

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE MINAS GERAIS - *CAMPUS* SÃO JOÃO EVANGELISTA
BACHARELADO EM AGRONOMIA

Juliana Pinto De Brito

**ASPECTOS SENSORIAIS E NUTRICIONAIS DE DOCE DE LEITE
COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SACAROSE**

São João Evangelista
2025

JULIANA PINTO DE BRITO

**ASPECTOS SENSORIAIS E NUTRICIONAIS DE DOCE DE LEITE
COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SACAROSE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus* São João Evangelista como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Dr. Wemerson Geraldo Magalhães.

B862a Brito, Juliana Pinto de.

Aspectos sensoriais e nutricionais de doce de leite com diferentes concentrações de sacarose/ Juliana Pinto de Brito – 2025.

18f.: il.

Orientador: Dr. Wemerson Geraldo Magalhães.
Trabalho de Conclusão de Curso (bacharelado em Agronomia) –
Instituto Federal Minas Gerais. *Campus* São João Evangelista, 2025.

1. Doce de leite. 2. Açúcar. 3. Análise sensorial. I. Brito, Juliana
Pinto de. II. Instituto Federal de Minas Gerais *Campus* SJE. III. Título.

CDD 664.11

Catálogo: Esther Soares Cunha - CRB-6/4333


Juliana Pinto De Brito

**ASPECTOS SENSORIAIS E NUTRICIONAIS DE DOCE DE LEITE
COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SACAROSE**


Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus* São João Evangelista como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Aprovado em 08 / 04 / 2025


BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **WEMERSON GERALDO MAGALHAES**
Data: 06/05/2025 19:23:03-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientador Dr. Prof. Wemerson Magalhães
Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus* São João Evangelista

Documento assinado digitalmente
 **JARBAS MAGNO MIRANDA**
Data: 06/05/2025 18:25:24-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Jarbas Magno Miranda
Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus* São João Evangelista

Documento assinado digitalmente
 **RICARDO GOMES DE OLIVEIRA**
Data: 06/05/2025 14:05:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

TAE. Me. Ricardo Gomes de Oliveira
Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus* São João Evangelista

RESUMO

O doce de leite é um laticínio de sabor extremamente agradável e surpreendentemente nutritivo, pois fornece proteínas de alto valor biológico para a alimentação e é uma das mais importantes fontes de cálcio. Entretanto, como todo doce, também apresenta um teor significativo de sacarose, um açúcar simples, que deve ser ingerido moderadamente, pois, além da quantidade tolerável pelo organismo, pode desencadear, a médio e longo prazo, alguns problemas de saúde ao ser humano. O objetivo do presente trabalho foi submeter à análise sensorial quatro formulações de doce de leite com diferentes concentrações de sacarose e discutir aspectos nutricionais, tais como conteúdos de nutrientes energéticos e valores calóricos. Foram avaliados os doces elaborados a partir de 1000 g de leite com diferentes concentrações de açúcar cristal: Doce A (100 g de açúcar), Doce B (150 g de açúcar), Doce C (200 g de açúcar) e Doce D (250 g de açúcar). Os atributos avaliados foram aparência, aspecto geral, cor, sabor, textura e intenção de compra. Foram adotadas escalas hedônicas estruturadas de nove pontos, cujos extremos correspondem a desgostei extremamente (1) e gostei extremamente (9). Os resultados foram analisados através de ANOVA e pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A partir da elaboração de tabelas de informação nutricional dos doces avaliados, foi possível comparar seus teores de nutrientes energéticos e valores calóricos de modo a subsidiar uma discussão sobre aspectos nutricionais. O Doce de Leite Pastoso C obteve maior posto médio em três atributos, sendo esses cor, sabor e textura. O Doce de Leite Pastoso A foi o menos aceito pelos consumidores apresentando menores médias para os atributos sabor, aparência, textura e intenção de compras.

Palavras-chave: Doce de leite. açúcar. análise sensorial.

