

Redação selecionada e publicada pela Olimpíada de Química – OQSP-2020

http://allchemistry.iq.usp.br/oqsp/OQSP-2020-1-Nanoquimica-Gustavo_Sprotte

Autor: **Gustavo Giardino Sprotte**

Série: primeira (2019) do Ensino Médio

Profas: Mara Cristina Pane e Mariana Corrêa Araújo

Colégio Dante Alighieri, São Paulo, SP

As nanopartículas magnéticas e suas múltiplas funções

Estamos na Quarta Revolução Industrial e entre seus múltiplos avanços e benefícios está a nanotecnologia, que abrange tanto as áreas médicas quanto as áreas industriais, biológicas e elétricas.

O físico Richard Feynman (1918 - 1988), com seus trabalhos sobre física teórica, foi pioneiro na área de computação quântica, introduzindo o conceito de nanotecnologia no encontro anual da Sociedade Americana de Física, em 29 de dezembro de 1959, ao defender a hipótese de que não existe qualquer obstáculo teórico à construção de pequenos dispositivos compostos de elementos muito pequenos, no limite atômico. A escala nano é 1000 vezes menor do que a escala micrométrica, em que “um nanômetro é equivalente a colocar 10 átomos de hidrogênio enfileirados”¹.

Além disso, um fato curioso sobre os efeitos da nanotecnologia, como o ouro, que em porções visíveis possui uma coloração dourada, mas quando transformado em nanopartículas, a sua coloração fica avermelhada, o que permite fazer peças e arte, como os romanos fizeram na taça “Lycurgus”, que muda de cor conforme a luz. Os “efeito nano” também são observadas na natureza, principalmente na espécie de borboleta *Blue morph*, de cor azulada nas asas. A *Blue morph* por meio de estruturas nanométricas que possui nas asas, junto da a refração da luz, apresenta a dita cor sem utilizar pigmentos azuis.

Dentre as infinitas utilidades da nanotecnologia que existem, há algumas que se destacam, como o ferromagnetismo ou nanopartículas ferromagnéticas, que podem ser usadas para limpeza de rios contaminados e utilizadas em determinados casos de tratamento para seres vivos, tanto para levar remédios para o lugar desejado como para “matar” alguns tipos de tumores. Seu uso é simples, porém, por serem difíceis de sintetizar, devido a sua natureza coloidal (coloidal é uma solução na qual as partículas dispersas têm um tamanho médio compreendido entre 1 e 100 nanômetros (nm) elas não são amplamente utilizadas).

As vantagens de utilizar as partículas ferromagnéticas é que elas nos permitem injetar no paciente doses direcionadas à região desejada do corpo. E, ao chegar no lugar

onde possivelmente existe um tumor, aplica um campo magnético com corrente alternada, que estimula os materiais ferromagnéticos a uma modificação em sua polaridade e, com isso, começa o aquecimento, promovendo a consequente morte do tumor (Imagem 1).

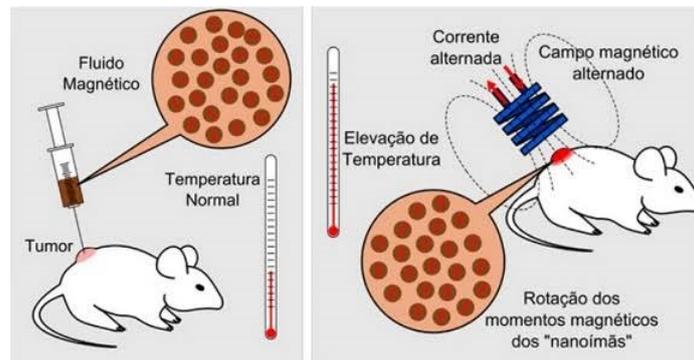


Imagem 1 Um rato que, ao receber partículas magnéticas direcionadas, sofre com a criação de um campo eletromagnético de corrente alternada, que aquece as partículas e mata o tumor².

Uma outra vantagem da utilização das nanopartículas magnéticas é criando um nano composto com carvão ativado, em que é possível “filtrar” um rio ou lago poluído com uma determinada substância (Imagem 2).

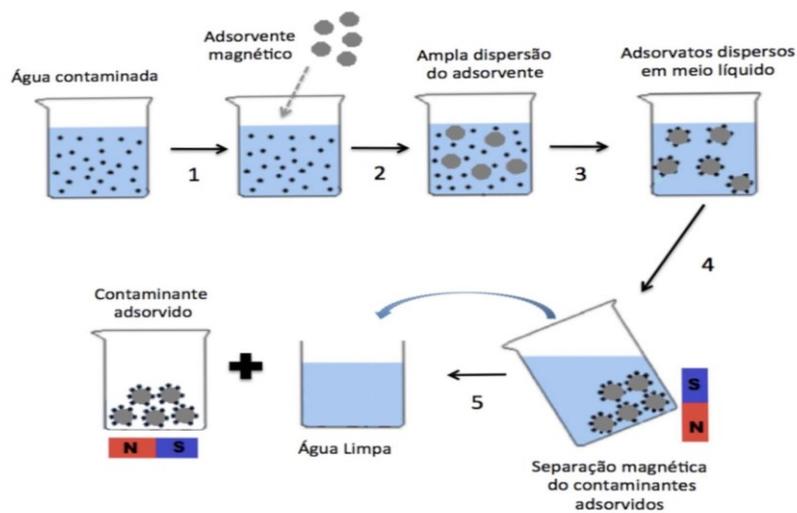


Imagem 2 Ferromagnético e carvão ativado sendo colocados na água contaminada e depois foi possível limpar a água, separando a água limpa com o ferromagnético e o carvão junto com a substância contaminadora³.

