

## **INFLUÊNCIA DA ORIGEM DOS GRÃOS DE KEFIR E DO TIPO DE LEITE NOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DOS PRODUTOS MANUFATURADOS**

*INFLUENCE OF THE ORIGIN OF KEFIR GRAINS AND THE TYPE OF MILK ON THE QUALITY PARAMETERS OF MANUFACTURED PRODUCTS*

*INFLUENCIA DEL ORIGEN DE LOS GRANOS DE KEFIR Y DEL TIPO DE LECHE EN LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS FABRICADOS*

---

### **Maria do Socorro Mascarenhas**

Doutora em Recursos Naturais. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS).  
E-mail: [maria\\_mascarenhas@outlook.com](mailto:maria_mascarenhas@outlook.com) | [Orcid.org/0000-0002-5343-4502](https://orcid.org/0000-0002-5343-4502)

### **Osrilene Afonso Alves**

Discente do curso de Química Industrial. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). E-mail: [osrilene03@gmail.com](mailto:osrilene03@gmail.com) | [Orcid.org/0009-0008-3990-2665](https://orcid.org/0009-0008-3990-2665)

### **Nicole Carneiro Coertjens**

Mestre em Recursos Naturais. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS).  
E-mail: [nicoleccoertjens@outlook.com](mailto:nicoleccoertjens@outlook.com) | [Orcid.org/0000-0002-5259-6059](https://orcid.org/0000-0002-5259-6059)

### **Thiago Luis Aguayo de Castro**

Doutorando em Recursos Naturais. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). E-mail: [thiagoaguayo@gmail.com](mailto:thiagoaguayo@gmail.com) | [Orcid.org/0000-0002-8127-1990](https://orcid.org/0000-0002-8127-1990)

### **Claudia Andrea Lima Cardoso**

Professora do curso de Química Industrial. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). E-mail: [claudia@uems.br](mailto:claudia@uems.br) | [Orcid.org/0000-0002-4907-0056](https://orcid.org/0000-0002-4907-0056)

## RESUMO:

O kefir é uma bebida nutracêutica e probiótica que resulta da simbiose de diversos microrganismos, leveduras e bactérias, presentes nos grãos utilizados e do tipo de leite empregado para a sua produção. Neste sentido, foi avaliada a influência de diferentes amostras de grãos de kefir e de diferentes leites na acidez, pH e Brix. Foi realizada a produção de um produto utilizando quatro grãos de kefir de origens distintas e associados com diferentes tipos de leite: integral, desnatado, sem lactose, de coco e com bebida vegetal de aveia. Houve diferenças significativas entre os tipos de leite em relação à fermentação. A análise multivariada mostrou que o tipo de leite foi o principal fator determinante nas diferenças observadas, enquanto o tipo de grão de kefir utilizado não foi significativo. Esses resultados sugerem a possibilidade de obter produtos diferenciados com diferentes tipos de leite fermentados com grãos de kefir. O tipo do leite é um fator relevante na produção de kefir, que resulta em diferença na acidez do produto final.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bebida nutracêutica; Análise multivariada; Leite desnatado

---

## ABSTRACT:

*O kefir é uma bebida nutracêutica e probiótica resultante da simbiose entre diversos microrganismos, leveduras e bactérias presentes nos grãos e no tipo de leite utilizado em sua produção. Este estudo avaliou a influência de diferentes amostras de grãos de kefir e de diferentes tipos de leite nos níveis de acidez, pH e Brix. Um produto fermentado foi preparado utilizando quatro fontes distintas de grãos de kefir combinados com diferentes tipos de leite: integral, desnatado, sem lactose, de coco e bebida vegetal de aveia. Foram observadas diferenças significativas na fermentação entre os tipos de leite. A análise multivariada revelou que o tipo de leite foi o principal fator determinante das diferenças observadas, enquanto o tipo de grão de kefir não apresentou efeito significativo. Esses resultados sugerem a possibilidade de obtenção de produtos fermentados distintos ao utilizar diferentes tipos de leite com grãos de kefir. O tipo de leite é um fator determinante na produção de kefir, influenciando a acidez do produto final.*