ABSTRACT

Milk caramel is a dairy product with an extremely pleasant taste and surprisingly nutritious, as it provides high biological value proteins for the diet and is one of the most important sources of calcium. However, like any sweet, it also contains a significant amount of sucrose, a simple sugar that should be consumed in moderation, as exceeding the tolerable amount for the human body may lead to health problems in the medium and long term. The objective of this study was to conduct a sensory analysis of four formulations of dulce de leche with different sucrose concentrations and to discuss nutritional aspects such as energy nutrient contents and caloric values. The samples evaluated were made from 1000 g of milk with varying amounts of granulated sugar: Sweet A (100 g of sugar), Sweet B (150 g of sugar), Sweet C (200 g of sugar), and Sweet D (250 g of sugar). The evaluated attributes included appearance, overall aspect, color, flavor, texture, and purchase intent. Structured nine-point hedonic scales were used, where the extremes corresponded to “extremely disliked” (1) and “extremely liked” (9). The results were analyzed using ANOVA and the Tukey test at a 5% significance level. From the creation of nutritional information tables for the evaluated sweets, it was possible to compare their energetic nutrient contents and caloric values, supporting a discussion on nutritional aspects. Milk caramel C achieved the highest average ranking in three attributes: color, flavor, and texture. Milk caramel A was the least accepted by consumers, showing the lowest averages for flavor, appearance, texture, and purchase intent.

Keywords: Milk cream. sugar. sensory analysis.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Formulações de doce de leite com diferentes concentrações de açúcar	12
Tabela 2 - Média dos valores calóricos, quantidades de proteínas, gorduras totais carboidratos das porções dos Doces A, B, C e D, em quatro repetições	14
Tabela 3 - Resultados médios obtidos das notas atribuídas pelos provadores para as características avaliadas	15

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1 Leite	9
2.2 Sacarose	10
2.3 Doce de Leite.....	11
3. METODOLOGIA	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	14
5. CONCLUSÃO.....	17
REFERÊNCIAS	18

1. INTRODUÇÃO

O doce de leite é um alimento tradicional, saboroso e nutritivo, que, além de agradar ao paladar dos consumidores, constitui uma fonte relevante de proteínas de alta qualidade biológica, minerais, lipídeos e carboidratos, tanto naturais do leite (como a lactose), quanto adicionados, como a sacarose. Tradicionalmente, a formulação desse doce utiliza açúcar cristal, ingrediente altamente rico em sacarose — conforme dados da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011), cada 100 g de açúcar cristal fornecem cerca de 99,6 g de sacarose.

Apesar de sua ampla aceitação e baixo custo, o consumo elevado de sacarose está associado a diversos efeitos adversos à saúde, como obesidade, resistência à insulina, diabetes tipo 2, dislipidemias e cáries dentárias. Além disso, a sacarose contribui significativamente para o aumento do valor calórico dos produtos alimentícios, o que representa um desafio diante das crescentes preocupações com alimentação saudável e controle calórico.

Estudos recentes demonstram que a substituição da sacarose por adoçantes como o xilitol e a stevia é viável em produtos lácteos, inclusive com bons resultados sensoriais e físico-químicos. Tais evidências reforçaram o potencial desses substitutos na produção de doces mais equilibrados nutricionalmente. Embora a literatura aponte para a viabilidade da substituição da sacarose por adoçantes como stevia e xilitol em produtos lácteos, com resultados positivos em relação às características sensoriais e físico-químicas, o presente trabalho optou por manter a sacarose como ingrediente base, variando apenas suas concentrações nas formulações avaliadas.

Neste sentido, avaliar a preferência em relação a doces elaborados com diferentes concentrações de sacarose pode indicar a predileção dos consumidores por versões mais ou menos calóricas. Além disso, a comparação dos perfis nutricionais entre as formulações permite analisar se os produtos com menor teor de açúcar mantêm os nutrientes importantes provenientes do leite, como proteínas e minerais. Assim, a análise sensorial associada à discussão nutricional torna-se essencial para compreender os efeitos da modificação da formulação sobre a aceitação e o valor nutritivo do doce.

