

## LEITE ACIDÓFILO NÃO FERMENTADO ADICIONADO DE AMEIXA E MEL: CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS

### UNFERMENTED ACIDOPHILE MILK WITH ADDED PLUM AND HONEY: PHYSICAL-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS

**Inara Corrêa Barros<sup>1</sup>**

Discente do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais- Campus Rio Pomba (IFSEMG), Rio Pomba, Minas Gerais, Brasil

<https://orcid.org/0009-0006-2536-3408>

[inarabarrosif@gmail.com](mailto:inarabarrosif@gmail.com)

**Isadora Corrêa de Barros<sup>1</sup>**

Discente do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais- Campus Rio Pomba (IFSEMG), Rio Pomba, Minas Gerais, Brasil

<https://orcid.org/0009-0002-1415-5161>

[isadoracbarros.if@gmail.com](mailto:isadoracbarros.if@gmail.com)

**Profa. Orientadora Dra. Aurélia Dornelas de Oliveira Martins<sup>1</sup>**

Docente do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais- Campus Rio Pomba (IFSEMG), Rio Pomba, Minas Gerais, Brasil

<https://orcid.org/0000-0002-0664-7492>

[aurelia.dornelas@ifsudestemg.edu.br](mailto:aurelia.dornelas@ifsudestemg.edu.br)

**Prof. Coorientador Dr. Cleuber Raimundo da Silva<sup>2</sup>**

Docente do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais- Campus Rio Pomba (IFSEMG), Rio Pomba, Minas Gerais, Brasil

<https://orcid.org/0000-0003-3912-2307>

[cleuber.raimundo@ifsudestemg.edu.br](mailto:cleuber.raimundo@ifsudestemg.edu.br)

<sup>1</sup>Administração do Projeto

<sup>2</sup>Revisão, correção e aprovação da versão final do trabalho

Recebido: 26/02/2024. Parecer: 08/04/2024. Corrigido: 15/05/2024. Aprovado: 23/05/2024.

Publicado: 29/05/2024



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

#### RESUMO

O leite acidófilo é um leite fermentado, produzido a partir da inoculação exclusiva da cultura de *Lactobacillus acidophilus* em leite, sendo o *L. acidophilus* uma das espécies mais conhecidas do grupo

*Lactobacillus*. Este estudo teve como objetivo avaliar as características físico-químicas e microbiológicas das formulações de leite acidófilo não fermentado adicionado de mel e ameixa, bem como verificar a interferência do mel

na viabilidade da cultura láctica. Foram realizadas cinco formulações com diferentes concentrações de mel 0%, 3%, 5%, 7% e 10%, em três repetições. As formulações foram tratadas termicamente a 121°C por 15 minutos em autoclave, resfriadas a 38°C e adicionadas de 2% de *L. acidophilus* e 3% de polpa de ameixa. Foram realizadas análises de acidez total titulável e contagem de bactérias lácticas nos tempos 0, 7 e 15 dias, análises microbiológicas para determinar a contagem de bolores e leveduras e coliformes a 30°C e 45°C e análises físico-químicas de proteína, umidade e gordura no tempo 0. Durante 7 dias de armazenamento, foi observado maior crescimento das bactérias após fabricação nas formulações com maiores concentrações de mel (F4 com 7% e F5 com 10%), pressupondo assim que o mel não tenha interferido na inibição do probiótico, não atuando como antimicrobiano. Foi possível elaborar leite acidófilo não fermentado adicionado de ameixa e mel com contagens de *L. acidophilus* superiores a 5 log UFC. g<sup>-1</sup> e com características físico-químicas e microbiológicas conforme a legislação vigente. Pode-se concluir que o mel interferiu positivamente no crescimento da cultura de *L. acidophilus*.