**KEYWORDS:** Nutraceutical drink; Multivariate analysis; Skimmed milk.

---

## RESUMEN:

*El kéfir es una bebida nutracéutica y probiótica que resulta de la simbiosis entre diversos microorganismos, levaduras y bacterias presentes en los granos y en el tipo de leche utilizado para su producción. Este estudio evaluó la influencia de diferentes muestras de granos de kéfir y distintos tipos de leche en los niveles de acidez, pH y Brix. Se preparó un producto fermentado utilizando cuatro fuentes distintas de granos de kéfir combinados con diferentes leches: entera, descremada, sin lactosa, de coco y bebida vegetal de avena. Se observaron diferencias significativas en la fermentación entre los tipos de leche. El análisis multivariado reveló que el tipo de leche fue el factor determinante principal en las*

*diferencias observadas, mientras que el tipo de grano de kéfir no tuvo un efecto significativo. Estos resultados sugieren la posibilidad de obtener productos fermentados diferenciados al utilizar distintos tipos de leche con granos de kéfir. El tipo de leche es un factor clave en la producción de kéfir, influyendo en la acidez del producto final.*

**Palabras clave:** Bebida nutracéutica; Análisis multivariable; Leche desnatada

---

## INTRODUÇÃO

Os grãos de kefir são compostos por uma matriz de polissacarídeos e proteínas que abrigam uma microbiota de bactérias do ácido láctico e leveduras que atuam em simbiose resultando na produção do kefir. Essa bebida láctea tem uma composição não uniforme, que varia de acordo com a origem dos grãos e o tipo de leite utilizado (ARSLAN, 2015). O kefir tem um sabor ácido característico devido à presença de ácido lácteo, dióxido de carbono e acetaldeídos, sendo também auto carbonatado (MAGALHÃES *et al.*, 2011).

De acordo com o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2007), o kefir é definido como sendo uma bebida produzida por meio de grãos de kefir que contém bactérias dos gêneros *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Lactococcus*, *Acetobacter* e *Bifidobacterium* e leveduras *Kluyveromyces marxianus*, *Saccharomyces omnispurus* e *Saccharomyces cerevisiae* e *Saccharomyces exiguus*. No entanto, além das espécies descritas pela legislação brasileira, existem uma grande variedade de microrganismos que coexistem nos grãos de kefir.

A variabilidade existente na microbiota do kefir é um fator relevante para a sua produção e pode estar associada com o método de produção, fatores como a troca do leite, a temperatura, tempo de espera e temperatura de pré-incubação são determinantes para a diversidade de microrganismos presentes nos grãos (NINANE *et al.*, 2005). De acordo com Yilmaz *et al.* (2022), os grãos de kefir utilizados em produção caseira apresentam uma microbiota mais diversificada do que as encontradas nos grãos comerciais.

Azizi *et al.* (2021) salientam que o kefir apresenta diferentes atividades biológicas que tem despertado o interesse de grupos de pesquisa, as mais estudadas são as anti-inflamatórias, antioxidativas, anticancerígenas, antimicrobianas, antidiabética, anti-hipertensiva e anti-hipercolesterolêmica. Contudo, a presença de tais atividades é diretamente dependente do substrato utilizado na fermentação como no trabalho de Lakshmi *et al.* (2017) que produziram kefir com coco e avaliaram a sua atividade antimicrobiana, antifúngica e anticancerígena

O kefir apresenta também propriedades nutracêuticas que tem despertado crescente interesse da indústria alimentícia, principalmente pela demanda de produtos que auxiliam de forma direta ou indireta na manutenção

da imunidade. Um bom exemplo está no aumento da procura por alimentos nutracêuticos durante e pós-pandemia do SARS-CoV-2 (SPIZZIRRI *et al.*, 2023).

Neste sentido, a partir desta nova demanda a produção de kefir vem aumentando e diferentes meios fermentativos vêm sendo utilizados bem como a incorporação de aditivos como nos trabalhos de Montanuci *et al.* (2010, 2012) que produziram kefir utilizando leite integral e desnatado com a adição de inulina e Rutkowska *et al.* (2022), que produziu kefir a base de leite sem lactose direcionando a consumidores específicos. Gocer e Koptagel (2023), produziram kefir substituindo o leite de origem animal por leites de origem vegetal, tendo como princípio um produto com efeitos positivo à saúde e não possuírem colesterol e lactose. Já Aussanasuwannakul *et al.* (2020) produziram kefir de coco com a adição de óleo de coco modificado e Wulansari *et al.* (2022), que fez a incorporação de bebida vegetal de aveia em leite de cabra para produção de kefir, no entanto o uso exclusivo de aveia ainda não foi explorado.

