

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE PRODUTO LÁCTEO A BASE DE KEFIR COM GELEIA DE MANGA E GELEIA DE MORANGO.

DEVELOPMENT AND CHARACTERIZATION OF KEFIR-BASED DAIRY PRODUCT WITH MANGO AND STRAWBERRY JAM

Priscilla B. André, Flávia M. Martins, Renata A. Mendes, Kênia de F. Carrijo
Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Uberlândia, CEP 38400-902, Uberlândia, MG, Brasil

RESUMO

O kefir é uma bebida de sabor ácido característico, obtida por fermentação do leite com grãos de kefir, representando uma alternativa para o consumo de produtos fermentados. Esse trabalho objetivou o desenvolvimento de um produto lácteo fermentado a base de kefir com adição de geleia de manga e geleia de morango, em três tempos de fermentação, e avaliação das características físico-químicas, sensoriais e intenção de consumo do produto. Na preparação do produto lácteo, os grãos foram inoculados em leite de vaca na proporção de 5% m/v em estufa a 28° C e incubados por 24, 36 e 48 horas. A partir da separação da parte sólida fermentada por meio de filtração, foram preparadas três amostras com geleia de manga e três amostras com geleia de morango. Foi realizado teste de aceitação e de intenção de consumo e determinação de pH, cor e viscosidade aparente. Os produtos lácteos com 24h de fermentação adicionados de geleia de manga e geleia de morango obtiveram maior preferência em relação ao sabor, impressão global e intenção de consumo. Nas análises físico-químicas, a queda dos valores de pH ocorreu de forma eficiente e pode ter interferido na estabilidade e na cor final dos produtos lácteos. Quanto à viscosidade aparente, os efeitos da fermentação e adição de geleias de frutas foram maiores na amostra 24h manga. Conclui-se que a elaboração de produtos lácteos fermentados adicionados de geleia de frutas pode representar uma alternativa ao uso de corantes e aromatizantes alimentares para melhorar as características sensoriais deste produto. **Palavras-chave:** Kefir; Leite Fermentado; Iogurte; Geleia de Fruta; Análise Sensorial.

ABSTRACT

Kefir is a drink of characteristic acidic flavor, obtained by fermentation of milk with kefir grains, representing an alternative for the consumption of fermented products. This work aimed to develop a fermented dairy product based on kefir with the addition of mango jam and strawberry jam, in three fermentation times, and evaluation of the physicochemical, sensory and intention characteristics of the product. For the preparation of the dairy product, the grains were inoculated in cow's milk in the proportion of 5% w/v in an oven at 28° C and incubated for 24, 36 and 48 hours. From the separation of the solid part fermented by filtration, three samples were prepared with mango jelly and three samples with strawberry jam. Acceptance and intention test of consumption and determination of pH, color and apparent viscosity were performed. Dairy products with 24h of fermentation with mango jam and strawberry jam had greater preference in relation to flavor, overall impression and consumption intention. In physicochemical analyses, the drop in pH values occurred efficiently and may have interfered in the stability and final color of dairy products. As for the apparent viscosity, the effects of fermentation and addition of fruit jellies were higher in the 24h mango sample. It is concluded that the elaboration of fermented dairy products added to fruit jelly may represent an alternative to the use of dyes and food flavorings to improve the sensory characteristics of this product.

Keywords: Kefir; Fermented Milk; Yogurt; Fruit Jam; Sensory Analysis.

INTRODUÇÃO

Os alimentos lácteos são considerados alimentos equilibrados e nutritivos, sendo frequentemente incluídos como componentes vitais de uma dieta saudável. Hoje, os consumidores tendem a ser mais informados e preocupados com as características de saúde, bem-estar e segurança alimentar (MILOVANOVIC *et al.*, 2021).

Neste cenário atual, a indústria de laticínios enfrenta grandes desafios como o desenvolvimento de produtos inovadores com propriedades funcionais úteis, atendendo às demandas de saúde dos consumidores e mantendo seu lugar em um mercado competitivo (COSTA *et al.*, 2017).