**Palavras-chave:** Bactérias lácticas. Probiótico. *Lactobacillus acidophilus*.

#### ABSTRACT

Acidophilus milk is a fermented milk, produced from the exclusive inoculation of the *Lactobacillus acidophilus* culture in milk, with *L. acidophilus* being one of the best-known species of the *Lactobacillus* group. This study aimed to evaluate the physicochemical and microbiological characteristics of unfermented acidophilus milk formulations added with honey and plums, as well as verify the interference of honey in the viability of the lactic acid culture. Five formulations were made with different concentrations of honey 0%, 3%, 5%, 7% and 10%, in three replications. The formulations were heat treated at 121°C for 15 minutes in an autoclave, cooled to 38°C and added 2% *L. acidophilus* and 3% plum pulp. Analyzes

of total titratable acidity and lactic acid bacteria count were carried out at 0, 7 and 15 days, microbiological analyzes to determine the count of molds and yeasts and coliforms at 30°C and 45°C and physicochemical analyzes of protein, humidity and fat at time 0. During 7 days of storage, greater growth of bacteria was observed after manufacturing in formulations with higher concentrations of honey (F4 with 7% and F5 with 10%), thus assuming that honey did not interfere with the inhibition of probiotic, not acting as an antimicrobial. It was possible to prepare non-fermented acidophilus milk added with plums and honey with *L. acidophilus* counts greater than 5 log CFU. g<sup>-1</sup> and with physical-chemical and microbiological characteristics in accordance with current legislation. It was concluded that honey positively interfered with the growth of the *L. acidophilus* culture.

**Keywords:** Lactic acid bacteria. Probiótico. *Lactobacillus acidophilus*.

#### 1 INTRODUÇÃO

Com a globalização e o aumento da oferta de produtos prejudiciais à saúde, como *fast foods*, tem-se também o risco do surgimento de doenças crônicas como diabetes, doenças cardiovasculares, hipertensão e câncer na população, independente de idade (SOUTO, 2020). Consequentemente, os consumidores estão em busca de alimentos que, além de nutrir, proporcionem benefícios à saúde.

Os alimentos funcionais desempenham um importante papel na saúde daqueles que buscam por melhor qualidade de vida e a procura por estes produtos no mercado aumenta à medida que as pessoas tomam consciência da importância de uma alimentação saudável

(SILVA; MARTINS, 2018). Dentre os alimentos com propriedades funcionais encontram-se os probióticos.

Probióticos são microrganismos vivos, que possuem características funcionais à saúde do indivíduo, quando administrado em quantidades adequadas (BRASIL, 2018). Tem-se uma variedade de produtos lácteos adicionados de probióticos, desde leites fermentados a queijos, sendo que a matriz láctea é a preferida pela indústria alimentícia e seu consumo é mais comum entre as pessoas (VIVEK *et al.*, 2023).

O leite acidófilo é um leite fermentado, produzido a partir da inoculação exclusiva da cultura de *Lactobacillus acidophilus* ao leite, com acidez máxima de 2%, sendo o ácido láctico, o principal produto obtido da fermentação (BRASIL, 2007).

Para que *L. acidophilus* transmita efetivamente suas funcionalidades de bactérias lácticas ao organismo humano, é necessário que elas atinjam o trato intestinal inferior em grande número, por isso é definido que o produto deve conter de  $10^7 - 10^8$  UFC por mL de produto no momento do consumo (BRASIL, 2008). Assim a sobrevivência das células de *L. acidophilus* durante o processamento é uma preocupação tecnológica, tendo em vista que estes microrganismos necessitam de uma cuidadosa condução em laboratório e, para atender esses requisitos, existem desenvolvimentos

tecnológicos de proteção da eficiência das bactérias a situações adversas no estômago e intestino (VIVEK *et al.*, 2023).

*Lactobacillus acidophilus* são amplamente utilizados na fabricação de produtos fermentados, uma vez que são promotores de saúde (OZOGUL *et al.*, 2020). Além da incorporação de *L. acidophilus* no leite acidófilo, o produto pode ser adicionado de outros ingredientes como sacarose, polpas de frutas, mel, fibras e outros.

