

# Redução do teor de lactose em leites com diferentes concentrações de gordura, fermentados por grãos de Kefir

## RESUMO

**Sabrina Moreira dos Santos Alves**

[sabriina00@gmail.com](mailto:sabriina00@gmail.com)  
<http://orcid.org/0000-0003-3711-0492>  
Universidade Paulista, Campus Brasília,  
Instituto de Ciências da Saúde, Brasília,  
Distrito Federal., Brasil.

**Rafaela Machado Marques**

[rafaelamachado@outlook.com](mailto:rafaelamachado@outlook.com)  
<http://orcid.org/0000-0002-2416-1525>  
Universidade Paulista, Campus Brasília,  
Instituto de Ciências da Saúde, Brasília,  
Distrito Federal., Brasil.

**Denise Gonçalves Costa Oliveira**

[deniseqcosta2013@hotmail.com](mailto:deniseqcosta2013@hotmail.com)  
<http://orcid.org/0000-0002-9744-8615>  
Universidade Paulista, Campus Brasília,  
Instituto de Ciências da Saúde, Brasília,  
Distrito Federal., Brasil.

**Tulio Cesar de Lima Lins**

[lins.tulio@gmail.com](mailto:lins.tulio@gmail.com)  
<http://orcid.org/0000-0002-3887-2934>  
Universidade Paulista, Campus Brasília,  
Instituto de Ciências da Saúde, Brasília,  
Distrito Federal., Brasil.

O Kefir é uma bebida fermentada de leite reconhecida como um alimento probiótico funcional e popularmente conhecida como de baixo teor de lactose. Objetivou-se analisar o teor de lactose em amostras de leite com diferentes concentrações de gordura, fermentadas por grãos de Kefir. O estudo experimental utilizou amostras de leites do tipo: Integral pasteurizado tipo C, integral tipo UHT, semidesnatado UHT e desnatado UHT, e seus respectivos Kefir fermentados por 24 horas. Para determinação de açúcares redutores em lactose foi utilizada titulometria pelo método Lane-Eynon e espectrofotometria enzimática para determinação de glicose. Adição de enzima Lactase pós-fermentação foi realizada para identificar a presença de lactose pelo incremento de glicose em função do tempo. A redução de lactose ocorreu no Kefir de leite integral pasteurizado tipo C em 39%, seguido pelo leite integral UHT em 17%, 16% para semidesnatado e 15% para desnatado. Após a adição de lactase, houve aumento da concentração de glicose, evidenciando lactose remanescente após a fermentação de 24h, obtendo menor concentração no leite integral, seguido do semidesnatado e desnatado. A redução de lactose no Kefir ocorreu conforme maior concentração de gorduras, porém foi mais acentuada no leite pasteurizado integral. Pela observação de considerável teor de lactose remanescente após a fermentação, não é possível afirmar que o Kefir é isento ou com baixo teor de lactose. Dessa forma, seu consumo e indicação para as pessoas com intolerância à lactose poderá ser feita preferencialmente mediante acompanhamento de seus efeitos fisiológicos no organismo.

**PALAVRAS-CHAVE:** análise de alimentos; alimentos, dieta e nutrição; fermentação.

## INTRODUÇÃO

O Kefir é uma bebida fermentada de leite originária das montanhas do Cáucaso, com semelhança ao iogurte natural, ou seja, ligeiramente ácida e levemente alcoólica, produzida tradicionalmente a partir da adição de grãos fermentadores ao leite, em temperatura ambiente, deixado em fermentação geralmente por 24 horas (FARNWORTH, 2005; WESCHENFELDER *et al.* 2011; LEITE *et al.*, 2013; JANUÁRIO *et al.* 2016). Diversos estudos analisaram os efeitos de Kefir como alimento funcional, tendo sido destacado efeitos sobre colesterol, melhor controle da glicose plasmática, efeito anti-hipertensivo, propriedades anti-inflamatórias, antimicrobianas e estimulação do sistema imunológico, atividade antioxidante e até mesmo potencial atividade anticarcinogênica foi relatada (FARNWORTH, 2005; GUZEL-SEYDIM *et al.*, 2011; LEITE *et al.*, 2013; ROSA *et al.*, 2017). Entretanto, uma das propriedades funcionais discutidas do Kefir é a melhora na digestão e maior tolerância em adultos com intolerância à lactose (HERTZLER; CLANCY, 2003).