Os produtos lácteos representam o mais importante segmento dos alimentos funcionais e são os mais utilizados para a incorporação de culturas probióticas, uma vez que permitem a viabilidade funcional destes componentes, como a redução do teor de lactose. O uso do kefir se apresenta como uma alternativa interessante na elaboração de leites fermentados funcionais e oferece à população novas alternativas alimentares de baixo custo (COSTA *et al.*, 2013).

O kefir é uma bebida caseira viscosa e ligeiramente efervescente obtida por fermentação do leite com grãos de kefir, que são formados por uma comunidade complexa de bactérias e leveduras de ácido láctico e ácido acético confinadas em uma matriz de proteínas e polissacarídeos. Suas propriedades benéficas à saúde podem ser atribuídas tanto à presença de microrganismos probióticos quanto aos produtos metabólicos que aparecem no leite fermentado (BENGOA *et al.*, 2018).

A partir do kefir, pode-se obter kefir leban que é a parte sólida, obtida da filtração do kefir. É um produto leve e altamente digerível, com sabor e textura semelhantes ao queijo quark (WESCHENFELDER *et al.*, 2011). É tipicamente branco, mas pode mudar de cor de acordo com essas substâncias adicionais, o seu sabor e odor também dependem das substâncias adicionadas, como geleia de frutas (SANTOS *et al.*, 2012).

Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um produto lácteo a base de kefir com adição de geleia de manga e geleia de morango, em diferentes graus de acidez, resultantes da fermentação gradual ao longo do tempo, avaliando-se suas características físico-químicas, sensoriais e intenção de consumo do produto.

MATERIAL E MÉTODOS

Desenvolvimento de produto lácteo a base de kefir com geleia de manga e geleia de morango

O desenvolvimento e preparo do produto lácteo (Figura 1) foram realizados no Laboratório de Controle de Qualidade e Segurança Alimentar – LCQSA, da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia - UFU, MG.

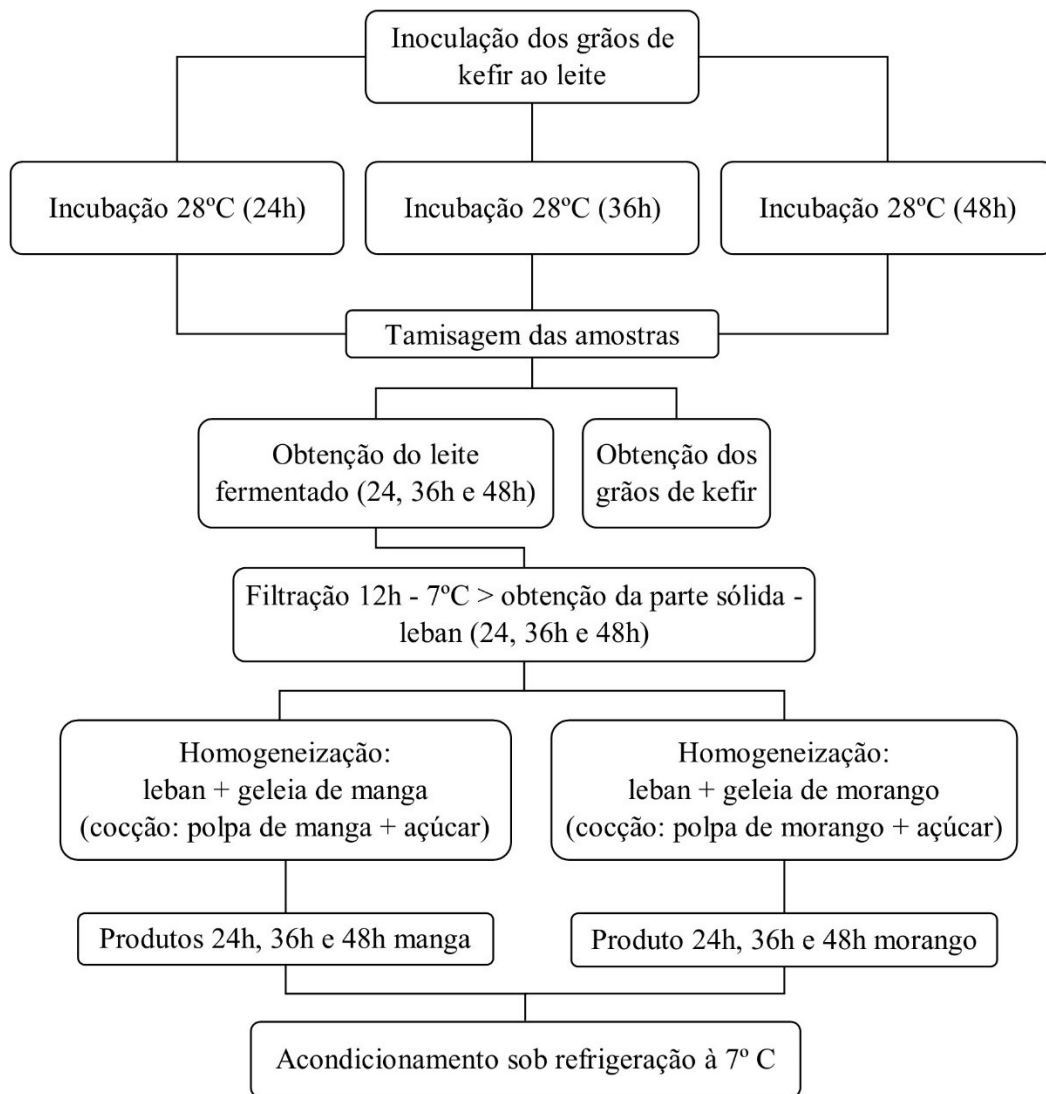
Foram utilizados grãos de kefir de origem única adquiridos por doação, leite de vaca integral UHT (*Ultra High Temperature*) Italac® de um único lote, polpa de manga, polpa de morango (ambas da marca Frutpres®) e açúcar cristal disponíveis no comércio varejista de Uberlândia, MG.