A ameixa se destaca como uma das frutas de caroço mais cultivadas e sua crescente popularidade se deve aos tradicionais benefícios à saúde como as propriedades antiinflamatórias e antioxidantes e efeitos farmacológicos na prevenção e tratamento do câncer. (BAHRIN *et al.*, 2022). Sua utilização em produtos alimentícios promove sabor e funcionalidade.

O mel é uma importante fonte de energia, além disso possui propriedades terapêuticas benéficas ao sistema imunológico de pessoas de todas as idades, por sua ação antibacteriana, antioxidante e anti-inflamatória (ILIA *et al.*, 2021).

Este estudo teve como objetivo avaliar as características físico-químicas e microbiológicas de diferentes formulações de leite acidófilo não fermentado adicionado de mel e ameixa, assim como verificar a interferência do mel na viabilidade da cultura láctica.

## 2 METODOLOGIA

As formulações foram elaboradas em três repetições no laboratório de desenvolvimento de novos produtos e as análises realizadas em duplicata nos laboratórios de físico-química e microbiologia do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do IF Sudeste MG- *Campus* Rio Pomba.

### 2.1. Preparo da cultura probiótica

A cultura probiótica de *Lactobacillus acidophilus* (LA3) foi previamente ativada utilizando-se 500 mL de leite desnatado esterilizado e distribuída em 5 frascos de 100 mL os quais foram congelados para utilização nas demais repetições.

### 2.2. Elaboração do leite acidófilo

Para o preparo do leite acidófilo não fermentado foram utilizados 5 litros de leite pasteurizado desnatado. O leite foi dividido em cinco porções de 1L para realização das seguintes formulações:

F1: leite adicionado de 4% de sacarose

F2: Leite adicionado de 3% de mel e 1% de sacarose

F3: Leite adicionado de 5% de mel

F4: Leite adicionado de 7% de mel

F5: Leite adicionado de 10% de mel.

As formulações foram tratadas termicamente a 121°C por 15 minutos em autoclave. Posteriormente, o leite foi resfriado a 38°C e adicionado de 2% de *L.*

*acidophilus* previamente preparado. Logo após, os produtos foram adicionados de 3% de polpa de ameixa para realização das análises.

A polpa de ameixa foi doada pela indústria de aditivos Proregi Tecnologia em Alimentos da cidade de Rio Pomba-MG e o mel “Mel Milagres Flora Silvestre-Ind. e Com. LTDA” adquirido em mercado, também na cidade de Rio Pomba.

### 2.3 Análises Microbiológicas

Para verificar se os produtos atendem ao estabelecido na Instrução Normativa nº46 (BRASIL, 2007) após a fabricação dos produtos foi determinado o número mais provável (NMP/g) de coliformes a 30°C e termotolerantes de acordo com Kornacki; Johnson (2001) e a contagem de fungos filamentosos e leveduras conforme proposto por Beuchat; Cousin (2001).

### 2.4. Viabilidade de bactérias lácticas

A viabilidade de bactérias lácticas foi realizada nos tempos 0, 7 e 15 dias de fabricação utilizando-se a metodologia proposta por Richter e Vedamuthu (2001).

### 2.5. Análises físico-químicas

Após a fabricação dos produtos realizou-se análise de gordura, proteína e umidade. A acidez foi nos tempos 0, 7 e 15 dias de fabricação. As metodologias utilizadas são as preconizadas pela

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Elaboração das formulações de leite acidófilo não fermentado

As cinco diferentes formulações de leite acidófilo não fermentado, adicionado de mel e ameixa foram elaboradas conforme descrito na metodologia

#### 3.2 Análises microbiológicas

Na análise de coliformes a 30°C e 45°C foi obtido em todas as amostras resultados inferiores a 3,0 NMP/mL, atendendo à legislação e indicando que as formulações foram preparadas seguindo as boas práticas de fabricação.