Os grãos de Kefir são provenientes de uma cultura inicial, de cuja associação simbiótica única constitui-se de diferentes gêneros e espécies microbianas, principalmente bactérias ácido-láticas, bactérias ácido-acéticas, leveduras fermentadoras e não-fermentadoras de lactose e fungos filamentosos (FARNWORTH, 2005; LEITE *et al.*, 2013; ROSA *et al.*, 2017). A matriz na qual os microrganismos se desenvolvem constitui-se principalmente de mucopolissacarídeos e proteínas insolúveis em água, produzida pela própria microbiota no processo fermentativo (ROSA *et al.*, 2017). Possui estrutura irregular em forma de cabeça de couve-flor, com característica elástica e viscosa, varia as cores entre branca a amarelada e com tamanho entre 0,5 e 3,0 cm de comprimento. Essa associação da matriz com os microrganismos constituem-se os grãos de Kefir, também chamados de Kefiran (FARNWORTH, 2005; MAGALHÃES *et al.*, 2011; LEITE *et al.*, 2013; ROSA *et al.*, 2017).

É estimado que existam, entre espécies, subespécies e cepas, cerca de 300 diferentes micro-organismos presentes nas distintas culturas naturais de Kefir. Entre as predominantes, cerca de 50 espécies de bactérias e leveduras foram identificadas, parte delas constituintes dos grãos e parte na bebida (ROSA *et al.*, 2017; NEJATI; JUNNE; NEUBAUER, 2020). Bactérias ácido-láticas são a de maior presença, como as do gênero *Lactobacillus* – p.ex. *L. acidophilus*, *L. bulgaricus*, *L. casei*, *L. paracasei*, *L. parakefiri*, *L. kefiri*, *L. kefiranofaciens* – além de *Lactococcus spp.*, *Acetobacter spp.*, *Bifidobacterium spp.* e leveduras do tipo *Candida spp.*, *Kluyveromyces spp.* e *Saccharomyces spp.*, entre diversas outras (ROSA *et al.*, 2017; NEJATI; JUNNE; NEUBAUER, 2020). A presença dessa variada microbiota pode classificar o Kefir como potencial probiótico, enquanto a presença de leite, e os respectivos subprodutos da fermentação, como potencial prebiótico, tornando assim a bebida um interessante alimento funcional simbiótico (GUZEL-SEYDIM *et al.*, 2011; ZANIRATI *et al.*, 2015; ROSA *et al.*, 2017; NEJATI; JUNNE; NEUBAUER, 2020).

Durante a fermentação, as bactérias ácido-láticas são as principais responsáveis pela degradação da Lactose em monossacarídeos D-galactose e D-glicose e consequente conversão final em ácido lático, o que resulta em uma redução do pH do leite (FINA; BRUN; RIGALLI, 2016; FIORDA *et al.*, 2017). A atividade da enzima lactase, também conhecida por  $\beta$ -galactosidase, foi

identificada em diversas espécies de *Lactobacillus* presentes no Kefir, incluindo *L. acidophilus* (NGUYEN *et al.*, 2007) e *L. kefiranofaciens* (HE; HAN; WANG, 2016), e também em várias espécies de *Lactococcus* (SAMARŽIJA, ANTUNAC, LUKAČ HAVRANEK, 2001), determinando assim, potencial consumo de lactose no processo fermentativo.

A complexa composição microbiana do Kefir depende de fatores como a origem geográfica da cultura, a forma de cultivo (proporção de grãos de Kefir usado, temperatura, armazenamento, entre outros), o animal de qual provem o leite (vaca, búfala, cabra, entre outros) e as qualidades nutricionais do leite utilizado (integral, semidesnatado ou desnatado) (FARNWORTH, 2005; FIORDA *et al.*, 2017; ROSA *et al.*, 2017; NEJATI; JUNNE; NEUBAUER, 2020). Pela legislação brasileira, o leite de vaca classificado como integral é composto por um mínimo de 3% de gorduras totais, enquanto o semidesnatado de 0,6 a 2,9% e o desnatado com máximo até 0,5% desse nutriente (BRASIL, 1997).

