios microrganismos. Ainda que haja uma demanda importante pelo consumo deste produto no Brasil, são poucas as empresas que o comercializam, sendo os grãos de kefir doados entre as pessoas para a realização da fermentação caseira e não controlada.

Os benefícios à saúde associados ao consumo de kefir incluem atividade antitumoral e anticarcinogênica, auxílio na má digestão da lactose, síntese de vitaminas do complexo B, efeitos anti-inflamatórios e hipocolesterolêmicos e modulação do sistema imunológico.

Atualmente existe maior interesse e preocupação com a saúde por parte dos consumidores, no qual procuram alimentos mais saudáveis. Portanto, a elaboração de gelado comestível à base de kefir é uma opção de alimento fermentado rico em nutrientes e benéfico à saúde, sendo objeto de estudo da presente pesquisa.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi desenvolvido nos laboratórios de Desenvolvimento de Novos Produtos, Análise de Alimentos, Microbiologia de Alimentos e Análise Sensorial do Departamento de Ciências e Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais (IF Sudeste MG) *Campus* Rio Pomba. O experimento foi conduzido com três repetições sendo as análises realizadas em duplicata. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética do IF Sudeste-MG, e os participantes da pesquisa assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

### 2.1. AQUISIÇÃO E ATIVAÇÃO DO KEFIR

As amostras de grãos de kefir, obtidas por doação, foram armazenadas em recipientes esterilizados e mantidas sob-refrigeração (4°C a 8°C) no laboratório de Desenvolvimento Novos Produtos do Departamento de Ciências e Tecnologia de Alimentos do IF Sudeste MG *Campus* Rio Pomba por 24 horas.

Posteriormente, 5% dos grãos de kefir foram adicionados em leite UHT integral e o produto armazenado a temperatura ambiente 24°C por 18 a 24 horas. Esse processo de ativação foi realizado por três vezes consecutivas. Após a fermentação, os grãos foram separados do leite utilizando-se uma peneira previamente higienizada com água clorada a 200 ppm e lavados com água filtrada, sendo o leite obtido descartado. Na terceira ativação, o leite fermentado foi avaliado quanto às características microbiológicas.

### 2.2. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DO LEITE FERMENTADO

Realizou-se análises de coliformes a 30 °C e 45 °C (Kornacki; Johnson, 2001), estafilococos coagulase positiva (Lancette; Bennett, 2001), *Salmonella sp.* (Andrews *et al.*, 2001) e fungos filamentosos e leveduras (Beuchat; Cousin, 2001), a fim de atestar a conformidade dos produtos frente aos padrões de qualidade microbiológica.

As análises microbiológicas foram realizadas em duplicata imediatamente após o processamento (tempo 0) nos tratamentos (25%, 50% e 71%), a partir da pesagem asséptica de 25 g de cada amostra, seguidas de diluição em 225 mL em solução salina peptonada e homogeneização em Stomacher (Marcon, MA -162).

### 2.2.1. DETERMINAÇÃO DA VIABILIDADE DE BACTÉRIAS LÁTICAS

Para a determinação da viabilidade de bactérias lácticas, inicialmente foi realizado diluições seriadas ( $10^{-1}$  á  $10^{-7}$ ), e em seguida plaqueamento em ágar DeMan-Rogosa-Sharpe (MRS – Himedia, Mumbai, Índia), para quantificação dos lactobacilos, seguida de incubação em jarras de anaerobiose a 36°C por 48 a 72 horas. A viabilidade foi determinada segundo metodologia proposta por Richter; Vedamuthu, (2001).

### 2.3 ELABORAÇÃO DO FROZEN

Foram realizados pré-testes a fim de avaliar as possíveis concentrações (25%, 50% e 71%) de leite fermentado de Kefir para elaboração do *frozen*. As formulações foram padronizadas com 6,0% de gordura, 11,0% de extrato seco desengordurado do leite (ESD) e 15,2% de açúcares (sacarose, glicose e o açúcar da polpa). A partir desses pré-testes, as concentrações definidas seguiram conforme a tabela 1.

Tabela 1 – Formulações de *frozen* sabor morango à base de kefir

| Ingredientes                                      | Quantidade (g) |             |             |
|---------------------------------------------------|----------------|-------------|-------------|
|                                                   | 25% Kefir      | 50% Kefir   | 71% Kefir   |
| Leite fermentado – kefir integral 3,5% de gordura | 250            | 500         | 710         |
| Leite integral 3,5% de gordura                    | 449            | 189         | 0           |
| Emulsificante e Estabilizante (Progel S50)        | 5,0            | 5,0         | 5,0         |
| Polpa de morango 60°Brix                          | 100            | 100         | 100         |
| Sacarose                                          | 60             | 60          | 60          |
| Glicose em pasta 80%                              | 40             | 40          | 40          |
| Leite em pó integral                              | 69             | 70          | 70          |
| Gordura vegetal de palma (100% gordura)           | 27             | 36          | 17          |
| <b>Total</b>                                      | <b>1000</b>    | <b>1000</b> | <b>1000</b> |

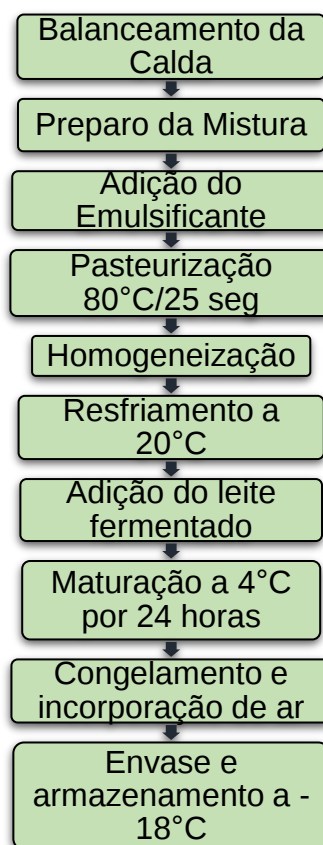
Fonte: Dados da pesquisa

As misturas das formulações, exceto o leite fermentado e o emulsificante, foram homogeneizadas e pasteurizadas a 80°C por 25 segundos seguido de

resfriamento a 20 °C. Os três tratamentos foram adicionados de leite fermentado de kefir, sendo a mistura maturada por 24 h a 4 °C. Após, adicionou-se o emulsificante às misturas, que foram homogeneizadas em liquidificador industrial. Para o congelamento e a incorporação de ar utilizou-se uma sorveteira (FortFrio com capacidade para 15 litros). O produto final obtido foi acondicionado em potes plásticos de 250mL e armazenados a -18 ° C para realização das análises.

As etapas de obtenção do *frozen* sabor morango adicionado de Kefir estão representadas na figura 2.

Figura 2 - Etapas de obtenção do *frozen* sabor morango adicionado de Kefir.



Fonte: própria autoria

### 2.3.1. ELABORAÇÃO DA CALDA

Para elaboração da calda foram feitas pesagens dos ingredientes, em seguida a mistura homogênea foi pasteurizada a 80°C por 25 segundos, resfriadas a 20°C para posterior adição do leite fermentado de kefir, acondicionada em recipientes plásticos previamente higienizados e acondicionadas a 4 °C em BOD até o momento do uso.

### 2.4 AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO *FROZEN*

As análises de enterobactérias foram realizadas segundo Silva et al, (2017). Para as análises de estafilococos coagulase positiva (Lancette; Bennett, 2001), *Salmonella sp.* (Andrews et al., 2001) e fungos filamentosos e leveduras (Beuchat; Cousin, 2001), a fim de atestar a conformidade dos produtos frente aos padrões de qualidade microbiológica.

As análises microbiológicas foram realizadas em duplicata imediatamente após o processamento (tempo 0), a partir da pesagem asséptica de 25 g de cada amostra, seguidas de diluição em 225 mL em solução salina peptonada e homogeneização em Stomacher (Marcon, MA -162).

### 2.5. DETERMINAÇÃO DA VIABILIDADE DE BACTÉRIAS LÁTICAS

Para a determinação da viabilidade de bactérias lácticas, inicialmente foi realizado diluições seriadas ( $10^{-1}$  a  $10^{-7}$ ), e em seguida plaqueamento em ágar DeMan-Rogosa-Sharpe (MRS – Himedia, Mumbai, Índia), para quantificação dos lactobacilos, seguida de incubação em jarras de anaerobiose a 36°C por 48 a 72 horas. A viabilidade foi determinada nos tempos 0, 15, 30 e 60 dias de armazenamento utilizando-se metodologia proposta por Richter; Vedamuthu, (2001).

### 2.6 ANÁLISES FÍSICO – QUÍMICAS E TECNOLÓGICA

A caracterização do *frozen* de kefir foi realizada nos tempos 0, 15, 30 e 60 dias. O pH foi determinado utilizando 10 g das amostras de cada formulação diluídas em 50 mL de água destilada. Em seguida, realizou-se as leituras das amostras com o pHmetro (calibrado com soluções tampão para evitar leituras errôneas).

A determinação da acidez expressa em ácido láctico foi realizada segundo metodologia proposta por AOAC (2012).

O teor de gordura dos sorvetes processados foi determinado pelo método de Gerber, seguindo metodologia descrita por Bradley Jr. (2016). E expressados pela seguinte fórmula:

$$\% \text{ de Gordura} = \text{Leitura} \times 10$$

A umidade foi determinada utilizando 10g das amostras de cada formulação. Inicialmente, preparou-se o recipiente vazio para conter a amostra (cadinhos), que foram colocados em estufa a 102°C por no mínimo 1 hora e em seguida, esfriados em dessecador por no mínimo 30 minutos. Após, adicionou-se uma quantidade de amostra, colocando nos recipientes (cadinhos) em estufa a 102°C por no mínimo 1 hora e em seguida esfriados em dessecador mínimo de 30 minutos, pesado e anotado o valor exato da massa.

O ponto de derretimento, seguiu a adaptação da metodologia de Granger *et al* (2005). Em balança semianalítica, pesaram-se as amostras de cada formulação em uma tela montada sobre um béquer que coletou o sorvete derretido. A pesagem do gelado comestível foi realizada a cada 10 minutos até completar total derretimento da amostra pesada. Para a realização do experimento foram mantidas condições de temperatura controladas e idênticas a fim de minimizar sua influência no derretimento do produto.

As características tecnológicas do gelado comestível à base de kefir foram avaliadas pela determinação do *overrun* (% de incorporação de ar) logo após a fabricação do produto (Costa *et al.*, 2017). Para determinação do *overrun*, foi utilizada a equação descrita abaixo por Segall e Goff (2002):

$$\text{Overrun (\%)} = \frac{(\text{Volume do sorvete} - \text{Volume do mix})}{\text{Volume do mix}} \times 100$$

Em que o volume do *mix* é referente ao volume da calda base utilizada.

## 2.7 DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA GASTROINTESTINAL SIMULADA *IN VITRO* DE BACTÉRIAS LÁTICAS PRESENTES NO FROZEN DE KEFIR

A simulação *in vitro* das condições gastrointestinais seguiu a metodologia descrita por Bedani; Rossi; Saad (2013) e foi realizada nos tempos 0 e 60 dias de armazenamento.