Esses resultados são compatíveis aos apresentados por Ferreira *et al.* (2017), que encontraram resultados satisfatórios nos leites acidófilos fermentado e não fermentado sabor manga. Angelis (2020) encontrou em leite fermentado probiótico, bons resultados em relação às análises microbiológicas, enfatizando que foram produzidos seguindo-se as boas práticas de fabricação e se enquadrando na legislação vigente. Costa *et al.* (2022) mostraram, em sua pesquisa, que não houve crescimento de coliformes termotolerantes em amostras de bebida láctea contendo *L. acidophilus*, indicando que a bebida láctea testada estava dentro do esperado pelos padrões normativos.

Os resultados médios das análises de bolores e leveduras encontram-se na Tabela 1.

**Tabela 1-** Resultados médios das análises de bolores e leveduras das amostras de leite acidófilo não fermentado.

Formulações	Bolores e Leveduras (UFC/ml)
F1	4,90 x 10 <sup>2</sup>
F2	1,10 x 10 <sup>2</sup>
F3	5,00 x 10 <sup>2</sup>
F4	4,60 x 10 <sup>2</sup>
F5	1,20 x 10 <sup>2</sup>

F1: 4% de sacarose, F2: 3% de mel e 1% de sacarose, F3: 5% de mel, F4: 7% de mel, F5: 10% de mel.

Foram obtidos resultados satisfatórios em todas as amostras, uma vez que a Instrução Normativa nº 161 de 2022 sobre padrões microbiológicos dos alimentos estabelece no máximo 10<sup>3</sup> UFC/mL de bolores e leveduras para produtos lácteos fermentados (BRASIL, 2022). Resultados satisfatórios também foram reportados em outros estudos (FERREIRA *et al.*, 2017; PACHECO, 2019).

Ferreira *et al.* (2017) encontraram em seus estudos contagens inferiores a 10 UFC/mL de fungos filamentosos e leveduras, apontando uma higienização adequada durante a elaboração do produto e sendo compatível ao Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados (BRASIL, 2007).

Já Pacheco (2019) constatou que houve crescimento de bolores e leveduras em leite fermentado probiótico durante o

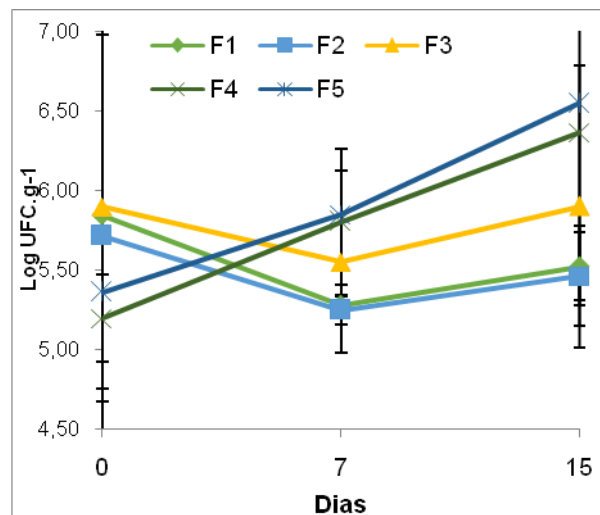
tempo de armazenamento. O estudo relaciona a adição de açúcar no leite fermentado ao favorecimento do crescimento de bolores e leveduras. Devido ao crescimento das bactérias ácido láticas ocorre a diminuição do pH, inibindo o crescimento das bactérias láticas e promovendo o desenvolvimento de bolores e leveduras.

Por outro lado, Freire *et al.* (2020) obtiveram valores acima do limite durante os dias avaliados preconizado pelo regulamento, o que chama a atenção para a manutenção das boas práticas de fabricação, para garantir a qualidade do produto e segurança do consumidor.