Portanto, este trabalho teve como objetivo, analisar quantitativamente a redução do teor de lactose presente em amostras de leite pasteurizado, integral UHT, semidesnatado UHT e desnatado UHT, fermentados por grãos de Kefir.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### AMOSTRAGEM E PREPARO DO KEFIR

Esta pesquisa experimental analítica teve como embasamento a análise quantitativa da redução do teor de lactose em leites com diferentes concentrações de gordura, fermentados por grãos de Kefir, conduzidas no laboratório de farmacognosia e bromatologia no mês de outubro de 2017. Com intuito de garantir o padrão das amostras foram utilizados grãos de Kefir de uma única origem, doados por uma cultivadora caseira de Brasília, DF. Foram utilizadas amostras de leite de vaca esterilizado por ultra-alta temperatura (UHT) integral, semidesnatado e desnatado, obtidas de um mesmo fabricante. Utilizou-se também uma amostra de leite de vaca integral pasteurizado tipo C, porém de, diferente fabricante.

As amostras foram preparadas da forma mais fidedigna ao consumo habitual de Kefir, seguindo as normas tradicionais de preparo caseiro, ou seja, foi adicionando uma colher de sopa cheia dos grãos de Kefir (aproximadamente 15 g) em 500mL de leite em recipientes de vidro previamente esterilizados. Os frascos foram identificados, tampados e deixados fermentar em temperatura ambiente durante 24 horas protegidos de luz. Em seguida, o líquido foi filtrado por uma peneira plástica, retirando-se os grãos de Kefir, resultando assim na bebida para ser analisada (WESCHENFELDER *et al.* 2011; LEITE *et al.*, 2013; JANUÁRIO *et al.*, 2016).

As amostras foram nomeadas como LC (leite integral pasteurizado tipo C), KC (Kefir de leite tipo C), LI (leite integral UHT), KI (Kefir de leite integral UHT), LS (leite semidesnatado UHT), KS (Kefir de leite semidesnatado UHT), LD (leite desnatado UHT) e KD (Kefir de leite desnatado UHT).

## ANÁLISES DO TEOR DE LACTOSE

Para determinação analítica, todas as amostras foram tomadas em triplicatas. Para o teor de Lactose, foi utilizado o método de Lane-Eynon em Leite, 432/IV Leites – Determinação de glicídios redutores em lactose (IAL, 2008). Transferiu-se com auxílio de uma pipeta volumétrica, 10 mL de cada amostra para um balão volumétrico de 100 mL, adicionando 50 mL de água destilada, 2 mL de solução de sulfato de zinco 30% e 2 mL de solução de ferrocianeto de potássio 15%, misturando bem após adicionar as soluções. Após, foi completado o volume do balão até o menisco com água destilada e deixado sedimentar durante 15 minutos. Em seguida, filtrou-se para um frasco Erlenmeyer de 300 mL obtendo-se uma solução límpida, que foi utilizada na titulometria de Fehling, na qual a solução de coloração azulada mudou para coloração vermelho-tijolo, determinando o ponto de viragem.

Para o cálculo do teor de lactose utilizou-se a equação para cálculo de glicídios redutores em lactose (Eq. 1), na qual  $V$  representa o volume em mL da diluição da amostra; 0,068 representa o nº de gramas de lactose que corresponde a 10mL da solução de Fehling;  $v$  representa o volume em mL da solução da amostra gasto na titulação; e  $L$  é a quantidade em mL da amostra inicial (IAL, 2008).

$$\text{Glicídios redutores em Lactose (\%)} = \frac{V \times 0,068 \times 100}{v \times L} \quad (1)$$

Além disso, a adição da enzima Lactase foi utilizada como um teste confirmatório da presença de lactose residual após a fermentação. Para tal, utilizou-se um tablete dispersível comercial de enzima Lactase (derivada de *Aspergillus oryzae*, 10.000 FCC ALU) seguindo-se as recomendações de uso do fabricante, ou seja, um tablete adicionado a cada amostra de 500 mL de Kefir agitados até a dissolução total. Segundo o fabricante, a enzima tem ação sobre a lactose, convertendo-a em glicose e galactose, no período de 30 minutos. Portanto, foram tomadas alíquotas nos tempos zero, 2, 4, 6, 8, 16 e 30 minutos, para leitura de glicose conforme descrito a seguir.