Na preparação do kefir, os grãos foram inoculados em leite na proporção de 5% m/v em recipiente de vidro esterilizado tampado com papel pardo e acondicionados em estufa a 28°C, de acordo com Gao (2012), sendo que parte da amostra foi mantida sob incubação por 24 horas, 36 horas e 48 horas. Após estes períodos, os produtos resultantes da incubação foram tamisados em peneira de poliéster fina estéril para separação dos grãos de kefir. A partir do produto fermentado, obteve-se o leban (parte sólida), que foi separado do soro por meio de filtração em coador de poliéster esterilizado por 12 horas sob refrigeração (7°C).

Dessa forma, foram preparadas três amostras de produto lácteo à base de kefir para cada um dos três tempos de incubação (24, 36 e 48 horas), totalizando seis amostras, sendo três amostras com geleia de manga e três amostras com geleia de morango. Para obtenção do produto lácteo foi preparada uma mistura a partir do leban obtido (66,6%) e geleia de manga e geleia de morango (33,3%) para conferir cor e sabor ao produto. A geleia de manga e geleia de morango foram preparadas por meio de cocção em fogo baixo, sendo utilizados polpa de manga (65%) e açúcar cristal (35%), e polpa de morango (60%) e açúcar cristal (40%), foi seguido o método de preparo caseiro com adequação das proporções de açúcar conforme concentração das polpas de frutas. Após resfriamento as geleias foram adicionadas ao leban e homogeneizadas manualmente. Após o preparo, os produtos lácteos foram mantidos sob refrigeração (7°C) até o momento das análises.

O tratamento de 48h foi previamente excluído da análise sensorial, pois foi detectado/percebido um sabor residual desagradável com alta acidez e aroma com traços de ranço decorrente do tempo de fermentação, o que foi considerado indesejável para a avaliação sensorial dos julgadores, mas sendo mantido para as análises físico químicas tendo em vista sua comparação com os demais tratamentos.

Figura 1: Fluxograma de elaboração do produto.



Fonte: A autora.

Análise sensorial

O teste sensorial foi conduzido no Laboratório de Técnica Dietética e Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Medicina da UFU, em cabines individuais com luz branca, com 20 julgadores voluntários não treinados de ambos os sexos (1 homem e 19 mulheres). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética de Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Uberlândia mediante o parecer de número 2.023.113/2017. Antes do teste, cada julgador realizou a leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e, caso concordasse, assinava e realizava a análise sensorial.