### 3.3 Viabilidade de bactérias láticas

Durante os tempos 0 e 7 dias de armazenamento refrigerado (Figura 1), pôde-se observar a tendência de crescimento das bactérias láticas nas formulações com maiores concentrações de mel (F4 com 7% e F5 com 10%), pressupondo assim que o mel não tenha atuado como agente antimicrobiano frente ao crescimento de *L. acidophilus*. Observou-se também, entre as demais amostras, uma tendência de adaptação durante os primeiros sete dias.

Figura 1- Viabilidade de bactérias láticas das amostras



F1: 4% de sacarose, F2: 3% de mel e 1% de sacarose, F3: 5% de mel, F4: 7% de mel, F5: 10% de mel.

Dos 7 aos 15 dias de armazenamento refrigerado observou-se uma tendência de crescimento das bactérias láticas nas diferentes formulações, verificando-se, portanto, que o mel influenciou positivamente quanto ao crescimento das bactérias láticas, fornecendo substrato ao probiótico e favorecendo o seu desenvolvimento durante os dias de armazenamento sob refrigeração.

Estudos de Shabbir *et al.* (2023) apontam que o mel exibiu atividade antimicrobiana contra o organismo de teste, biofilmes de *Pseudomonas aeruginosa*.

Resultados obtidos por Melo *et al.* (2020) mostraram que todos os méis utilizados no experimento exerceram efeitos promotores de crescimento e apresentaram pontuações positivas de atividade prebiótica nos probióticos avaliados. Os autores constataram que as

contagens de *L. acidophilus* LA-05 aumentaram ( $p < 0,05$ ) mais de 2 logs em caldos independentemente do mel adicionado.

De acordo com Machado *et al.* (2017), os resultados sugerem que, para *L. acidophilus* LA-05, era necessária uma quantidade mínima de açúcar disponível nas formulações de iogurte para promover o seu crescimento. Os autores observaram que, a partir do 14<sup>o</sup> dia de armazenamento, alguns compostos foram liberados nos iogurtes com mel, o que pode ter promovido o crescimento desse microrganismo, porém não foi suficiente para manter ou aumentar a contagem entre o 21<sup>o</sup> e o 28<sup>o</sup> dia de armazenamento, quando diminuiu ligeiramente.

### 3.4 Análises físico-químicas

Não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre as análises físico-químicas de proteína, umidade e gordura (Tabela 2).

**Tabela 2-** Valores médios e desvios padrão das propriedades físico-químicas de leite acidófilo não fermentado após a fabricação.

Amostra	Proteína (%)	Umidade (%)	Gordura (%)
F1	2,88 ± 0,05	86,13 ± 2,57	0,13 ± 0,06
F2	2,87 ± 0,03	86,63 ± 1,94	0,13 ± 0,06
F3	2,81 ± 0,07	86,64 ± 1,73	0,13 ± 0,06
F4	2,96 ± 0,32	84,51 ± 1,72	0,13 ± 0,06
F5	2,79 ± 0,06	83,87 ± 2,59	0,13 ± 0,06

F1: 4% de sacarose, F2: 3% de mel e 1% de sacarose, F3: 5% de mel, F4: 7% de mel, F5: 10% de mel.

De acordo com a Tabela 2, os teores de proteína das amostras F1, F2, F3 e F5 encontram-se abaixo do limite mínimo de 2,9g /100g exigido pela legislação. Porém a legislação vigente estabelece que leites fermentados com agregados, açucarados e/ou saborizados poderão ter conteúdo de matéria gorda e proteínas inferiores a esse limite mínimo (BRASIL, 2007).

Segundo Machado *et al.* (2017), o conteúdo de proteína não diferiu nas formulações controle, 5% e 10% de mel em iogurte caprino adicionado de mel contendo probiótico, com menor valor para 15% de mel no 1<sup>o</sup> dia de armazenamento. Esse resultado pode ser devido à maior concentração de mel na amostra, causando diluição maior no iogurte e reduzindo o total da quantidade de proteína.