## ANÁLISE DO TEOR DE GLICOSE

Para determinar a concentração de glicose nas soluções, utilizou-se o teste Enzimático-Colorimétrico GLICOSE Liquiform (marca Labtest®) com espectrofotômetro (marca FEMTO 600S®). Segundo o fabricante, a glicose oxidase catalisa a oxidação da glicose para ácido glicônico e peróxido de hidrogênio, formando um complexo de cor rosa-avermelhado (quinoneimina), cuja absorbância medida em 505 nm é diretamente proporcional à concentração de glicose na amostra. A leitura foi realizada nas amostras originais de leite, nas respectivas amostras de Kefir e também no tratamento com a enzima lactase, seguindo o protocolo do fabricante.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o processo de fermentação de 24 horas, as amostras de Kefir apresentaram redução do seu conteúdo de lactose em comparação às respectivas amostras de leite. Os resultados obtidos na análise pelo método Lane-Eynon, mostraram que a maior redução ocorreu no leite pasteurizado tipo C seguidos pelos leites UHT em integral, semidesnatado e desnatado (Tabela 1).

Já para os teores de glicose, houve uma redução considerável de maneira inversa ao da lactose, sendo menores para o leite tipo C, o Integral UHT, Semidesnatado UHT e maior para o desnatado UHT. No entanto, os teores de glicose já se encontravam de início em baixos percentuais e sua redução é intimamente ligada ao metabolismo microbiano durante o processo de fermentação (FINA; BRUN; RIGALLI, 2016; FIORDA *et al.*, 2017).

**Tabela 1.** Teores de Lactose e Glicose, apresentados como média  $\pm$  desvio padrão das triplicatas, e respectivo percentual da redução nas amostras de leite e respectivos fermentados de Kefir após 24 horas.

Amostras	Glicídios redutores em Lactose (g/100mL)	Percentual de redução da Lactose	Glicose (g/100mL)	Percentual de redução da Glicose
LC	5,66 $\pm$ 0,31	39 %	1,20 $\pm$ 0,78	16 %
KC	3,46 $\pm$ 0,13		1,00 $\pm$ 0,42	
LI	6,90 $\pm$ 1,26	17 %	1,32 $\pm$ 0,57	31 %
KI	5,73 $\pm$ 0,72		0,90 $\pm$ 0,36	
LS	5,10 $\pm$ 1,06	16 %	0,90 $\pm$ 0,60	55 %
KS	4,30 $\pm$ 0,25		0,40 $\pm$ 0,43	
LD	5,06 $\pm$ 0,68	15 %	0,80 $\pm$ 0,67	90 %
KD	4,23 $\pm$ 0,24		0,08 $\pm$ 0,06	

NOTA: LC (leite pasteurizado tipo C), KC (Kefir de leite tipo C), LI (leite integral UHT), KI (Kefir de leite integral UHT), LS (leite semidesnatado UHT), KS (Kefir de leite semidesnatado UHT), LD (leite desnatado UHT) e KD (Kefir de leite desnatado UHT).

A redução no teor de lactose em Kefir comparado aos respectivos leites foi observada também em outros estudos (FONTÁN *et al.*, 2005; IRIGOYEN *et al.*, 2005; TERRA, 2007; MAGALHÃES *et al.*, 2011; WESCHENFELDER *et al.*, 2011; LEONARDI, 2012; LEITE *et al.*, 2013; FINA; BRUN; RIGALLI, 2016; HIKMETOGLU *et al.*, 2020). Estes estudos usaram quantidades variadas de grãos e avaliaram diferentes tempos de fermentação. No entanto, foi possível identificar que, nos fermentados entre 20 e 24h, houve maior redução em leites com maiores quantidades de gordura, com média de 45,6% para pasteurizados, 28,3% em integrais UHT, 27,6% em semidesnatado UHT e 22,85% em desnatados UHT, corroborando os resultados encontrados no presente estudos (Tabela 2).

Durante a condução deste estudo, o leite pasteurizado podia ser classificado como tipo C. Com isso, a possibilidade de uma cultura microbiana inicial mínima poderia estar presente antes do início da fermentação. Esse fator poderia ser uma possível explicação para um maior consumo de lactose em comparação os leites de tipo UHT. Esse fenômeno também foi observado nos estudos citados na tabela

2. A caracterização microbiana ou a estimativa de unidades formadoras de colônias (UFC), no entanto, não foram possíveis de serem realizadas no presente estudo.