Além disso, com ele, é possível separar a substância contaminada do nano composto. Depois de separar o carvão ativado e o ferromagnético da substância contaminadora, é possível utilizar novamente o carvão e o ferro para tratar a água contaminada novamente (Imagem 3).

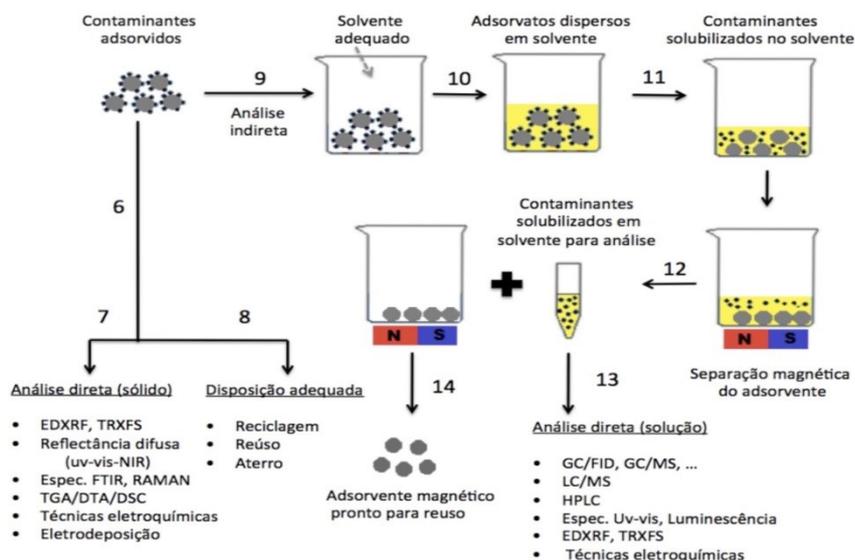


Imagem 3 Com o ferromagnético e o carvão ativado com a substância contaminadora, separa-se a substância dos demais, assim é possível utilizar novamente o ferromagnético e o carvão ativado para a filtragem³.

Mas como são feitas nanopartículas magnéticas? A resposta é a seguinte: deve-se adicionar Fe^{2+} e Fe^{3+} em uma solução de meio básico (hidróxido de sódio), que passará por uma condensação química que produzirá nanopartículas magnéticas (Imagem 4).



Imagem 4 Nanopartículas magnéticas sendo formadas por meio de ferro dois e ferro três⁴.

As nanopartículas magnéticas possuem duas propriedades notáveis a primeira é a de superparamagnetismo, na qual elas apresentam a magnetização somente na presença de um campo magnético. Já a segunda é a capacidade que as nanopartículas magnéticas tem de atravessar a barreira endotelial e se acumular especificamente nas células-alvo, sem causar danos às células normais que, ao receber um campo eletromagnético alternado, são aquecidos⁵.

Após todas essas informações e os experimentos apresentados, pode-se concluir que as nanopartículas magnéticas teriam um potencial uso para a humanidade, tanto na área médica, para tratamento de tumores, quanto para a limpeza de rios poluídos. E com isso trazendo benefícios a sociedade como maior qualidade de vida e saúde, influenciando até mesmo na longevidade da população. Para tal, acredita-se que a manutenção da pesquisa e investimento para a área devem ser estimuladas para que a sociedade possa usufruir dos nano compostos com consciência e em ampla escala.

Referências:

- 1 Gomes, 2019. p. 5. Projeto Ensinano: nanotecnologia a última fronteira da ciência
2. Imagem 1 Disponível em: <https://diariodegoias.com.br/cidades/20654-nanotecnologia-pode-potencializar-tratamentos-contracancer-aponta-estudo-da-ufg>. Acesso em: 30/10/2019.
3. Imagem 2 e 3 Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/46/46136/tde-22112017-142836/publico/TeseCorrigidaAlceuTottiSilveira.pdf>. Acesso em: 30/10/2019.
4. Imagem 4 Disponível em: <https://m.youtube.com/watch?v=mVMsjqdFwp8#fauxfullscreen>. Acesso em: 29/10/2019.
- 5 Disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/farmacia/nanoparticulas-magneticas/31972>. Acesso em: 31/10/2019.

Bibliografia:

- Disponível em: <https://m.youtube.com/watch?v=SVeCPeTHg84#fauxfullscreen>. Acesso em: 31/10/2019.
- Disponível em: <http://professor.ufabc.edu.br/~joseantonio.souza/wp-content/uploads/2015/05/Cap%C3%ADtulo-14-Nanopart%C3%ADculasMagn%C3%A9ticas-e-suas-Aplica%C3%A7%C3%B5es.pdf>. Acesso em: 29/10/2019.
- Disponível em: <https://m.youtube.com/watch?v=mVMsjqdFwp8>. Acesso em: 31/10/2019.
- Disponível em: <https://m.youtube.com/watch?v=VoZnCoE5IL>. Acesso em: 28/10/2019.

Agradecimento ao Colégio Dante Alighieri pela oportunidade.