

DETERMINAÇÃO E AVALIAÇÃO DE METAIS PESADOS EM GÉIS OFTÁLMICOS UTILIZADOS NO TRATAMENTO DA DOENÇA DO OLHO SECO

PRISCILA SHIRAHAMA
PROF. DR. MARCELO DE OLIVEIRA
INSTITUTO FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL / CAMPO GRANDE - MS

1. INTRODUÇÃO

A doença do olho seco (DOS) acontece por falta ou má qualidade das lágrimas, provocando secura e irritação nos olhos [1].



Figura 1: Principais causas / fatores de risco.
Fonte: Arquivo pessoal desenvolvido no Canva (2026)

O tratamento da DOS pode incluir colírios ou géis lubrificantes [1].

Não há limites regulatórios para metais pesados em medicamentos oftálmicos [2]. Estudos indicam que esses elementos podem estar associados a doenças oculares [3,4], e sua presença já foi relatada em colírios para DOS [2].

2. OBJETIVOS

Investigar a presença dos metais pesados Cádmio (Cd), Cobalto (Co), Cobre (Cu), Ferro (Fe), Níquel (Ni), Chumbo (Pb) e Zinco (Zn) em géis oftálmicos utilizados no tratamento da DOS no Brasil.

3. METODOLOGIA

1) Coleta de amostras

- 20 amostras
- 4 géis
- 5 unidades por gel/lote
- Pool: amostra representativa (0,5g)



Gel oftálmico para DOS

2) Digestão ácida

- 2,0 ml de HNO₃ e 1,0 ml de H₂O₂ em 0,5 g de cada amostra representativa
- Bloco digestor: 40 min e 80 °C → Tubos falcon: + 2,5 ml de H₂O ultra pura



3) Procedimentos de calibração



4) Análise elementar



Equipamento ICP-OES

5) Estudo comparativo



Concentração ICP-OES

Farmacopeia Brasileira (FB)
Diretriz ICH Q3D R2
Via parenteral

6) Análise estatística

Kruskal-Wallis e pós-teste de Dunn

Figura 2: Metodologia do estudo.
Fonte: Própria autora (2026).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O método analítico mostrou-se preciso (recuperação de 91-115%).

O elemento Cu foi encontrado em todos os géis abaixo dos limites parenterais (FB / ICH Q3D - R2), mas seu acúmulo no corpo está associado a lesões na retina e catarata [5].

O Fe e Zn foram detectados apenas no gel 2; embora não existam valores de referência estabelecidos, o acúmulo desses elementos tem sido associado ao risco de catarata e glaucoma [3,4].

O Cd, Co, Ni, Pb não foram detectados, mas são metais não essenciais e potencialmente tóxicos mesmo em pequenas quantidades.

Comparação das concentrações de metais pesados com os limites estabelecidos pela Farmacopeia Brasileira e pela diretriz ICH Q3D (R2) para uso parenteral.