Como primeira etapa do estudo *in vitro* foi simulada a fase gástrica. Partindo-se da diluição  $10^{-1}$  das amostras em solução salina 0,85%, alíquotas de 10 mL foram transferidas para frascos de diluição de 100 mL. O pH foi ajustado de 8,3 para 2,3 - 2,6 com HCl 1 mol/L (Impex, Diadema, São Paulo, Brasil), sendo adicionado aos frascos 3 g/L de pepsina (isolada de mucosa gástrica de porco, Sigma-Aldrich) e 0,9 mg/L de lipase (Amano lipase G, isolada de *Penicillium Camemberti*, Sigma-Aldrich), respectivamente, e procedendo-se a um período de incubação a 37 °C por 2 horas a 150 RPM em incubadora com agitação (Tecnal TE - 424, Piracicaba, São Paulo, Brasil).

Passado o período de incubação, teve início a simulação do intestino delgado (fase entérica I), quando o pH foi ajustado para 5,4 – 5,7, utilizando-se solução de fosfato de sódio pH 12 [150 mL de NaOH 1 mol/L (Vetec, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil); 14 g de  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (Vetec, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil)] contendo bile (bile bovina, Sigma-Aldrich) e pancreatina (pancreatina isolada de pâncreas de suíno, SigmaAldrich), na proporção de 10,0 g/L e 1,0 g/L, respectivamente. Os frascos foram incubados novamente por 2 horas, nas mesmas condições citadas anteriormente.

Após 4 horas do início do teste *in vitro*, foi simulado o intestino grosso (fase entérica II), quando o pH foi ajustado para 6,8 - 7,2 utilizando a mesma solução alcalina contendo bile (10,0 g/L) e pancreatina (1,0 g/L). Um terceiro período de incubação foi realizado nas mesmas condições, totalizando 6 horas de ensaio. Ao final de cada ciclo de incubação (2, 4 e 6 horas), os quais corresponderam às simulações das fases gástrica e entéricas I e II, foram realizadas contagens padrão em placas das amostras por plaqueamento em profundidade conforme descrito no item 2.5 para verificar a viabilidade de bactéria láctica. Os resultados das contagens em placa foram expressos em log UFC/mL.

## 2.8 DETERMINAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS

A inclusão dos julgadores ao estudo ocorreu após a análise e posterior liberação do Comitê de Ética em Pesquisa Humana do IF Sudeste MG sob parecer nº. 5.208.341.

Foram utilizados 100 avaliadores não treinados, maiores de 18 anos, que assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – APÊNDICE A) antes da participação nas análises, garantindo aos mesmos que suas identidades não seriam reveladas e que os dados de aceitação seriam utilizados para publicação, reservando o direito conforme a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) (Brasil, 2021).

As amostras foram codificadas com três dígitos e servidas de forma aleatória, sob luz branca para não haver interferências nos resultados e servidas congeladas, em porções de aproximadamente 20 g, em copos plásticos de café brancos. Em copos de 200 mL foi servida água para enxágue da boca dos avaliadores, para evitar que as características de uma amostra interferissem na avaliação das demais, conforme sugere a ABNT (2019).

Os julgadores eram estudantes e servidores do IF Sudeste MG, campus Rio Pomba – MG, de ambos os sexos, maiores de 18 anos, saudáveis, não fumantes e não treinados. Os provadores expressaram sua opinião utilizando uma escala hedônica estruturada de nove pontos, variando de 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente) em cabines individuais.

Os avaliadores receberam uma ficha (APÊNDICE B) em que foi solicitado que indicassem o seu julgamento em relação à aceitação dos diversos atributos específicos: aparência, aroma, sabor, textura e avaliação global (Dutcosky, 2011).

A mesma equipe de avaliadores analisou a intenção de compra das diferentes formulações, foi utilizando uma escala de 5 pontos, variando de certamente compraria (5) a certamente não compraria (1). O Índice de Aceitabilidade (IA) do produto foi feito através da fórmula e para uma boa avaliação passou a ser considerado  $\geq 70\%$  (Dutcosky, 2011).

$$IA (\%) = \text{nota média obtida para o produto} \times 100 / \text{nota máxima dada ao produto}$$

## 2.9 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISES ESTATÍSTICAS

As análises estatísticas da viabilidade da cultura láctica, *Salmonella* sp., *Escherichia coli*, bolores e leveduras do kefir foram realizadas utilizando-se o delineamento inteiramente casualizados (DIC) com três repetições e esquema fatorial 3x5, sendo três formulações e cinco tempos de armazenamento. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

As determinações físico-químicas (pH, acidez, gordura e umidade) e a taxa de derretimento foram realizadas utilizando-se delineamento inteiramente casualizados (DIC), com três repetições em esquema fatorial 3x4, sendo três formulações e quatro tempos de armazenamento (0, 15, 30 e 60 dias). As médias foram comparadas pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ). As análises de *overrun* e as análises microbiológicas para *Enterobacteriaceae*, estafilococos coagulase positiva e *Salmonella* sp. das 3 formulações de frozen foram submetidas à análise de variância no delineamento inteiramente casualizado (DIC) com três repetições.

Na simulação in vitro das condições gastrointestinais foi utilizado o delineamento inteiramente casualizados (DIC) com três repetições em esquema fatorial 3x2x3, sendo três formulações, dois tempos de armazenamento (0 e 60 dias) e três fases (gástrica, entérica I, entérica II). As médias foram comparadas pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ).

Os dados do teste de aceitação e intenção de compra das três formulações foram conduzidos por delineamento em blocos casualizados (DBC), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DO LEITE FERMENTADO

Para todos os tratamentos, verificou-se contagem  $< 3 \text{ NMP.g}^{-1}$  para coliformes a 45°C, ausência de *Salmonella* sp. em 25g do produto. Em relação à contagem de fungos filamentosos e leveduras, a instrução normativa N.º 161, de 1º de julho de 2022 estabelece uma contagem mínima de  $10^2 \text{ UFC/g}$ , sendo as amostras avaliadas con-

forme a legislação vigente, indicando que as preparações estavam microbiologicamente seguras para o consumo humano, uma vez que atendem ao preconizado pela IN 161, de 01 de julho de 2022 (Brasil, 2022).

### 3.2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DO FROZEN

Para todos os tratamentos, verificou-se contagem  $< 3 \text{ NMP.g}^{-1}$  para coliformes a  $45^{\circ}\text{C}$ ,  $< 1 \times 10^{-2} \text{ UFC.g}^{-1}$  para estafilococos coagulase positivo e ausência de *Salmonella* sp. em 25g do produto, indicando que as preparações foram microbiologicamente seguras para o consumo humano, uma vez que atendem ao preconizado pela IN 161, de 01 de julho de 2022 (Brasil, 2022) que estabelece no máximo  $10^{-2} \text{ UFC.g}^{-1}$  de enterobacteriaceae,  $5 \times 10^{-2} \text{ UFC.g}^{-1}$  de estafilococos coagulase positivo e ausência de *Salmonella* sp. em 25 g do produto.

### 3.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E INSTRUMENTAIS

Não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ) para umidade e gordura em função do tempo entre as amostras (Tabela 2), demonstrando que a concentração do leite fermentado de Kefir não interferiu nestes parâmetros. Em relação ao pH, a amostra F71 apresentou menor pH quando comparado a amostra F25 devido a maior concentração de kefir, e a amostra F50 não diferiu da amostra F25 e nem da amostra F70,8 pelo teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade. Já para a acidez, a amostra F25 apresentou menor valor ( $p<0,05$ ), quando comparado com a F50 e a F70,8.

Tabela 2 – Valores médios encontrados para gordura, umidade, pH e acidez disponíveis (Médias  $\pm$  desvio padrão).

| Amostras     | Gordura<br>(g/100 g) | Umidade<br>(g/100 g) | pH<br>(g/100 g)    | Acidez<br>(g/100 g) |
|--------------|----------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| <b>F25</b>   | 5,66 $\pm$ 0,60 a    | 72,62 $\pm$ 1,76 a   | 5,22 $\pm$ 0,14 a  | 0,55 $\pm$ 0,02 a   |
| <b>F50</b>   | 5,66 $\pm$ 0,60 a    | 71,40 $\pm$ 1,06 a   | 4,97 $\pm$ 0,16 ab | 0,65 $\pm$ 0,04 b   |
| <b>F70,8</b> | 6,00 $\pm$ 0,00 a    | 71,33 $\pm$ 1,18 a   | 4,76 $\pm$ 0,18 b  | 0,69 $\pm$ 0,03 b   |

Fonte: própria autoria

Legenda: F25= Formulação com 25% de Kefir; F50 = Formulação com 50% de Kefir; F70,8 = Formulação com 70,8% de Kefir.

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ( $p>0,05$ ).

Em um estudo sobre Manjar branco de ameixa elaborado com kefir (Silva *et al.*, 2021), que no tempo zero (T0) apresentou pH 4,21 com acidez de 1,095 g/100g e com o tempo foi acidificando para pH 4,16 com acidez titulável de 1,185 g/100g. Sendo assim, estes valores se encontram de acordo com o preconizado no estudo em questão, visto que, a legislação brasileira estabelece um limite de ácido láctico para leites fermentados de Kefir, entre 0,5 e 1,5g de ácido láctico em 100g de fermentado (Brasil, 2007). Ao observar nosso estudo, nota-se esta diferença, quanto ao valor de pH, mostrando que a amostra F25 apresentou pH 5,22 com acidez de 0,55.

Ainda de acordo com Almeida (2018), estudos sugerem que para o desenvolvimento de um produto viscoso e de baixa acidez, a melhor concentração é de 10g/L de grãos de Kefir. Entretanto para a produção de uma bebida ácida, com baixa viscosidade e mais efervescente, a concentração mais indicada é de 100g/L. Em nosso estudo a concentração utilizada ficou entre 0,55 a 0,69 g/L

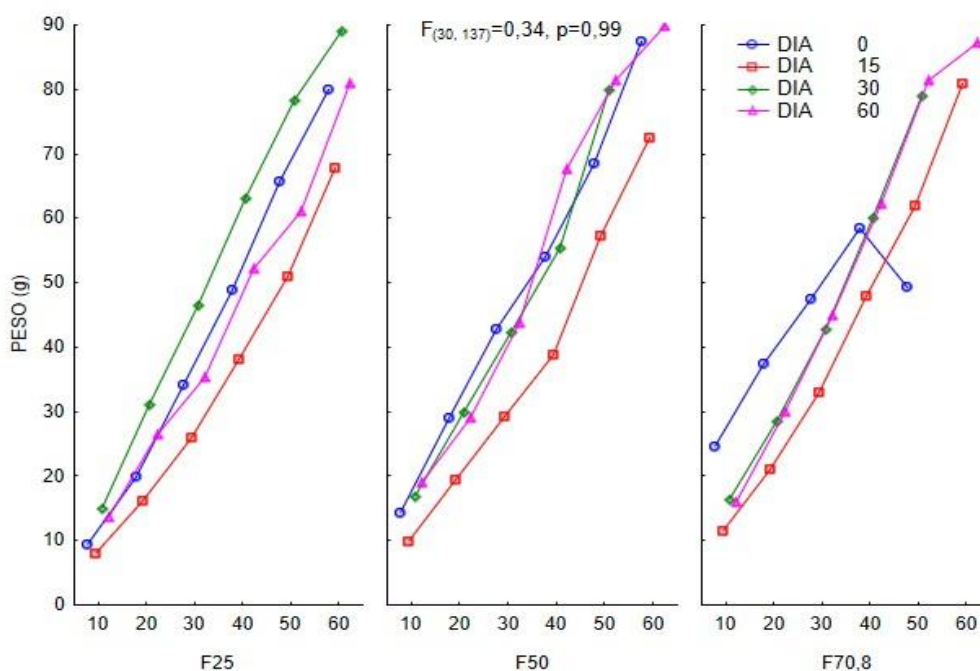
Parreiras *et al.*, (2019) avaliaram, sorvete de kefir com polpa de manga, notando-se os valores médios de pH das formulações de kefir variaram entre 4,60 a 5,13, corroborando com os resultados, encontrados no presente trabalho.