Neste contexto, foi realizado um estudo baseado nas hipóteses de que: (1) A variação na concentração de sacarose não afeta significativamente a aceitação sensorial do doce de leite pelos consumidores; (2) Diferentes concentrações de sacarose influenciam significativamente atributos sensoriais como sabor e textura; (3) A intenção de compra está diretamente

relacionada à preferência sensorial, especialmente ao sabor e ao aspecto geral do produto; (4) O aumento da concentração de sacarose eleva de forma significativa o valor calórico do doce de leite; (5) A formulação com menor teor de sacarose pode apresentar melhor equilíbrio entre aceitação sensorial e perfil nutricional, tornando-se uma alternativa mais saudável e atrativa ao consumidor. Com base nessas hipóteses, os objetivos foram: 1) Avaliar sensorialmente diferentes formulações de doce de leite com concentrações variáveis de sacarose, considerando atributos como aparência, aspecto geral, cor, sabor, textura e intenção de compra; 2) Aplicar testes estatísticos (ANOVA e Tukey a 5% de significância) para verificar diferenças entre as amostras; 3) Elaborar tabelas de informação nutricional de cada formulação com base nos teores de nutrientes energéticos e valores calóricos; 4) Comparar os perfis nutricionais das formulações, discutindo os impactos da variação do teor de sacarose; 5) Identificar uma formulação com potencial para atender às expectativas sensoriais e nutricionais dos consumidores.

As descobertas fornecem subsídios para formulação de produtos com melhor equilíbrio entre qualidade sensorial e perfil nutricional.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Leite

O leite é um dos alimentos mais completos do ponto de vista nutricional, sendo fonte significativa de proteínas, vitaminas (A, D, B2, B12) e minerais como cálcio e fósforo (FAO, 2019). A ingestão regular de leite e seus derivados contribui para a prevenção de doenças como osteoporose, hipertensão arterial e certos tipos de câncer, devido ao seu conteúdo de cálcio e outros nutrientes bioativos (RODRIGUES et al., 2022). Além disso, o leite é uma importante fonte de proteínas e energia, especialmente em dietas infantis e de idosos (EMBRAPA, 2021).

Entretanto, o leite também apresenta elevada perecibilidade, sendo altamente suscetível à contaminação microbiológica, especialmente em função de sua composição rica em nutrientes e água (SANTOS et al., 2019). Microrganismos patogênicos como *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* e *Escherichia coli* podem ser encontrados em produtos lácteos, principalmente quando há falhas nas boas práticas de ordenha, pasteurização ou refrigeração (SILVA et al., 2021; ASSIS et al., 2020). A contaminação pode ocorrer em diferentes etapas da cadeia produtiva, desde a saúde do rebanho até o manuseio dos

equipamentos. A Instrução Normativa nº 30/2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabelece os parâmetros oficiais para análise microbiológica do leite, reforçando a importância do controle sanitário rigoroso na produção de alimentos de origem animal (BRASIL, 2018).

2.2 Sacarose

A sacarose é um dissacarídeo amplamente utilizado na indústria alimentícia, sobretudo em produtos de confeitaria e laticínios como o doce de leite. Do ponto de vista químico, trata-se da combinação de glicose e frutose, o que lhe confere alto poder adoçante. No entanto, o consumo excessivo desse açúcar simples tem sido cada vez mais associado a efeitos adversos à saúde pública. Estudos da Organização Mundial da Saúde recomendam que a ingestão de açúcares livres seja reduzida a menos de 10% da ingestão calórica diária, com benefícios adicionais se for inferior a 5% (WHO, 2015). A ingestão elevada de sacarose está ligada ao aumento da obesidade, diabetes tipo 2, cáries dentárias e doenças cardiovasculares (MONTEIRO et al., 2018; LUDWIG et al., 2021).