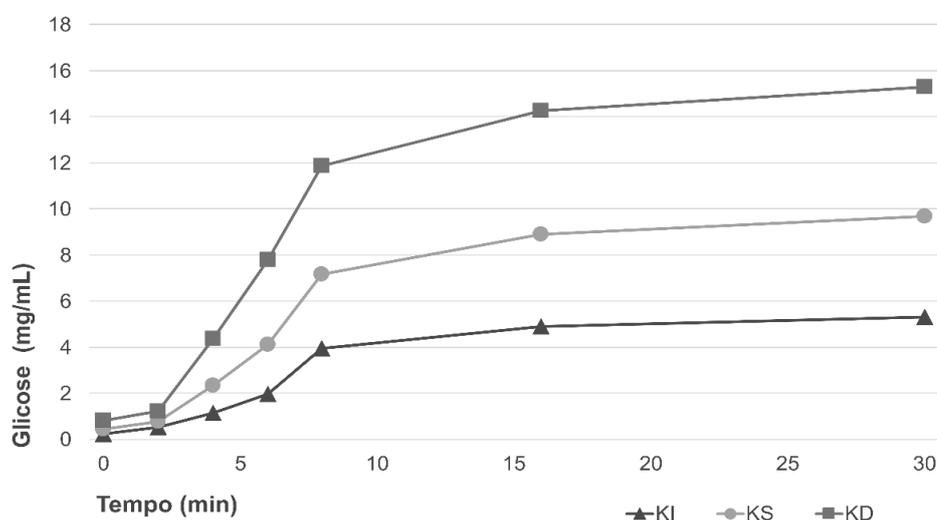
**Tabela 2.** Percentual de redução do teor de lactose em diversos estudos, em função do tipo de leite utilizado, a porcentagem de grãos de Kefir adicionado e o tempo de fermentação.

Referência (país)	Tipo de leite	Grãos de Kefir (% em m/v)	Tempo de fermentação (horas)	Redução de lactose (%)
MAGALHÃES <i>et al.</i> , 2012 (Brasil)	Pasteurizado Integral	11%	24	30,0
WESCHENFELDER <i>et al.</i> , 2011 (Brasil)	Pasteurizado tipo C	10%	24	64,0
	Pasteurizado tipo C	20%	24	70,0
FONTÁN <i>et al.</i> , 2005 (Espanha)	Pasteurizado Integral	0,8	24	18,3
			48	19,5
			96	20,5
HIKMETOGLU <i>et al.</i> , 2020 (Turquia)	Pasteurizado	2%	12	46,2
			18	62,0
IRIGOYEN <i>et al.</i> , 2005 (Espanha)	UHT integral	1%	24	20,0
	UHT integral	5%	24	25,0
TERRA, 2007 (Brasil)	UHT integral	8%	12	28,8
			24	39,9
			36	47,9
			48	64,6
			60	71,2
			72	74,1
TERRA, 2007 (Brasil)	UHT semidesnatado	8%	12	28,6
			24	27,6
			36	45,7
			48	64,8
			60	71,7
			72	75,0
LEITE <i>et al.</i> , 2013 (Brasil)	UHT desnatado	3%	12	10,3
			18	21,5
			24	33
FINA, BRUN; RIGALLI, 2016 (Argentina)	Desnatado	6,25%	20	12,7

A fim de avaliar a população microbiana e seus efeitos no perfil de carboidratos, Hikmetoglu *et al.* (2020) detectaram somente *Lactococcus spp.* em leite pasteurizado antes da fermentação por Kefir, não tendo sido detectado *Lactobacillus acidophilus* ou *Bifidobacterium spp.* Porém, durante o processo de fermentação, todas foram detectadas e com aumento crescente em função do tempo, até 18h de fermentação total. Neste ponto, a redução de lactose foi estimada em 62% em relação ao leite original. O gênero *Lactococcus* é um dos principais metabolizadores da lactose presentes no Kefir (SAMARŽIJA, ANTUNAC, LUKAČ HAVRANEK, 2001; ZANIRATI *et al.*, 2015) e sua presença no leite

pasteurizado pode ajudar a explicar teoricamente a maior atividade no consumo de lactose, já que os leites UHT são estéreis e as formações de colônias e consumo de lactose levariam tempos maiores para atingir o mesmo nível do pasteurizado.