Valores mais baixos de pH do frozen a base de kefir quando comparado a outros tipos de sorvetes (Leal *et al.*, 2013; Oliveira *et al.*, 2019; Machado *et al.*, 2020) se deve ao baixo pH do leite fermentado de kefir que se encontra na faixa de 4,70.

Valores de umidade e gordura do frozen variam de acordo com os ingredientes utilizados na composição do produto (Larazi *et al.*, 2018; Rahim e Sarbon, 2019; Böger *et al.*, 2019). Como no presente estudo os ingredientes, exceto o leite fermentado permaneceu constante nos tratamentos F50 e F25.

A Figura 5 apresenta os resultados para análise de derretimento dos frozen elaborados.

Figura 5 - Resultados obtidos para análise de derretimento



Fonte: própria autoria

Todos os frozen apresentaram comportamentos semelhantes. Naturalmente, ao longo do tempo, medido a cada 10 minutos, é esperado que ocorram diferenças, pois o frozen vai derretendo à medida que permanece em temperatura ambiente. No entanto, a taxa de derretimento das três formulações manteve-se equivalente, sem variações significativas. Assim, ao comparar as diferenças entre as fórmulas ao longo do tempo, não se observa diferença significativa. Já ao comparar a média entre as três fórmulas, observa-se uma variação ao longo do tempo e também entre os dias.

Em termos de interação entre os fatores analisados, como amostra, dia, formulação, e tempo, não houve significância estatística, com um valor de  $p$  acima de 99%, indicando que as amostras se comportaram de maneira semelhante. Dessa forma, na taxa de derretimento ao longo do tempo, as três amostras não apresentam diferenças significativas.

O único ajuste necessário está no resultado da amostra F70,8 na primeira repetição, onde ocorreu uma anomalia: praticamente não houve derretimento, registrando apenas cerca de 20 gramas em 50 minutos. Nas repetições subsequentes, o derretimento foi de aproximadamente 90 gramas ao final de 60 minutos.

A avaliação de *overrun* (Tabela 3), que determina a incorporação de ar no sorvete não demonstrou haver diferença ( $p>0,05$ ) entre os tratamentos, mostrando que a adição de Kefir não contribuiu para a incorporação de ar no produto.

Tabela 3 - Análises de *overrun*

| <b>Amostras</b> | <b>Overrun (%)</b> |
|-----------------|--------------------|
| <b>F25</b>      | 64.99 a1           |
| <b>F50</b>      | 30.06 a1           |
| <b>F70,8</b>    | 44.15 a1           |

Fonte: Dados da pesquisa

Legenda: Legenda: F25= Formulação com 25% de Kefir; F50 = Formulação com 50% de Kefir; F70,8 = Formulação com 70,8% de Kefir. Médias seguidas por letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ( $p>0,05$ ).

A incorporação de ar nos sorvetes depende do teor de gordura, de sólidos do leite, de sólidos não gordurosos e de sólidos da mistura de sorvete.

O teor de gordura presente na formulação tem grande influência na incorporação de ar, uma vez que os glóbulos de gordura se posicionam no entorno das células de ar presentes na matriz do sorvete, mantendo configuração dispersa e preservada (Santana, 2012).

### 3.4 VIABILIDADE DE BACTÉRIAS LÁTICAS APÓS SIMULAÇÃO *IN VITRO* DAS CONDIÇÕES GASTROINTESTINAIS

Quanto à viabilidade de microrganismos em ágar MRS após simulação das condições gastrointestinais (Figura 6), observou-se uma diferença significativa ( $p < 0,05$ ) na viabilidade de bactérias lácticas para as amostras F25 e F70,8, antes e após a exposição ao congelamento nas condições gástricas (FG).

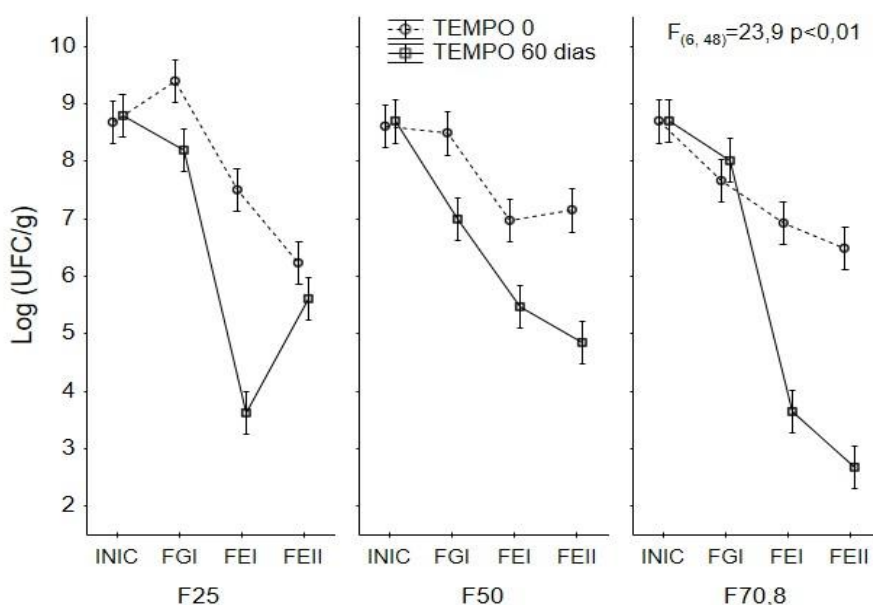
Na fase entérica II (FEII), para a amostra F70,8 após 60 dias (T60), verificou-se uma diferença significativa em relação à fase entérica I (FEI) para a mesma amostra e tempo. Além disso, observou-se uma redução progressiva na quantidade de microrganismos ao longo das fases, com destaque para a diminuição da fase inicial (INIC) para a fase entérica II (FEII).

O gráfico também mostra uma redução significativa na quantidade de microrganismos no tempo de 60 dias em comparação ao tempo inicial (T0). Na fase entérica

I (FEI) da amostra F25 após 60 dias, registrou-se uma diminuição significativa em relação aos demais resultados, indicando uma distribuição anômala dos dados e uma homogeneidade de variância.

Os dados da fase entérica para as amostras no tempo 0 (T0) e no tempo de 60 dias (T60) não apresentaram distribuição normal nem homogeneidade de variância. Neste estudo, observou-se que o F25 apresentou diminuição na viabilidade em relação a F70,8 apenas na FEI aos 60 dias de armazenamento.

Figura 6 - Sobrevivência de bactérias lácticas presentes no *frozen* com 25% de kefir (F25), no *frozen* com 50% de kefir (F50) e no *frozen* com 70,8% de kefir (F70,8) durante 60 dias de armazenamento sob refrigeração à 8 °C. Os dados estão divididos entre o tempo 0 (linhas tracejadas com marcadores circulares) e o tempo 60 dias (linhas contínuas com marcadores quadrados).



Fonte: própria autoria.

Como a porção diária mínima de microrganismos probióticos viáveis que devem ser ingeridos para efeitos terapêuticos é de  $10^8$  a  $10^9$  log UFC.g<sup>-1</sup> (FAO, 2001; Saad, 2006; Brasil, 2008), o consumo de 100 g diárias pode suprir as necessidades do consumidor logo após o preparo do produto. Porém, com 60 dias nenhuma das formulações atingiu a porção necessária.

Observou-se neste estudo que a contagem inicial de lactobacilos do kefir em todos quatro tratamentos estavam de acordo com o estabelecido pela legislação brasileira (Brasil, 2007).

Fernandes *et al.* (2017) reportaram um comportamento similar ao analisarem extrato de soja fermentado com kefir. Após a simulação das condições gastrointestinais, a bebida fermentada apresentou contagens bacterianas de aproximadamente  $4,0 \text{ Log UFC.g}^{-1}$ .

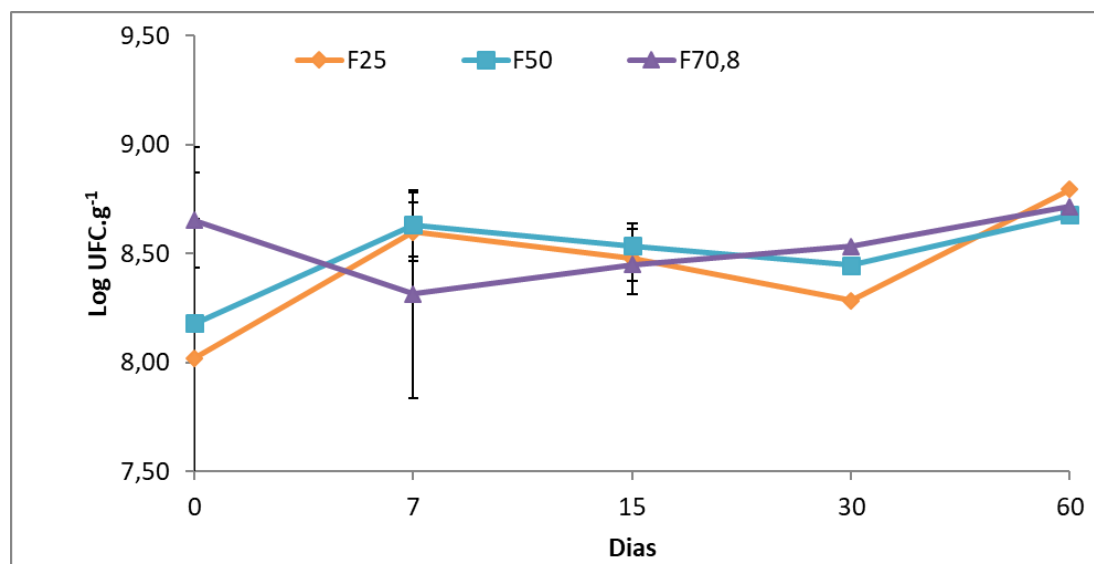
Resultado semelhante foi obtido por Bengoa *et al.* (2018) ao analisarem a sobrevivência de estirpes de *Lactobacillus paracasei* isolados do kefir, após simulação das condições gastrointestinais. Em todas as cinco estirpes de *L. paracasei* avaliadas, a etapa mais crítica foi a simulação gástrica, onde em todos os casos a viabilidade foi reduzida significativamente ( $p < 0,05$ ) apresentando decréscimo de pelo menos 1,5 ciclos Log.

Estudo *in vivo* realizado por Toscano *et al.*, (2017), acerca da capacidade de *Lactobacillus kefir* colonizar e modificar a microbiota intestinal de indivíduos saudáveis, verificou que após um mês de administração de *L. kefir*, o mesmo pôde ser recuperado das fezes de todos os indivíduos participantes, com uma carga bacteriana de  $10^5$ - $10^6$  UFC/g de fezes. Ressalta-se que a administração inicial se deu na forma de suspensão (5 gotas), a qual continha  $10^{10}$  UFC, ou seja, não houve processo prévio de fermentação. Os autores observaram ainda que houve alteração nos principais filos constituintes da microbiota intestinal ao final do estudo. Após análise de todos os resultados obtidos, concluíram que *L. kefir* possui alta capacidade de colonização intestinal.