Cada julgador recebeu simultaneamente quatro tratamentos dos produtos desenvolvidos (24h manga, 24h morango, 36h manga, 36h morango - cerca de 20 gramas cada ou 2 colheres

de sopa cada) servidas em copos descartáveis de 50 ml, dispostos em bandejas e em temperatura de refrigeração (7°C). Cada tratamento foi codificado com três dígitos e apresentado de forma casualizada aos provadores. Foi servido também um copo com água (200 ml), para remover o sabor residual entre cada degustação. Os julgadores foram devidamente orientados quanto aos procedimentos a serem cumpridos, assim como para o preenchimento de uma ficha padronizada contendo instruções sobre realização de dois testes afetivos - aceitação e intenção de consumo - e breve questionário com dados, tais como: sexo, idade, frequência de consumo de produtos de base láctea, conhecimento e consumo do kefir.

O primeiro teste aplicado foi o Teste de Aceitação utilizando escala Hedônica estruturada em nove pontos (1= desgostei extremamente, 2= desgostei muito, 3= desgostei moderadamente, 4= desgostei ligeiramente, 5= indiferente, 6= gostei ligeiramente, 7= gostei moderadamente, 8= gostei muito, 9= gostei extremamente) com o objetivo de avaliar os atributos aroma, sabor e impressão global em relação ao produto, sendo seguido por um teste de intenção de consumo, onde adotou-se uma escala de cinco pontos (1= certamente não consumiria, 2= provavelmente não consumiria, 3= tenho dúvidas se consumiria, 4= provavelmente consumiria, 5= certamente consumiria).

Análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Controle de Qualidade e Segurança Alimentar – LCQSA, na Universidade Federal de Uberlândia, MG.

A caracterização dos produtos lácteos a base de kefir foi obtida por meio de análises de pH em quintuplicata e de cor e viscosidade em triplicata (BRASIL, 2006).

Determinação do pH. Utilizou-se o Medidor de pH de Bancada - mPA-210 digital (MS Tecnopon Equipamentos, Piracicaba, SP, Brasil) calibrado com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0. Transferiu-se 50 ml de amostra para um béquer de 100 ml, introduzindo-se o bulbo do pHmetro, aguardou-se estabilização e, em seguida, procedeu-se em quintuplicata a leitura indicada no painel do aparelho.

Cor. As determinações de cor foram feitas por meio do colorímetro Konica Minolta CR-400 (Minolta Camera Co., Osaka, Japão). Para obter um padrão, o colorímetro foi previamente calibrado no branco e em seguida o espaço de cor dos produtos foram determinadas com a escala de cor CIE $L^*a^*b^*$, com as seguintes coordenadas: L^* (luminosidade), a^* (intensidade de verde (- a^*) a vermelho (+ a^*)) e b^* (intensidade de azul (- b^*) a amarelo (+ b^*)). Foram realizadas três repetições para cada uma das amostras.

Viscosidade Aparente. A viscosidade aparente foi determinada utilizando o viscosímetro digital Modelo RVDV II+ (Brookfield Engineering Labs., Inc., Middleborough, MA, Estados Unidos), misturado a velocidade de 5 rpm, em 5 mL de amostra, utilizando o dispositivo SSA (small sample adapter) para a avaliação reológica de pequenos volumes de amostras, a 5°C, medida em triplicata.

Análises Estatísticas

Os resultados dos testes sensoriais e físico-químicos foram submetidos à análise estatística por meio do software Action Stat (Equipe Estatcamp - Software e Soluções Estatísticas, São Carlos, SP, Brasil). O nível de significância de 5% foi adotado neste estudo.

Os resultados de Cor e Viscosidade foram avaliados por ANOVA seguido de teste de Tukey, quando foi observada uma variância homogênea ($p > 0,05$). Já os dados de Aroma, Sabor, Impressão Global e Intenção de Compra e pH foram analisados por meio de análise descritiva, com nível de significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise sensorial

Dos 20 julgadores que participaram da análise sensorial, 19 (95%) eram mulheres na faixa etária de 17 a 47 anos e 1 (5%) era homem com 18 anos de idade. Dentre os avaliadores, 19 (95%) costumavam consumir produtos de base láctea e apenas 1 (5%) não tinha o costume, sendo que 9 (45%) consumiam diariamente, 7 (35%) duas a três vezes por semana e 3 (15%) uma vez por mês. Perguntados se conheciam o kefir 11 (55%) responderam que sim, no entanto, apenas 2 (10%) faziam uso dele.