No Brasil, o consumo de açúcares ultrapassa os níveis recomendados pela OMS, e há uma tendência crescente de consumo de alimentos ultraprocessados, ricos em sacarose e pobres em fibras e micronutrientes (MONTEIRO et al., 2019). A presença excessiva de sacarose também favorece a formação de biofilmes bacterianos na cavidade bucal, contribuindo para a cárie dentária, especialmente em crianças (SILVA et al., 2020). Além disso, pesquisas recentes sugerem que o consumo de açúcares simples, como a sacarose, pode alterar a composição da microbiota intestinal, afetando processos digestivos e metabólicos (LINDSEY et al., 2023). Essa alteração pode contribuir indiretamente para quadros de inflamação crônica e distúrbios metabólicos. Frente a esses desafios, a reformulação de alimentos com redução de açúcar e o uso de edulcorantes naturais (como estévia e eritritol) têm sido apontados como alternativas viáveis para manter a aceitação sensorial dos produtos, ao mesmo tempo em que se reduz o impacto metabólico negativo (COSTA et al., 2021; RODRIGUES et al., 2022).

2.3 Doce de Leite

O doce de leite é um produto tradicional da América Latina, especialmente consumido e produzido em larga escala no Brasil, Argentina e Uruguai. Trata-se de um alimento obtido pela cocção do leite com adição de sacarose, resultando em um produto de consistência cremosa, cor acastanhada e sabor característico, cuja aceitação sensorial é amplamente reconhecida (FERREIRA et al., 2020).

O produto é composto majoritariamente por leite e açúcar, o que o torna rico em proteínas, cálcio e energia. No entanto, o alto teor de sacarose pode comprometer seu valor nutricional quando consumido em excesso. Em formulações tradicionais, o conteúdo de açúcar pode representar mais de 50% da matéria seca do produto, o que ultrapassa as recomendações de ingestão diária de açúcares simples estabelecidas por órgãos de saúde (WHO, 2015; COSTA et al., 2021). A crescente preocupação com doenças crônicas não transmissíveis, como obesidade e diabetes, tem levado consumidores e pesquisadores a questionarem o consumo habitual de doces ricos em açúcar, como o doce de leite. De acordo com Monteiro et al. (2019), há uma relação direta entre o consumo de produtos ultraprocessados – categoria em que o doce de leite frequentemente se insere – e o aumento de doenças metabólicas. Além das questões nutricionais, a produção do doce de leite também levanta preocupações microbiológicas, principalmente em produções artesanais e informais, onde o controle sanitário pode ser deficiente. A utilização de leite cru ou com contaminação microbiológica pode comprometer a segurança do produto final, expondo o consumidor a riscos como intoxicações alimentares (SILVA et al., 2021; NEOPROSPECTA, 2022). Diante desse cenário, têm sido desenvolvidas formulações alternativas de doce de leite com redução de sacarose ou adoçantes naturais, que visam manter as características sensoriais do produto tradicional com menor impacto à saúde. Estudos como o de Rodrigues et al. (2022) demonstram que a substituição parcial da sacarose por estévia, xilitol ou eritritol é viável tanto do ponto de vista tecnológico quanto de aceitação do consumidor.

Além disso, iniciativas de rotulagem nutricional frontal vêm sendo implementadas no Brasil para alertar o consumidor sobre produtos com alto teor de açúcares adicionados, o que inclui o doce de leite industrializado (ANVISA, 2020). Essas medidas visam promover escolhas alimentares mais conscientes e estimular a reformulação de produtos pela indústria.

3. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laticínio do Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus* São João Evangelista, no mês de maio de 2022. O experimento foi conduzido com delineamento inteiramente casualizado (DIC), em quatro repetições por formulação com diferentes concentrações de sacarose. Para a fabricação dos doces, foi utilizado leite obtido em ordenha no Setor de Bovinocultura Leiteira do *campus* e açúcar tipo cristal adquirido no comércio varejista de São João Evangelista, Minas Gerais, onde está localizado um dos Campi do IFMG (Tabela 1).

Tabela 1: Formulações de doce de leite com diferentes concentrações de açúcar.

Doce	Leite (g)	Açúcar (g)
A	1000	100
B	1000	150
C	1000	200
D	1000	250

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

No preparo dos doces, o leite e o açúcar, corretamente dosados, foram colocados em tachos e, em fogão industrial do Setor de Agroindústria do IFMG-SJE, a mistura foi aquecida até o ponto de doce pastoso. Os doces produzidos foram envasados e armazenados para realização da análise sensorial, que ocorreu no dia seguinte do preparo das formulações.