### 3.5 VIABILIDADE DE BACTÉRIAS LÁTICAS EM FROZEN À BASE DE KEFIR

Não houve interação significativa ( $p > 0,05$ ) entre tratamentos e dias de armazenamento, nem efeito significativo do tempo de armazenamento e do tratamento para a viabilidade de bactérias lácticas nos sorvetes. O produto apresentou contagens variando entre 7,27 e 8,69 Log UFC.g<sup>-1</sup> nos três tratamentos, sendo estas estáveis ao longo do período de armazenamento.

Figura 7 - Viabilidade de bactéria láctica nos frozen ao longo do armazenamento.



Fonte: própria autoria

Embora não haja um consenso sobre o conteúdo de células probióticas necessárias para proporcionar benefícios ao organismo (Matias *et al.*, 2016), alguns autores sugerem concentrações entre  $10^6$  a  $10^7$  UFC.g<sup>-1</sup> ou mL<sup>-1</sup> (Ranadheera *et al.*, 2013), ou ainda  $10^6$  a  $10^8$  UFC.g<sup>-1</sup> ou mL<sup>-1</sup> (Hussain *et al.*, 2016). Diante disso, é possível inferir que os sorvetes elaborados são veículos promissores para o carregamento de probióticos.

As bactérias lácticas são adicionadas aos alimentos a fim de oferecer benefícios aos consumidores (Freitas *et al.*, 2015). Entretanto, para oferecer efeitos terapêuticos é muito importante que as cepas probióticas mantenham viabilidade e atividade funcional durante toda a vida útil do produto (Daneshi *et al.*, 2013).

A manutenção da viabilidade das bactérias lácticas em alimentos é influenciada por diversos fatores, entre eles condições de fermentação, meio de fermentação, pH e acidez, temperatura, oxigênio dissolvido, ingredientes do alimento, microencapsulação, operações de processamento (secagem, congelamento e descongelamento) e condições de embalagem e armazenamento (Tripathi; Giri, 2014).

Os alimentos probióticos armazenados sob congelamento, como os sorvetes, podem apresentar uma diminuição na viabilidade probiótica em decorrência de possíveis lesões causadas pelo congelamento das células viáveis, visto que taxas de congelamento extremamente altas podem levar ao aumento da permeabilidade das membranas, causando extravasamento do material intracelular devido à formação de gelo intracelular e extracelular, lesionando mecanicamente a membrana celular (Soukoulis;

Fisk; Bohn 2014). Além disso, o processo de fabricação do sorvete submete as culturas probióticas a outras situações de estresse, além do congelamento, como o estresse mecânico e incorporação de ar na mistura durante o processamento, que pode levar à toxicidade pelo oxigênio (Ranadheera *et al.*, 2013). Tais fatores não afetaram a viabilidade da cultura no presente trabalho, uma vez que o inóculo foi preparado para que se atingisse contagens de aproximadamente  $10^7$  UFC.g<sup>-1</sup> no produto final.

Farias *et al.* (2019) avaliaram a viabilidade de *Lactobacillus rhamnosus* ASCC 290 e *L. casei* ATCC 334 na forma livre e encapsulada em sorvete mantido sob congelamento a -18°C por 150 dias e encontraram contagens na ordem de  $10^7$  UFC.g<sup>-1</sup> até o 150° dia de armazenamento.

### 3.6 ANÁLISE SENSORIAL

#### 3.6.1 PERFIL DOS AVALIADORES

Quanto ao gênero dos participantes dos testes sensoriais ficou bem dividido pois 48% eram do sexo feminino. A idade variou de 18 e 25 anos, houve também participação de pessoas com faixa etária acima dos 46 anos como demonstrado na Tabela 4.

Tabela 4 - Características demográficas dos avaliadores (N=107)

| <b>Variáveis demográficas</b> | <b>Classes</b>         | <b>%</b> |
|-------------------------------|------------------------|----------|
| <b>Sexo</b>                   | Feminino               | 48       |
|                               | Masculino              | 40       |
| <b>Faixa etária</b>           | De 18 a 25 anos        | 85       |
|                               | De 26 a 35 anos        | 6        |
|                               | De 36 a 45 anos        | 5        |
|                               | De 46 a 55 anos        | 5        |
|                               | Técnico                | 35       |
| <b>Ocupação</b>               | Graduação              | 54       |
|                               | Mestrado               | 0        |
|                               | Técnico Administrativo | 5        |
|                               | Professor              | 3        |
|                               | Outro                  | 3        |

Fonte: própria autoria

Analisando o perfil profissional dos participantes, o maior percentual foi de estudantes da graduação, seguido de estudantes de cursos técnicos, técnico administrativo, docentes e terceirizados do *campus* Rio Pomba.

Todos os avaliadores relataram que gostam de sorvete (Tabela 5), e 97% dos participantes relataram que consomem sorvete.

Tabela 5 - Consumo do frozen

| <b>Consumo do frozen</b>  | <b>%</b> |
|---------------------------|----------|
| <b>Frequentemente</b>     | 11       |
| <b>Uma vez por mês</b>    | 33       |
| <b>Uma vez por semana</b> | 22       |
| <b>Eventualmente</b>      | 34       |

Fonte: própria autoria

### 3.6.2 ACEITAÇÃO SENSORIAL

De forma geral, as amostras foram bem aceitas, com escores médios variando de 5,94 a 7,54 (Tabela 6) o que corresponde entre “gostei moderadamente” “gostei extremamente” na escala hedônica de 9 pontos.

Tabela 6 - Escores médios dos atributos de aceitação dos sorvetes (Médias  $\pm$  desvio padrão).

| <b>Formulação</b> | <b>Atributo Sensorial</b> |                  |                   |                              |                         |
|-------------------|---------------------------|------------------|-------------------|------------------------------|-------------------------|
|                   | <b>Aparência</b>          | <b>Aroma</b>     | <b>Sabor</b>      | <b>Textura</b>               | <b>Impressão Global</b> |
| <b>F25</b>        | 7,45 $\pm$ 1,63a          | 7,47 $\pm$ 1,48a | 7,23 $\pm$ 1,93a  | 6,60 $\pm$ 2,04ab            | 7,27 $\pm$ 1,61a        |
| <b>F50</b>        | 6,81 $\pm$ 1,99b          | 6,92 $\pm$ 1,63a | 6,07 $\pm$ 2,09b  | 5,94 $\pm$ 2,16b             | 6,43 $\pm$ 1,76a        |
| <b>F70,8</b>      | 7,54 $\pm$ 1,61a          | 7,18 $\pm$ 1,73a | 6,63 $\pm$ 2,17ab | 7,32 $\pm$ 1,65 <sup>a</sup> | 7,25 $\pm$ 1,64a        |

Fonte: Própria autoria

Legenda: F25= Formulação com 25% de kefir; F50 = Formulação com 50% de kefir; F70,8 = Formulação com 70,8% de kefir.

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ( $p>0,05$ ).

Quanto ao atributo aparência, o tratamento F50 apresentou menor escore ( $p>0,05$ ) em relação aos demais ficando entre 6,81. Para os atributos aroma e impressão global, não houve diferença ( $p>0,05$ ) entre os tratamentos analisados, indicando que a adição de kefir não alterou essas características. Para o atributo sabor, foi observada diferença entre os tratamentos analisados ( $p<0,05$ ), sendo F25 a preferida em relação a amostra F50 e não diferiu da F70,8. Quanto a textura, a amostra F70,8 foi a preferida ( $p<0,05$ ) em relação a F50 e não diferiu da F25.

Pletsch *et al.*, (2019) avaliaram sorvete de kefir com polpa de jabuticaba e morango, onde através da análise sensorial perceberam que os quatro requisitos avaliados, textura, odor, sabor e cor apresentaram boa aceitabilidade, superior a 80% durante todo o período avaliado. A textura apresentou um valor de 83% de aceitabilidade até o 30º dia de armazenamento, surpreendendo com um aumento na sua aceitabilidade para 90% no 60º dia de armazenamento. No que diz respeito aos atributos sabor e cor, os provadores indicaram uma menor aceitabilidade do produto após 60 dias de armazenamento. Apesar do decréscimo observado para esses atributos no 60º dia de armazenamento, o produto ainda apresenta boa aceitabilidade, superior a 80% para ambos os atributos.

Araújo *et al.* (2017) e Nogueira *et al.* (2016) relatam que a aceitabilidade do fermentado de kefir pode variar de acordo com a fruta e a concentração de polpa utilizada na saborização dos produtos.

Em relação ao atributo índice de aceitabilidade, foi observado que houve diferença ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos (Tabela 7).

Tabela 7- Escores médios de índice de aceitabilidade dos sorvetes (Médias  $\pm$  desvio padrão)

| Formulação   | Índice de Aceitabilidade (%) |
|--------------|------------------------------|
| <b>F25</b>   | 80,8 $\pm$ 17,9b             |
| <b>F50</b>   | 71,5 $\pm$ 19,5a             |
| <b>F70,8</b> | 80,6 $\pm$ 18,2b             |

Fonte: Própria autoria

Legenda: F25= Formulação com 25% de kefir; F50 = Formulação com 50% de kefir; F70,8 = Formulação com 70,8% de kefir.

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ( $p > 0,05$ ).

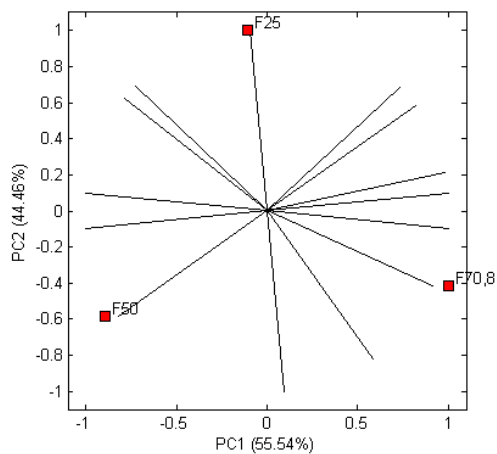
Pode-se observar que os avaliadores preferem como índice de aceitabilidade os produtos F25 e F70,8, uma vez que os escores médios variaram de 71,5 a 80,8, ou seja, próximos ao termo “provavelmente compraria”.

### 3.6.3 MAPA DE PREFERÊNCIA INTERNO

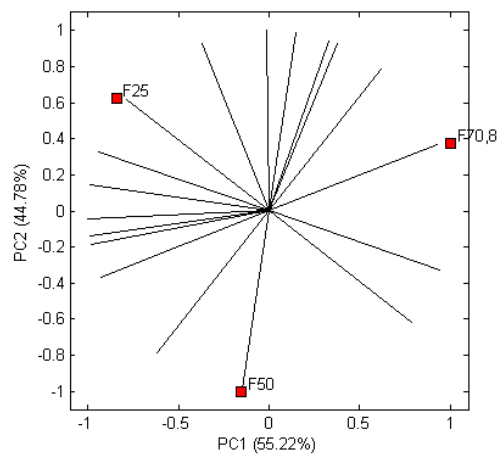
O mapa de preferência interno para as três formulações de frozen e os atributos de aparência, aroma, sabor e textura estão representados na Figura 9. Cada vetor representa a correlação dos dados de aceitação de um consumidor com os dois componentes principais.