Os valores das médias das notas de cada atributo avaliado estão apresentados na Tabela 1. Para o aroma, verificou-se que as fermentações apresentaram valores médios semelhantes entre os tratamentos, indicando que gostaram ligeiramente.

Para os resultados da análise de sabor e impressão global as fermentações de 24h obtiveram maiores médias (7,45 - 7,3 e 7,4 - 7,15, respectivamente) que demonstram que gostaram moderadamente, em comparação aos tratamentos de 36h (6,5 - 6,85 e 6,4 - 6,7) onde gostaram ligeiramente.

Quanto à intenção de consumir novamente os produtos, o tratamento 24h manga obteve média 4,25, indicando alta probabilidade de consumir novamente esse produto, e que provavelmente consumiria todos os demais.

Tabela 1. Médias e desvio padrão das variáveis aroma, sabor, impressão global e intenção de consumo dos tratamentos do produto lácteo a base de kefir com geleia de manga e geleia de morango.

Tratamentos	Aroma	Sabor	Impressão Global	Intenção de Consumo**
24H MANGA	6,65 ± 1,95	7,45 ± 1,79	7,4 ± 2,08	4,25 ± 1,01
24H MORANGO	6,3 ± 1,68	7,3 ± 1,49	7,15 ± 1,56	3,9 ± 0,85
36H MANGA	6,05 ± 1,70	6,5 ± 1,96	6,4 ± 1,81	3,55 ± 1,19
36H MORANGO	6,35 ± 1,53	6,85 ± 1,92	6,7 ± 1,83	3,45 ± 1,19

**A intenção de consumo foi avaliada em uma escala hedônica de 5 pontos, enquanto os demais atributos foram avaliados em uma escala hedônica de 9 pontos. Dados analisados por meio de análise descritiva, com nível de significância de $p < 0,05$.

Geralmente o sabor do leite fermentado de kefir não é bem aceito por consumidores não habituais pela alta acidez, e seus compostos voláteis gerados pelos grãos durante a fermentação têm efeito sobre o aroma do produto, atribuindo cheiro levemente alcoólico, frutado e de queijo. Os principais compostos são os ácidos carboxílicos e cetonas relacionadas com sabores de queijo e com ésteres associados a sabores frutados, que são produtos principalmente do metabolismo de carboidratos e lipídios (DERTLI, 2017). O que também pode explicar o resultado das variáveis de sabor e intenção de consumo da fermentação de 36h onde os avaliadores gostaram ligeiramente.

Por isso, a adição de geleia de frutas pode ser considerada uma boa estratégia tecnológica para melhorar a percepção dos atributos positivos do leite fermentado de kefir, aumentando a sua aceitabilidade. SALES *et al.* (2020) produziram kefir adicionado de polpa de açaí para agregar valor nutricional e sensorial, e obtiveram produtos potencialmente probióticos, com boa aceitação sensorial e atitude positiva de aquisição pelos consumidores.

Análises físico-químicas

Determinação do pH. A média do pH encontrado nos produtos com geleia de manga e geleia de morango não apresentou diferenças significativas, visto a homogeneidade dos valores do desvio padrão apresentados na Tabela 2, e seguindo o comportamento esperado para preparações de leite fermentado com kefir.

Os microrganismos que fazem parte da composição do kefir sobrevivem por mais tempo em meios ácidos (CASSANEGO *et al.*, 2015). Estes microrganismos metabolizam a galactose

e lactose em ácido láctico de forma mais eficiente, o que justifica o valor baixo de pH (OHLSSON *et al.*, 2017).

Tabela 2. Médias e desvio padrão das variáveis pH dos tratamentos do produto lácteo a base de kefir com geleia de manga e morango.

Tratamento	pH
24H MANGA	4,03 ± 0,03
24H MORANGO	4,29 ± 0,08
36H MANGA	3,97 ± 0,01
36H MORANGO	4,07 ± 0,02
48H MANGA	3,76 ± 0,008
48H MORANGO	3,87 ± 0,01

Dados analisados por meio de análise descritiva, com nível de significância de $p < 0,05$.