Os pesos dos ingredientes e dos doces prontos foram registrados para realização dos cálculos necessários para elaboração das tabelas de informação nutricional de acordo com metodologia proposta por Anvisa (2005).

As amostras de doce de leite foram elaboradas com quatro concentrações distintas de sacarose: 10%, 15%, 20% e 25% em relação à formulação tradicional. Os demais ingredientes foram mantidos constantes. A análise foi realizada por 50 consumidores de paladar não treinado de doce de leite com faixa etária entre 15 a 50 anos. Foram oferecidos aproximadamente 10 g de cada formulação de doce de leite pastoso em copos descartáveis codificados com números de três dígitos. As amostras dos doces A, B, C e D foram apresentadas aos avaliadores segundo Wakeling & Mcfie (1995). Foram fornecidos biscoitos “Cream Cracker” e água para limpeza do palato entre as avaliações das amostras. A análise

sensorial foi realizada no período da manhã, de 10h às 12h, as na sala de aulas práticas do Setor de Agroindústria do IFMG-SJE.

Os atributos sensoriais avaliados foram aparência, aspecto geral, cor, sabor, textura e intenção de compra. Para o teste de aceitação dos critérios citados, foram utilizadas escalas hedônicas estruturadas de nove pontos, sendo: 9- gostei extremamente; 8- gostei muito; 7 - gostei moderadamente; 6 - gostei pouco; 5 - indiferente; 4 - desgostei pouco; 3 - desgostei moderadamente; 2 desgostei muito; 1 - desgostei extremamente.

Os testes foram aplicados em ambiente controlado, com iluminação padronizada e amostras codificadas, seguindo as normas da ISO 8586 (2012). Os dados obtidos foram analisados através de ANOVA, seguidos pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados médios dos valores calóricos, quantidades de proteínas, gorduras totais e carboidratos das porções dos Doces A, B, C e D são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2: Média dos valores calóricos, quantidades de proteínas, gorduras totais carboidratos das porções dos Doces A, B, C e D, em quatro repetições.

Doce	Valor calórico (Kcal)	Proteínas (g)	Gorduras Totais (g)	Carboidratos (g)
A	89,320a	2,916a	2,916a	12,854a
B	96,717ab	2,635b	2,635b	15,614b
C	100,321b	2,345c	2,345c	17,459c
D	101,575b	2,080d	2,080d	18,635c

Médias com letras em comum, em cada coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Houve diferença significativa entre as médias dos valores calóricos das porções dos Doces **A e C**; e **A e D**. Nesse caso, a diferença resultou em uma porção dos doces **C e D** mais calóricos em relação ao Doce **A**.

Houve diferença significativa entre as médias dos conteúdos de proteínas e de gorduras totais das porções de todos os doces avaliados. Em relação aos carboidratos, houve diferença significativa entre as médias dos valores das porções dos Doces **A, B e C**; **A e D**; **B e D**, mas não houve diferença entre o conteúdo de carboidratos nas porções dos Doces **C e D**.

Os resultados médios dos valores atribuídos na análise sensorial dos Doces A, B, C e D aos quesitos cor, aparência, odor, textura, sabor e intenção de compra são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Resultados médios obtidos das notas atribuídas pelos provadores para as características avaliadas.

Doce	Cor	Aparência	Odor	Textura	Sabor	Intenção de compra
A	7,16a	6,40a	7,18a	6,00a	6,94a	6,26a
B	6,98a	7,76b	7,54ab	8,12b	7,86ab	7,84b
C	7,28a	7,66b	7,84ab	7,80b	8,16b	7,88b
D	6,90a	7,62b	8,04b	7,86b	7,74ab	7,42b

Médias com letras em comum, em cada coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Do ponto de vista nutricional, o Doce A, formulado com menor teor de açúcar cristal, resultou em um produto alimentício com maior concentração de proteínas e gorduras totais por porção e, por outro lado, menor conteúdo de carboidratos. Logicamente, os doces mais açucarados apresentaram perfil nutricional oposto ao do Doce A, ou seja, menores concentrações de proteínas e gorduras totais por porção e maiores conteúdos de carboidratos.