Figura 9 - Representação gráfica do mapa de preferência referente à aparência (A), aroma (B), sabor (C) e textura (D).

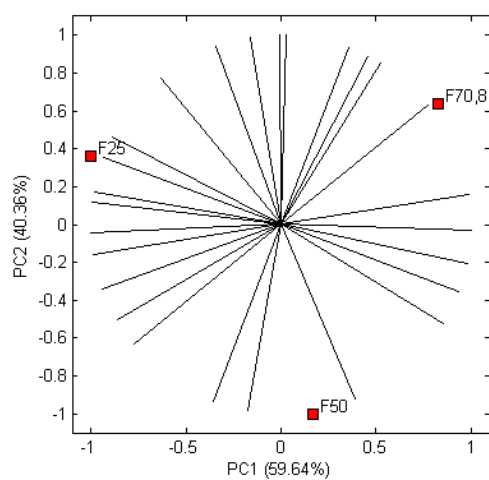
### A - APARÊNCIA



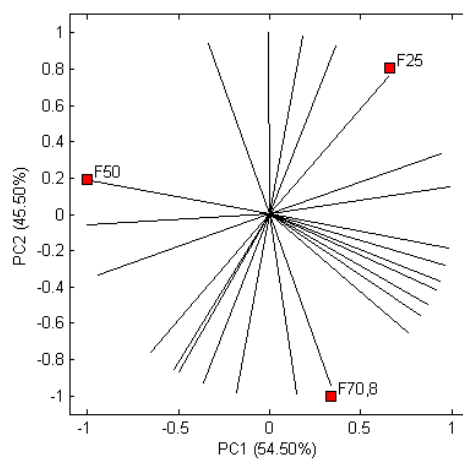
### B - AROMA



### C - SABOR



### D - TEXTURA



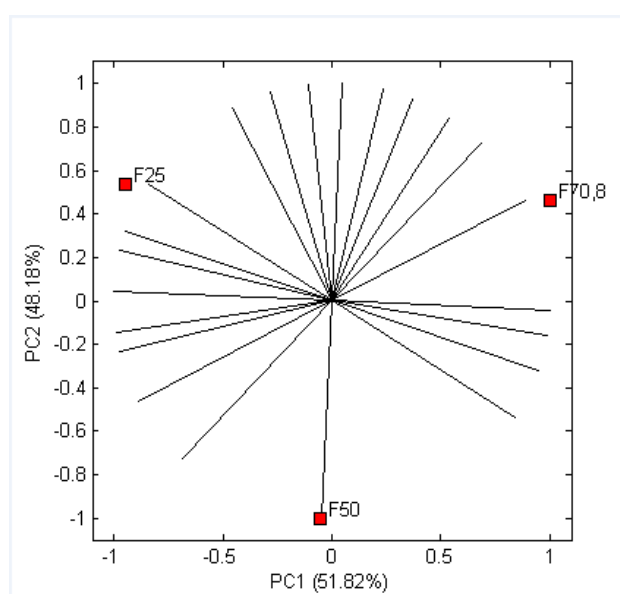
Em relação ao atributo aparência, aroma, sabor e textura os componentes principais explicaram 100% da variabilidade das respostas.

Para aparência, os vetores se concentraram mais próximos a amostra F25. A separação espacial entre as amostras sugere a existência de diferença na preferência entre essas formulações em relação ao atributo aparência. O gráfico referente a aroma, observou-se uma concentração de vetores mais densa perto das amostras F25, indicando que mais pessoas preferiram esta amostra.

O atributo sabor os vetores ficaram mais concentrados próximo a amostra F70,8, sendo esta preferida em relação as demais amostras. E em relação ao atributo textura os vetores ficaram mais concentrados próximo à amostra F25.

O mapa de preferência interno impressão global está representado na figura 10.

Figura 10 - Mapa de preferência interno referente à impressão global



Fonte: própria autoria.

O gráfico representativo de impressão global tem seus componentes principais explicando 100% da variabilidade das respostas, sendo que os vetores ficaram mais concentrados próximos a amostra F25, seguido da amostra F70,8.

### 3.6.4 PERFIL CARACTERÍSTICO DO FROZEN DE KEFIR

Representando a projeção dos resultados obtidos para as diferentes formulações de frozen, temos o perfil característico das formulações (Figura 11), baseado nos dados de aceitação e nos termos avaliados. Foi utilizado nuvem de palavras a fim de descrever o perfil que foi mais marcante.

**Figura 11** – Nuvem de Palavras referentes a aparência (A), aroma (B), textura (C) e sabor (D).



De acordo, pelo que foi avaliado pelos provadores, a característica para aparência, de maior prevalência foi a cor Rosa Claro seguido de agradável. Em se tratando da característica aroma, houve uma prevalência maior para agradável seguido de suave e característico. Avaliando a característica para sabor, houve uma maior incidência para característica cremosa, seguida de agradável.

E por fim, avaliando a característica para textura, o que mais chamou a atenção foi para suave e agradável seguido do característico.

#### 4. CONCLUSÃO

Com o presente trabalho foi possível elaborar frozen sabor morango adicionado de leite fermentado de Kefir.

Estudos sobre o desenvolvimento de frozen à base de kefir devem levar em consideração a proporção dos grãos utilizados e o processo de congelamento, já que estes fatores podem interferir no conteúdo de microrganismos.

São necessários mais estudos sobre a identificação, viabilidade e capacidade probióticas desses microrganismos durante um tempo maior de estocagem bem como o uso de substâncias crioprotetoras para ajudar na viabilidade desses micro-organismos durante o tempo de armazenamento.

Todos os produtos elaborados estão de acordo com a legislação para os padrões microbiológicos vigentes, o que indica segurança para o consumo desses produtos, sendo que os resultados indicam que as boas práticas de fabricação dos produtos foram seguidas. Por fim, os resultados obtidos ampliam as possibilidades do uso de kefir no desenvolvimento de produtos, uma vez que os sorvetes desenvolvidos apresentaram boa aceitação quanto aos atributos analisados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREWS, W.H.; FLOWER, R.S.; SILLIKER, J.; BAILEY, J.S. Salmonella. In: DOWNES, F.P; ITO, K. (Eds.). **Compendium of Methods for Microbilological Examination of Foods**. 4. ed. Washington, DC: American Public Health Association – APHA, p. 357-380, 2001.

AOAC, Association of Official Analytical Chemistry. **Official methods of analysis**. 19th ed. 2012. 3000 p.

ABIS, Associação Brasileira de Industria e do Setor de Sorvetes. **Série da Produção e Consumo de Sorvetes no Brasil**. Disponível em: <http://www.abis.com.br/mercado/>. Acesso em: 01 março 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 6658**: Análise sensorial – Metodologia – Orientações gerais. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

AMORIM, F. G; COITINHO, L. B.; DIAS, A. T.; FRIQUES, A. G. F.; MONTEIRO, B. L.; DE REZENDE, L. C. D.; PEREIRA, T. M. C.; CAMPAGNARO, B. P.; PAUW, E. D.; VASQUEZ, E. C.; QUINTON, L. Identification of new bioactive peptides from Kefir milk through proteopeptidomics: Bioprospection of antihypertensive molecules. **Food Chemistry**, v. 282, p. 109–119, 2019.

AZIZI, N.; KUMAR, M.; YEAP, S.; ABDULLAH, J.; KHALID, M.; OMAR, A.; OSMAN, M.; MORTADZA, S.; ALITHEEN, N. Kefir and Its Biological Activities. **Foods**, v. 10, n. 6, p. 1210, 2021.

BEDANI, R.; ROSSI, E. A.; SAAD, S. M. I. Impact of inulin and okara on *Lactobacillus acidophilus* La-5 and *Bifidobacterium animalis* Bb-12 viability in a fermented soy product and probiotic survival under in vitro simulated gastrointestinal conditions. **Food Microbiology**, v. 34, p. 382-389, 2013.

BENGOA, A. A.; IRAPORDA, C.; GARROTE, G. L.; ABRAHAM, A. G. Kefir micro-organisms: their role in grain assembly and health properties of fermented milk. **Journal of Applied Microbiology**, v. 126, n. 3, p. 686–700, 2019.

BEUCHAT, L.R.; COUSIN, M.A. Yeasts and Molds. In: DOWNES, F.P; ITO, K. (Eds.). **Compendium of Methods for Microbilological Examination of Foods**. 4. ed. Washington, DC: American Public Health Association – APHA, p. 209-215, 2001.

BOURRIE, B. C. T.; COTTER, P. D.; WILLING, B. P. Traditional kefir reduces weight gain and improves plasma and liver lipid profiles more successfully than a commercial equivalent in a mouse model of obesity. **Journal of Functional Foods**, v. 46, p. 29-37, 2018.

BRASIL. Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. Adota o regulamento técnico de identidade e qualidade de leites fermentados. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2007.

BRASIL. Instrução normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 26 dez. 2019a.

BRASIL. Instrução Normativa nº 72, de 24 de julho de 2020. Identidade e os requisitos de qualidade, que deve apresentar o produto denominado sobremesa láctea. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 29 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde**, 2016.

BRASIL. Resolução nº. 18, de 30 de abril de 1999. 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 União**. Brasília, DF, 03 mai. 1999a.

BRASIL. Resolução nº. 19, de 30 de abril de 1999. Regulamento Técnico de procedimentos para registro de alimento com alegação de propriedades funcionais e ou de saúde em sua rotulagem. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 03 mai. 1999b.

BRASIL. Resolução nº 266, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento gelados comestíveis e preparados para gelados comestíveis. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 23 de set. 2005.

BRASIL. Resolução nº 331, de 23 de dezembro de 2019. Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 26 dez. 2019b.

BRADLEY JR., R. L. Dairy Products. In: JATIMER JR., G. W. (Ed.). *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists international*. 20. ed. Rockville, USA: **AOAC International**, chapter. v. 33, p. 1-99, 2016.

COSTA, R. G. B.; TORRES, J. K. F.; MORAES, A. E. A.; PRUDÊNCIO, E. S.; CHAVES, A. C. S. D.; BALTHAZAR, C. F.; GUIMARÃES, J. T.; CAPPATO, L. P.; ESMERINO, E. A.; PIMENTEL, T. C.; CRUZ, A. F.; ZACARCHENO, P. B. Sorvete. CRUZ, A. G. ZACARCHENCO, P. B.; OLIVEIRA, C. A. F.; CORASSIM, C. H. *In: Processamento de produtos lácteos: queijos, leites fermentados, bebidas lácteas, sorvete, manteiga, creme de leite, doce de leite, soro em pó e lácteos funcionais*. 1 ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. p.137-167.

CHOI, J. W.; KANG, H. W.; LIM, W. C.; KIM, M. K.; LEE, I. Y.; CHO, H. Y. Kefir prevented excess fat accumulation in diet-induced obese mice. **Bioscience, biotechnology, and biochemistry**, v. 81, n. 5, p. 958-965, 2017.

CRUZ, A. G.; ANTUNES, A. E.; SOUSA, A. L. O.; FARIA, J. A.; SAAD, S. M. Ice-cream as a probiotic food carrier. **Food Research International**, v. 42, n. 9, p. 1233–1239, 2009.