No processo de fermentação, a lactose é convertida em glicose e galactose. Esses monossacarídeos são metabolizados e transformados em ácido lático e outros produtos secundários, como acetaldeído, diacetil, etanol e CO<sub>2</sub> (FINA; BRUN; RIGALLI, 2016; FIORDA *et al*, 2017). A adição da enzima Lactase foi feita no intuito de identificar quantidades remanescentes de lactose, pelo incremento de glicose em função do tempo. Esse teste demonstrou quantidade considerável de Lactose nas amostras de Kefir dos Leites tipo UHT, após a fermentação pelo período de 24 horas (Figura 1). Observou-se que, independentemente do tipo de leite, o tempo para atingir o platô de concentração máxima de glicose foi após 16 minutos (Figura 1).



**Figura 1.** Concentração da Glicose (mg/ml) em função do tempo de ação (em minutos) da enzima Lactase. KI (Kefir de leite integral UHT), KS (Kefir de leite semidesnatado UHT), KD (Kefir de leite desnatado UHT).

O teor remanescente de lactose foi consumido pela enzima lactase, evidenciando as quantidades consideráveis encontradas após a fermentação. Infelizmente, a informação para o leite pasteurizado nessa parte do experimento não foi coletada com precisão e foi retirada do estudo. Entretanto, complementando os resultados qualitativos do método Lane-Eynon, entende-se que nenhum dos produtos do presente estudo pode ser qualificado como isento de lactose (<100mg/100g) ou como Baixo teor de lactose (entre 100 mg e 1g/100g), segundo legislação e regulamentação brasileira atual (BRASIL, 2017).

Apesar de ser um aspecto importante do presente estudo, o teor de gordura não pode ser mensurado nas amostras por limitações técnicas. No entanto, outros estudos verificaram que essa característica parece não diferir significativamente no Kefir em comparação ao meio inicial, tanto em leite integrais (IRIGOYEN *et al.*, 2005; TERRA, 2007; LEONARDI, 2012), como em semidesnatado (TERRA, 2007) ou desnatado (LEONARDI, 2012).

As interações entre leveduras e bactérias presentes nos grãos de Kefir e sua interdependência com os nutrientes presentes no meio são complexas e ainda não completamente compreendidas (MAGALHÃES *et al.*, 2011; ZANIRATI *et al.*, 2015; ROSA; *et al.*, 2017; NEJATI, JUNNE, NEUBAUER, 2020). Além disso, no Kefir caseiro, existe a desvantagem da microbiota não ter padronização, tanto na presença de determinadas espécies de micro-organismos quanto nas suas proporções, dependendo da localidade e das condições de cultivo (MAGALHÃES *et al.*, 2011; ZANIRATI *et al.*, 2015; ROSA *et al.*, 2017; NEJATI, JUNNE, NEUBAUER, 2020). Por esta razão, não é possível garantir as mesmas qualidades, composição e as características físico-química em todas as fermentações realizadas. Isso também pode, em parte, explicar a variação do teor de redução da lactose em diferentes condições (FARNWORTH, 2005; GUZEL-SEYDIM *et al.*, 2011; LEITE *et al.*, 2013; ZANIRATI *et al.*, 2015; ROSA *et al.*, 2017).

Em função dos resultados expostos e discutidos neste trabalho, pode-se considerar que o consumo de Kefir pelos intolerantes à lactose deva ser feito com atenção aos seus efeitos fisiológicos individualmente, preferencialmente em acompanhamento com nutricionista ou médico. Como evidenciado, a variação na redução da lactose depende dos tipos de leite e do tempo de fermentação (Tabela 2), entre outros fatores. Portanto, recomenda-se que as pessoas intolerantes utilizem leites com maiores teores de gordura e com tempo de fermentação maior que 24h. Aliado a isso, as características físico-químicas são fundamentais nas qualidades sensoriais do produto, no qual outros estudos descreveram maiores níveis de aceitabilidade em leites com maior gordura e fermentados entre 12 e 48 horas (IRIGOYEN *et al.*, 2005; TERRA, 2007; LEONARDI, 2012).