Yilmaz-Ersan *et al.* (2018) avaliaram os efeitos do uso de grãos ou cultura starter comercial sobre a capacidade antioxidante de kefirs de leite de vaca e de ovelha e encontraram pH médio final de 4,6 em todos os kefirs, ilustrando o controle de processo eficaz obtido durante a acidificação.

Vieira *et al.* (2015) avaliaram a composição do leite antes e depois de passarem pela fermentação com kefir. As diferentes colônias de kefir modificaram de forma igual seus respectivos pH. Num período de 24 horas o leite *in natura* com pH de 6,69 após fermentado passou a apresentar um pH de 4,0.

Valores baixos de pH já eram esperados para um produto a base de kefir, principalmente para as fermentações de 48h que foi excluído da análise sensorial pelo excesso de acidez onde seria necessário uma maior adição de açúcar, o que tornaria a preparação inviável, mas isso não descarta o uso desse tempo de fermentação, visto que Kim *et al.* (2016) compararam os espectros antimicrobianos de quatro tipos de kefirs fermentados por 24h, 36h, 48h ou 72h contra oito patógenos de origem alimentar, e foi obtido o espectro antimicrobiano mais amplo e forte após pelo menos 36h e 48h de fermentação para todos os kefirs, embora o método de fermentação tradicional do kefir seja por 18h à 24h a 25° C. O que ressalta a importância antimicrobiana da fermentação a longo prazo.

Cor. A Tabela 3 mostra as mudanças nos parâmetros instrumentais de cor L*, a* e b*. O L* é a luminosidade, em que 100 representa o branco, enquanto zero representa o preto. Os valores L* foram afetados pela adição de geleia de manga e geleia de morango, em que os tratamentos com geleia de morango apresentaram resultados mais escuros em relação aos resultados com geleia de manga.

Em relação aos valores de a*, onde o -80 até zero é igual a verde, e do zero ao +100 é igual a vermelho, indicam a presença reduzida da coloração vermelha nos tratamentos com geleia de morango e traços da coloração verde nos tratamentos com geleia de manga.

Os valores de b* são definidos por -100 até zero que representam o azul, e do zero ao +70 que representam o amarelo e mostram maior presença da cor amarela nos tratamentos com geleia de manga, que ainda assim é uma presença leve da cor amarela.

Tabela 3. Médias dos valores de cor e viscosidade dos tratamentos do produto lácteo a base de kefir com geleia de manga e geleia de morango.

Tratamento	L*	a*	b*	Viscosidade
24H MANGA	37,69 ^a	-0,87 ^c	16,52 ^a	89,1 ^a
24H MORANGO	33,2 ^b	5,22 ^b	4,89 ^b	76,3 ^{ab}
36H MANGA	38,88 ^a	-0,99 ^c	16,77 ^a	67,23 ^{bc}
36H MORANGO	32,07 ^b	4,93 ^b	4,39 ^b	62,59 ^{cd}
48H MANGA	38,10 ^a	-0,93 ^c	16,16 ^a	53,93 ^d
48H MORANGO	29,55 ^b	5,65 ^a	4,69 ^b	70,96 ^{bc}

Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

A cor é um fator importante para a qualidade do iogurte de frutas, influenciando a aceitação do produto pelo consumidor. É uma das primeiras características percebidas pelos sentidos e é utilizada pelos consumidores para a avaliação da qualidade dos produtos alimentícios (ŚCIBISZ *et al.*, 2019).

Milovanovic *et al.* (2021) avaliaram a cor de produtos lácteos com cor branca dominante e encontraram os seguintes valores médios para o kefir: L* 93,9; a* -3,3; b* 7,7, utilizando o colorímetro. E isso demonstra a ação dos pigmentos da geleia de manga rica em betacaroteno que conferem a cor amarelada, e da geleia de morango rico em carotenóide licopeno, substância responsável pela cor avermelhada dos tratamentos.

Martinsen *et al.* (2020), ao fabricar geleia de morango, obtiveram cor mais escura (menor L*), mais amarelada (maior °Hue) e menos intensa na cromaticidade (menor Chroma), com as mudanças mais pronunciadas e significativas em L* e Chroma nas temperaturas de processamento mais altas ($p < 0,05$), o que nos ajuda a compreender a cor menos pronunciada dos tratamentos com geleia de morango.