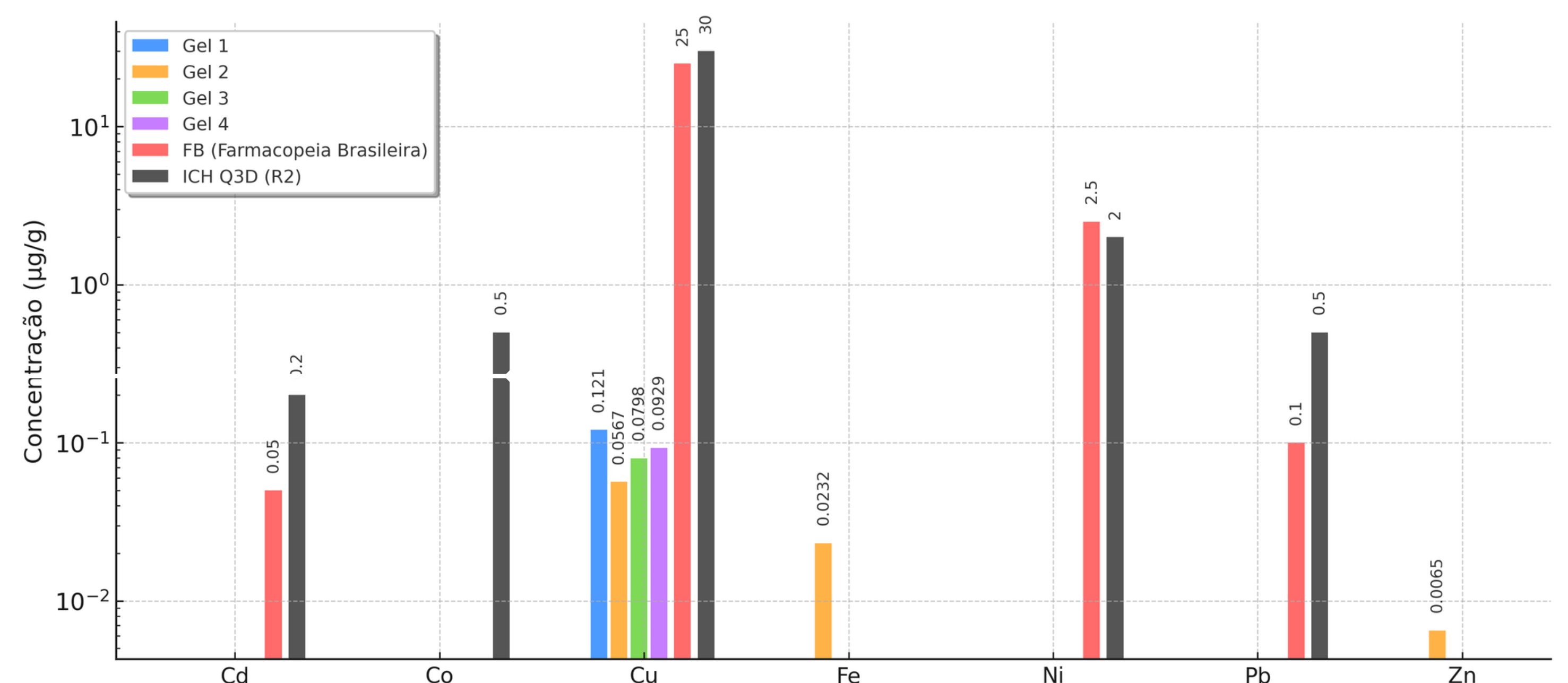


Figura 3: Concentrações X Valores de referência.
Fonte: Própria autora (2026).

5. CONCLUSÃO

Os géis analisados apresentaram níveis baixos de metais, mas a detecção de Cu, Fe e Zn reforça a necessidade de monitoramento contínuo. É fundamental estabelecer regulamentações específicas para garantir maior segurança ocular.

6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos pesquisadores da FAMED/UFMS, Dr. Valter Aragão do Nascimento, Dra. Elaine Silva de Pádua Melo e Dr. Diego Azevedo Zoccal Garcia, pelo apoio, e à FUNDECT pelo financiamento deste estudo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. GOLDEN, Mark I.; MEYER, Jay J.; PATEL, Bhupendra C. Dry Eye Syndrome. Treasure Island (FL): **StatPearls Publishing**, 2022.
- [2]. OLIVEIRA, M. et al. Quantification of Metal(loid)s in Lubricating Eye Drops Used in the Treatment of Dry Eye Disease. **Molecules**, v. 28, n. 18, p. 6508, jan. 2023.
- [3]. EROL, Mehmet Akif; OZALP, Onur; ATALAY, Eray. Cataract secondary to iatrogenic iron overload in a severely anemic patient. **Indian Journal of Ophthalmology**. Case Reports, v. 1, n. 2, p. 259, jun. 2021.
- [4]. BOCCA, Beatrice et al. A pilot study to evaluate the levels of aqueous humor trace elements in open-angle glaucoma. **Journal of Trace Elements in Medicine and Biology**, v. 61, p. 126560, 1 set. 2020.
- [5]. MCGAHAN, M. C.; BITO, L. Z.; MYERS, B. M. The pathophysiology of the ocular microenvironment. II. Copper-induced ocular inflammation and hypotony. **Experimental Eye Research**, v. 42, n. 6, p. 595-605, 1 jun. 1986.