D'ANGELIS, D. F.; GONÇALVES, A. C. A.; DA VEIGA CORREIA, V. T.; KOBORI, C. N.; UBALDO, J. C. S. R. Elaboração, caracterização físico-química e sensorial de leites fermentados de Kefir saborizados com frutas verdes e adicionados de inulina. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e246997179, 2020.

DOS REIS, S. A., DA CONCEIÇÃO, L. L., E DIAS, M. M., SIQUEIRA, N. P., ROSA, D. D., DE OLIVEIRA, L. L.; DA MATTA, S. L. P.; PELUZIO, M. D. C. G. Kefir reduces the incidence of pre-neoplastic lesions in an animal model for colorectal cancer. **Journal of Functional Foods**, v. 53, p. 1-6, 2019.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. 3.ed. Curitiba: Champagnat, 2011. 426p.

EGEA, M. B.; SANTOS, D. C. D.; OLIVEIRA FILHO, J. G. D.; ORES, J. D. C.; TAKEUCHI, K. P.; LEMES, A. C. A review of nondairy kefir products: their characteristics and potential human health benefits. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, p. 1–17, 2020.

GARCÍA-BURGOS, M.; MORENO-FERNÁNDEZ, J.; ALFÉREZ, M. J.; DÍAZ-CASTRO, J.; LÓPEZ-ALIAGA, I. New perspectives in fermented dairy products and their health relevance. **Journal of Functional Foods**, v. 72, p. 104059, 2020.

GRANATO, D.; BARBA, F. J.; BURSAĆ KOVAČEVIĆ, D.; LORENZO, J. M.; CRUZ, A. G.; PUTNIK, P. Functional foods: product development, technological trends, efficacy testing, and safety. **Annual Review of Food Science and Technology**, v. 11, p. 93–118, 2020.

GRANATO, D.; NUNES, D. S.; BARBA, F. J. 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**, v. 62, p. 13–22, 2017.

GRANGER, C., LEGER, A., BAREY, P., LANGENDORFF, V., CANSELL, M. Influence of formulation on the structural networks in ice cream. **International Dairy Journal**, v. 15, n. 3, p. 255-262, 2005.

GUT, A. M.; VASILJEVIC, T.; YEAGER, T.; DONKOR, O. N. Kefir characteristics and antibacterial properties-potential applications in control of enteric bacterial infection. **International Dairy Journal**, p. 105021, 2021. DOI <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2021.105021>

HAMIDA, R. S.; SHAMI, A.; ALI, M. A.; ALMOHAWES, Z. N.; MOHAMMED, A. E.; BIN-MEFERIJ, M. M. Kefir: A protective dietary supplementation against viral infection. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 133, p. 110974, 2021. DOI <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110974>

HATMAL, M. M.; NUIRAT, A.; ZIHLIF, M. A.; TAHA, M. O. Exploring the influence of culture conditions on kefir's anticancer properties. **Journal of Dairy Science**, v. 101, n. 5, p. 3771-3777, 2018.

IWATANI, S.; YAMAMOTO, N. Functional food products in Japan: A review. **Food Science and Human Wellness**, v. 8, n. 2, p. 96–101, 2019.

JANUÁRIO, J. G. B.; OLIVEIRA, A. S.; DIAS, S. S.; KLOSOSKI, S. J.; PIMENTEL, T. C. Kefir ice cream flavored with fruits and sweetened with honey: Physical and chemical characteristics and acceptance. **International Food Research Journal**, v. 25, n. 1, p. 179–187, 2018.

KAUR, N.; SINGH, D. P. Deciphering the consumer behaviour facets of functional foods: A literature review. **Appetite**, v. 112, p. 167–187, 2017.

KORNACKI, J. L.; JOHNSON, J. L. Enterobacteriaceae, coliforms, and Escherichia coli as quality and safety indicators. In: \_\_\_\_ **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**, 4. Ed., Washington, DC: American Public Health Association – APHA, 2001, p. 69-82.

LANCETT, G. A.; BENNETT, R. W. Staphylococcus aureus and Staphylococcal enterotoxins. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. (Eds.). **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 4.ed. Washington, DC: American Public Health Association – APHA, p.387-404, 2001.

LAZARI, M.; AGUIAR-OLIVEIRA, E.; OLIVEIRA, D. S.; KAMIMURA, E. S.; MALDONADO, R. R. Production of low-calorie ice cream utilizing apple peel and pulp. **Journal of Culinary Science & Technology**, p.1 - 10. doi:10.1080/15428052.2018.1489323, 2018.

LIU, J. R.; WANG, S. Y.; CHEN, M. J.; YUEH, P. Y.; LIN, C. W. The anti-allergenic properties of milk kefir and soymilk kefir and their beneficial effects on the intestinal microflora. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 86, n. 15, p. 2527-2533, 2006.

MONTEIRO, B. L.; DIAS, A. T.; WANDERKOKE, S. C.; YOKOTA, R.; CASARINI, D. E.; LEAL, M. A.; NOGUEIRA, B. V.; MEYRELLES, S. S.; CAMPOS-TOIMIL, M.; CAMPAGNARO, B. P.; CAMPOS, R. R.; PEREIRA, T. M. C.; VASQUEZ, E. C. Protective effects of kefir in the angiotensin II-dependent hypertension. **Journal of Functional Foods**, v. 75, p. 104260, 2020.

O'BRIEN, K.; BOENEKE, C.; PRINYAWIWATKUL, W.; LISANO, J.; SHACKELFORD, D.; REEVES, K.; CHRISTENSEN, M.; HAYWARD, R.; CARABANTE ORDONEZ, K.; STEWART, L. K. Short communication: Sensory analysis of a kefir product designed for active cancer survivors. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 6, p. 4349–4353, 2017.

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

OSTADRAHIMI, A.; TAGHIZADEH, A.; MOBASSERI, M.; FARRIN, N.; PAYAHOO, L.; GHESHLAGHI, Z.B.; VAHEDJABBAR, M. Effect of Probiotic Fermented Milk (Kefir) on Glycemic Control and Lipid Profile In Type 2 Diabetic Patients: A Randomized Double-Blind Placebo-Controlled Clinical Trial. **Iranian Journal of Public Health**, v. 44, n. 2, p. 228-237, 2015.

PARREIRAS, P. M.; DE SOUZA DANTAS, M. I.; COELHO, A. I. M.; DE SOUZA, E. C. G. Desenvolvimento de sorvete de kefir com polpa de manga: avaliação sensorial, físico-química e de bactérias ácido lácticas. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 40, n. 1, p. 109–118, 2019.

PELUZIO, M. D. C. G.; E DIAS, M. D. M.; MARTINEZ, J. A.; MILAGRO, F. I. Kefir and intestinal microbiota modulation: implications in human health. **Frontiers in nutrition**, v. 8, 2021.

PIMENTA, F. S.; LUACES-REGUEIRA, M.; TON, A. M.; CAMPAGNARO, B. P.; CAMPOS-TOIMIL, M.; PEREIRA, T. M.; VASQUEZ, E. C. Mechanisms of action of kefir in chronic cardiovascular and metabolic diseases. **Cellular Physiology and Biochemistry**, v. 48, n. 5, p. 1901-1914, 2018.

PLESSAS, S.; NOUSKA, C.; MANTZOURANI, I.; KOURKOUTAS, Y.; ALEXOPOULOS, A.; BEZIRTZOGLU, E. Microbiological exploration of different types of Kefir grains. **Fermentation**, v. 3, n. 1, p. 1, 2017.

PLETSCH, L. B. H.; SEVERO, J.; HERMANNNS, G.; PREICHARDT, L. D. Gelado comestível de kefir adicionado de polpa de jabuticaba e morango. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 74, n. 1, p. 39–50, 2019.

RESEARCH AND MARKET. **Global Functional Foods and Beverages Market 2020-2024**. Web, 2021. Disponível em: <https://www.researchandmarkets.com/reports/5011334/global-functional-foods-and-beverages-market-2020> Acesso em: 21 fev. 2021.

RICHTER, R. L.; VEDAMUTHU, E. R. Milk and milk products. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. (Eds.) **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 4.ed. Washington, DC: American Public Health Association – APHA, 2001, p. 483-496.

RODRIGUES, K. L.; CAPUTO, L. R. G.; CARVALHO, J. C. T.; EVANGELISTA, J.; SCHNEEDORF, J. M. Antimicrobial and healing activity of kefir and kefir extract. **International Journal of Antimicrobial Agents**, v. 25, n. 5, p. 404-408, 2005.

ROSA, D. D.; DIAS, M. M.; GRZEŚKOWIAK, Ł. M.; REIS, S. A.; CONCEIÇÃO, L. L.; MARIA DO CARMO, G. P. Milk kefir: Nutritional, microbiological and health benefits. **Nutrition Research Reviews**, v. 30, n. 1, p. 82–96, 2017.

SAKANDAR, H. A.; ZHANG, H. Trends in probiotic(s)-fermented milks and their in vivo functionality: a review. **Trends in Food Science and Technology**, v. 110, p. 55–65, 2021.

SANTOS, F. B. DOS; MATTANNA, P. Desenvolvimento de sorvete de cupuaçu elaborado com leite fermentado por kefir. **Revista Eletrônica Biociências, Biotecnologia e Saúde**, v. 20, p. 58–64, 2018.

SEGALL, K.I., GOFF, H.D. A modified ice cream processing routine that promotes fat destabilization in the absence of added emulsifier. **International Dairy Journal**. v.12, p.1013-1018, 2002.

SEO, M. K.; PARK, E. J.; KO, S. Y.; CHOI, E. W.; KIM, S. Therapeutic effects of kefir grain *Lactobacillus*-derived extracellular vesicles in mice with 2,4,6-trinitrobenzene sulfonic acid-induced inflammatory bowel disease. **Journal of Dairy Science**, v. 101, n. 10, p. 8662-8671, 2018.

SILVA, M. S.; DE OLIVEIRA SILVA, F. C.; MEDEIROS, J. S.; EGEA, M. B.; DE SOUSA, T. L.; DA SILVA, M. A. P. Sorvete de kefir saborizado com geléia de maracujá. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, v. 1, n. 6, p. 122–133, 2020.

SILVA-CUTINI, M. A.; ALMEIDA, S. A.; NASCIMENTO, A. M.; ABREU, G. R.; BISSOLI, N. S.; LENZ, D.; ENDRINGER, D. C.; BRASIL, G. A.; LIMA, E. M.; BIANCARDI, V. C.; ANDRADE, T. U. Long-term treatment with kefir probiotics ameliorates cardiac function in spontaneously hypertensive rats. **The Journal of nutritional biochemistry**, v. 66, p. 79-85, 2019.

SOUKOULIS, C., FISK, I.D., BOHN, T. Ice Cream as a Vehicle for Incorporating Health-Promoting Ingredients: Conceptualization and Overview of Quality and Storage Stability. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 13, 2014.

TAMANG, J. P.; COTTER, P. D.; ENDO, A.; HAN, N. S.; KORT, R.; LIU, S. Q.; MAYO, B.; WESTERIK, N.; HUTKINS, R. Fermented foods in a global age: East meets West. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 19, n. 1, p. 184–217, 2020.

TURKMEN, N. (2017). Kefir as a functional dairy product. *In*: WATSON, R. R., COLLIER, R. J.; PREEDY, V. R. (Eds.). **Dairy In Human Health and Disease Across The Lifespan**. Academic Press, 2017. p.373-383.