Diante do exposto, foi realizada a produção de produtos empregando 4 grãos de kefir de origens distintas utilizando diferentes leites para analisar o efeito da origem do grão e do tipo de leite ou bebida vegetal na acidez titulável, pH e Brix.

## METODOLOGIA

Os leites de vaca (integral, desnatado, sem lactose) e bebidas vegetais (aveia e leite de coco) foram obtidos no comércio local. A formulação do rotulo do leite de aveia estava descrita como água, veia, creme de coco, proteína de ervilha, cálcio, magnésio, vitaminas B6, B9, B12, D2 e K2, sal, goma guar, gelana, lectina de girassol e aromatizantes. Já a descrição do leite de coco foi água, aveia, creme de coco, proteína de ervilha, cálcio, magnésio, vitaminas B6, B9, B12, D2 e K2, sal, goma guar, gelana, lectina de girassol e aromatizantes.

Foram obtidas 4 amostras de grãos de kefir de origens distintas através da doação. O primeiro grão de kefir (K1) foi obtido em Jaraguá do Sul-SC, o segundo (K2) em Alcínópolis-MS e o terceiro e quarto (K3 e K4) em Dourados-MS.

Os grãos foram incubados na temperatura de 25°C por 72 horas na concentração de 0,33% (m:v) em leite integral sob ausência de luz em frascos Erlenmeyer vedados. Após este período, os grãos de kefir foram recuperados com o auxílio de uma peneira de poliestireno. Os grãos foram então lavados com água destilada.

Os grãos de kefir foram inoculados na concentração de 1% (m:v) nos leites de vaca (integral, desnatado, sem lactose), leite de coco e bebida vegetal

de aveia e incubados a temperatura de 25 °C por 22 horas sob ausência de luz. O processo fermentativo foi realizado em duplicata.

A acidez titulável (AT) foi realizada de acordo com o método 493/IV do Instituto Adolfo Lutz (2008). A análise de pH foi realizada conforme o método 492/IV do Instituto Adolfo Lutz (2008) utilizando um pHmetro da BEL Engineering W3B. O Brix foi determinado com o auxílio de um refratômetro portátil. Todos os parâmetros foram avaliados antes e após o processo fermentativo. As análises foram realizadas em triplicata.

O tratamento dos dados foi realizado no ambiente R (C CORE TEAM, 2021). Inicialmente, foram realizados os testes de normalidade de Shapiro-Wilk e de homogeneidade de variância, posteriormente foi aplicada uma análise de variância (ANOVA) com posteriori de Tukey dos resultados da acidez titulável. Também foi verificado a correlação de Pearson de todos os parâmetros avaliados.

Foi utilizado o pacote “vegan” (OKSANEN *et al.*, 2022) para analisar a correlação cofenética das amostras, posteriormente elaborando um dendograma por distância euclidiana para analisar a semelhança entre as diferentes amostras de Kefir. Foi executado análise de variância multivariada permutacional (PERMANOVA) utilizando a distância euclidiana através de 999 permutações e aplicado uma análise de componentes principais (PCA) com distância euclidiana através dos pacotes FactoMineR (LE *et al.*, 2008) e factoextra (KASSAMBARA *et al.*, 2022).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da concentração de sólidos solúveis totais (°Brix) mostrou diferenças entre os leites avaliados. Após a fermentação o consumo de açúcares foi mais eficiente para o leite integral do que para o desnatado (TABELA 1). Possivelmente, isto tenha ocorrido devido a composição destes dois substratos, pois o leite integral possui condições nutricionais para que haja a fermentação e o leite desnatado possui açúcares fermentescíveis. A redução do Brix após a fermentação está associada com o processo fermentativo de leveduras (LOPES *et al.*, 2022) e bactérias lácteas (ALVES *et al.*, 2021). O leite desnatado apresenta menores teores de gordura que o leite integral (PAULA *et al.*, 2019), desta forma, o leite desnatado apresenta potencial para elaboração de produtos com maior valor agregado (COSTA *et al.*, 2020).