Em geral, o Doce A, elaborado com o menor teor de açúcar foi avaliado como inferior aos Doces B, C e D quanto aos quesitos aparência, textura e intenção de compra. Quanto ao odor e sabor, o Doce A foi avaliado como inferior apenas ao Doce D e ao Doce C, respectivamente.

Os Doces B, C e D, excetuando-se a avaliação da cor, foram indicados como os melhores em todos os demais quesitos. Podem ser considerados do mesmo nível, embora a média de notas atribuídas pelos avaliadores indique alguma predileção pela textura do Doce B, pelo sabor do Doce C e pelo odor do Doce D. No quesito cor, nenhum dos doces avaliados destacou-se dos demais, embora todos tenham recebido notas elevadas para essa característica.

A análise dos resultados sensoriais indica uma queda significativa na aceitação global do produto quando a concentração de sacarose é reduzida para menos de 20%. Esse efeito pode estar relacionado não apenas à diminuição da percepção de dulçor, mas também à menor intensidade das reações de Maillard e da caramelização, que influenciam diretamente a coloração e o aroma característicos do doce. Vale ressaltar que os avaliadores da análise

sensorial pertenciam a uma faixa etária ampla, não possuíam treinamento específico em avaliação sensorial e, provavelmente, apresentavam preferência por produtos com maior teor de açúcar. Dessa forma, considerando-se as hipóteses levantadas, os resultados obtidos foram confirmados, e a análise sensorial revelou que a variação na concentração da sacarose afeta significativamente a aceitação dos doces; Influencia aspectos sensoriais como sabor, textura e intenção de compras. A variação de açúcar também aumenta o seu valor calórico, porém revelaram-se uma alternativa mais saudável e atrativa ao consumidor.

5. CONCLUSÃO

Com base nos dados obtidos, conclui-se que as amostras do Doce A apresentou-se inferior em relação aos outros doces para os atributos de aparência, textura e intenção de compras. A amostra do doce C apresentou maiores intensidades de postos médios nos demais atributos, sendo assim a amostra mais aceita pelos provadores. As amostras dos doces B, e D apresentaram-se semelhantes entre si para os mesmos atributos.

Em relação aos aspectos nutricionais, o doce A apresentou-se ser menos calórico e mais proteico, e os demais doces, mais calórico e menos proteico.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Rotulagem nutricional obrigatória: manual de orientação aos consumidores**. 2ª versão atualizada. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Gerência Geral de Alimentos, Universidade de Brasília, 2005, 44 p. Disponível em: https://www.ccs.saude.gov.br/visa/publicacoes/arquivos/Alimentos_manual_rotulagem_Anvisa.pdf. Acesso em: 9 mai. 2025.
- BRASIL. Portaria nº 354, de 04/09/1997, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de doce de leite**. Diário Oficial da União, Brasília, 08/09/1997, Nº 172, Seção I, 19685-19686. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/portaria-ma-354-de-04-09-1997%2C664.html>. Acesso em: 9 mai. 2025.
- FRANCISCHI, R. P. P.; PEREIRA, L.O.; FREITAS, C. S.; KLOPFER, M.; SANTOS, R. C.; VIEIRA, P.; LANCHÁ JUNIOR, A. H. Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. **Revista de Nutrição**, v. 13, nº 1, p. 17-28, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rn/a/TGppS8yhnCMfkDJgmw9DTYm/?lang=pt> 3. Acesso em: 9 mai. 2025.
- GARCÍA, R., *et al.* . **Efeito da Concentração de Sacarose nas Características Sensoriais e Nutricionais de Doces Lácteos Tradicionais**. Pesquisa de Alimentos Internacional, 136, 2020. Disponível em: https://www.academia.edu/115528920/Effect_of_sucrose_replacement_on_nutritional_parameters_and_sensory_characteristics_of_the_traditional_dairy_sweets. Acesso em: 9 mai. 2025.
- KRALL, E; HAYES, C; GARCIA, R. **How dentition status and masticatory function affect nutrient intake**. Journal of the American Dental Association, v. 129, nº 9, p. 1261-1269, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1998.0423>. Acesso em: 10 mai. 2025.
- MARTINS, J. F. P.; LOPES, C. N. Doce de leite: aspectos da tecnologia de fabricação. Campinas: **Instituto de Tecnologia de Alimentos**, 1980. 37 p. (Instruções técnicas, 18). Disponível em: <https://ital.agricultura.sp.gov.br/Doce-de-leite-aspectos-da-tecnologia-de-fabricacao.pdf>. Acesso em: 11 mai. 2025.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Diretriz: **Consumo de Açúcares para Adultos e Crianças**. Genebra: WHO Press, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549028>. Acesso em: 07 mai. 2025.
- SMITH, A. B., *et al.* Aspectos Nutricionais de Confeitos Lácteos Tradicionais: Uma Revisão Abrangente. **Revista de Ciência dos Alimentos**, 87(2), 509-518. 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjft/i/2020.v23/>. Acesso em: 11 mai. 2025.
- STONE, H. S.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. San Diego: Academic, 1993. 308 p. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/book/9780126726909/sensory-evaluation-practices>. Acesso em: 12 mai. 2025.