A expressão da cor é altamente influenciada pela estrutura molecular dos pigmentos, assim como o pH da matriz alimentar é outro fator que influencia a estabilidade e a cor. A dosagem de preparo de frutas em laticínios varia apenas entre 5 e 25%, portanto, obter a cor adequada dos produtos é um desafio muito grande (ŚCIBISZ *et al.*, 2019).

A indústria de alimentos tem usado corantes naturais para alimentos com a aplicação de materiais intensamente pigmentados para melhorar a cor e a aceitação dos iogurtes de frutas durante sua vida útil. No entanto, a adição de corantes não é bem aceita pelos consumidores, que acreditam que o produtor de alimentos oculta a má qualidade dos produtos dessa forma (MCAVOY, 2014).

Viscosidade Aparente. Os efeitos da fermentação e adição de geleia de frutas foram maiores na viscosidade aparente da amostra 24h manga, que foi significativamente diferente ($p < 0,05$) das amostras de 36h e 48h de fermentação, conforme apresentado na Tabela 3. Já os tratamentos 48h manga e 48h morango foram significativamente diferentes entre si ($p < 0,05$). O tratamento 24h manga apresentou a maior viscosidade aparente e isso pode ser devido à composição química particular da geleia de manga, que é rica em fibras e polissacarídeos de pectina.

Costa *et al.* (2015) avaliaram a viscosidade do iogurte de leite cabra a 5°C a 60 rpm e observaram o aumento da viscosidade aparente com a adição de polpa de cupuaçu e inulina, em relação ao iogurte natural de leite de cabra. A polpa do cupuaçu possui uma substância química particular em sua composição, sendo rico em fibra (principalmente fibra solúvel), e contém uma quantidade considerável de amido e polissacarídeos de pectina.

O desenvolvimento de viscosidade aparente em iogurtes é associado com a agregação de micelas de caseína e formação de gel, que é uma consequência da bioquímica e mudanças físico-químicas durante a fermentação de leite, e aumenta à medida que o pH do leite diminui, o que é atribuível ao inchaço adicional das micelas de caseína (COSTA *et al.*, 2015).

Os polissacarídeos extracelulares, produzidos durante a fermentação do leite com grãos de Kefir, propiciam aumento da viscosidade, retenção de água e interação com os demais

componentes do leite, promovendo rigidez da matriz de caseína do produto final e menor sinérese (SALES *et al.*, 2020). A inclusão de geleia de frutas é uma opção natural e pode ser adicionada à mistura de iogurtes para aumentar a viscosidade e adicionar sabor e textura cremosa em produtos lácteos, melhorando sua aceitação e palatabilidade.

CONCLUSÕES

Os produtos lácteos a base de kefir com 24h de fermentação adicionados de geleia de manga e geleia de morango obtiveram maior preferência em relação ao sabor, impressão global e intenção de consumo.

Nas análises físico-químicas, os valores de pH não apresentaram diferenças significativas, mas a queda dos valores de pH pode ocorrer pela metabolização da galactose e lactose em ácido lático de forma eficiente. Além disso, obter a cor adequada dos produtos é um desafio muito grande, pois o pH da matriz alimentar ainda pode interferir na estabilidade e na cor final dos produtos lácteos, que é altamente influenciada pela estrutura molecular dos pigmentos. Quanto à viscosidade aparente, os efeitos da fermentação e adição de geleia de frutas foram maiores na viscosidade aparente da amostra 24h manga, que foi significativamente diferente ($p < 0,05$) das amostras de 36h e 48h de fermentação. O tratamento 24h manga apresentou a maior viscosidade aparente e isso pode ser devido à composição química particular da geleia de manga, que é rica em fibras e polissacarídeos de pectina.

A adição de geleia de manga e geleia de morango, para dar sabor ao produto lácteo de kefir, pode representar uma alternativa ao uso de corantes e aromatizantes alimentares, contribuindo para diversificar as opções do consumidor.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os métodos analíticos oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, dez. 2006.