Muito embora esses processos analíticos supracitados sejam importantes, muito deles não puderam ser realizados nas amostras deste estudo, salientando uma limitação. No entanto, seria interessante verificar em estudos futuros se existe crescimento microbiano diferenciado entre esses leites com distintas concentrações de gordura, favorecendo espécies, subespécie e/ou cepas que façam maior consumo de lactose nessas condições. Destaca-se que devido ao crescente interesse dos fatores físico-químicos, microbiológicos, nutricionais e sensoriais do Kefir, esforços sejam feitos a fim de esclarecer melhor a relação da concentração de gordura no meio inicial em função da redução do teor de lactose no produto final.

## CONCLUSÕES

A redução dos teores de lactose em fermentados de Kefir de leite ocorreu em todas as amostras analisadas. Os resultados sugerem que a redução foi maior no leite pasteurizado tipo C (39%) em comparação aos leites UHT (15 a 17%), e é maior conforme maior é a concentração de gorduras, como descrito na literatura. Entretanto, devido à quantidade remanescente, não pode ser considerado um produto isento e nem de baixo teor de lactose. Ainda que o Kefir possa ser considerado um alimento funcional probiótico, para que seja incluído na alimentação de indivíduos intolerantes a lactose, é necessária a observação dos sintomas fisiológicos individualmente.

## Reduction of lactose content in different fat concentration milks fermented by Kefir grains.

### ABSTRACT

Kefir is a fermented milk drink recognized as a functional probiotic food and popularly known as low lactose content. The objective of this study was to analyze the lactose content in samples of milk with different fat concentrations fermented by Kefir grains. The experimental study used different samples of milk: whole milk pasteurized type C, whole milk UHT, semi-skimmed UHT and skimmed UHT, and their respective Kefir fermented for 24 hours. For determination of reducing sugars in lactose, Lane-Eynon titration and enzymatic spectrophotometry for glucose determination were used. Addition of Lactase enzyme after fermentation was performed to identify the presence of lactose by increment of glucose as a function of time. There was a 39% reduction of lactose in pasteurized type C milk, followed by 17% whole UHT milk, 16% for semi-skimmed and 15% for skimmed. After the addition of lactase, there was an increase in glucose concentration, showing remaining lactose after 24h fermentation, obtaining lower concentrations of glucose in whole milk, followed by semi-skimmed and skimmed. The reduction of lactose in Kefir occurred regardless of the concentration of fats, however it was more pronounced in whole pasteurized milk. By observing the considerable lactose content remaining after fermentation, it is not possible to state that kefir is free or low in lactose. Thus, its consumption and indication for people with lactose intolerance can be made preferably by monitoring its physiological effects on the body.

**KEYWORDS:** food analysis; food, diet and nutrition; fermentation.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. Portaria Nº 370 de 04 de setembro de 1997. Regulamentos Técnicos de Identidades e Qualidades de Leite UHT (UAT). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, Seção 1, p. 52, 1997.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de diretoria colegiada – RDC nº 135, de 08 de fevereiro de 2017 – ANVISA. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, Seção 1, p. 44, 2017.

FARNWORTH, E. R. Kefir - a complex probiotic. **Food Science and Technology Bulletin: Functional Foods**, v. 2, p. 1-17, 2005.

FINA, B. L.; BRUN, L. R.; RIGALLI, A. Increase of calcium and reduction of lactose concentration in milk by treatment with Kefir grains and eggshell. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v.67, n.2, p.133-140, 2016.

FIORDA, F. A.; DE-MELO-PEREIRA, G. V.; THOMAZ-SOCCOL, V.; RAKSHIT, S. K.; PAGNONCELLI, M. G. B.; DE-SOUZA-VANDENBERGHE, L. P.; SOCCOL, C. R. Microbiological, biochemical, and functional aspects of sugary Kefir fermentation - A review. **Food Microbiology**, v.66, p.86-95, 2017.

FONTÁN, M. C. G.; 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, n.7, p. 762-767, 2006.

GUZEL-SEYDIM, Z. B.; KOK-TAS, T.; GREENE, A. K.; SEYDIM, A. C. Review: Functional Properties of Kefir. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 51, n. 3, p. 261-268, 2011.

HE, X.; HAN, N.; WANG, Y. P. Cloning, Purification, and Characterization of a Heterodimeric  $\beta$ -Galactosidase from *Lactobacillus kefirianofaciens* ZW3. **Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 26, n. 1, p. 20-27, 2016.