TURKMEN, N.; AKAL, C.; ÖZER, B. Probiotic dairy-based beverages: A review. **Journal of Functional Foods**, v. 53, p. 62–75, 2019.

VAN DE WOUW, M.; WALSH, A. M.; CRISPIE, F.; VAN LEUVEN, L.; LYTE, J. M.; BOEHME, M.; CLARKE, G.; DINAN, T. G.; COTTER, P. D.; CRYAN, J. F. Distinct actions of the fermented beverage kefir on host behaviour, immunity and microbiome gut-brain modules in the mouse. **Microbiome**, v. 8, p. 1-20, 2020.

VERRUCK, S.; BALTHAZAR, C.F.; ROCHA, R.S.; SILVA, R.; ESMERINO, E.A.; PIMENTEL, T.C.; FREITAS, M.Q.; SILVA, M.C.; PRUDENCIO, E.S. Dairy foods and positive impact on the consumer's health. *In*: TOLDRÁ, F. **Advances in Food and Nutrition Research**: volume 89. Academic Press, 2019. p.95–164.

YEUNG, A. W. K.; MOCAN, A.; ATANASOV, A. G. Let food be thy medicine and medicine be thy food: A bibliometric analysis of the most cited papers focusing on nutraceuticals and functional foods. **Food Chemistry**, v. 269, p. 455–465, 2018.

ZHANG, J.; ZHAO, X.; JIANG, Y.; ZHAO, W.; GUO, T.; CAO, Y.; TENG, J.; HAO, X.; ZHAO, J.; YANG, Z. Antioxidant status and gut microbiota change in an aging mouse model as influenced by exopolysaccharide produced by *Lactobacillus plantarum* YW11 isolated from Tibetan kefir. **Journal of Dairy Science**. v. 100, n. 8, p. 6025-6041, 2017.

ZHENG, J.; WITTOUCK, S.; SALVETTI, E.; FRANZ, C. M. A. P.; HARRIS, H. M. B.; MATTARELLI, P.; TOOLE, P. W. O.; POT, B.; VANDAMME, P.; WLATER, J.; WATANABE, K.; WUYTS, S.; FELIS, G. E.; GANZLE, M. G.; LEBEER, A. S. A taxonomic note on the genus *Lactobacillus*: Description of 23 novel genera, emended description of the genus *Lactobacillus Beijerinck* 1901, and union of *Lactobacillaceae* and *Leuconostocaceae*. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, v. 70, p. 2782–2858, 2020.

## APÊNDICE 1

### Formulário Proposto – Avaliação do Perfil do consumidor

Questões Socioeconômicas – questões 1 a 10

1) Com qual gênero você se identifica?

☐ Feminino

☐ Masculino

☐ Prefiro não dizer

Outro: \_\_\_\_\_

2) Qual a sua idade?

☐ Entre 18 e 24 anos

☐ Entre 25 e 34 anos

☐ Entre 35 e 44 anos

☐ Entre 45 e 54 anos

☐ Entre 55 e 64 anos

☐ 65 anos ou mais

3) Qual o seu estado civil?

☐ Solteiro(a)

☐ Casado(a)

☐ Divorciado(a)

☐ Viúvo(a)

☐ União estável

4) Qual o seu nível de instrução?

☐ Sem estudo

☐ Ensino fundamental (incompleto ou em andamento)

☐ Ensino fundamental

☐ Ensino médio e/ou técnico (incompleto ou em andamento)

☐ Ensino médio e/ou técnico

☐ Graduação (incompleto ou em andamento)

☐ Graduação

☐ Especialização (incompleto ou em andamento)

☐ Especialização

☐ Mestrado (incompleto ou em andamento)

☐ Mestrado

☐ Doutorado (incompleto ou em andamento)

☐ Doutorado

☐ Pós-doutorado (incompleto ou em andamento)

☐ Pós-doutorado

5) Qual a sua ocupação principal no momento?

☐ Desempregado

☐ Estudante

☐ Autônomo

- ☐ Empregado/assalariado
  - ☐ Funcionário/Servidor Público
  - ☐ Empresário
  - ☐ Do lar
  - ☐ Aposentado
- Outro: \_\_\_\_\_

6) Qual a região do Brasil você reside atualmente?

- ☐ Norte
- ☐ Nordeste
- ☐ Centro Oeste
- ☐ Sudeste
- ☐ Sul
- ☐ Não resido no Brasil

7) Qual a renda familiar bruta mensal? (considerar a renda de TODOS os integrantes da família).

- ☐ Até R\$1.100,00
- ☐ Entre R\$1.100,01 e R\$3.300,00
- ☐ Entre R\$3.300,01 e R\$6.600,00
- ☐ Entre R\$6.600,01 e R\$9.900,00
- ☐ Entre R\$9.900,01 e R\$13.200,00
- ☐ Entre R\$13.200,01 e R\$16.500,00
- ☐ Maior que R\$16.500,01

8) Incluindo você, quantas pessoas dependem da renda declarada na questão anterior? (Responda no formato de número)

\_\_\_\_\_

9) Na maior parte do tempo, você mora:

- ☐ Com a sua família e/ou parentes
- ☐ Sozinho(a)
- ☐ República

Outro: \_\_\_\_\_

10) De maneira geral, qual a sua percepção sobre a sua saúde?

- ☐ Excelente
- ☐ Muito Boa
- ☐ Boa
- ☐ Regular
- ☐ Ruim

PARA RESPONDER AS QUESTÕES DE 11 A 16, CONSIDERE O “GELADO COMESTÍVEL” PRODUTO ELABORADO A PARTIR DE PRODUTOS LÁCTEOS

11) É consumidor de produtos lácteos (ex.: leite fermentado, queijos, iogurtes, etc)?

- ☐ Sim
- ☐ Não

12) Com que frequência você consome produtos lácteos?

- ☐ Todos os dias
- ☐ Pelo menos 1 vez na semana
- ☐ Pelo menos 2 vezes na semana
- ☐ Pelo menos 1 vez a cada 15 dias
- ☐ Pelo menos 1 vez no mês
- ☐ Raramente (no máximo 3 vezes ao ano)
- ☐ Não consumo

13) É consumidor de Gelado Comestível (sorvete)?

- ☐ Sim    ☐ Não

14) Com que frequência você consome Gelado Comestível (sorvete)?

- ☐ Todos os dias
- ☐ Pelo menos 1 vez na semana
- ☐ Pelo menos 2 vezes na semana
- ☐ Pelo menos 1 vez a cada 15 dias
- ☐ Pelo menos 1 vez no mês
- ☐ Raramente (no máximo 3 vezes ao ano)
- ☐ Não consumo

15) Qual o sabor de Gelado Comestível (sorvete) que você mais consome?

- ☐ Baunilha (creme)
- ☐ Chocolate
- ☐ Morango
- ☐ Coco
- ☐ Abacaxi
- ☐ Outro: \_\_\_\_\_
- ☐ Não consumo

16) Você considera interessante conferir atributos de saudabilidade (ex: ingredientes com propriedades benéficas para a saúde) a um alimento como o gelado comestível?

- ☐ Muito interessante
- ☐ Interessante
- ☐ Razoavelmente interessante
- ☐ Pouco interessante
- ☐ Nada interessante

#### EXPLICAÇÃO RÁPIDA SOBRE O KEFIR- questões 17 a 27

O kefir é um produto lácteo fermentado que confere diversos benefícios à saúde dos que o consome. O kefir possui bactérias lácticas, assim, elas podem proporcionar diversos benefícios ao trato gastrointestinal. O kefir é fonte de vitaminas do complexo B, A, C e E, além de ser rico em minerais, tais como: cálcio, fósforo, magnésio.

17) Você acha que no cenário atual as pessoas estão buscando por produtos que proporcionam benefícios à saúde?

- ☐ Sim    ☐ Não

18) Você sabe o que é o leite fermentado por grãos de kefir, bem como conhece os seus benefícios nutricionais à saúde?

☐ Sim      ☐ Não

19) Você acha interessante a oferta de Gelado Comestível à base de kefir no mercado?

☐ Sim      ☐ Não

20) Você consumiria Gelado Comestível à base de kefir?

☐ Definitivamente sim  
☐ Provavelmente sim  
☐ Talvez sim/talvez não  
☐ Provavelmente não  
☐ Definitivamente não

21) Com que frequência você consumiria Gelado Comestível à base de kefir?

☐ Muito frequentemente  
☐ Frequentemente  
☐ De vez em quando  
☐ Raramente  
☐ Nunca

22) Acha que Gelado Comestível à base de kefir teria grande procura/venda no mercado atual?

☐ Sim  
☐ Não  
☐ Talvez

23) Quanto você pagaria por kg/L de Gelado Comestível à base de kefir?

☐ Até R\$10,00  
☐ De R\$ 10,01 a R\$ 14,00  
☐ De R\$ 14,01 a R\$ 18,00  
☐ De R\$ 18,01 a R\$ 22,00  
☐ De R\$ 22,01 a R\$ 26,00  
☐ Acima de R\$ 26,00

24) O que te impediria de consumir Gelado comestível à base de kefir?

☐ Pouca disponibilidade no mercado  
☐ Preço elevado  
☐ Não possui interesse em consumir  
☐ Falta de hábito em consumir produtos lácteos  
☐ Desconhece sobre esse produto

Outro: \_\_\_\_\_

25) Qual o motivo você acha MAIS DECISIVO na escolha desse produto (Gelado comestível à base de kefir) considerando o fator “SAÚDE”? (escolha UMA opção):

☐ Por contribuir com a minha saúde intestinal (ex: proporcionar uma microbiota saudável)

- ( ) Por contribuir com a minha saúde de maneira geral, pois é um alimento muito nutritivo
  - ( ) Por contribuir com a saúde da minha pele, cabelo, unhas e dentes
  - ( ) Por me manter saudável, o que impacta na minha qualidade de vida
  - ( ) Não considero decisivo o fator 'saúde' ao escolher esse produto
- Outro: \_\_\_\_\_

26) Qual o motivo julga MAIS DECISIVO na escolha desse produto (Gelado comestível à base de kefir) considerando o fator “APELO SENSORIAL”? (escolha UMA opção)

- ( ) Tenha uma boa aparência (ex: cor e textura agradáveis)
  - ( ) Tenha um aroma agradável
  - ( ) Seja saboroso
  - ( ) Não considero decisivo o fator 'apelo sensorial' ao escolher esse produto
- Outro: \_\_\_\_\_

27) Qual o motivo julga MAIS DECISIVO na escolha desse produto (Gelado comestível à base de kefir) considerando o fator “PREÇO”? (escolha UMA opção)

- ( ) Seja mais barato que os preços praticados pelo mercado
  - ( ) Seja mais caro que os preços praticados pelo mercado, pelos benefícios adicionais que esse produto entrega
  - ( ) Esteja na média dos preços praticados pelo mercado
  - ( ) Não considero decisivo o fator 'preço' ao escolher esse produto
- Outro: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE 2

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a), você está sendo convidado (a) a participar de forma voluntária da aplicação de um questionário online sobre questões socioeconômicas, consumo de produtos lácteos, consumo de gelados comestíveis (sorvete), conhecimento sobre o kefir e avaliação do interesse dos consumidores pela aquisição de gelado comestível com kefir. Este questionário faz parte do projeto de dissertação intitulado "Gelado comestível à base de kefir", da aluna Thais Aparecida Henriqueta de Paula, sob orientação da Professora Aurélia Dornelas de Oliveira Martins, do Curso de Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio Pomba.

