

## ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL IRMÃ AGOSTINA, SÃO PAULO - SP

Autoras: Carolina Volkweis De Oliveira; Helena Isabel Correia Alpalhão; Ingrid Mariano Pompeu

Orientadores: Prof. Dr. Klauss Engelmann; Prof<sup>a</sup>. Dra. Aline Ramos

# SÍNTESE DE MICROPARTÍCULAS DE MAGNETITA DOPADAS COM EURÓPIO(III) PARA A RECUPERAÇÃO DE ÍONS FOSFATO DE EFLUENTES

## INTRODUÇÃO

### Eutrofização

A eutrofização ocorre pelo acréscimo de nutrientes essenciais, como o fosfato, para plantas aquáticas. Como essas substâncias estão diretamente relacionadas com o processo fotossintético destas, origina-se um baixo nível de oxigênio na água, tendo como consequência o desequilíbrio ecológico, por exemplo. (CARVALHO, 2004; TUNDISI, 2003, apud MACEDO et al., 2010)

Efluente eutrofizado



Fonte: IGUI Ecologia, 2015

### Európio e magnetita

O fósforo pode ser removido a partir da adsorção. Para isso, a magnetita, mineral magnético, já apresentou em estudos, como o de Daou et al. (2007), uma capacidade adsorviva eficiente; essa também já foi comprovada nas terras raras, elementos formados pela família dos lantanídeos, como em Ping et al. (2008) e Douglas et al. (2004). Com isso, a capacidade adsorviva em uma micropartícula composta por ambas substâncias pode apresentar resultados propícios para solucionar o impasse apresentado.

Magnetita



Fonte: Brasil Mining Site, 2021

Európio metálico



Fonte: Descobrir la Química, 2014

## MÉTODOS

### Síntese de magnetita

Realizada a partir de coprecipitação, efeito de ultrassom, secagem e trituração.

Magnetita após secagem



Fonte: Do autor, 2021

Magnetita triturada



Fonte: Do autor, 2021

### Síntese do cloreto de európio (III)

Consistiu na mistura de óxido de európio e ácido clorídrico, na aferição do pH 6,0 e na volumetria de complexação para a quantificação da molaridade de európio.

Cloreto de európio (III) antes e depois do ponto de viragem



Fonte: Do autor, 2021

### Dopagem da magnetita com sal de európio(III)

Feita a partir de agitação manual por 1h, então, para a quantificação de európio aderido à magnetita, a volumetria de complexação foi novamente desempenhada.

Micropartículas após agitação manual



Fonte: Do autor, 2021

### Quantificação do fosfato em solução

Feita a partir da curva de calibração e ensaio de adsorção. Para isso, um reagente combinado foi produzido.

Soluções de fosfato de 2 a 10 mg . L<sup>-1</sup>



Fonte: Do autor, 2021

### Ensaio de adsorção

Curva de calibração foi realizada e alíquotas das micropartículas de magnetita (dopada e pura) foram retiradas

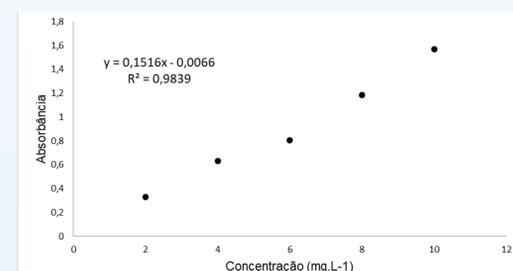
Soluções de fosfato sob agitação magnetita pura e dopada



## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Abaixo, verifica-se a curva de calibração do fosfato, que apresenta um r de 0,9839. O valor próximo a 1 demonstra que há linearidade nas concentrações das soluções preparadas para a análise.

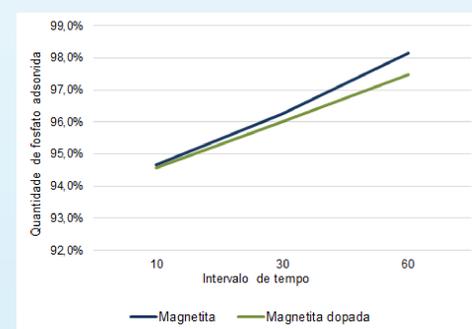
Curva de Calibração do fosfato



Fonte: Do autor, 2021

A figura abaixo é um comparativo entre a micropartícula de magnetita pura e a dopada com európio(III). Nota-se que, mesmo com resultados muito próximos, a micropartícula de magnetita se sobressai em relação à dopada, uma possível consequência da baixa concentração da terra rara na mesma.

Quantidade de fosfato adsorvida durante o ensaio de adsorção



Fonte: Do autor, 2021

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entende-se que o uso de micropartícula de magnetita para adsorção é vantajoso, uma vez que apresenta um custo baixo de produção e uma adsorção de fosfato idônea, mesmo que a magnetita dopada com európio apresenta resultados similares, seu alto custo de produção torna o uso desvantajoso, mesmo assim, para a aferição da adsorção de fosfato correspondente a magnetita dopada com európio, é necessário a realização de mais testes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, S. **Eutrofização Artificial: um problema em rios, lagos e represas**. Universidade Estadual Paulista, 2004. Disponível em: <<https://www2.feis.unesp.br/irrigacao/ctl28082004.php>>. Acesso em 7 de abr. de 2021.
- DAOU, T. J. et al. Phosphate Adsorption Properties of Magnetite-Based Nanoparticles. *Chem. Mater.* 2007, 19(18), 4494-4505.
- DOUGLAS, G. B. et al. **A review of solid phase adsorbents for the removal of phosphorus from natural and wastewaters**. In: Valsami-Jones, E. (Ed.), *Phosphorus in Environmental Technology and Removal, Recovery, Applications*. IWA Publishing, p. 291-320 (Chapter 13), 2004.
- El **europio**. Descobrir la Química. Disponível em: <<https://descobriraquimica.wordpress.com/2014/01/01/el-europio/>>. Acesso em 20 de nov. de 2021.
- MACEDO, C.; SIPAÚBA-TAVARES, L. **Eutrofização e qualidade da água na piscicultura: consequências e recomendações**. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2010.
- Magnetita. Brasil Mining Site. Disponível em: <<https://brasilminingsite.com.br/tag/magnetita/>>. Acesso em 10 de março de 2022.
- Peixe Eutrofização**. iGUi Ecologia. Disponível em: <<https://www.iguiecolgia.com/eutrofizacao/peixe-eutrofizacao/>>. Acesso em 16 de dez. de 2021.
- PING, N. et al. **Phosphate removal from wastewater by model-La (III) zeolite adsorbents**. *Journal of environmental sciences*, 2008, v. 20, n. 6, p. 670-674.
- TUNDISI, J. G. **Água no século XXI: Enfrentando a escassez**. São Carlos: RiMa, IIE, 2003. 248 p. ISBN 85 -86552 -51 -8.