HERTZLER, S. R.; CLANCY, S. M. Kefir improves lactose digestion and tolerance in adults with lactose maldigestion. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 103, n. 5, p.582-587, 2003.

HIKMETOGLU, M.; SOGUT, E.; SOGUT, O.; GOKIRMAKLI, C.; GUZEL-SEYDIM, Z.B. Changes in carbohydrate profile in kefir fermentation. **Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre**, 23, p.100220, 2020.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). Capítulo XXVII - Leites e Derivados. 432/IV Leites – Determinação de glicídios redutores em lactose. In: **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. IV Edição, 1ª Edição digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

IRIGOYEN, A.; ARANA, I.; CASTIELLA, M.; TORRE, P.; IBANEZ, F. C. Microbiological, physicochemical, and sensory characteristics of kefir during storage. **Food Chemistry**, v. 90, n. 4, p. 613-620, 2005.

JANUÁRIO, J. G. B.; LIMA, T. M.; PORTELLA, D. A. C.; JANUÁRIO, C. B.; KLOSOSKI, S. J.; PIMENTEL, T. C. Desenvolvimento de Bebidas Kefir: Padronização dos parâmetros de processo. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 7, n.2, p. 80-95, 2016.

LEITE, A.M.O.; LEITE, D.C.A.; DEL AGUILA E.M.; ALVARES, T.S.; PEIXOTO, R.S.; MIGUEL, M.A.L.; SILVA, J.T.; PASCHOALIN, V.M.F. Microbiological and chemical characteristics of Brazilian kefir during fermentation and storage processes. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 7, p 4149-59, 2013.

LEONARDI, R. **Características físico-químicas e aceitação de Kefir com leite integral e desnatado**. Monografia (Especialização em Gestão em Unidades de Alimentação e Nutrição). Centro Universitário Filadélfia, Londrina, 2012.

MAGALHÃES, K. T.; PEREIRA, G. V. DE M.; CAMPOS, C. R.; DRAGONE, G.; SCHWAN, F. Brazilian Kefir: Structure, Microbial Communities and Chemical Composition. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 42, n. 2, p. 693-702, 2011.

NEJATI, F.; JUNNE, S.; NEUBAUER, P. A big world in small grain: A review of natural milk Kefir starters. **Microorganisms**. v.8, n.2, p.192, 2020.

NGUYEN, T. H.; SPLECHTNA, B.; KRASTEVA, S.; KNEIFEL, W.; KULBE, K. D.; DIVNE, C.; HALTRICH, D. Characterization and molecular cloning of a heterodimeric beta-galactosidase from the probiotic strain *Lactobacillus acidophilus* R22. **FEMS Microbiology Letters**, v. 269, n. 1, p. 136-144, 2007.

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

SAMARŽIJA, D.; ANTUNAC, N.; LUKAČ HAVRANEK, J. Taxonomy, physiology and growth of *Lactococcus lactis*: a review. **Mljekarstvo: časopis za unaprjeđenje proizvodnje i prerade mlijeka**, v. 51, n. 1, p.35-48, 2001.

TERRA, F. M. **Teor de lactose em leites fermentados por grãos de Kefir.** Monografia (Especialização em Tecnologia de Alimentos). Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

WESCHENFELDER, S.; PEREIRA, G. D. 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.

ZANIRATI, D. F.; ABATEMARCO, J. R. M., DE CICCO SANDES, S. H.; NICOLI, J. R.; NUNES, Á. C; NEUMANN, E. Selection of lactic acid bacteria from Brazilian kefir grains for potential use as starter or probiotic cultures. **Anaerobe**, v. 32, p.70-76, 2015.

**Recebido:** 04 nov. 2019.

**Aprovado:** 29 abr. 2021.

**DOI:** 10.3895/rebrapa.v11n2.11042

**Como citar:**

ALVES, S. M. S. et al. Redução dos teores de lactose em leites com diferentes concentrações de gordura, fermentados por grãos de Kefir. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 11, n. 2, p. 1-12, abr./jun. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa>

**Correspondência:**

**Tulio Cesar de Lima Lins**

Universidade Paulista, Campus Brasília, Instituto de Ciências da Saúde, Sgas Quadra 913, s/nº - Conjunto B - Asa Sul, CEP 70390-130, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