Nesta pesquisa, pretendemos elaborar gelado comestível com diferentes concentrações (25%, 50% e 70,8%) de kefir. Com a aplicação deste questionário, pretendemos avaliar os motivos que influenciam na intenção de compra do consumidor por esse tipo de produto/alimento, de forma que tenhamos uma base sobre as perspectivas futuras do produto.

O motivo que nos leva a pesquisar esse assunto é que atualmente tem se verificado uma grande busca por uma alimentação saudável e pela manutenção da saúde, o que desperta grande interesse dos consumidores e da comunidade científica. Dessa forma, o desenvolvimento de novos produtos alimentícios diferenciados torna-se cada vez mais desafiador, à medida que procura atender à demanda dos consumidores por produtos que, concomitantemente, sejam saudáveis, saborosos e atrativos.

O questionário contém 27 questões e está dividido em 3 (três) partes. A primeira parte é composta por questões que têm o objetivo de traçar o perfil socioeconômico dos respondentes (questões 1 a 10). A segunda parte tem o objetivo de obter informações acerca do consumo de produtos lácteos e gelados comestíveis/sorvetes (questões 11 a 16). A terceira parte envolve questionamentos sobre o interesse do consumidor por alimentos mais saudáveis, bem como o seu conhecimento sobre o kefir e a intenção de compra de gelado comestível à base de kefir. Você gastará cerca de 15 minutos para responder o questionário. O mesmo estará disponível para respostas durante o tempo necessário até que os pesquisadores obtenham 500 participantes, que é o número total da amostra.

Os riscos desta pesquisa são considerados mínimos, equivalentes àqueles encontrados na vida cotidiana, e envolvem cansaço ao responder o questionário, constrangimento ao se confrontar com alguma questão sensível ou que exponha alguma fragilidade sua. Para minimizar os riscos serão tomadas as seguintes providências: você poderá optar por interromper sua participação momentaneamente e retomá-la posteriormente, se assim o desejar, ou abandonar a pesquisa sem qualquer prejuízo. Além disso, os questionários são anônimos e os dados serão tratados de forma agregada, não permitindo a sua identificação individual. Ainda assim, caso algum constrangimento ou desconforto ocorra você deverá contatar a pesquisadora pelo telefone e/ou e-mail informados no final deste documento para que a providência adequada seja tomada. Ressalta-se que a pesquisadora e o IF Sudeste MG se responsabilizam por esta pesquisa e, em caso de danos decorrentes de sua participação, você tem assegurado o direito a buscar indenização.

Em termos de benefício direto por sua participação você terá a oportunidade de conhecer uma etapa do desenvolvimento de um produto, especificamente através de metodologias que buscam mapear os fatores que influenciam nas motivações de escolha alimentar do consumidor. Além disso, a pesquisa contribuirá para o desenvolvimento de um novo produto/alimento, que poderá ser consumido por uma ampla variedade de pessoas.

Sua participação é voluntária, e em decorrência dela você não receberá qualquer valor em dinheiro. Você também não terá nenhum custo extra para participar deste estudo, por se tratar de participação remota e realizada a partir de meios já disponíveis a você. Após envio do questionário com a sua resposta não será possível a exclusão dos dados, devido à impossibilidade de identificação do questionário do participante. Para responder o questionário, será necessário fazer login na sua conta google para que cada pessoa responda apenas uma única vez.

Após o encerramento do prazo de resposta, vamos salvar o questionário com sua resposta e apagaremos o arquivo eletrônico desta plataforma. O arquivo salvo ficará arquivado com a pesquisadora responsável por um período de 5 (cinco) anos e após esse tempo será apagado (deletado). Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando ela for finalizada.

Ao aceitar participar da pesquisa, é muito importante que você salve uma cópia deste termo em seu dispositivo (celular/computador/notebook/tablet). Caso prefira, também pode enviar uma mensagem para a pesquisadora solicitando uma cópia por e-mail.

### **APÊNCIDE 3**

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARTICIPANTE MENOR DE IDADE)**

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) da pesquisa de dissertação de Mestrado “Gelado comestível à base de kefir” da aluna Cássia Cristina de Almeida Rodrigues, sob orientação da Professora Aurélia Dornelas de Oliveira Martins, do Curso de Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio Pomba.

Nesta pesquisa, pretendemos elaborar gelado comestível com diferentes concentrações (25%, 50% e 70,8%) de leite fermentado de kefir, realizar análises microbiológicas, físico-químicas e ensaio in vitro, analisar a aceitabilidade das preparações e a sua intenção de compra.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto deve-se à elevada aceitação sensorial de gelado comestível (sorvete), bem como os benefícios à saúde encontrados no leite fermentado de kefir e a possibilidade de estar utilizando um potencial alimento de fácil manuseio, fabricação e armazenamento.

Para participar desta pesquisa, você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) sobre qualquer aspecto que desejar. Estará livre para participar da pesquisa ou recusar-se, além de poder retirar o seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. Sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma como será atendido(a) pelas pesquisadoras. Sua identidade será tratada com padrões profissionais de sigilo e não será identificado(a) em nenhuma publicação.

O risco ao participar da pesquisa é mínimo, uma vez que os produtos serão elaborados de acordo com as normas de Boas Práticas de Fabricação e serão realizadas análises microbiológicas para verificação da qualidade higiênico-sanitária antes do consumo. Os riscos envolvidos na pesquisa consistem em experimentar produtos que possam causar algum tipo de alergia ou intolerância alimentar ou outro problema relacionado à saúde por ingerir alimentos específicos (intolerância à lactose, alergia à proteína do leite de vaca e etc.). Porém, você será informado(a) sobre a composição das amostras antes de experimentar, e caso tenha alguma restrição alimentar não deverá participar da análise sensorial. De qualquer forma, a porção ingerida será de, aproximadamente, 25 gramas por preparação, o que provavelmente não acarretará danos à sua saúde. Se ainda assim você desconhecer alguma alergia aos componentes esclarecidos nos alimentos a serem ingeridos e apresentar sintomas que possam requerer cuidados imediatos será imediatamente conduzido ao setor de saúde da instituição.

Nesta pesquisa não há benefícios diretos, exceto o prazer em degustar as amostras e de colaborar com a pesquisa. De forma indireta, a sociedade como um todo será beneficiada pela inserção de novos produtos nutritivos e que trazem benefícios à saúde. Os resultados desta pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. O nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com a pesquisadora responsável por um período de 5 (cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos (deletados). Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você.

Eu, \_\_\_\_\_ portador(a) do documento de Identidade \_\_\_\_\_, fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

Assinatura do(a) participante

Assinatura do(a) pesquisador(a)

## APENDICE 4 – FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL

**1) Faixa etária**

- ☐ 18 – 25 anos  
☐ 26 – 35 anos  
☐ 36 – 45 anos  
☐ 46 anos ou mais

**2) Gênero**

- ☐ Masculino  
☐ Feminino  
☐ Prefiro não declarar  
☐ Outro

**3) Gosta de sorvete?** ☐ Sim ☐ Não**4) Costuma consumir sorvete?** ☐ Sim ☐ Não**5) Ocupação**

- Estudante: ☐ Técnico ☐ Graduação ☐ Mestrado  
☐ Técnico Administrativo  
☐ Professor  
☐ Outro \_\_\_\_\_

**6) Com qual frequência consome sorvete?**

- ☐ Frequentemente ☐ Uma vez por mês  
☐ Uma vez por semana  
☐ Eventualmente

**Por favor, avalie e indique, utilizando a escala abaixo, o quanto você gostou ou desgostou da aparência, do aroma, do sabor e da impressão global das amostras. Depois assinale os termos que descrevam as características apropriadas para a amostra avaliada.**

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

**AMOSTRA 584**

| APARÊNCIA:                              | AROMA:                                  | SABOR:                                  | TEXTURA:                              | IMPRESSÃO<br>GLOBAL:<br>_____ |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Rosa Claro     | <input type="checkbox"/> Desagradável   | <input type="checkbox"/> Agradável      | <input type="checkbox"/> Cremosa      |                               |
| <input type="checkbox"/> Rosa escuro    | <input type="checkbox"/> Suave          | <input type="checkbox"/> Desagradável   | <input type="checkbox"/> Fibrosa      |                               |
| <input type="checkbox"/> Agradável      | <input type="checkbox"/> Agradável      | <input type="checkbox"/> Característico | <input type="checkbox"/> Compacta     |                               |
| <input type="checkbox"/> Desagradável   | <input type="checkbox"/> Característico | <input type="checkbox"/> Suave          | <input type="checkbox"/> Agradável    |                               |
| <input type="checkbox"/> Com partículas | <input type="checkbox"/> Aromático      | <input type="checkbox"/> Amargo         | <input type="checkbox"/> Desagradável |                               |

**AMOSTRA 791**

| APARÊNCIA:                              | AROMA:                                  | SABOR:                                  | TEXTURA:                              | IMPRESSÃO<br>GLOBAL:<br>_____ |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Rosa Claro     | <input type="checkbox"/> Desagradável   | <input type="checkbox"/> Agradável      | <input type="checkbox"/> Cremosa      |                               |
| <input type="checkbox"/> Rosa escuro    | <input type="checkbox"/> Suave          | <input type="checkbox"/> Desagradável   | <input type="checkbox"/> Fibrosa      |                               |
| <input type="checkbox"/> Agradável      | <input type="checkbox"/> Agradável      | <input type="checkbox"/> Característico | <input type="checkbox"/> Compacta     |                               |
| <input type="checkbox"/> Desagradável   | <input type="checkbox"/> Característico | <input type="checkbox"/> Suave          | <input type="checkbox"/> Agradável    |                               |
| <input type="checkbox"/> Com partículas | <input type="checkbox"/> Aromático      | <input type="checkbox"/> Amargo         | <input type="checkbox"/> Desagradável |                               |

**AMOSTRA 362**

| APARÊNCIA:                              | AROMA:                                  | SABOR:                                  | TEXTURA:                              | IMPRESSÃO<br>GLOBAL:<br>_____ |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Rosa Claro     | <input type="checkbox"/> Desagradável   | <input type="checkbox"/> Agradável      | <input type="checkbox"/> Cremosa      |                               |
| <input type="checkbox"/> Rosa escuro    | <input type="checkbox"/> Suave          | <input type="checkbox"/> Desagradável   | <input type="checkbox"/> Fibrosa      |                               |
| <input type="checkbox"/> Agradável      | <input type="checkbox"/> Agradável      | <input type="checkbox"/> Característico | <input type="checkbox"/> Compacta     |                               |
| <input type="checkbox"/> Desagradável   | <input type="checkbox"/> Característico | <input type="checkbox"/> Suave          | <input type="checkbox"/> Agradável    |                               |
| <input type="checkbox"/> Com partículas | <input type="checkbox"/> Aromático      | <input type="checkbox"/> Amargo         | <input type="checkbox"/> Desagradável |                               |

Por favor, avalie as amostras codificadas e use a escala abaixo para indicar sua intenção de compra.

| INTENÇÃO DE COMPRA             | 584 | 791 | 362 |
|--------------------------------|-----|-----|-----|
| Decididamente eu compraria     |     |     |     |
| Provavelmente eu compraria     |     |     |     |
| Talvez sim/Talvez não          |     |     |     |
| Provavelmente eu não compraria |     |     |     |
| Decididamente eu não compraria |     |     |     |