Os valores de umidade das formulações variaram de 83,87% a 86,64%, no entanto não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre as amostras. Valores menores foram encontrados em bebida láctea probiótica com *Lactobacillus acidophilus* por Coutinho *et al.* (2021); o estudo obteve, nas formulações F1 e F2, 78,05% e 79,46% de umidade respectivamente.

Em relação ao teor de gordura encontrado, de 0,1 %, o leite acidófilo não fermentado, pode ser classificado como desnatado, pois de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e

Qualidade de Leites Fermentados o produto desnatado deve conter no máximo 0,5% de matéria gorda láctea (BRASIL, 2007). Ferreira *et al.* (2017) elaboraram leite acidófilo fermentando e não fermentado e obtiveram resultados semelhantes a esta pesquisa. Foram obtidos valores de no máximo 0,3% de gordura nos produtos, podendo ser considerado desnatado. Não houve diferença significativa nos valores de gordura das amostras com o passar do tempo, indicando que o *L. acidophilus* não é lipolítico.

Para análise de acidez foram encontrados valores entre 0,16% e 0,20% após a fabricação. A acidez assemelha-se a encontrada em leite esterilizado (UHT) que é de 0,14% a 0,18% de ácido láctico (BRASIL, 1996), uma vez que não houve fermentação do produto. Ferreira *et al.* (2017), avaliando a acidez de leite não fermentado sabor manga, encontraram valores maiores aos do presente estudo.

Não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre a interação tratamento/tempo, no entanto, houve diferença ( $p < 0,05$ ) entre os tempos e os tratamentos (Tabelas 3 e 4), indicando que o aumento da concentração do mel no produto aumentou sua acidez.

**Tabela 3-** Média da acidez das formulações com tempo de armazenamento refrigerado.

Tempo	Acidez
0	0,176 a
7	0,178 ab
15	0,204 b

Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Legenda: F1: 4% de sacarose, F2: 3% de mel e 1% de sacarose, F3: 5% de mel, F4: 7% de mel, F5: 10% de mel.

**Tabela 4-** Média da acidez dos produtos das diferentes formulações.

Amostra	Acidez (%)
F1	0,153 a
F2	0,181 ab
F3	0,194 ab
F4	0,197 b
F5	0,203 b

Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Legenda: F1: 4% de sacarose, F2: 3% de mel e 1% de sacarose, F3: 5% de mel, F4: 7% de mel, F5: 10% de mel.

O aumento da acidez pode estar associado ao crescimento de *Lactobacillus acidophilus* nas amostras que, mesmo sob refrigeração, provavelmente converteu o açúcar e a lactose presente no leite de vaca em ácidos orgânicos, como o ácido láctico. Tendências semelhantes também podem ser comparadas à pesquisa de Menezes *et al.* (2022), onde elaboraram iogurte de leite de cabra integral adicionado de *L. acidophilus* e obtiveram valores de acidez de 0,18% a 0,65% em 6,5 horas de fermentação e em 35 dias de armazenamento a acidez aumentou para 0,71% e concentrações de *L. acidophilus* permaneceram superiores a 6 log UFC/mL, concentração essa que é recomendada de probióticos para alimentos funcionais.



Em uma comparação ao estudo de Machado *et al.* (2017), foi observado que em iogurte caprino adicionado de mel contendo o probiótico *Lactobacillus acidophilus*, houve aumento de acidez ao longo do período de armazenamento de 28 dias em todas amostras, principalmente nas formulações YH10 e YH15 com 10% e 15% de adição de mel de abelha, respectivamente.

A Tabela 4 mostra que formulações com maiores concentrações de mel (F4 e F5) obtiveram aumento da acidez. Provavelmente esse resultado foi devido ao açúcar que, quando metabolizado, produz ácidos orgânicos como produto final, aumentando assim a acidez do meio.

