

# METAIS TÓXICOS EM PRODUTOS LÁCTEOS: RISCOS, FONTES E DESAFIOS PARA A AGROINDÚSTRIA

Mateus Mendes Borges Pereira<sup>1</sup>, Eliane Teixeira Mársico;<sup>1</sup> Adriano Gomes da Cruz<sup>2</sup>, Erick Almeida Esmerino<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense;

<sup>2</sup> Departamento de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro.

**Contato:** mateus\_mendes@id.uff.br / eaesmerino@id.uff.br

**Instagram:** @mendes.mateus1, @elimarsico, @adgomes19, @ealmeidae



*Contaminações por metais tóxicos em produtos lácteos resultam de práticas agrícolas, ambientais e industriais desordenadas, exigindo controle integrado para garantir a segurança dos alimentos.*

## INTRODUÇÃO

O leite de vaca é amplamente valorizado por seu alto valor nutricional, sendo fonte importante de proteínas, cálcio, vitaminas e outros nutrientes essenciais para a saúde. Seu consumo está associado a diversos benefícios, especialmente em dietas que exigem densidade nutricional. Para se ter uma ideia, um único copo de leite oferece cerca de 244 mg de cálcio e 6,4 g de proteínas, o que corresponde a mais de 10% da recomendação diária para diferentes faixas etárias (ABRAN, 2023). No entanto, apesar de suas qualidades, é preciso considerar que o leite e seus derivados também podem carregar substâncias indesejadas — entre elas, os chamados metais tóxicos.

A presença de elementos-traço, mais conhecidos como metais pesados, como chumbo (Pb), cádmio (Cd), mercúrio (Hg) e níquel (Ni), tem sido registrada em diferentes contextos e está frequentemente relacionada a atividades humanas, como a industrialização, práticas de mineração, uso intensivo de fertilizantes e descarte inadequado de resíduos. Quando esses metais são ingeridos em níveis acima dos recomendados, tendem a se acumular no organismo e podem provocar efeitos nocivos à saúde, incluindo problemas neurológicos, câncer, doenças nos rins e no sistema cardiovascular (INCA, 2024).

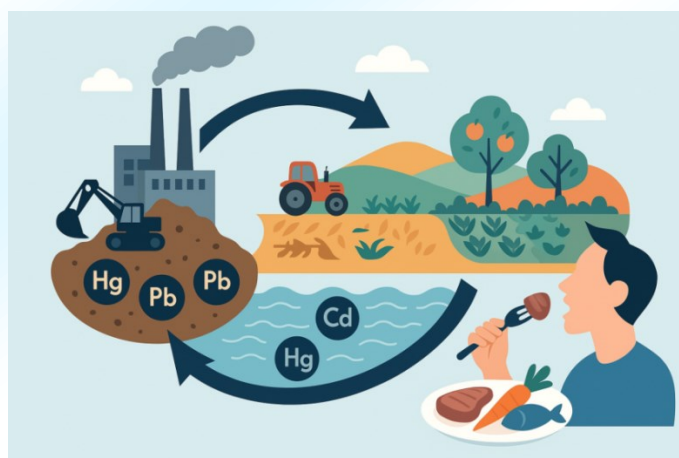
Esse cenário se torna ainda mais preocupante quando se observa que, mesmo em ambientes industriais altamente controlados, a contaminação pode ocorrer. Isso porque muitos dos equipamentos utilizados no processamento do leite são feitos com metais que, em determinadas condições de acidez e temperatura, podem liberar resíduos para o alimento. Pesquisas já identificaram a presença de metais como chumbo, cádmio e níquel em amostras de leite em pó, ainda que dentro dos limites legais — o que reforça a importância de manter o monitoramento constante em todas as etapas do processo (Lima Filho et al., 2011).

Além dos riscos à saúde, a presença de contaminantes nos produtos lácteos pode comprometer sua aceitação em mercados exigentes, impactando diretamente as exportações e a imagem de produtores. Com a ampliação do comércio internacional de lácteos e a adoção de padrões rigorosos de qualidade, torna-se fundamental adotar medidas preventivas eficazes. Esta análise busca justamente aprofundar a discussão sobre as fontes de metais tóxicos no leite e seus derivados, os caminhos dessa contaminação, os métodos utilizados para sua detecção e as estratégias disponíveis para o seu controle.

## DESENVOLVIMENTO

### Fontes de Contaminação e Risco à Saúde

A presença de metais tóxicos em produtos lácteos pode ter origem em diferentes momentos da cadeia produtiva. Desde o início, ainda na fase de criação dos animais, a ingestão de água e o consumo de pastagens contaminadas já representam potenciais vias de exposição. Esse cenário se agrava quando se considera o uso de fertilizantes fosfatados, a aplicação de lodos de esgoto e o descarte inadequado de resíduos industriais, todos capazes de elevar a concentração de elementos-traço no solo. Com isso, vacas leiteiras acabam ingerindo esses contaminantes, que podem ser posteriormente excretados no leite, colocando em risco a saúde dos consumidores (Marchi, 2009).



**Figura 1:** Principais fontes de contaminação por metais pesados em alimentos.

**Fonte:** O próprio autor

Ainda, na produção industrial, o uso de aço inoxidável, embora amplamente aceito, pode liberar traços de metais sob certas condições, como elevada acidez e temperatura. Lima Filho et al. (2011) identificaram, por espectroscopia de absorção atômica, níveis de Cd, Pb e Ni em amostras de leite em pó, embora abaixo dos limites legais, demonstrando a possibilidade real de contaminação durante o processamento.

O Instituto Nacional do Câncer (INCA, 2024) alerta que esses metais, além de altamente tóxicos, possuem a capacidade de causar danos genéticos, podendo provocar desde quadros de intoxicação — aguda ou crônica — até doenças mais complexas, como diabetes, aterosclerose, enfermidades neurológicas e cardiovasculares e, em alguns casos, até mesmo câncer.