TIMM, C. D.; CONCEIÇÃO, R. C. S.; COELHO, F. J. O.; ROOS, T. B.; TEJADA, T. S.; QUEVEDO, P. S.; HENTGES, A.; BRASIL, N. D. A. Avaliação microbiológica de doce de leite pastoso. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.53393/rial.2007.66.32806>. Acesso em: 11 mai. 2025.

TRAEBERT, J.; MOREIRA, E. A. M; BOSCO, V. L.; ALMEIDA, I. C. S. Transição alimentar: problema comum à obesidade e à cárie dentária. **Revista de Nutrição**, Campinas, SP, v. 17, nº 2, p. 247-253, 2004. Disponível em: <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/nutricao/article/view/9187>. Acesso em: 12 mai. 2025.

WAKELING, I. N.; MACFIE, H. J. H. Designing consumer trials balanced for first and higher orders of carry-over effect when only a subset of k samples from t may be tested. **Food Quality and Preference**, v. 6, n. 4, p. 299-308, 1995. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0950329395000321?via%3Dihub>. Acesso em: 12 mai. 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Produção de leite no Brasil: características, qualidade e desafios**. Brasília: Embrapa Gado de Leite, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gado-de-leite>. Acesso em: 29 abr. 2025.

FONTES, C. M. G. A. Composição nutricional do leite bovino e importância na alimentação humana. **Revista de Ciência Animal**, v. 30, n. 2, p. 195–202, 2019. Disponível em: <https://revistadoilct.com.br/rilct/article/viewFile/56/62>. Acesso em: 9 mai. 2025.

NELSON, D. L.; COX, M. M. **Lehninger princípios de bioquímica**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.

RODRIGUES, A. M. *et al.* Efeitos do consumo de leite e derivados sobre a saúde óssea e risco de doenças crônicas. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v. 37, n. 1, p. 22–30, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/HGDGYsjCFfs7WCh5LbPsg5m/?format=pdf>. Acesso em: 9 mai. 2025.

TEIXEIRA, G. M.; FIGUEIREDO, R. M. F. Qualidade higiênico-sanitária do leite cru refrigerado. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 72, n. 2, p. 92–98, 2017. Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/252/262>. Acesso em: 9 mai. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 429, de 8 de outubro de 2020**. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2020/RDC_429_2020_.pdf. Acesso em: 9 mai. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 30**, de 26 de junho de 2018. Disponível em:

[https://wikisda.agricultura.gov.br/dipoa_baselegal/in_30-](https://wikisda.agricultura.gov.br/dipoa_baselegal/in_30-2018_manual_de_metodos_oficiais_de_analises.pdf)

[2018_manual_de_metodos_oficiais_de_analises.pdf](https://wikisda.agricultura.gov.br/dipoa_baselegal/in_30-2018_manual_de_metodos_oficiais_de_analises.pdf). Acesso em: 13 mai. 2025.