Os valores de acidez dos produtos elaborados também podem estar associados ao alto teor de acidez do mel utilizado no experimento. Segundo Machado *et al.* (2017), o mel libera ácidos orgânicos o que pode acarretar a redução do pH e, conseqüentemente, desnaturação das proteínas.

#### 4 CONCLUSÃO

Foi possível elaborar leite acidófilo não fermentado adicionado de ameixa e mel com contagens de *L. acidophilus* superiores a 5 log UFC. g<sup>-1</sup> e com características físico-químicas e microbiológicas que atendem a legislação vigente. Pode-se concluir que o mel

interferiu positivamente no crescimento da cultura de *L. acidophilus*.

Pode-se entender que a adição do mel aumentou a acidez do produto de modo que, com o passar do tempo, as formulações com maiores concentrações de mel levaram a maiores valores de acidez.

Além disso o alimento pode ser considerado funcional, visto que uma porção de 100 mL do produto pode ser o suficiente para que o alimento tenha efeitos benéficos ao organismo.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGELIS, D.F. Análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais de leites fermentados com potencial probiótico adicionados de farinhas integrais de sorgo irradiadas. **Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos**, Belo Horizonte, 2020.

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

BAHRIN, A. A.; MOSHAWIH, S.; DHALIWAL, J. S.; KANAKAL, M. M.; KHAN, A.; LEE, K. S.; BAUCHROWITZ, I. M.; DA SILVA, C. M.; GABARDO, G.; KITZBERGER, C. S. G.; DE CARVALHO, F. C.; DE FRANCISCO, L. D. O. Characterization of a Florida plum introduction (USA) in Southern Brazil. **Ciência Rural**, v. 52, n.9, p. e20210271, 2022.

BEUCHAT, I. R.; COUSIN, M. A. Years and molds. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Washington, **DC: American Public**

Health Association-APHA, ed. 4, chapter 20, p. 209-215, 2001.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, abril de 2008.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 241, de 26 de julho de 2018. Dispõe sobre os requisitos para comprovação da segurança e dos benefícios à saúde dos probióticos para uso em alimentos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ed. 144, p. 97, 27 de julho de 2018.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 161, de 1 de julho de 2022. Padrões microbiológicos de alimentos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ed. 126, p. 235, 06 de julho de 2022.

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 União**: seção 1, Brasília, DF, 24 de outubro de 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite UHT. **Diário Oficial da União**: seção 1, p. 130, Brasília, DF, 08 de setembro de 1997.

COSTA, J.A.; SANTOS, J.T.O.; BACELAR, R.G.A.; CARNEIRO, R.M.; SILVA, D.S.N.; NÓBREGA, M.M.G.P.; MURATORI, M.C.S. Bebida láctea fermentada com semente de chia e xarope de acerola: caracterização físico-química, microbiológica e sensorial. **Ciência Animal Brasileira**, v. 23, p. 72395, 2022.

COUTINHO, G.A.; PEREIRA, P.C.; FERNANDES, A.L.P.S.; ZAMBALDI, J.N.S.; FONSECA, F.F. Desenvolvimento e caracterização microbiológica e físico-química de bebida láctea probiótica, fonte de proteína. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 76, n. 2, p. 94-106, 2021.

SILVA, C.A.; MARTINS, G.A. de S. Alimentos funcionais: Tecnologia aliada a saúde. **DESAFIOS- Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, v.5, n. 3, p. 1-2, 2018.

FERREIRA, R.A.; FERREIRA, M.A.; MARTINS, A.D.O.; SARMENTO, E.G.; BENEVENUTO, W.C.A.DN. Desenvolvimento e caracterização de leite acidófilo sabor manga. **Higiene Alimentar**, v. 31, n. 264/265, p. 138-142, 2017.

FREIRE, G.A.S.; SILVA, L.C.; SANTOS, M.S.A.; SANT'ANA, A.M.S.; ARAÚJO, I.B.S.; MANGOLIM, C.S. Teor de antocianinas, cor, textura, características físico-químicas e microbiológicas de leite fermentado adicionado de extrato rico em antocianinas obtido a partir de uvas tintas. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n. 8, p. 56192-56205, 2020.

ILIA, G.; SIMULESCU, V.; MERGHES, P.; VARAN, N. The health benefits of honey as an energy source with antioxidant, antibacterial and antiseptic effects. **Science & sports**, v.36, p. 272.e1-272.e10, 2021.

KORNACKI, J. L.; JOHNSON, J. L. Enterobacteriaceae, coliforms, and Escherichia coli as quality and safety indicators. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. Washington: **American Public Health Association – APHA**, ed. 4, p. 69- 82, 2001.

MACHADO, T.A.D.G.; OLIVEIRA, M.E.G.; CAMPOS, M.I.F.; ASSIS, P.O.A.; SOUZA, E.L.; MADRUGA, M.S.; PACHECO,

M.T.B.; PINTADO, M.M.E.; QUEIROGA, R.C.R.E. Impact of honey on quality characteristics of goat yogurt containing probiotic *Lactobacillus acidophilus*. **LWT - Food Science and Technology**, v. 80, p. 221-229, 2017.

MELO, F. H. C.; MENEZES, F. N. D. D.; SOUSA, J. M. B.; LIMA, M. S.; BORGES, G. S. C.; SOUZA, E. L.; MAGNANIA, M. Prebiotic activity of monofloral honeys produced by stingless bees in the semi-arid region of Brazilian Northeastern toward *Lactobacillus acidophilus* LA-05 and *Bifidobacterium lactis* BB-12. **Food Research International**, v. 128, p.108809, 2020.

MENEZES, M.U.F.O.; BEVILAQUA, G.C.; XIMENES, G.N.C.; ANDRADE, S.A.C.; KASNOWSKI, M.C.; BARBOSA, N.M.S.C. Viability of *Lactobacillus acidophilus* in whole goat milk yogurt during fermentation and storage stages: a predictive modeling study. **Food Science and Technology**, v. 42, p. e50922, 2022.

OZOGUL, F.; YAZGAN, H.; OZOGUL, Y. Lactic Acid Bacteria: *Lactobacillus spp.*: *Lactobacillus acidophilus*. **Encyclopedia of Dairy Sciences**, 2 ed, p. 91-95, 2020.

PACHECO, D. L. Avaliação do desenvolvimento de probióticos de leite fermentado em diferentes tempos de armazenamento. **Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – UNICEPLAC**, Gramma-DF, 2019.

RICHTER, R.L.; VEDAMUTHU, E.R. Milk and milk products. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Washington: **American Public Health Association – APHA**, ed. 4, p.483-505, 2001.

SHABBIR, U.; MUMTAZ, S.; KHAN, I.; YAMEEN, M.A.; RIAZ, M.; KHAN, U.; ILYAS, N.; NAWAZ, I.; AHMAD, R.; KHAN, W. Effect of honey use with *Seriphidium chitralense* podlech on growth and biofilm formation of *Pseudomonas aeruginosa*. **Kuwait**

**Journal of Science**, v. 50, n. 4, p. 703-708, 2023.

SOUTO, C.N. Qualidade de vida e doenças crônicas: Possíveis relações. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 4, p. 8169-8196, 2020.

VIVEK, K.; MISHRA, S.; PRADHAN, R.C.; NAGARAJAN, M.; KUMAR, P.K.; SINGH, S.S.; MANVI, D.; GOWDA, N.N. A comprehensive review on microencapsulation of probiotics: technology, carriers and current trends. **Applied Food Research**, v.3, p. 100248, 2023.