BENGOA, A. A. *et al.* 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. DOI: 10.1111/jam.14107

CASSANEGO, D. B. *et al.* Leveduras: diversidade em kefir, potencial probiótico e possível aplicação em sorvete. **Ciência e Natura**, v. 37, p. 175-186, 2015. DOI: 10.5902/2179460x19749.

COSTA, M. P. *et al.* Leite fermentado: potencial alimento funcional. **Enciclopédia biosfera**, v. 9, n. 16, p. 1391, 2013.

COSTA, M. P. *et al.* Cupuassu (*Theobroma grandiflorum*) pulp, probiotic, and prebiotic: Influence on color, apparent viscosity, and texture of goat milk yogurts. **Journal of Dairy Science**, v. 98, n. 9, p. 5995-6003, 2015. DOI: 10.3168/jds.2015-9738

COSTA, M. P. *et al.* Consumer perception, health information, and instrumental parameters of cupuassu (*Theobroma grandiflorum*) goat milk yogurts. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 1, p. 157-168, 2017. DOI: 10.3168/jds.2016-11315

DERTLI, E., ÇON, A. H. Microbial diversity of traditional kefir grains and their role on kefir aroma. **LWT - Food Science and Technology**, v. 85, p. 151-157, 2017. DOI: 10.1016/j.lwt.2017.07.017

EQUIPE ESTATCAMP. Software Action. **Estatcamp: Consultoria em Estatística e Qualidade**. São Carlos - SP, Brasil, 2014.

GAO, J. *et al.* Culture conditions optimization of Tibetan kefir grains by response surface methodology. **Procedia Engineering**, v. 37, p. 132-136, 2012. DOI: /10.1016/j.proeng.2012.04.215

KIM, D-H. *et al.* Antimicrobial Activity of Kefir against Various Food Pathogens and Spoilage Bacteria. **Korean Journal for Food Science of Animal Resources**, v. 36, n. 6, p. 787-790, 2016. DOI: 10.5851/kosfa.2016.36.6.787

MARTINSEN, B. K., AABY, K., SKREDE, G. Effect of temperature on stability of anthocyanins, ascorbic acid and color in strawberry and raspberry jams. **Food Chemistry**, v. 316, p. 126297, 2020. DOI: 10.1016/j.foodchem.2020.126297

MCAVOY, S. A. Global regulation of food colors. **The Manufacturing Confectioner**, v. 94, cap.9, p. 77-86. 2014.

MILOVANOVIC, B. *et al.* Colour assessment of milk and milk products using computer vision system and colorimeter. **International Dairy Journal**, v. 120, n. 105084, 2021. DOI: 10.1016/j.idairyj.2021.105084

OHLSSON, J. A. *et al.* Lactose, glucose and galactose content in milk, fermented milk and lactose-free milk products. **International Dairy Journal**, v. 73, p. 151-154, 2017. DOI: 10.1016/j.idairyj.2017.06.004

SALES, L. G. M. *et al.* Characterization and stability of Kefir with addition of açai pulp. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. 293985189, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i8.5189

ŚCIBISZ, I., ZIARNO, M., MITEK, M. Color stability of fruit yogurt during storage. **Journal of Food Science and Technology**, v. 56, n. 4, p. 1997–2009, 2019. DOI: 10.1007/s13197-019-03668-y

SANTOS, T. S. S. *et al.* “Petit Suisse” cheese from kefir: an alternative dessert with microorganisms of probiotic activity. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 32, n. 3, p.485-491, 2012. DOI: 10.1590/S0101-20612012005000077

VIEIRA, C. P. *et al.* Kefir Grains Change Fatty Acid Profile of Milk during Fermentation and Storage. **Plos One**, v. 10, n. 10, p. 1-18, 2015. DOI: 10.1371/journal.pone.0139910

WESCHENFELDER, G. M. *et al.* Caracterização físico-química e sensorial de kefir tradicional e derivados. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 2, p. 473-480, 2011. DOI: 10.1590/S0102-09352011000200027

YILMAZ-ERSAN, L. *et al.* Comparison of antioxidant capacity of cow and ewe milk kefirs. **Journal of Dairy Science**, v. 101, n. 5, p. 3788-3798, 2018. DOI: 10.3168/jds.2017-13871

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da Faculdade de Medicina e da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia e da Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais.