

### QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE DOCES DE LEITE: COMPARAÇÃO ENTRE PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS E ARTESANAIS

**Evellyn Nayara Timoteo Grigorio<sup>1</sup>;**

Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<https://lattes.cnpq.br/3083828746186192>

**Jéssica Letícia Da Silva Santos<sup>2</sup>;**

Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/0521451024305646>

**Luciely Da Luz Panta<sup>3</sup>;**

Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<https://lattes.cnpq.br/3657449877570194>

**Mariana Nunes Macedo<sup>4</sup>;**

Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<https://lattes.cnpq.br/3345546907095479>

**Milena Xavier De Barros Mendes<sup>5</sup>;**

Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<https://lattes.cnpq.br/8088627618421801>

**Maria Eduarda De Oliveira Santana<sup>6</sup>;**

Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/7567556858377850>

**Maria Fernanda Pereira Monteiro<sup>7</sup>;**

Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<https://lattes.cnpq.br/7592918781695689>

**Maria Isabel Andrade Nogueira Leite<sup>8</sup>;**

Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<https://lattes.cnpq.br/6937658532272630>

**Maria Vitória Mendonça Da Silva<sup>9</sup>;**

Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/2245878215830515>

**Claudileide De Sá Silva<sup>10</sup>.**

Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/0449463456141164>

**RESUMO:** O doce de leite é um produto amplamente consumido na América Latina, reconhecido por seu sabor característico e versatilidade culinária. O presente estudo avaliou a qualidade microbiológica de três amostras de doce de leite: duas industrializadas (Bom Leite e Doce ValeLac) e uma artesanal, produzida em Afrânio, Pernambuco. A análise incluiu microrganismos aeróbios mesófilos e fungos (bolores e leveduras), utilizando os

meios de cultura PCA e BPA. Os doces industrializados não apresentaram crescimento microbiano em ambas as análises, evidenciando a eficácia dos controles tecnológicos, como pasteurização, uso de conservantes e boas práticas de fabricação. Em contraste, o doce artesanal demonstrou crescimento de microrganismos aeróbios mesófilos e de fungos, indicando falhas na higienização, manipulação inadequada e embalagens ineficientes. Os resultados reforçam a vulnerabilidade do produto artesanal à contaminação, o que pode comprometer sua qualidade, segurança e vida útil, além de representar risco à saúde do consumidor pela possível produção de micotoxinas. O estudo destaca a importância de boas práticas de fabricação, controle rigoroso de qualidade e uso de tecnologias apropriadas para garantir a segurança alimentar, especialmente em produtos artesanais. Conclui-se pela necessidade de capacitação dos produtores e harmonização de normas microbiológicas específicas, além de políticas públicas que promovam a melhoria na produção artesanal sem comprometer suas características sensoriais e culturais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Qualidade microbiológica. Produtos industrializados e artesanais. Boas práticas de fabricação.

### **MICROBIOLOGICAL QUALITY OF DULCE DE LECHE: A COMPARISON BETWEEN INDUSTRIAL AND ARTISANAL PRODUCTS**

**ABSTRACT:** Dulce de leche is a widely consumed product in Latin America, recognized for its characteristic flavor and culinary versatility. This study evaluated the microbiological quality of three samples of dulce de leche: two industrialized (Bom Leite and Doce ValeLac) and one artisanal, produced in Afrânio, Pernambuco. The analysis included mesophilic aerobic microorganisms and fungi (molds and yeasts), using PCA and BPA culture media. The industrialized sweets did not show microbial growth in either analysis, evidencing the effectiveness of technological controls, such as pasteurization, use of preservatives and good manufacturing practices (GMP). In contrast, the artisanal sweet showed growth of mesophilic aerobic microorganisms and fungi, indicating failures in hygiene, inadequate handling and inefficient packaging. The results reinforce the vulnerability of the artisanal product to contamination, which can compromise its quality, safety and shelf life, in addition to representing a risk to the health of the consumer due to the possible production of mycotoxins. The study highlights the importance of good manufacturing practices, strict quality control and the use of appropriate technologies to ensure food safety, especially in artisanal products. It concludes that there is a need to train producers and harmonize specific microbiological standards, in addition to public policies that promote improvements in artisanal production without compromising its sensory and cultural characteristics.

**KEYWORDS:** Microbiological quality. Industrialized and artisanal products. Good manufacturing practices.

## INTRODUÇÃO

O doce de leite é um produto amplamente consumido na América Latina, reconhecido por seu sabor característico e versatilidade culinária. Obtido pela cocção de leite com açúcar, é valorizado não apenas pelo apelo sensorial, mas também por seu perfil nutricional, rico em proteínas, carboidratos e minerais. Além disso, possui uma vida útil mais longa em comparação ao leite in natura devido à sua menor atividade de água (Guerra *et al.*, 2020; Moebus *et al.*, 2023). Contudo, sua produção artesanal, que depende fortemente da habilidade do produtor e da qualidade do leite utilizado, apresenta desafios no controle de padrões microbiológicos e de segurança alimentar, o que o torna mais suscetível à contaminação (Cavalcante, 2020).

Do ponto de vista microbiológico, produtos lácteos, como o doce de leite, são particularmente sensíveis a microrganismos deteriorantes e patogênicos devido ao elevado teor de nutrientes e umidade que favorecem o crescimento microbiano (Silva & Araújo, 2016). Contaminação por *Staphylococcus aureus*, bolores e leveduras, por exemplo, podem comprometer tanto a qualidade quanto a segurança do produto, sendo regulamentadas pela Portaria nº 354, que estabelece limites máximos de 100 UFC/g para esses microrganismos (ANVISA, 2001; Cavalcante, 2020).

Além da contaminação direta, o uso de leite de baixa qualidade ou práticas inadequadas durante o processamento pode levar a alterações físico-químicas, como aumento da acidez devido à fermentação da lactose. Nesse sentido, as análises microbiológicas desempenham um papel crucial na classificação de alimentos como próprios ou impróprios para consumo, contribuindo para a saúde pública e o desenvolvimento de produtos mais seguros (Araújo, 2019; Guerra *et al.*, 2020).

## OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de amostras de doce de leite industrial e artesanal, identificando potenciais falhas no processamento e correlacionando as condições higiênico-sanitárias do local de produção com os resultados obtidos, ressaltando a importância do controle microbiológico rigoroso em alimentos.

## METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como quantitativo, aplicado e descritivo, com abordagem experimental. O objetivo principal foi analisar a qualidade microbiológica de diferentes tipos de doce de leite, comparando produtos industrializados e um artesanal. A pesquisa foi realizada no Laboratório de Ensino, Pesquisa e Extensão em Controle Higiênico-Sanitário dos Alimentos (LEPECHSA), localizado no Campus Petrolina da Universidade de Pernambuco (UPE). O estudo foi conduzido no período de até 24 horas após a coleta das amostras, conforme as recomendações para a manutenção da viabilidade microbiológica em produtos lácteos.

A população do estudo consistiu em três tipos de doce de leite: dois produtos

industrializados (Doce de Leite ValeLac e Doce de Leite Bom Leite) e um artesanal, produzido na cidade de Afrânio-PE. As amostras foram adquiridas em condições comerciais usuais e transportadas ao laboratório em caixas térmicas com gelo reciclável, a fim de manter a temperatura adequada e evitar interferências nos resultados microbiológicos.

Foram coletados 10 g de cada tipo de doce de leite, que foram diluídos em 90 mL de solução salina estéril (NaCl 0,85%), resultando em uma diluição inicial de  $10^{-1}$ . As amostras foram homogeneizadas em um agitador mecânico por 1 minuto para garantir a uniformidade da suspensão. Para a detecção de microrganismos aeróbios mesófilos, utilizou-se o meio de cultura Plate Count Agar (PCA), enquanto para bolores e leveduras foi empregado o meio Batata Dextrose Agar (BPA), acidificado a pH 3,5 com ácido tartárico estéril, ambos amplamente recomendados para a análise microbiológica de alimentos. Após os períodos de incubação, as placas foram avaliadas. No meio PCA, foram contadas as colônias presentes nas placas com 25-250 unidades formadoras de colônia. No meio BPA, o crescimento de bolores e leveduras foi identificado qualitativamente pela presença de colônias características desses microrganismos. Todos os procedimentos seguiram as diretrizes estabelecidas pelo Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (APHA, 2015).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise microbiológica das amostras de doce de leite, incluindo as marcas industrializadas Bom Leite e Doce ValeLac, bem como o doce artesanal de Afrânio, Pernambuco, revelou diferenças significativas no crescimento microbiano, especialmente em relação aos microrganismos aeróbios mesófilos e fungos - bolores e leveduras.

No meio PCA, utilizado para detecção de microrganismos heterotróficos totais, somente o doce artesanal apresentou crescimento microbiano. As amostras das marcas industrializadas (Bom Leite e Doce ValeLac) não mostraram desenvolvimento de colônias. Este resultado sugere uma maior carga microbiana no doce artesanal, que pode estar associada a falhas no processo de pasteurização, manipulação inadequada, ou armazenamento impróprio, resultando em um maior risco de contaminação. A ausência de crescimento nas marcas industrializadas reflete o rigoroso controle de qualidade durante o processamento, como pasteurização e adição de conservantes, além de condições higiênico-sanitárias adequadas.

No meio BPA, específico para a detecção de bolores e leveduras, somente o doce artesanal apresentou crescimento significativo, enquanto as amostras industrializadas não mostraram crescimento. Esse resultado reforça a maior vulnerabilidade do doce artesanal à contaminação fúngica, possivelmente devido à exposição a condições ambientais inadequadas durante a produção e manipulação. O controle rigoroso das condições de higiene e armazenamento nas marcas industrializadas, com o uso de embalagens herméticas e temperaturas controladas, impediu o desenvolvimento desses microrganismos.

A maior presença de microrganismos nos doces artesanais pode ser atribuída a

fatores como a atividade de água ( $a_w$ ) mais elevada e a falta de controle adequado de pH, comuns em produtos não pasteurizados. A manipulação inadequada e o armazenamento em condições desfavoráveis, como embalagens não vedadas corretamente ou temperaturas elevadas, contribuem para o crescimento de microrganismos, incluindo fungos. A presença de bolores e leveduras no doce artesanal pode comprometer sua qualidade e segurança, uma vez que esses microrganismos podem produzir micotoxinas prejudiciais à saúde do consumidor.

Por outro lado, os produtos industrializados como o Doce de Leite ValeLac e Bom Leite mostraram-se mais eficientes no controle microbiológico, provavelmente devido ao uso de processos tecnológicos padronizados como a pasteurização, à adição de conservantes e o uso de embalagens mais seguras que garantem menor exposição ao ambiente e a contaminações externas.

A legislação brasileira mais recente sobre os limites microbiológicos para alimentos, incluindo doces de leite, pode ser encontrada na Instrução Normativa - IN N° 211, DE 1° de março de 2023. Esta resolução trata da classificação e controle de diferentes tipos de fermentos, nutrientes e outros produtos relacionados à produção alimentar, mas não estabelece diretamente limites específicos para bolores e leveduras em doces de leite. No entanto, é possível considerar as orientações gerais e práticas laboratoriais que sugerem que valores de até  $10^3$  UFC/g para bolores e leveduras são aceitáveis, desde que as condições higiênico-sanitárias sejam mantidas.

Esses limites técnicos de microbiologia são comuns em análises de alimentos para garantir que o produto seja seguro para o consumo. Produtos industriais, com processos rigorosos de pasteurização e embalagens adequadas, têm controle microbiológico mais eficiente, enquanto produtos artesanais, sem esses controles, ficam mais suscetíveis à contaminação, incluindo o crescimento de bolores e leveduras

Além disso, estudos como os de Silva et al. (2015) e a International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF, 2002) reforçam a importância da pasteurização e controle de atividade de água para prevenir o crescimento microbiológico em produtos lácteos, especialmente os artesanais, que têm maior risco de contaminação devido à falta de processos tecnológicos rigorosos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste estudo evidenciam diferenças marcantes na qualidade microbiológica entre os doces de leite industrializados - Bom Leite e Doce ValeLac - e o doce de leite artesanal produzido em Afrânio, Pernambuco. Os produtos industrializados demonstraram um controle superior, não apresentando crescimento de microrganismos aeróbios mesófilos nem de bolores e leveduras. Esses resultados refletem a eficiência dos processos tecnológicos empregados, incluindo pasteurização, uso de conservantes e adoção de boas práticas de fabricação, além da proteção conferida por embalagens herméticas e apropriadas.

Em contrapartida, o doce de leite artesanal mostrou vulnerabilidade significativa à contaminação microbiana, como evidenciado pelo crescimento de microrganismos aeróbios mesófilos e de fungos. Esses achados apontam para a ausência de controles rigorosos durante o processamento e armazenamento, como falhas na higienização, manipulação inadequada e uso de embalagens pouco eficientes. Essa contaminação não apenas compromete a qualidade sensorial e a vida útil do produto, mas também pode representar um risco à saúde do consumidor, especialmente devido à possibilidade de produção de micotoxinas por fungos.

Dessa forma, conclui-se que produtos artesanais, embora valorizados pelo apelo cultural e sensorial, precisam urgentemente de maior controle em todas as etapas de produção. Recomenda-se a capacitação dos produtores em boas práticas de fabricação, controle de qualidade e utilização de embalagens adequadas para minimizar contaminações. Além disso, políticas públicas e incentivos governamentais poderiam promover a implementação de tecnologias acessíveis que garantam maior segurança alimentar para produtos artesanais, contribuindo para sua competitividade no mercado e para a saúde pública.

Estudos futuros são necessários para explorar métodos inovadores de preservação microbiológica que mantenham as características sensoriais do doce de leite artesanal. Além disso, a harmonização de normas microbiológicas específicas para esse produto seria essencial para orientar ações regulatórias e aprimorar os padrões de segurança.

## REFERÊNCIAS

- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 354, de 11 de agosto de 2001. Estabelece limites máximos de contaminantes microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2001.
- ARAÚJO, L. M. Análises microbiológicas de alimentos: princípios e métodos. 2. ed. São Paulo: Editora Varela, 2019.
- CAVALCANTE, M. R. Produção artesanal de doces de leite: desafios e perspectivas. Revista de Tecnologia de Alimentos, v. 15, n. 2, p. 123-135, 2020.
- GUERRA, A. F.; SILVA, J. A.; OLIVEIRA, M. R. Qualidade microbiológica de produtos lácteos. Revista Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 20, n. 3, p. 45-58, 2020.
- ICMSF. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Microorganisms in Foods 7: Microbiological Testing in Food Safety Management. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2002.
- MOEBUS, M. F.; PEREIRA, L. A.; SANTOS, R. M. Avaliação da qualidade microbiológica de doces de leite. Revista de Higiene Alimentar, v. 37, n. 4, p. 78-85, 2023.
- SILVA, N.; ARAÚJO, W. L. Microbiologia dos alimentos. 3. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2016.
- SILVA, T. M.; SOUZA, E. L.; SANTOS, K. M. Controle microbiológico em produtos lácteos artesanais. Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 35, n. 1, p. 89-97, 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 211, de 1º de março de 2023. Dispõe sobre os requisitos de identidade e qualidade para produtos lácteos fermentados. Brasília: Diário Oficial da União, 2023. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-211-de-1-de-marco-de-2023-468509746>. Acesso em: 9 dez. 2024.

OLIVEIRA, Andréa Resende Costa de et al. QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE DOCES DE LEITE COMERCIALIZADOS NO SUL DE MINAS GERAIS. Revista do Instituto de Laticínios Cândido