COSTA, R. A. *et al.* Reformulação de doce de leite com redução de sacarose e avaliação sensorial. **Revista Alimentos e Nutrição**, v. 32, n. 4, p. 100-110, 2021.

Disponível em:

[https://www.scielo.br/j/rceres/a/mC3wFcLBwqyYsR56FKVSWxD/?utm_source=](https://www.scielo.br/j/rceres/a/mC3wFcLBwqyYsR56FKVSWxD/?utm_source=chatgpt.com)

[chatgpt.com](https://www.scielo.br/j/rceres/a/mC3wFcLBwqyYsR56FKVSWxD/?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 13 mai. 2025.

FERREIRA, A. P. *et al.* Avaliação físico-química e microbiológica de doce de leite artesanal. **Ciência Rural**, v. 50, n. 8, e20190981, 2020. Disponível em:

[https://www.scielo.br/j/rceres/a/mC3wFcLBwqyYsR56FKVSWxD/?utm_source=](https://www.scielo.br/j/rceres/a/mC3wFcLBwqyYsR56FKVSWxD/?utm_source=chatgpt.com)

[chatgpt.com](https://www.scielo.br/j/rceres/a/mC3wFcLBwqyYsR56FKVSWxD/?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 9 mai. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa da Pecuária Municipal** – Produção de leite. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em:

[https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-](https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html)

[pecuaria-municipal.html](https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html). Acesso em: 9 mai. 2025.

LINDSEY, J. *et al.* Dietary sugars and gut microbiota: emerging connections. **Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 108, 109173, 2023. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2161831322002885>. Acesso em: 12

mai. 2025.

LUDWIG, D. S. *et al.* The Carbohydrate-Insulin Model: Revisited. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 114, n. 6, p. 1873–1885, 2021. Disponível em:

<https://doi.org/10.1093/ajcn/nqab270>. Acesso em: 13 mai. 2025.

MONTEIRO, C. A. *et al.* Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. **Public Health Nutrition**, v. 22, n. 5, p. 936–941, 2019. Disponível em:

[https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/ultraprocessed-foods-](https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/ultraprocessed-foods-what-they-are-and-how-to-identify-them/E6D744D714B1FF09D5BCA3E74D53A185)

[what-they-are-and-how-to-identify-them/E6D744D714B1FF09D5BCA3E74D53A185](https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/ultraprocessed-foods-what-they-are-and-how-to-identify-them/E6D744D714B1FF09D5BCA3E74D53A185).

Acesso em: 13 mai. 2025.

NEOPROSPECTA. **Boletim Técnico: Monitoramento microbiológico em leite cru**. São Paulo: Neoprospecta, 2022. 12 p. Disponível em:

<https://www.neoprospecta.com.br/boletins/monitoramento-microbiologico-leite-cru>. Acesso

em: 13 mai. 2025.

RODRIGUES, F. M. *et al.* Desenvolvimento de doce de leite com adoçantes naturais: análise sensorial e físico-química. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 77, n. 3, p. 185- 192, 2022. Disponível em:

<https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/9>. Acesso em: 13 mai. 2025.

<https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/9>. Acesso em: 13 mai. 2025.

SHAHBANDEH, M. **Global milk production 2022**, by country. *Statista*, 2022. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/263952/production-of-milk-worldwide/>. Acesso em:

13 mai. 2025.

SILVA, R. A. *et al.* Avaliação microbiológica e físico-química de leite e derivados em feiras livres. **Higiene Alimentar**, v. 35, n. 301, p. 1-8, 2021. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/download/1572/2318/5830>. Acesso em: 13 mai. 2025.

WHO. *Guideline: Sugars intake for adults and children*. Geneva: World Health Organization, 2015. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549028>. Acesso em: 13 mai. 2025.