Tabela 1 – Brix e pH dos leites e bebidas vegetais antes e após a fermentação utilizando diferentes amostras de Kefir

Tipo de leite/ bebida vegetal	AF		K1		K2		K3		K4	
	Brix	pH	Brix	pH	Brix	pH	Brix	pH	Brix	pH

<b>Leite integral</b>	11,0	6,75	4,0	4,90	4,0	4,72	4,0	4,92	4,2	4,88
<b>Leite desnatado</b>	10,0	6,90	3,5	4,99	3,0	4,78	3,0	4,80	3,0	4,66
<b>Leite sem lactose</b>	7,0	6,05	0,5	4,68	1,0	4,70	1,0	4,70	1,8	4,41
<b>Bebida de aveia</b>	5,0	5,90	0,0	4,41	0,0	4,48	0,0	4,82	0,0	4,70
<b>Leite de coco</b>	1,0	4,77	0,0	4,68	0,0	4,57	0,0	4,48	0,0	4,63

Fonte: Elaborada pelos autores com os dados obtidos na pesquisa. Antes da fermentação (AF); Amostra de kefir 1 (K1); Amostra de kefir 2 (K2); Amostra de kefir 3 (K3); Amostra de kefir 4 (K4).

Atualmente, a preocupação com a saúde e o bem-estar está em alta, e muitas pessoas estão buscando opções de alimentos mais saudáveis, como por exemplo alimentos naturais com menor teor de gorduras e minimamente processados (ANDRADE *et al.*, 2022). Essa tendência tem impulsionado o desenvolvimento de produtos com baixo teor de gordura pode ser destinado a um nicho de mercado que está em plena expansão, como os produtos nutracêuticos destinados a pessoas que buscam ter uma alimentação mais equilibrada ou que possuem restrições alimentares (NEVES *et al.*, 2021).

Também foi observado redução do pH após o processo de fermentação (TABELA 1). A acidez titulável (AT) apresentou a mesma tendência dos outros parâmetros (TABELA 2). De forma semelhante, o pH e a AT também estão associados diretamente com a fermentação, tendo em vista que entre os produtos da fermentação do kefir estão o ácido lácteo, dióxido de carbono e outros ácidos orgânicos que resultam no aumento da AT e pH como salienta Magalhães *et al.* (2011).

Pode-se observar que ocorreu diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre o AF e os diferentes grãos de Kefir para todos os leites. Os grãos K4 e K2 apresentaram as maiores AT em quase todos os leites. Esse fato leva a inferir que a variação observada está diretamente relacionada ao tipo de leite empregado e de acordo com Sainz *et al.* (2020), possivelmente tenha relação com a composição da microbiota dos grãos de kefir que pode responder de forma distinta para cada leite utilizado.

A AT aumenta com o tempo de fermentação, podendo chegar a 1,32 g ácido lácteo 100 g<sup>-1</sup> após 168 horas (GARCÍA FONTÁN *et al.*, 2006). A AT do kefir deve ser inferior a 1,0 g de ácido lácteo 100 g<sup>-1</sup> segundo a legislação brasileira (BRASIL, 2007), todas as amostras apresentaram AT dentro do determinado pela legislação brasileira. O kefir se caracteriza como um produto ácido, sendo uma característica organoléptica do produto, além de auxiliar na inibição do crescimento de microrganismos indesejados (WESCHENFELDER *et al.*, 2011).

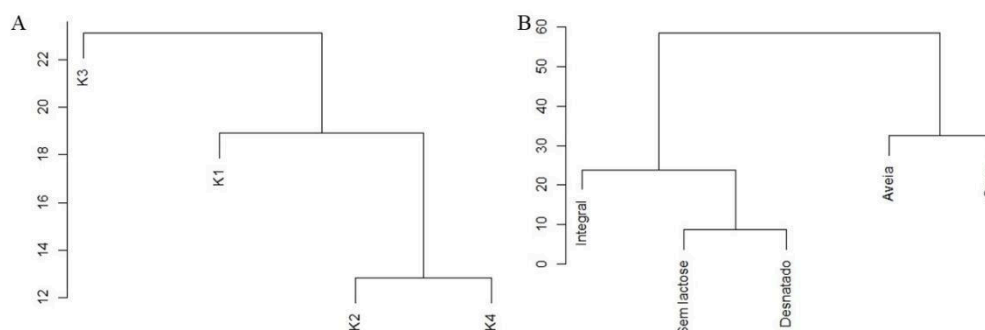
Tabela 2 – Acidez titulável (g ácido lácteo 100 g<sup>-1</sup> ± desvio padrão) dos leites e bebidas vegetais antes e após a fermentação com Kefir

Tipo de leite/ bebida vegetal	AF	K1	K2	K3	K4
Leite integral	0,18±0,01a	0,75±0,03c	0,70±0,05b	0,59±0,05b	0,68±0,01bc
Leite desnatado	0,19±0,02a	0,68±0,03b	0,82±0,08d	0,71±0,06bc	0,78±0,03cd
Leite sem lactose	0,15±0,01a	0,70±0,02b	0,88±0,08d	0,77±0,05cd	0,76±0,04bc
Bebida de aveia	0,09±0,07a	0,55±0,05c	0,56±0,02cd	0,40±0,04b	0,58±0,03d
Leite de coco	0,23±0,01a	0,39±0,02b	0,36±0,03b	0,40±0,02c	0,40±0,03bc

Fonte: Elaborada pelos autores com os dados obtidos na pesquisa. Antes da fermentação (AF); Amostra de kefir 1 (K1); Amostra de kefir 2 (K2); Amostra de kefir 3 (K3); Amostra de kefir 4 (K4). Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ) por ANOVA com posteriori de Tukey.

Com base nos resultados obtidos, foram elaborados dendogramas pela distância euclidiana para verificar a semelhança entre os grãos de kefir e os tipos de leite. O dendograma dos grãos de kefir (Figura 1A) apresentou correlação cofenética de 0,78 e a dos tipos de leite (Figura 1B) apresentou correlação cofenética de 0,83, indicando a confiabilidade da análise. O dendograma apresentou agrupamento apenas dos grãos K2 e K4. Já para os leites, foi observado dois agrupamentos principais: um com os leites de origem animal e outro dos leites com origem vegetal. Além disto, o leite sem lactose e desnatado apresentaram maior semelhança entre si em comparação com o leite integral.

Figura 1 – Dendograma dos grãos de kefir (A) e tipo leite ou bebida láctea utilizada (B) com base na acidez titulável, pH e Brix do kefir produzido.

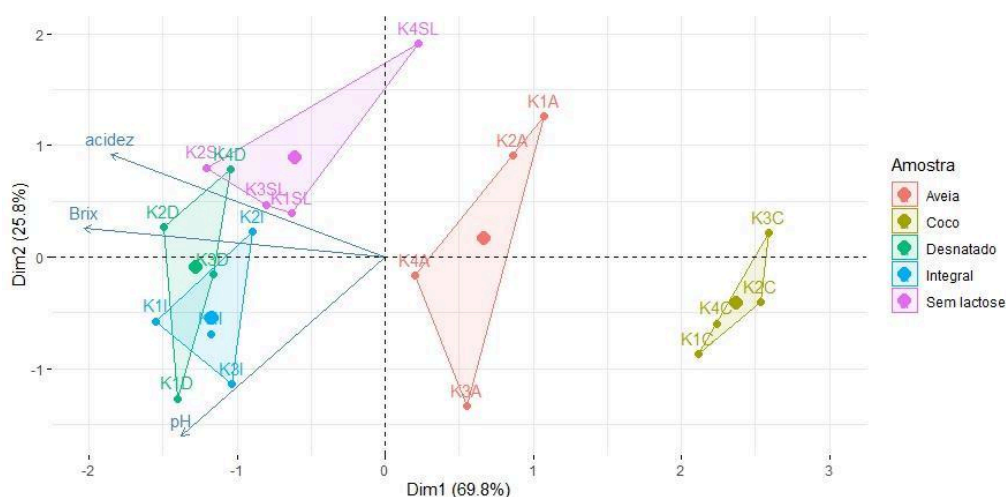


Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A análise de componentes principais (PCA) auxilia a analisar os fatores relevantes para as semelhanças e dissimilaridade entre as amostras. Através da

PCA foi possível verificar a maior relação entre os leites animais, enquanto que as bebidas vegetais de aveia e coco apresentam maior dissimilaridade entre as demais. Os três fatores analisados (Acidez, Brix e pH) tiveram efeito semelhante da primeira dimensão, explicando 69,8% da dissimilaridade das amostras e atuando principalmente na diferenciação dos tipos de leite. A acidez e o Brix obtiveram comportamento semelhante, porém o pH difere mais na segunda dimensão, representando principalmente a origem do grão utilizado e representando apenas 25,8% da dissimilaridade das amostras (Figura 2). Desta forma, 95,6% do comportamento das amostras pode ser explicado.

