



Aplicações de nanopartículas de óxido de ferro para seu uso na Radiologia

Alexandre D'Agostini Zottis | adz@ifsc.edu.br
Emilly dos Santos Monteiro | emilly.s2006@aluno.ifsc.edu.br
Flávia Mozena Fogaça da Silva | flavia.m1997@aluno.ifsc.edu.br
James Paula de Oliveira | james.p19@aluno.ifsc.edu.br

RESUMO

A pesquisa de revisão reforça o papel crucial das nanopartículas superparamagnéticas de óxido de ferro (SPIONs) como agentes multifuncionais na nanomedicina, particularmente na oncologia. Este trabalho teve como objetivo revisar artigos recentes, selecionados nas bases PubMed, Scielo e Google Scholar, publicados entre 2021 e 2026. Os artigos analisados comprovam que as SPIONs, devido às suas propriedades superparamagnéticas e biocompatibilidade, são essenciais para um diagnóstico de câncer mais precoce e preciso. A capacidade de direcionamento passivo (por macrófagos) e ativo (por funcionalização) permite a detecção de tumores, notadamente através do aprimoramento de contraste na Imagem por Ressonância Magnética (IRM). O diagnóstico precoce é essencial para reduzir a mortalidade associada à doença, conforme destacado no resultado da investigação.

Palavras-chave: SPIONs; nanopartículas; óxido de ferro; diagnóstico por imagem; oncologia.

INTRODUÇÃO

Nanopartículas são partículas invisíveis a olho nu que, devido ao seu tamanho reduzido (até 100 nm), possuem uma área de superfície muito grande, aumentando sua reatividade. Essa característica permitiu sua aplicação na medicina (como carreadoras de fármacos), diagnóstico em IRM e em diversas outras áreas, incluindo eletrônica, cosméticos e energia.

METODOLOGIA

Foram feitas pesquisas seletivas de artigos publicados em períodos entre 2021 e 2026, com palavras chaves: SPIONs; nanopartículas superparamagnéticas; óxido de ferro; nanopartícula de ouro; diagnóstico por imagem; oncologia; imagem por ressonância magnética; ultrassonografia; tomografia computadorizada; radioterapia; medicina nuclear. A pesquisa foi realizada de forma sequencial e interativa, utilizando os descritores individualmente. Contudo, sendo os artigos selecionados manualmente na etapa de triagem – títulos/resumos. As bases de dados usadas foram Pubmed, Scielo e Google Scholar. Os critérios de inclusão foram artigos completos, publicados em português ou inglês, com abordagem sobre SPIONs. Para a análise dos dados foi utilizada a extração de: Autor/ano, tipo de SPION, aplicação na medicina (radiologia) e principais resultados.



2 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os artigos pesquisados se encontram em abundância no meio científico. Os avanços dedicados em aprofundar o conhecimento no desenvolvimento das nanopartículas é cada vez mais crescente. O resultado da pesquisa foi satisfatório. Foram selecionados cinco (05) artigos, de 2021 a 2026, que estão relacionados a exames de imagem, para a realização da revisão literária. Pudemos obter informações com riquezas em detalhes no âmbito das SPIONs e no desenvolvimento de aplicações biomédicas das nanopartículas, especialmente em exames de imagem para diagnóstico.

Tabela 1: Resultados

Nome do Artigo/Trabalho	Autor(es)	Ano	Objetivo do artigo
In vivo Preclinical Tumor-Specific Imaging of Superparamagnetic Iron Oxide Nanoparticles Using Magnetic Particle Imaging for Cancer Diagnosis	Parque, S. J.; Han, S.	2022	Demonstrar a visualização (imagem) tumoral específica in vivo em estágio pré-clínico, usando nanopartículas superparamagnéticas de óxido de ferro (SPIONs) através da Imagem de Partículas Magnéticas (MPI) para diagnóstico de câncer.
Recent trends in preparation and biomedical applications of iron oxide nanoparticles	Meng, Y. Q.; Shi, Y. N.; Zhu, Y. P. et al.	2024	Fornecer uma revisão abrangente das tendências recentes na preparação e nas aplicações biomédicas (como teranóstico, entrega de medicamentos, etc.) das nanopartículas de óxido de ferro (SPIONs).
Nanopartículas magnéticas à base de óxido de ferro: propriedades magnéticas e aplicações na medicina	Vinícius-Araújo, M.; Rocha, J. V. R.; Bakuzis, A. F.	2024	Apresentar e discutir as propriedades magnéticas fundamentais das nanopartículas magnéticas à base de óxido de ferro (MNPs) e explorar suas aplicações na medicina (ex.: hipertermia, contraste para ressonância magnética).
Efeitos da radiação ionizante em nanopartículas magnéticas de óxido de ferro (Dissertação de Mestrado)	Von Schmude, A.	2021	Investigar e avaliar os efeitos da radiação ionizante nas propriedades e características das nanopartículas magnéticas de óxido de ferro, provavelmente visando aplicações em radioterapia ou radio-sensibilização.
Designing smart iron oxide nanoparticles for MR imaging of tumors	Li, Z.; Bai, R.; Yi, J. et al.	2023	Apresentar uma revisão focada no design e na engenharia de nanopartículas de óxido de ferro "inteligentes" (com capacidade de resposta) para o aprimoramento da Imagem por Ressonância Magnética (IRM) de tumores.

Fonte: Dados dos autores



**SNCT
2025**

**Semana Nacional De Ciência
e Tecnologia**

Planeta Água: a cultura oceânica para enfrentar
as mudanças climáticas no meu território



CompartilhArte
Semana de Arte
e Cultura



**INSTITUTO
FEDERAL**
Santa Catarina
Campus
Florianópolis

REFERÊNCIAS

Parque SJ; Han S In vivo Preclinical Tumor-Specific Imaging of Superparamagnetic Iron Oxide Nanoparticles Using Magnetic Particle Imaging for Cancer Diagnosis. International Journal of Nanomedicine. 2022;17:3711-3722. | DOI: 10.2147/IJN.S372494

Meng, YQ, Shi, YN, Zhu, YP et al. Recent trends in preparation and biomedical applications of iron oxide nanoparticles. J Nanobiotechnol 22 , 24 (2024). <https://doi.org/10.1186/s12951-023-02235-0>

Vinícius-Araújo M; Rocha JVR; Bakuzis AF. Nanopartículas magnéticas à base de óxido de ferro: propriedades magnéticas e aplicações na medicina. Revista Brasileira de Ensino de Física. 2024;46(suppl.1):e2024. | DOI: 10.1590/1806-9126-RBEF-2024-0187

Von Schmude A. Efeitos da radiação ionizante em nanopartículas magnéticas de óxido de ferro. [Dissertação de Mestrado em Engenharia e Tecnologia de Materiais]. Porto Alegre: Escola Politécnica, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais; 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2024-0187>

Li Z; Bai R; Yi J; Zhou H; Xian J; Chen C. Designing smart iron oxide nanoparticles for MR imaging of tumors. Chem Biomed Imaging. 2023;1:315–339. | DOI: 10.1021/cbmi.3c00026

Agradecemos às bolsas PIBIT CNPq e às Ações Afirmativas do projeto de pesquisa do Edital Universal IFSC 2025, coordenado pelo Prof. Alexandre D'Agostini Zottis.