### Legislação e Limites Permitidos

No Brasil, os limites máximos tolerados (LMT) para metais tóxicos em alimentos estão definidos pela Instrução Normativa nº 160/2022. Por exemplo, o limite para chumbo em leite fluído e lácteos sem adição é de 0,02 mg/kg, e para cádmio, 0,01 mg/kg (BRASIL, 2022), conforme Tabela 1. Esses limites seguem padrões internacionais como os do *Codex Alimentarius* e visam proteger a saúde dos consumidores, especialmente de grupos vulneráveis como lactentes, crianças e idosos.

**Tabela 1.** Limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em derivados lácteos.

Produto lácteo	Contaminantes			
	Arsênio Total (mg/kg)	Cádmio (mg/kg)	Chumbo (mg/kg)	Cobre (mg/kg)
Creme de Leite	0,1	0,2	0,1	
Leite condensado e doce de leite	0,1	0,1	0,2	10,00*
Leite fluído e produtos lácteos**	0,05	0,05	0,02	
Queijos	0,5	0,5	0,4	10,00***
Sorvete de Leite ou Creme	0,1	0,05	0,1	

\* Somente doce de leite

\*\* Leite fluído pronto para o consumo e produtos lácteos sem adição, sem diluir nem concentrar

\*\*\* Queijos de média e baixa umidade

Fonte: IN 160/2022, editado pelo autor.

### Casos e Implicações para a Indústria

Casos internacionais de recall envolvendo derivados lácteos contaminados por metais e outras substâncias indesejáveis evidenciam, de forma clara, a urgência de manter sistemas eficazes de vigilância sanitária. Situações registradas em países como China, nações europeias e também na América do Norte mostram que falhas no controle de qualidade não apenas colocam em risco a saúde





dos consumidores, como também impactam negativamente a reputação de empresas e até mesmo a imagem de países exportadores.

Outro ponto de atenção diz respeito ao uso contínuo e, muitas vezes, pouco criterioso de fertilizantes e corretivos agrícolas com resíduos contaminantes, que pode comprometer gradualmente a qualidade dos produtos agropecuários. Nesse sentido, a Embrapa Cerrados (2009) destaca a importância de se monitorar a bioacessibilidade e a biodisponibilidade dos elementos-traço ao longo dos sistemas produtivos, especialmente diante do risco de contaminação cruzada.

### **Estratégias para Prevenção e Mitigação**

A implantação de programas integrados de controle da qualidade do leite deve considerar desde o manejo adequado de resíduos na propriedade até a análise sistemática dos produtos industrializados. Entre as ações recomendadas estão:

- Monitoramento periódico de solo, água e leite cru.
- Auditoria de fornecedores de matéria-prima e aditivos industriais.
- Uso de equipamentos certificados e resistentes à corrosão.
- Implementação de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e APPCC.
- Investimentos em tecnologias analíticas como a Espectrometria de Massas com Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-MS) e a Espectrometria de Absorção Atômica. O ICP-MS, embora de alto custo, é altamente sensível, multielementar e requer pouco volume de amostra. A Absorção Atômica, mais acessível, apresenta menor abrangência analítica e maior demanda de amostra e preparo.

Diante do exposto, fica evidente que incorporar práticas sustentáveis no setor lácteo vai muito além de atender às demandas do mercado — trata-se de um compromisso ético com a saúde e o bem-estar dos consumidores.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O leite e seus derivados desempenham um papel fundamental na promoção da segurança alimentar, estando presentes na dieta cotidiana de grande parte da população. No entanto, mesmo quando presentes em concentrações mínimas, os metais tóxicos podem representar um risco real à saúde, sobretudo quando a exposição ocorre de forma contínua ao longo do tempo. A natureza multifatorial da contaminação por elementos-traço impõe a necessidade de uma atuação conjunta, que envolva desde o setor produtivo até os órgãos reguladores e a comunidade científica.



Para enfrentar esse desafio, é essencial que a agroindústria de laticínios incorpore medidas preventivas eficazes, aposte na modernização tecnológica e mantenha uma vigilância ativa sobre os pontos mais suscetíveis à contaminação em toda a cadeia de produção. A adoção de sistemas robustos de rastreabilidade, aliada a métodos analíticos sensíveis e confiáveis, deve constituir a base das ações de controle. Essas estratégias são decisivas não apenas para assegurar a qualidade e a inocuidade dos alimentos ofertados à população, mas também para garantir a competitividade e a sustentabilidade do setor lácteo.

## REFERÊNCIAS

ABRAN – Associação Brasileira de Nutrologia; Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição.

*Consenso sobre o consumo de leite de vaca pelo ser humano.* 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Instrução Normativa – IN nº 160, de 1º de julho de 2022.* Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 1 jul. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (INCA). **Metais pesados, câncer e os riscos ambientais.** Rio de Janeiro, RJ: INCA, 2024. Disponível em:

<https://ninho.inca.gov.br/jspui/bitstream/123456789/15363/1/Metais%20e%20Cancer.pdf>. Acesso em: 05 Dez 2024.

MARCHI, G. et al. **Elementos-traço e sua relação com qualidade e inocuidade de fertilizantes, corretivos agrícolas e resíduos orgânicos no Brasil.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2009.

LIMA FILHO, D; MAINIER, F. B.; BITTENCOURT FILHA, A. M. B. B. Avaliação crítica de possíveis contaminações por metais tóxicos em leite em pó durante o processo produtivo. In: **SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA – SEGeT**, 8., 2011, Resende. Anais [...]. Resende: SEGeT, 2011. p. 1-16.