Figura 2 – Análise de Componente Principais (PCA) com agrupamento por tipo de leite utilizado na produção de kefir



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Com base nos resultados obtidos, foi possível constatar que o leite de coco diferiu muito das demais amostras. A baixa disponibilidade de açúcares (Tabela 1) pode ter induzido uma fermentação branda no leite de coco, tendo em vista que Brix e AT ( $r = 0,8232$ ,  $p < 0,01$ ) e Brix e pH ( $r = 0,5043$ ,  $p < 0,05$ ) apresentaram correlação significativa entre si, sendo que o leite de coco apresentou menor Brix. Desta forma, pode-se inferir que a disponibilidade de açúcar das amostras é um fator relevante para a fermentação.

Por meio da análise de variância multivariada permutacional (PERMANOVA), o grão de kefir utilizado não resultou em diferença significativa ( $pseudo-F = 1,951$ ;  $p = 0.159$ ), enquanto que o leite levou a uma diferença significativa ( $pseudo-F = 31,306$ ;  $p < 0.01$ ). Este resultado está coerente com o observado nas análises anteriores.



A formulação das bebidas vegetais se mostra necessário para que haja condições adequadas para o processo fermentativo, tendo em vista o comportamento destoante destas em relação aos leites animais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos parâmetros concentração de °Brix, pH e acidez titulável apresentaram diferenças principalmente em relação aos tipos de leite. O leite integral e o desnatado apresentaram maior eficiência fermentativa em relação aos outros tipos de leite, possivelmente devido às suas composições nutricionais, podendo estar relacionada à microbiota dos grãos de kefir.

A análise multivariada mostrou que o tipo de leite foi um fator determinante nas diferenças observadas, enquanto o tipo de grão de kefir utilizado não foi significativo. Os resultados são promissores e sugerem a possibilidade de se obter produtos diferenciados a partir de diferentes tipos de leite fermentados com grãos de kefir.

## Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica concedida a OAA e de produtividade concedido para CALC (Processo 312671/2021-0). A CAPES pela de mestrado concedido a NCC e de Doutorado concedido a MSM e TLAC (código 001). Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT) (números de concessão 71/700.139/2018; 036/2018 e SIAFEM 028991).

## Referências Bibliográficas

ANDRADE, T.N.; BRITTO, B.C.; ROSSINI, G.A.; MORAIS, O.J. Vegetais Análogos à Carnes e o Futuro da Alimentação: Desafios da Indústria de Alimentos frente as Crises Ambientais. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 5, n. 1, p. 3409-3448, 2022.

ARSLAN, S. A review: Chemical, microbiological and nutritional characteristics of kefir. **CyTA–Journal of Food**, v. 13, n. 3, p. 340-345, 2015.

ALVES, S.M.S.; MARQUES, R.M.; OLIVEIRA, D.G.C.; LINS, T.C.L. Redução do teor de lactose em leites com diferentes concentrações de gordura, fermentados por grãos de Kefir. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 11, n. 2, p. 1-12, 2021.

AUSSANASUWANNAKUL, A.; PUNTABURT, K.; TREESUWAN, W. Rheological, tribological, and sensory analysis of coconut-oil-modified coconut milk kefir. **Current Research in Nutrition and Food Science**, v. 8, n. 2, p. 496-503, 2020.

AZIZI, N.F.; KUMAR, M.R.; YEAP, S.K.; ABDULLAH, J.O.; KHALID, M.; OMAR, A.R. *et al.* Kefir and its biological activities. **Foods**, v. 10, e1210, 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 out. 2007. Seção 1, p. 5.

COSTA, S.S.; FARIA, A.B.; LEÃO, P.V.T.; OLIVEIRA, L.A.; GONÇALVES E SILVA, J.A. *et al.* Levantamento de atributos sensoriais de brigadeiros gourmet de leite desnatado e integral por homens e mulheres. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 4, e160943037, 2020.

