

## **Estudo e Aplicação de Material de Baixo Custo, Rocha Serpentinó, para Remoção de Contaminante Ambiental**

Autor: Angélica Fonseca Pinto Vieira

Orientador(a): Profa. Ana Paula de Carvalho Teixeira

Contaminantes ambientais, como o corante azul de metileno, são lançados diretamente no ambiente aquático ou através da rede coletora de esgotos. Esses efluentes, quando em contato com o meio, comprometem a qualidade dos mananciais e prejudicam a saúde e/ou provocam efeitos de exposição crônica nos animais que vivem naquele ambiente.

A rocha serpentinó, é composta por minerais do tipo silicatos de magnésio. Esses minerais podem conter íons ferro na sua estrutura como contaminante. Na maioria dos casos, o ferro está presente como um substituinte do cátion  $Mg^{2+}$  em algumas posições da estrutura cristalina. Esse material é um resíduo da indústria de mineração e não possui aplicações tecnológicas. Sendo assim, com o objetivo de agregar valor a restos de materiais provenientes da indústria de mineração, a rocha serpentinó foi tratada termicamente em diferentes atmosferas. Com esse estudo, objetiva-se conhecer o efeito da temperatura e da atmosfera na composição de fases dessa rocha e na distribuição de íons ferro na estrutura do material. Os sólidos obtidos foram utilizados como catalisadores heterogêneos para a degradação do corante azul de metileno pelo processo Fenton.

Amostras da rocha serpentinó, foram calcinadas a  $800^{\circ}C$  em três diferentes atmosferas (ar, hidrogênio e vapor de etanol/ $N_2$  – processo CVD). Posteriormente, os materiais obtidos foram caracterizados por difração de raios X, espectroscopias Mössbauer e Raman, análise elementar CHN, absorção atômica, análise térmica, área superficial pelo método BET e MEV

Pelo difratograma das amostras foi possível observar que o serpentinó, sem o tratamento térmico, é composto pelos minerais filossilicatos lizardita ( $Mg_3Si_2O_5(OH)_4$ ), antigorita ( $Mg_3Si_2O_5(OH)_4$ ) e talco ( $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$ ). Ao submeter a

rocha ao aquecimento, independente da atmosfera utilizada, ocorreu a desidroxilação das fases presentes nessa rocha. Esse processo fez com que os minerais sofressem um rearranjo em suas estruturas, formando as fases dos nesossilicatos forsterita ( $Mg_2SiO_4$ ) e olivina ( $(Mg,Fe)_2SiO_4$ ) e o inossilicato do tipo enstatita ( $MgSiO_3$ ).

Através dos dados de espectroscopia Mössbauer, pode-se perceber que o ferro presente no serpentinó está totalmente disperso nas fases de silicato de magnésio. É possível observar dois ambientes químicos para o ferro, ou seja,  $Fe^{2+}$  (81%) e  $Fe^{3+}$  (19%). Após o aquecimento em atmosfera oxidante (ar), todo o ferro da amostra é oxidado, ficando somente na forma de  $Fe^{3+}$ . No aquecimento em atmosfera redutora de  $H_2$  e na atmosfera rica em carbono (vapor de etanol/ $N_2$ ), a maioria do ferro é reduzido para  $Fe^{2+}$ . Sendo assim, o teor de  $Fe^{3+}$  diminui consideravelmente.

Os materiais obtidos foram utilizados para a remoção do corante azul de metileno de um meio aquoso através de processos de adsorção e oxidação via reação Fenton heterogêneo. A melhor amostra para a remoção do contaminante ambiental, tanto por processo de adsorção, como pelo processo de oxidação, foi a amostra de serpentinó sem nenhum tratamento térmico. A boa eficiência na adsorção pode ser explicada, pois essa amostra apresentou a maior área superficial em relação às demais. Já a eficiência da mesma na oxidação pode ser explicada pela presença tanto de íons  $Fe^{2+}$  como íons  $Fe^{3+}$  na estrutura da mesma. Além disso, com o aquecimento, esse ferro fica menos disperso na estrutura do material. Essa menor dispersibilidade faz com que o mesmo esteja menos disponível para atuar como catalisador na reação Fenton.