GARCÍA FONTÁN, M.C.; MARTÍNEZ, S.; FRANCO, I.; CARBALLO, J. Microbiological and chemical changes during the manufacture of Kefir made from cows' milk, using a commercial starter culture. **International Dairy Journal**, v. 16, p. 762-767, 2006.

GOCER, E.M.C.; KOPTAGEL, E. Production and evaluation of microbiological & rheological characteristics of kefir beverages made from nuts. **Food Bioscience**, v. 52, e102367, 2023.

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

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

KASSAMBARA, A.; MUNDT, F. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=factextra>. Acessado em: 20 Out. 2022.

LAKSHMI, T.S.; PRAMELA, M.A.; IYER, P.R. Anti-microbial, anti-fungal and anti-carcinogenic properties of coconut milk kefir. **International Journal of Home Science**, v. 3, n. 1, p. 365-369, 2017.

LE, S.; JOSSE, J.; HUSSON, F. FactoMineR: An R Package for Multivariate Analysis. **Journal of Statistical Software**, v. 25, n. 1, p. 1-18, 2008.

LOPES L.F.; SANTOS, M.S.M.; BATISTOTE, M. A produtividade de milho no brasil e avaliação do tratamento granulométrico para a produção de etanol. **DESAFIOS: Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, v. 9, n. 2, p. 107-116, 2022.

NINANE, V.; BERBEN, G.; ROMNEE, J.-M.; OGER, R. Variability of the microbial abundance of a kefir grain starter cultivated in partially controlled conditions. **Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement**, v. 9, n. 3, p. 191-194, 2005.

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

MONTANUCI, F.D.; PIMENTEL, T.C.; GARCIA, S.; PRUDENCIO, S.H. Effect of starter culture and inulin addition on microbial viability, texture, and chemical characteristics of whole or skim milk Kefir. **Food Science and Technology**, v. 32, n. 4, p. 850-861, 2012.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2021. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 19 mar. 2023.

OKSANEN, J.; SIMPSON, G.L.; BLANCHET, F.G.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MINCHIN, P.R. *et al.* **Vegan: Community Ecology Package**. R package version 2.6-2. <https://CRAN.R-project.org/package=vega>. Acesso em: 19 mar. 2023.

PAULA, N.C.C.; GUEDES, M.A.A.; LEMES, N.S.; SANTOS, V.R.; SILVA, F.C. Caracterização físico-química de leite uht integral e desnatado e de leite cru comercializados na cidade de Ituiutaba – MG. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 5, n. 2, p. 24-32, 2019.

NEVES, N.C.R.; ROQUE-SPECHT, V.F.; de CASTRO GOMES, E.M. Alimentos funcionais: percepção dos consumidores no Distrito Federal, Brasil. **O Mundo da Saúde**, v. 45, n. s/n, p. 99-109, 2021.

RUTKOWSKA, J.; ANTONIEWSKA-KRESKA, A.; ZBIKOWSKA, A.; CAZÓN, P.; VÁZQUEZ, M. Volatile Composition and Sensory Profile of Lactose-Free Kefir, and Its Acceptability by Elderly Consumers. **Molecules**, v. 27, e5386, 2022.

SAINZ, I.; REDONDO-SOLANO, M.; SOLANO, G.; RAMÍREZ, L. Effect of different kefir grains on the attributes of kefir produced with milk from Costa Rica. **Journal of Dairy Science**, v. 103, p. 215-219, 2020.

SPIZZIRRI, U.G.; LOIZZO, M.R.; AIELLO, F.; PRENCIPE, S.A.; RESTUCCIA, D. Non-dairy kefir beverages: Formulation, composition, and main features. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 177, e105130, 2023.

YILMAZ, B.; ELIBOL, E.; SHANGPLIANG, H.N.J.; OZOGUL, F.; TAMANG, J.P. Microbial communities in home-made and commercial kefir and their hypoglycemic properties. **Fermentation**, v. 8, e590, 2022.

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

WULANSARI, P.D.; WIDODO; SUNARTI; NURLIYANI. Incorporation of oat milk with probiotic *Lactobacillus casei* AP improves the quality of kefir produced from goat milk. **Food Science and Technology**, v. 42, e10322, 2022.